

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



SOLANGE MUSSATO

**CYBERFORMAÇÃO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA:
HORIZONTES QUE EMERGEM DE DIFERENTES CONTEXTOS CULTURAIS**

Canoas
2015

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



SOLANGE MUSSATO

**CYBERFORMAÇÃO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA:
HORIZONTES QUE EMERGEM DE DIFERENTES CONTEXTOS CULTURAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil como requisito para a obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Rosa

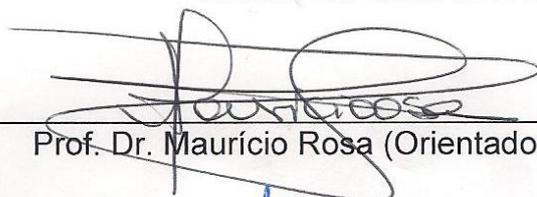
Canoas
2015

SOLANGE MUSSATO

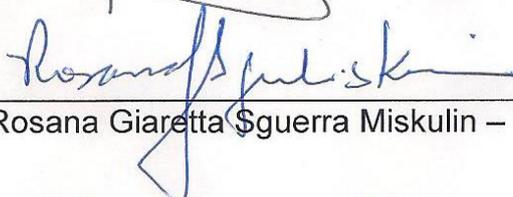
**CYBERFORMAÇÃO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA:
HORIZONTES QUE EMERGEM DE DIFERENTES CONTEXTOS CULTURAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Maurício Rosa (Orientador) – ULBRA



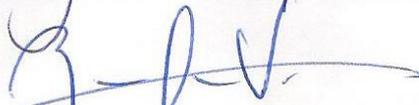
Profa. Dra. Rosana Giaretta Sguerra Miskulin – UNESP / Rio Claro



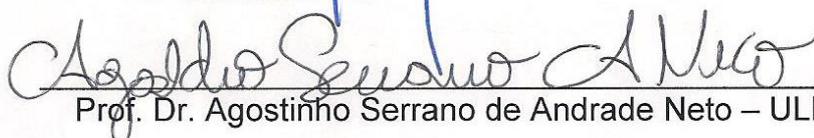
Profa. Dra. Fernanda Wanderer – UFRGS



Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald – ULBRA



Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia – ULBRA



Prof. Dr. Agostinho Serrano de Andrade Neto – ULBRA

*Aos meus amados filhos Vinícius e Vítor,
que estiveram presentes em todos os
momentos desta caminhada, dando-me
amor, força e persuasão...*

AGRADECIMENTOS

Início agradecendo a Deus por não me permitir "enxergar" a dimensão das barreiras a serem transpostas no processo de doutoramento, senão, talvez, não teria começado. Mas, sobretudo, agradeço por me dar coragem para encarar, forças para seguir e serenidade para não desistir... Obrigada, Pai!!!

Ainda, agradeço a Ele por me presentear com, sem dúvida alguma, os melhores anjos da guarda que eu poderia ter: meus filhos Vinícius Mussato Lopes e Vitor Mussato Lopes. Digo que são meus anjos, pois, estão sempre comigo, fazendo-me sorrir... Nos meus momentos de angústias e tristezas, talvez, mesmo sem compreenderem, dizem: Mãezinha, ficará tudo bem... E realmente fica. Amo vocês! Obrigada, meus filhos, por me acompanharem nesta jornada...

Muito obrigada aos meus pais Aparecido Mussato e Maria Mussato, por serem os melhores exemplos que qualquer ser humano poderia ter... Exemplos de seriedade, humildade, fraternidade, trabalho, persuasão e, principalmente, amor... Amo os senhores!

Obrigada aos meus irmãos Fátima, Roseneide, Osvair, Símon e Cibele, por serem esses grandes parceiros que são... Aqui, eu incluo, também, a minha cunhada Heila que, para mim, é uma irmã... É incrível como, mesmo morando em três regiões distintas do Brasil, vocês conseguem estar sempre "perto" de mim, seja compartilhando das minhas angústias, seja me apoiando ou, o melhor de tudo, sendo os melhores irmãos que alguém poderia ter.... Amo vocês!

Ainda que já tenha expressado os meus agradecimentos aos meus familiares mais próximos, certamente, não posso deixar de agradecer à

minha família de modo geral. Estaria sendo injusta, pois, pertenço a uma grande família que, apesar da distância, não deixa os laços familiares se afrouxarem... Assim, obrigada aos meus familiares **Mussato** e aos meus familiares **Brandão** por, de um modo ou outro, estarem comigo nesta caminhada...

Falando em família, não poderia deixar de expressar a minha gratidão a uma grande família: **PPGECIM - ULBRA**. Em nome da professora **Cláudia Groenwald**, agradeço a todos os professores desse programa que tão bem me acolheram e que me possibilitaram este caminhar tão sonhado por muitos, mas, ainda trilhado por poucos. Poderia nomear todos os professores, de modo a expressar a contribuição de cada um desse grupo para que eu me sentisse em casa, no período em que estive aí no RS. Contudo, talvez, prolongar-me-ia por demais. Assim, reitero o meu “Muito obrigada!!!” a todos os professores do PPGECIM...

Em se tratando de professores do PPGECIM, eu abro uma exceção para citar um desses professores, ainda que ele tenha alçado voo para trilhar outros caminhos, respirar outros ares, viver novos sonhos... Enfim, ampliar sua experiência de vida nessa realidade mundana: Trata-se do professor **Maurício Rosa**! Obrigada, Maurício, por me guiar durante esta jornada. Muitas foram as dificuldades... Muitos foram os momentos que me fizeram perder a lucidez, a ponto de não saber o que fazer ou, para onde ir... Mas, você, com a sua serenidade e firmeza de orientador que percebe qual o melhor caminho a ser seguido, guiou-me até este momento “final”... Muito Obrigada!!!!

Como lembrar do PPGECIM e do professor Maurício Rosa e não lembrar do Grupo de Pesquisa em Ambientes-Matemáticos de

*Aprendizagem com a Inclusão da Informática na Sociedade (AMAIIS - @+)? Assim, em nome dos coordenadores desse grupo, os professores **Maurício Rosa** e **Rodrigo Dalla Vecchia**, eu agradeço a todos os integrantes que, em diversos momentos, abdicaram de suas tarefas pessoais para realizarem leituras, cujas reflexões, contribuíram para a constituição desta tese. Muito obrigada!!*

*Neste momento, percebo que o nosso contexto, de fato, é como se fosse uma teia. Uma teia constituída por nós e que, a meu ver, representam os elementos que integram o nosso contexto, cujos fios são os laços que nos ligam uns aos outros... Digo isso, pois, considerando o contexto da minha formação, enquanto doutoranda, diversos fios interligaram-me a diversas pessoas e, certamente, uma delas é uma pessoa que tem um significado muito especial para mim, pois ela tem a capacidade de assumir múltiplas identidades. Ora, é meu amigo; ora, meu filho; ora, meu confidente; ora, meu irmão; ora, meu conselheiro, entre tantas outras possibilidades.... Falo de você, **Vinicius Pazuch!!!** Te agradeço muito por ter caminhado comigo e, também, por ter compartilhado muito do seu conhecimento.... Ou seriam, saberes??? Rsr rsrs... Obrigada por, mesmo vivendo um momento intenso com o pós-doutorado, arrumar tempo para realizar leituras da minha tese e, conseqüentemente, contribuir para a finalização desta... Muito obrigada!!!*

*Ainda, relacionado ao PPGECIM, quero agradecer a todos os colegas desse programa, seja gaúcho ou de outro rincão deste país. Obrigada pelas conversas nos corredores, pelos almoços coletivos, pelos momentos de estudos, pelas “lagarteadas” ao sol e, principalmente, pelo carinho que cada um, do seu jeito, soube partilhar comigo e com meus filhos... Particularmente, agradeço à **Celina Amélia**, à **Lélia Oliveira**, à*

Luzia Voltolini, à Jamille Mineo, ao Gilfran Melo e ao casal Sonia Maria e Ney Veloso que, assim como eu, estão/estavam distantes de casa e da família... Obrigada por tudo que vocês fizeram por mim!!!

Também, não poderia deixar de agradecer ao ex-secretário do programa Rogério Luz e, ao atual, Jonata Santos, com os quais tive o privilégio de conviver quase que diariamente... Obrigada pelos cafés, pela presteza e, principalmente, pelo carinho com que vocês recebem a todos nesse Programa de Pós-Graduação... Muito obrigada!!!

Certamente, não posso deixar de agradecer a todos os professores que representaram o nosso país, a fim de possibilitar a realização desta pesquisa! A participação de vocês foi fundamental... Muito obrigada!!!

Obrigada, senhores professores doutores Rosana Miskulin, Fernanda Wanderer, Claudia Groenwald, Agostinho Serrano e Rodrigo Dalla Vecchia, por aceitarem o convite para contribuírem com a constituição desta tese! Agradeço vossas contribuições, principalmente, porque imagino o quanto seja assoberbada a vida de um professor pesquisador que se dedica em buscar qualidade para a educação brasileira, em particular, à Educação Matemática. Certamente, a contribuição de vocês é muito valiosa.... Muito obrigada!!!

Finalmente, deixo o âmbito acadêmico para agradecer aquele que, mesmo não participando do PPGECIM, esteve comigo, praticamente, durante todo esse período: André Silveira!! Obrigada por estar presente em todos os momentos, por ser meu parceiro, meu companheiro, meu amigo, meu namorado... Obrigada pelo carinho e amor que me possibilitaram sonhar, mesmo estando acordada..... Enfim, muito obrigada por tudo!!!

É isso aí...¹

*É isso aí
Como a gente achou que ia ser
A vida tão simples é boa
Quase sempre*

*É isso aí
Os passos vão pelas ruas
Ninguém reparou na lua
A vida sempre continua...*

¹ Canção de Damien Rice, interpretada por Ana Carolina e Seu Jorge.

RESUMO

A presente tese apresenta resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi investigar aspectos que o compartilhamento de diferentes contextos culturais de um grupo de professores de matemática pode apresentar à concepção de Cyberformação no decorrer de um processo de forma/ação realizado totalmente a distância. Para isso, a questão “Quais horizontes, nas perspectivas matemática, pedagógica e tecnológica, podem se abrir à concepção da Cyberformação ao considerarmos um processo de forma/ação com professores de matemática de diferentes contextos culturais?” foi a bússola que direcionou este estudo. Teoricamente, buscamos sustentação em Rosa (2008; 2010; 2011; 2015a; 2015b), no que se refere à concepção da Cyberformação, que é sustentada pelo constructo teórico *ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-Tecnologias Digitais*. Essa concepção representa parte do referencial teórico desta pesquisa em função da forma como ela concebe o uso de Tecnologias Digitais nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática. Também, embasamos teoricamente esta pesquisa considerando autores como Eagleton (2011), Geertz (1989), Bruner (1997; 2001), Dayrell (2001), Pérez Gómez (2001), Kant (2011), Kerckhove (2009) e Hall (1997), pois esses autores possibilitaram a sustentação teórica da pesquisa no que concerne aos aspectos relacionados aos contextos culturais. Quanto aos aspectos metodológicos, esta pesquisa foi desenvolvida considerando a abordagem qualitativa, a partir de um processo de Cyberformação totalmente a distância, vivido por nove professores de diferentes localidades do Brasil, a pesquisadora e o orientador da pesquisa. Os dados produzidos possibilitaram a efetivação de três categorias de análise, por meio das quais se desvelaram novos horizontes à concepção Cyberformação. A saber, **“o design de atividades matemáticas concebe que aspectos de contextos culturais perpassem o planejamento de atividades, a fim de ampliar a produção do conhecimento matemático”**. Assim, desvelou-se como um horizonte à dimensão pedagógica, pois, pedagogicamente, evidenciamos a importância de que a elaboração de atividades matemáticas contemple o uso de TD entrelaçado com aspectos do contexto cultural no qual a atividade será desenvolvida. O outro horizonte desvelado, no caso, a dimensão tecnológica, aponta que existe **“uma via de mão dupla entre as TD e os contextos culturais”** no sentido de que é preciso considerar as potencialidades das TD na produção do conhecimento matemático, mas é preciso, também, considerar o

contexto no qual acontece a produção desse conhecimento matemático de forma a ampliar as potencialidades cognitivas das atividades desenvolvidas. Por último, “**a inserção de contextos culturais e das TD na produção de conhecimento matemático desvelam perspectivas que perpassam a transformação da matemática, a contribuição da cultura digital no compartilhamento de contextos e os desafios na inovação da prática**”. Esse fato se mostrou como um horizonte que se abre à dimensão matemática da concepção da Cyberformação, pois evidenciamos que é preciso entender que há um grande desafio de inovar a prática, ao considerarmos os contextos nos quais estamos inseridos, pelo fato de se querer reproduzir o que já existe. Ademais, evidenciamos a transformação da matemática ao considerarmos os referidos contextos culturais e, a contribuição da cultura digital na produção do conhecimento matemático com aspectos de contextos culturais compartilhados.

Palavras-chave: Contextos Culturais. Educação Matemática. Educação a Distância *Online*. Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

This thesis presents results of a research that had as objective to investigate the aspects that the sharing of different cultural contexts of a group of mathematics teachers may submit to the conception of Cyberformation, during a process of form/action achieved entirely by distance learning. For this reason, the question "What horizons, in pedagogical and technological mathematics perspective, might open the conception of Cyberformation to consider a process of form/action with mathematics teachers from different cultural contexts?" was the compass that drove this study. In theory, we try to sustaining Rosa (2008; 2010; 2011; 2015a; 2015b) who says Cyberformation is sustained by the theoretical construction *being-with, thinking-with and know-how-to-do-with-digital-technologies*. This conception represents part of the theoretical framework of this research as a function of the way this conceives the use of digital technologies in the processes of learning and teaching of mathematics. This research was also, regarded theoretically, considering authors as Eagleton (2011), Geertz (1989), Bruner (1997; 2001), Dayrell (2001), Pérez Gómez (2001), KANT (2011), Kerckhove (2009) e HALL (1997), because these authors made possible the theoretical base of the research in terms of the aspects related to the cultural contexts. Considering the methodological aspects, this research was developed by qualitative approach, from a process of Cyberformation entirely by distance learning, lived by nine teachers from different places in Brazil, the researcher and the advisor of this research. The produced data in the research allowed the realization of three categories of analysis, which unveiled new horizons to the design Cyberformation. It is worth emphasizing, **“the mathematical activities designs understand cultural contexts aspects related to the planning of activities in order to increase the production of mathematical knowledge”**. Therefore, it was revealed as a horizon to the pedagogical dimension because, pedagogically, we evidenced the importance of the elaboration of mathematical activities consider the use of TD interlaced to aspects of the cultural context in which the activity will be developed. The other showed horizon, in this case, to the technological dimension, points out that **“there is a two-way between the TD and the cultural contexts”**, meaning that it is necessary to consider the potential of TD in the production of mathematical knowledge, but it is also necessary to consider the context in which happens the production of this mathematical knowledge in order to increase the cognitive potential of the activities

developed. Finally, **“the cultural context insertion and TD in the production of mathematical knowledge show prospects that pervades the transformation of mathematics, the contribution of the digital culture in the sharing of contexts and the challenges in the practice innovation”**. This fact revealed as a horizon that opens to the mathematical dimension of the Cyberformation conception, because we evidenced that we must understand that there is a great challenge to innovate the practice, when we consider the contexts in which we are inserted, considering the fact we want to reproduce something already exists. Therefore, we evidenced the mathematical transformation when we consider those cultural contexts, and the contribution of the digital culture in the production of mathematical knowledge with aspects of shared cultural contexts.

Keywords: Cultural Contexts; Mathematics Education; Distance Learning Online, Digital Technologies.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

@+	Ambientes Matemáticos com a Inclusão da Informática na Sociedade
AC	Acre
AL	Alagoas
AM	Amazonas
AMAIS	Ambientes Matemáticos com a Inclusão da Informática na Sociedade
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
BA	Bahia
CE	Ceará
CEFET/RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
EaD	Educação a Distância
EaD <i>Online</i>	Educação a Distância <i>Online</i>
EUA	Estados Unidos da América
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IRPF	Imposto de Renda de Pessoa Física
MA	Maranhão
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC	Ministério da Educação
MS	Mato Grosso do Sul
Ma.	Mestra
Me.	Mestre
MT	Mato Grosso
PB	Paraíba
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
PR	Paraná
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

PUCSP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
RJ	Rio de Janeiro
RR	Roraima
RS	Rio Grande do Sul
SP	São Paulo
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UEM	Universidade de Maringá
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPE	Universidade federal de Pernambuco
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNESP	Universidade Estadual de São Paulo
UNESP/Rio Claro	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” de Rio Claro
VMT	<i>Virtual Math Team</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagens do vídeo da situação-problema analisada por Seidel (2013).....	62
Figura 2 – Cyberformação.....	66
Figura 3 – Representação da indissociabilidade das dimensões da Cyberformação com professores de matemática	73
Figura 4 – Folder de divulgação do curso	119
Figura 5 – Localização da residência dos participantes da Cyberformação.....	129
Figura 6 – Layout do Curso Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª Edição	131
Figura 7 – Apresentação do VMT.....	132
Figura 8 – Sala VMT – Chat.....	133
Figura 9 – Whiteboard.....	134
Figura 10 – Screenshot.....	134
Figura 11 – GeoGebra.....	135
Figura 12 – Utilizando o GeoGebra.....	136
Figura 13 – Programação da Cyberformação no Moodle.....	138
Figura 14 – Itens <i>a</i> , <i>b</i> , <i>c</i> e <i>d</i> da Atividade 1	140
Figura 15 – Itens <i>e</i> e <i>f</i> da Atividade 1	140
Figura 16 – Itens <i>g</i> e <i>h</i> da Atividade 1	141
Figura 17 – Item <i>i</i> da Atividade 1	141
Figura 18 – Fórum 1 e Fórum 2.....	142
Figura 19 – Imagens do vídeo Vani (dos Normais) x Matemática	144
Figura 20 – Representação gráfica da enquete realizada por Vani.....	145
Figura 21 – Imagens do texto O casamento esfriou. E aí?.....	146
Figura 22 – Atividade 2.....	147
Figura 23 – Atividade 3.....	147
Figura 24 – Fórum 3 e Fórum 4.....	149
Figura 25 – Imagens do vídeo Pegar táxi em Ponte Nova fica mais barato do que pegar ônibus e moto táxi	151
Figura 26 – Atividade 4.....	151
Figura 27 – Fórum 5, Fórum 6, Fórum 7 e Fórum 8	152
Figura 28 – Imagens do vídeo Largada GP Brasil 2009.....	154

Figura 29 – Imagens do vídeo Tecnologia invade sala de aula da Rocinha e muda o processo de aprendizado	155
Figura 30 – Atividades 5, 6, 7 e 8.....	156
Figura 31 – Fóruns 9, 10 e 11	158
Figura 32 – Imagens do vídeo Salvador, o hipocondríaco	160
Figura 33 – Atividade 9.....	161
Figura 34 – Fóruns 12 e 13	163
Figura 35 – Atividade 10.....	164
Figura 36 – Atividade 11.....	165
Figura 37 – Fóruns 14 e 15	166
Figura 38 – Atividade 12.....	167
Figura 39 – Fórum 16.....	167
Figura 40 – Exemplo de excerto proveniente de chat ou diálogos via Skype.....	171
Figura 41 – Exemplo de excerto de Fóruns.....	172
Figura 42 – Exemplo de excerto proveniente de atividades	172
Figura 43 – Atividade 2.....	174
Figura 44 – Itens “a” e “b” da Atividade 9	185
Figura 45 – Gráfico da Função $f(x)=(1/2)^x$, plotado pelas professoras	188
Figura 46 – Representação da quantidade de substância no organismo para a Função $f(x)= (1/2)^x$, conforme movimentação do controle deslizante.....	189
Figura 47 – Ponto B inserido no gráfico da Função $f(x)=(1/2)^x$	190
Figura 48 – Pontos C e D inseridos no gráfico da Função $f(x)=(1/2)^x$	191
Figura 49 – Plotagem dos gráficos das Funções $g(x)=10.(1/2)^{x/2}$ e $h(x)=10.(1/2)^{x/3}$	192
Figura 50 – Gráfico da lei matemática $f(x)$	194
Figura 51 – Representação da quantidade de substância no organismo para a Função $f(x)= (1/2)^x$, conforme movimentação do controle deslizante.....	195
Figura 52 – Fórum 1	198
Figura 53 – Fórum 4	201
Figura 54 – Fórum 3	202
Figura 55 – Associação entre as coordenadas do ponto A e a Função $f(x)$	206
Figura 56 – Representação da dependência de “y” em função de “x”	207
Figura 57 – Fórum 1	208
Figura 58 – Fórum 4	211

Figura 59 – Questão da Ficha do Candidato.....	211
Figura 60 – Itens “b” e “c” da Atividade 4	214
Figura 61 – Representação gráfica das Funções elaboradas pela professora Doraci	215
Figura 62 – Atividade 5c.....	220
Figura 63 – Representação de 71 voltas completas por meio das coordenadas do ponto A.....	221
Figura 64 – Representação de 0 voltas por meio das coordenadas do ponto A	222
Figura 65 – Representação de 2 voltas completas por meio das coordenadas do ponto A.....	223
Figura 66 – Representação gráfica da Função $f(x)=4309.x$ realizada por Carla	224
Figura 67 – Atividade 6, Atividade 7 e Atividade 8	227

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese de desenvolvimento do curso de Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª edição	118
Quadro 2 – Exemplos de apresentação dos excertos	171

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
1.1 TRAJETÓRIA PESSOAL	21
1.2 PROPOSTA DA PESQUISA E ESTRUTURA DA TESE	27
2 REVISÃO DE LITERATURA	33
3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA POR MEIO DA EAD ONLINE	50
3.1 FORMAÇÃO, MAS O QUE É FORMAÇÃO?	50
3.2 ASPECTOS QUE DESVELAM O CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EAD <i>ONLINE</i>	55
3.3 A CONCEPÇÃO DENOMINADA CYBERFORMAÇÃO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES DE FORMAÇÃO	63
4 EM BUSCA DE APROXIMAÇÕES TEÓRICAS NA TEIA CHAMADA CULTURA 75	
4.1 PERCORRENDO OS FIOS DA “TEIA” PERMEADA POR ASPECTOS CULTURAIS	75
4.2 CONTEXTOS CULTURAIS E EDUCAÇÃO: COMO SE ENTRELAÇAM?	85
4.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS E CONTEXTOS CULTURAIS: UMA NOVA REDE?	99
4.4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS RELAÇÕES COM DIFERENTES CONTEXTOS CULTURAIS: E AGORA COM A CIBERCULTURA?	108
5 A CONSOLIDAÇÃO DA TRAJETÓRIA DE PESQUISA	113
5.1 O CENÁRIO DA PESQUISA	115
5.1.1 O Curso	115
5.1.2 Os participantes.....	120
5.1.3 Os ambientes Virtuais de Aprendizagens <i>Online</i>	129
5.1.4 O processo de produção dos dados.....	136
6 ORGANIZAÇÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	169
6.1 <i>DESIGN</i> DE ATIVIDADES MATEMÁTICAS PERMEADAS POR ASPECTOS DE CONTEXTOS CULTURAIS: HORIZONTE QUE SE DESVELA À DIMENSÃO PEDAGÓGICA DA CYBERFORMAÇÃO	173
6.2 TD E CONTEXTOS CULTURAIS COMO VIA DE MÃO DUPLA: HORIZONTE QUE SE DESVELA À DIMENSÃO TECNOLÓGICA DA CYBERFORMAÇÃO.....	198

6.3 PERSPECTIVAS NA INSERÇÃO DE CONTEXTOS CULTURAIS E TD NA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO: HORIZONTE QUE SE DESVELA À DIMENSÃO MATEMÁTICA DA CYBERFORMAÇÃO.....	214
PARA ALÉM DO HORIZONTE DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	231
REFERÊNCIAS.....	240
ANEXOS	251
APÊNDICES	255

1 INTRODUÇÃO

A presente tese insere-se na linha de pesquisa “Formação de Professores em Ciências e Matemática” do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. Bem como, está diretamente ligada ao grupo de Pesquisa @+ (**Ambientes Matemáticos de Aprendizagem com a Inclusão da Informática na Sociedade (AMAIIS)**²), uma vez que a autora pertence a esse grupo. Principalmente, porque seus membros, em diversos momentos, contribuíram para a elaboração deste estudo, seja por meio de leituras, análises, críticas, etc., seja, apontando possíveis caminhos para o aprimoramento dessa pesquisa.

Com base nesse fato, observamos que, enquanto membros da nossa sociedade, somos constituídos por meio de nossas **experiências no/com o mundo** que podem ser desencadeadas por meio de nossas vivências pessoais, sociais, culturais etc. Afirmamos isso, pois:

Somos lançados no mundo e o habitamos [...] [e assim,] baseados em nosso conhecimento do sendo comum, falamos do hoje, do ontem, do amanhã e compreendemos o passado, o presente e o futuro dispostos linearmente. Ao falarmos do que vivemos, dos acontecimentos de que participamos ou que presenciamos, ou ainda ouvimos falar, narramos o vivido e o modo pelo qual vivemos, mencionando pessoas, lugares, datas, todos esses dados amarrados em uma trama por um fio invisível, mas poderoso, constituído pelo enredo (BICUDO, 2003b, p. 11-12).

Nesse sentido, apresentaremos, neste capítulo, um breve panorama da trajetória daquela que, “neste momento”, constitui-se pesquisadora. Em seguida, será apresentada a proposta que desvela esta pesquisa, evidenciando a temática, a justificativa, a pergunta diretriz e os objetivos da investigação. Por último, apresentaremos a organização dos capítulos que constituem esta tese.

1.1 Trajetória pessoal³

Entendo que esta tese é fruto de um processo que se inicia muito antes do Curso de Doutorado, não havendo um marco inicial, muito menos, um final, pois, este processo está diretamente ligado à minha (trans)formação pessoal e profissional. Em

² Ainda, neste capítulo, apresentaremos uma breve explanação desse grupo de pesquisa.

³ Nesta subseção será utilizada a 1ª pessoa do singular por tratar da trajetória pessoal da pesquisadora. Nas próximas, utilizaremos a 1ª pessoa do plural, uma vez que as ideias a serem expressas são referentes à pesquisadora e a seu orientador.

suma, este processo está relacionado à minha experiência de vida, cujo resultado pode ser “[...] a formação ou a transformação do sujeito da experiência” (LARROSA, 2011, p. 7). Afirmando isso considerando o “princípio da transformação”, no qual o sujeito da experiência é um sujeito aberto a sua própria transformação, de modo que “[...] a experiência me forma e me transforma” (LARROSA, 2011, p. 7). É assim que me vejo, como um sujeito cuja (trans)formação é decorrente de suas próprias experiências de vida. Experiência que, segundo observa Bicudo (2011, p. 59 – grifo da autora),

[...] é tida como o que todos os seres humanos, pelo menos estes seres, possuem ou fazem, e como sendo sobejamente conhecida *de* e *por* todos, de modo que não se mostre necessário dar maiores explicações ou efetuar análises sobre os seus significados. [...] Na linguagem comum, o termo experiência carrega o sentido de conhecimento, deixando explícita a sua conexão com a construção do conhecimento ou com o acúmulo de conhecimento e de habilidades.

Dessa forma, fazendo uma análise do meu processo de formação, percebo que ele é decorrente de escolhas, quer sejam enquanto professora de matemática, ou ainda, de ações decorrentes dessas escolhas em ser professora de matemática. Por isso, julgo pertinente destacar nuances de minha trajetória acadêmica/profissional, pois acredito que, a partir delas, posso evidenciar os caminhos que me constituíram pesquisadora.

Ademais, entendo que é preciso salientar que “[...] o solo das experiências vividas [...] [que nos mantém] vivos e em **consonância com os outros**, nos ambientes sociais pelos quais transitamos e nos quais atuamos” (BICUDO, 2003b, p. 21-22 – grifo nosso) é o mundo do cotidiano. Mundo este o qual compreendemos como o mundo-vida, que é “[...] entendido como solo de todas as vivências e horizonte aberto às ocorrências naturais e histórico-sociais e não como um lugar, espaço-temporal em que são depositadas coisas [...]” (BICUDO; ROSA, 2013, p. 62). Por essa razão, julgo conveniente salientar minhas experiências de vida, assim como aspectos do mundo-vida, no qual elas aconteceram.

Minha trajetória acadêmica deu-se por meio do Curso em Licenciatura Plena em Matemática, realizado em Corumbá – MS⁴, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). A ideia de ser professora de matemática fascinava-me de tal forma que, ainda no segundo ano da graduação, comecei a ministrar aulas. Dessa

⁴ Mato Grosso do Sul.

forma, comecei a encontrar dificuldades no meu dia a dia profissional. Inicialmente, acreditava que essas dificuldades eram decorrentes do fato de, na ocasião, não estar “formada”. Acreditava que, à medida que fosse concluindo a graduação, essas dificuldades diminuiriam. Não obstante, não foi o que aconteceu. Sentia que a graduação não tinha sido suficiente. Precisava de mais e, por isso, resolvi buscar um Curso de Especialização, embora, em Corumbá, na época, não tivesse nenhum curso dessa natureza. Por isso, decidi deixar a cidade onde cresci e me tornei professora de matemática em busca de outros horizontes.

Foi assim que, um ano após a conclusão do meu curso de licenciatura, mudei-me para Três Lagoas – MS, a 800 km de distância da minha família e amigos de Corumbá, para cursar Especialização em Educação Matemática, também na UFMS. Foi uma experiência de vida enriquecedora para minha formação, porque, nesse período, tive a oportunidade de compartilhar experiências com um grupo de pessoas com culturas diversificadas. Tratava-se dos docentes do Curso de Especialização, que, em sua maioria, eram professores formados em Universidades no Estado de São Paulo e, também, os alunos do curso. Esses alunos eram professores da rede de ensino do Estado do Mato Grosso do Sul e do Estado de São Paulo, pois Três Lagoas fica na divisa com esse Estado.

Essa experiência de dois anos me possibilitou não apenas convivência, compartilhamento de experiências e ideias com outros professores, mas também me possibilitou discussões que, na época, não faziam sentido para mim. Falo em particular, mas não somente, das discussões ocorridas na disciplina “Metodologia do Ensino de Matemática”, ministrada pelo professor Dr. Renato Gomes Nogueira (*In memoriam*). Lembro-me que eu levantava questionamentos sobre como resolver os inúmeros problemas enfrentados por nós, professores, em sala de aula. Na verdade, queria uma “resposta pronta”, uma “fórmula”, uma “receita” para a solução desses problemas. Contudo, não encontrava respostas para os questionamentos da época. Ainda assim, percebia que o Curso de Especialização me proporcionava possibilidades de reflexão sobre a minha prática profissional. Todavia, também percebia que ainda não era o suficiente para que eu superasse as dificuldades presentes no meu dia a dia, enquanto professora. Nesse sentido, acredito que, talvez, isso tenha sido o principal fator que contribuiu para despertar em mim o desejo de participar de uma seleção para cursar mestrado, logo que terminasse o Curso de

Especialização. No entanto, a falta de estabilidade profissional, vivida naquele momento, alterou o “percurso” traçado por meus anseios e, então, levou-me para outra direção. Acabei mudando-me para Boa Vista – RR⁵ que fica a aproximadamente 3.600 km de Corumbá – MS.

Essa nova etapa representou uma significativa mudança em minha vida. Estava no extremo norte do Brasil, em uma região cujo contexto cultural apresentava muitas especificidades e diferenças em relação aos contextos que até então eu havia vivido. Essas circunstâncias, inicialmente, assustaram-me um pouco. Não obstante, com o passar do tempo, fui percebendo que era mais uma oportunidade que estava tendo de “enriquecer” minha experiência de vida, tanto pessoal quanto profissional. O único problema era referente ao meu desejo de cursar mestrado, uma vez que, naquele Estado, não havia nenhuma instituição que oferecesse esse curso em Educação Matemática, ou ainda, algum curso relacionado ao Ensino.

Passados três anos residindo/trabalhando em Boa Vista, surgiu uma oportunidade de cursar mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, em Canoas – RS⁶. Então, mais uma vez, decidi deslocar-me para uma região até então desconhecida. Dessa forma, literalmente cruzei o Brasil, deixando o extremo norte para então seguir para o sul do país. Assim, a decisão de realizar este Curso *Strictu Sensu* me levou a realizar um deslocamento de aproximadamente 5.500 km.

Novamente, essa busca por formação me proporcionou, por um ano e meio, uma experiência de vida e aprendizagem em um contexto cultural que até então me era desconhecido. O contexto no qual cursei o mestrado se diferenciava daqueles onde ocorreram minhas vivências anteriores, principalmente, no que diz respeito ao uso de Tecnologias Digitais (TD⁷). Passei a fazer parte de um ambiente em que o uso de TD em aulas de matemática já era uma realidade. Nesse cenário, o acesso à Internet já ocorria para muitos, diferentemente daquele de onde eu vinha: Boa Vista – RR. O mestrado, de modo geral, ampliou as possibilidades de discussões e respectivas reflexões quanto às inquietações que eu carregava desde a época de minha graduação. Contudo, acredito que o diferencial do Curso de mestrado foram as reflexões que esse curso me possibilitou, no sentido de fazer-me compreender que

⁵ Roraima.

⁶ Rio Grande do Sul.

⁷ Sempre que empregarmos a expressão Tecnologias Digitais, estaremos nos referindo inclusive às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

não havia um determinado curso que me proporcionaria uma formação “total” ou “completa”. Percebi, empiricamente, que o processo de formação do professor tem diferentes perspectivas, das quais a cultural também pode fazer parte. Tais perspectivas não são estanques, ao contrário, mostram-se em uma totalidade⁸.

Após retornar para Boa Vista, deixei de atuar somente na Educação Básica, quando então iniciei minha experiência no Ensino Superior, ministrando aulas no Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual de Roraima. Esse contato com o processo inicial de formação de professores despertou em mim inquietações quanto à complexidade do campo de formação de professores. Essas inquietações, associadas à ideia de que a formação do professor “[...] não se constrói por acumulação [...], mas sim através [de] [...] (re) construção permanente de uma identidade pessoal” (NÓVOA, 1995, p. 25), levaram-me a pensar na continuidade do meu processo de formação. Desse modo, após cinco anos, desloquei-me novamente 5.500 km, retornando para Canoas, para, então, ingressar no Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. Diferentemente das outras vezes, agora quem muda de residência não é apenas a professora, mas, também, a pesquisadora, a qual possui o objetivo de investigar o vasto campo e os processos de formação de professores.

Ao iniciar o doutorado, igualmente, imergi em discussões acerca de pesquisas em formação de professores envolvendo o uso de TD, as quais são desenvolvidas e/ou discutidas por integrantes do Grupo de Pesquisa @+. Segundo leciona Dalla Vecchia (2008), esse grupo de pesquisa tem como principal objetivo pesquisar ambientes informáticos de ensino e de aprendizagem de matemática, podendo, assim, subsidiar professores no que concerne à utilização de recursos e de metodologias de ensino provenientes desses ambientes, inseridos no contexto escolar. Esse objetivo está diretamente vinculado à inclusão digital de todos os segmentos da comunidade escolar. Nesse viés, Dalla Vecchia (2008) destaca que as temáticas abordadas nas pesquisas, no início da formação do grupo, o qual ocorreu em 2008, eram: ambientes-matemáticos envolvendo jogos eletrônicos, narrativas digitais, Educação a Distância (EaD), Web 2.0, animações e simulações, bem como o desenvolvimento de novos ambientes e recursos tecnológicos para a Educação Matemática. Ao longo dos sete anos de existência do grupo, essas temáticas foram ampliadas, pois, atualmente, o

⁸ Referente ao “[...] todo completo em suas partes [...]” (ABBAGNANO, 2007, p. 963).

grupo também desenvolve pesquisas que envolvem diferentes frentes de uma concepção específica de formação com professores que trabalham ou visam a trabalhar com TD: a Cyberformação, além de pesquisas que tratam do enlace da Modelagem Matemática ao trabalho com TD. A concepção denominada Cyberformação vem sendo desenvolvida e pesquisada por vários participantes do grupo e, também, tornou-se o foco do meu estudo. Em vista disso, o grupo de pesquisa tornou-se ambiente de discussão e de compartilhamento efetivo de ideias para o que me incitava investigar. O Grupo de Pesquisa @+ contempla uma variedade de investigações que são discutidas entre seus membros. Muitas das questões fomentadas nesse ambiente me possibilitaram reflexões profundas sobre a formação “[...] de professores de matemática que se situam, atuam e desejam atuar em consonância com a cibercultura” (ROSA, 2010, p.1), ou seja, a Cyberformação com professores de matemática.

De certo modo, essas reflexões foram sendo associadas à trajetória de minha formação que, direta ou indiretamente, reportam-me à ideia de que “[...] é a cultura que fornece as ferramentas para organizarmos e entendermos nossos mundos de maneira que sejam comunicáveis” (BRUNER, 2001, p. 16). Ou que, ainda, a cultura viabiliza a formação de um padrão de significados que é transmitido historicamente, possibilitando que os homens comuniquem, perpetuem e desenvolvam seus conhecimentos em relação a sua vida (GEERTZ, 1989). Para mim, as ideias apontadas por Bruner (2001) e Geertz (1989) representam um reflexo da trajetória de minha formação. Afirmando isso, pois entendo que o fato de minha formação ser constituída em diferentes contextos culturais me possibilitou tornar-me uma professora que, conforme aponta Dayrell (2001, p. 140), constitui-se pela totalidade de suas experiências vividas em diferentes espaços/contextos. Nesse sentido, o cotidiano da minha formação representa, ainda conforme Dayrell (2001), uma experiência permeada por confronto de valores e visões de mundo que podem ter interferido nesse processo de formação. Ou seja, os contextos culturais vivenciados, experienciados, trouxeram diferentes perspectivas para a minha formação que, a meu ver, seria totalmente diferente se tivesse acontecido em um único contexto.

Em vista desses aspectos, minha visão de mundo ampliou-se, em decorrência da minha experiência de vida, a qual abarca, inclusive, as discussões e as reflexões possibilitadas por meio do Grupo de Pesquisa @+. Percebi que começaram a emergir

indícios daquele que, então, seria meu problema de pesquisa, por meio de alguns questionamentos, tais como: de que forma os contextos culturais se manifestam na formação com professores de matemática? De que maneira esses contextos se apresentam à formação por meio da Educação a Distância *Online* (EaD *Online*) e com o uso de TD? Quais possibilidades e desafios podem emergir de processos de formação com professores de diferentes contextos culturais?

Essas indagações foram fundamentais na determinação da questão de pesquisa, pois orientaram-me para uma revisão de literatura sobre formação de professores de matemática, envolvendo o uso de TD e/ou que considerasse o contexto cultural nos processos de formação, a qual será apresentada no próximo capítulo. Os resultados obtidos nessa revisão de literatura foram importantes na determinação do objetivo da pesquisa e, conseqüentemente, da questão de pesquisa, uma vez que, por meio dos resultados das pesquisas encontradas, pude observar as possibilidades que o estudo pretendido possuía em relação aos processos de formação de professores com TD, envolvendo, inclusive, aspectos relativos aos contextos culturais nesse processo.

Dessa maneira, na próxima seção, apresentarei os elementos que constituem a investigação, quais sejam os objetivos determinados para o seu desenvolvimento, a questão diretriz da pesquisa e a sistematização da escrita da tese.

1.2 Proposta da pesquisa e estrutura da Tese⁹

A presente tese é resultado de uma investigação cuja temática é: processos de formação com professores de matemática com TD, entrelaçados com os contextos culturais nos quais esses processos estão inseridos. Nessa perspectiva, na seção anterior, apontamos questionamentos que envolvem essa temática e, a partir desses e das reflexões possibilitadas pela revisão de literatura realizada, determinamos e antecipamos o objetivo de nossa pesquisa:

Investigar aspectos¹⁰ que o compartilhamento de diferentes contextos culturais de um grupo de professores de matemática pode apresentar à

⁹ Finalizada a descrição da trajetória pessoal da pesquisadora, retomamos a escrita na 1ª pessoa do plural.

¹⁰ “Ponto de vista [...] de que pode ser considerado um fato ou uma observação” (ABBAGNANO, 2007, p. 83).

concepção de Cyberformação no decorrer de um processo de forma/ação realizado totalmente a distância.

Compreendemos que a determinação desse objetivo também se constitui por meio de outros objetivos mais pontuais, no caso. Assim, determinamos os seguintes objetivos específicos para nossa pesquisa:

- Investigar quais contribuições/possibilidades, nas perspectivas matemática, pedagógica e tecnológica, o compartilhamento de aspectos de contextos culturais pode propiciar a esse processo de forma/ação com professores de matemática, vislumbrando a própria concepção de Cyberformação.
- Identificar quais desafios se apresentam neste processo formativo totalmente a distância, os quais venham alertar para aspectos que a concepção de Cyberformação precisa atender.

Ademais, consideramos que os processos de ensino e de aprendizagem também perpassam a formação de professores e a cultura digital, no caso, a cibercultura. Em vista desses aspectos, vislumbramos a importância desta pesquisa no contexto da Educação Matemática, porque, por meio dela, estamos considerando a produção de conhecimento que pode emergir do contexto cultural em que cada professor está inserido e do compartilhamento de aspectos dos contextos culturais entre os participantes do processo de formação.

Desse modo, a fim de direcionarmos nossa pesquisa no sentido de atingir os objetivos esperados, evidenciamos a questão de pesquisa que é a nossa bússola nos caminhos a serem percorridos nesta tese:

Quais horizontes, nas perspectivas matemática, pedagógica e tecnológica, podem se abrir à concepção da Cyberformação ao considerarmos um processo de forma/ação com professores de matemática de diferentes contextos culturais?

Buscando explicitar a questão de investigação, salientamos que horizonte compreende “[...] aquilo que assegura a identidade do objeto no decorrer da exploração, é o correlativo da potência máxima que meu olhar conserva sobre os objetos que acaba de percorrer e que já tem sobre os novos detalhes que vai descobrir” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 105). Nesse sentido, o horizonte

Dá a dimensão de amplidão e profundidade ao visualizado, ao percebido [...] [de modo a nos] dizer que a percepção e a coisa percebida não são pontuais, isoladas de um fundo, mas que seus sentidos, tanto os doados pela coisa como os percebidos pelo ego-sujeito intencional se mostram e movem-se nos atos da consciência, no movimento *noesis/noema*¹¹, como algo que anuncia na configuração e no conteúdo natural, histórico e cultural de um contexto amplo (BICUDO; ROSA, 2010, p. 69 – nota dos autores).

Dessa forma, os horizontes mostram-se como as possibilidades de “descobertas” que perpassam o processo de exploração. Essa exploração vai além do ver com o olho, porquanto considera as possibilidades que a percepção propicia a esse processo no que se refere a “ver” aquilo que não se mostra de modo objetivo, imediato. No nosso caso, os horizontes referem-se às possibilidades de percebermos aspectos que emergem do processo de forma/ação vivido por professores de matemática de diferentes contextos culturais.

Ainda, salientamos que a questão de investigação é justificada por meio dos resultados obtidos em nossa revisão de literatura, uma vez que não encontramos casos que investigassem os horizontes, entendidos como possibilidades e desafios, que emergem de uma forma/ação com professores de matemática que buscassem evidenciar o compartilhamento de aspectos dos contextos culturais diferenciados, ao mesmo tempo que entendesse que há um contexto cultural subjacente a todos os participantes, por estarem plugados à rede digital: no caso, a cibercultura. Da mesma forma, observamos que, em nossa revisão de literatura, não evidenciamos estudos que apontassem relações estabelecidas em processos de forma/ação com professores de diferentes contextos culturais, e isso poderá ser confirmado no próximo capítulo, destinado à apresentação da revisão realizada. Não obstante, no caso das pesquisas que envolviam a questão cultural, estas foram realizadas considerando um contexto cultural específico, diferentemente do que propusemos. Já, em relação à concepção de Cyberformação, é importante mencionar que entendemos concepção como apresentado no dicionário básico de filosofia, Japiassú e Marcondes (2001, p. 39), o qual apresenta:

Concepção (lat. *conceptio*) I. Operação pela qual o sujeito forma, a partir de uma experiência física, moral, psicológica ou social, a representação de um objetivo de pensamento ou conceito. O resultado

¹¹ *Noesis/noema* é o movimento do ver/visto efetuado pela consciência. *Noesis* dizendo dos aspectos subjetivos da experiência vivida, constituído pelos atos de compreensão como o perceber, lembrar, imaginar, fantasiar, etc. *Noema* dizendo do objeto da percepção. Não significa o próprio objeto tomado em sua materialidade pragmática, mas do objeto como se doa à percepção.

dessa operação também é chamado de concepção, praticamente sinônimo de teoria (ex.: concepção platônica do Estado, concepção liberal da economia etc.). 2. Operação intelectual pela qual o entendimento forma um conceito (ex.: o conceito de triângulo).

Isso implica buscar, a partir da experiência vivida pelos participantes desta pesquisa, cujo elemento principal foi o compartilhamento de aspectos dos contextos culturais, o que tal operação traz ao que entendemos atualmente como Cyberformação com professores de matemática. Acreditamos que a tese pode evidenciar teoricamente o que esse compartilhamento pode contribuir, adicionar e potencializar a própria concepção de Cyberformação, de forma a melhorar os processos formativos que acontecem atualmente, em um futuro próximo.

Ainda, no que concerne à constituição da nossa questão de pesquisa, salientamos que entendemos contexto de acordo com o que Abbagnano (2007, p. 199) apresenta em seu dicionário de Filosofia:

[...] é o conjunto de entidades (coisas ou eventos) correlacionadas de certo modo; cada uma dessas entidades tem tal caráter que outros conjuntos de entidades podem ter os mesmos caracteres e estar ligados pela mesma relação; recorrem quase uniformemente [...]

Ou seja, concebemos contexto como o nosso cotidiano, compreendido como a nossa realidade mundana que, conforme afirmam Bicudo e Rosa (2010, p. 14), refere-se à realidade vivida “[...] em um solo histórico e cultural que nos permite [, também,] compartilhar experiências [...]”, costumes, etc. Contexto esse que abarca todos os aspectos que se relacionam com o conjunto de experiências vividas por um indivíduo, inclusive as coisas que compõem o “cenário” no qual essas experiências se realizam.

Entendemos pertinente, ademais, apresentarmos o capítulo da revisão de literatura realizada. No entanto, antes, salientamos que a nossa pesquisa, cuja produção dos dados se deu por meio da realização de um curso de extensão, “reuniu” 09 professores de matemática de diferentes contextos culturais, por meio da EaD *Online*. Esse curso possibilitou propormos atividades que envolvessem o uso de TD e, ao mesmo tempo, incitou os professores a compartilharem aspectos dos contextos culturais deles.

Ainda, apresentamos a organização da presente tese, constituída em seis capítulos. Neste primeiro, como proposto inicialmente, apresentamos “*flashes*” da trajetória, tanto pessoal quanto profissional, daquela que, “neste momento”, constitui-

se pesquisadora. Além disso, apresentamos a proposta que direcionou esta pesquisa, evidenciando a temática, a justificativa, os objetivos da investigação e a pergunta diretriz.

Por meio do segundo capítulo, denominado por “**Revisão de literatura**”, buscamos evidenciar as pesquisas, em âmbito nacional, sobre a formação de professores de matemática envolvendo o uso de TD por intermédio da *EaD Online* e/ou que considerassem o contexto cultural dos professores nesses processos de formação. Em acréscimo, destacamos as possibilidades que nossa pesquisa pode alcançar em termos de contribuição à área da Educação Matemática e que não foram observadas nos contextos investigados.

O capítulo três, denominado “**A formação de professores de matemática por meio da EaD Online**”, apresenta-se como o primeiro dos dois capítulos que consolidam o referencial teórico desta tese, pois eles apresentam subsídios para a análise dos dados produzidos. Esse capítulo, em particular, foi organizado de modo a evidenciar a formação de professores na *EaD Online*, uma vez que esta pesquisa se constituiu por meio dessa modalidade de formação. Por essa razão, inicialmente, buscamos explorar o conceito de formação. Em seguida, evidenciamos o contexto da formação de professores em consonância com a *EaD Online*. Finalmente, apresentamos a concepção que embasa esta pesquisa: a Cyberformação com professores de matemática, buscando salientar as suas dimensões, matemática, pedagógica e tecnológica, as quais manifestam como a Cyberformação entende a utilização das TD na formação com professores de matemática.

O capítulo quatro, denominado “**Em busca de aproximações teóricas na teia chamada cultura**”, apresenta concepções teóricas sobre cultura abrangendo aspectos relativos aos contextos antropológico, educacional, tecnológico e da Educação Matemática. Assim, destacamos o processo evolutivo da palavra cultura e suas respectivas reformulações; a cultura no contexto educacional, buscando aproximações com o contexto de formação de professores, o papel das TD em nossa cultura, assim como as transformações decorrentes do uso dessas tecnologias em nossa sociedade e, por último, as relações que se estabelecem entre a Educação Matemática e diferentes contextos culturais.

O capítulo cinco, denominado “**A consolidação da trajetória de pesquisa**”, literalmente, apresenta os caminhos percorridos nesta investigação. Esse capítulo se

inicia apresentando a pesquisa realizada como qualitativa e as razões consideradas para a determinação desta investigação como qualitativa. Na sequência, apresentamos o cenário da pesquisa realizada, incluindo os participantes, os ambientes onde a pesquisa foi realizada, bem como apresentamos os critérios adotados para a sua seleção. Finalizamos esse capítulo apresentando os recursos utilizados na produção de dados e a forma como eles foram utilizados para a efetiva realização deste estudo.

No capítulo seis, denominado “**Organização, descrição e análise dos dados**”, evidenciamos a forma como os dados foram organizados para que eles pudessem ser analisados; expusemos a forma como esses dados seriam apresentados. Além disso, apresentamos as análises realizadas por meio das categorias: “**Design de atividades matemáticas permeadas por aspectos de contextos culturais: horizonte que se desvela à dimensão pedagógica da Cyberformação**”; “**TD e contextos culturais como via de mão dupla: horizonte que se desvela à dimensão tecnológica da Cyberformação**” e “**Perspectivas na inserção de contextos culturais e TD na produção de conhecimento matemático: horizonte que se desvela à dimensão matemática da Cyberformação**”.

Por último, finalizamos esta tese com a apresentação das considerações finais. Por meio delas, elucidamos as contribuições/possibilidades, os desafios e algumas possíveis questões de pesquisa vislumbradas a partir da realização deste estudo em Educação Matemática, especificamente, em forma/ação com professores de matemática de diferentes contextos culturais com TD.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Conforme já mencionado no capítulo anterior, alguns questionamentos nos direcionaram para esta revisão de literatura: de que forma os contextos culturais se manifestam na formação com professores de matemática? De que maneira esses contextos se apresentam à formação por meio da EaD *Online* e com o uso de TD? Quais possibilidades e desafios podem emergir de processos de formação com professores de diferentes contextos culturais?

Por conseguinte, por meio desses aspectos, constituímos uma questão que nos guiou nesta revisão: de que forma diferentes contextos culturais podem se apresentar à formação de professores de matemática, por meio da EaD *Online* e com o uso de TD? Desse modo, determinamos o objetivo desta revisão: **identificar pesquisas sobre a formação com professores de matemática envolvendo o uso de TD por meio da EaD *Online* e/ou que considerassem o contexto cultural dos professores nesses processos de formação.**

Portanto, a fim de buscarmos respostas à questão formulada, realizamos uma pesquisa bibliográfica visando a identificar pesquisas, cujas temáticas abordassem “a formação de professores de matemática com TD na EaD” ou “a formação de professores de matemática envolvendo aspectos relativos a contextos culturais”. Para essa finalidade, consideramos como critério de busca estas palavras-chave: formação, professores de matemática, tecnologia digital, contextos culturais e cultura.

Esta revisão foi realizada por meio de dissertações e/ou teses disponibilizadas no Portal de Periódicos da Capes¹² e nos bancos de teses e dissertações dos Programas de Pós-Graduação: Ciências, Tecnologias e Educação (CEFET/RJ¹³); Educação Científica e Formação de Professores (UESB¹⁴); Educação em Ciências e em Matemática (UFPR¹⁵); Educação Matemática e Tecnológica UFPE¹⁶); Educação

¹² Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

¹³ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Disponível em: <http://dippg.cefet-rj.br/index.php?option=com_docman&Itemid=166>. Acesso em: 24 jun. 2015.

¹⁴ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Disponível em: <<http://www.uesb.br/ppgecfp/index.php?pagina=dissertacoes-defendidas>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

¹⁵ Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <<http://www.ppgecm.ufpr.br/Dissertacoes.html>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

¹⁶ Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.gente.eti.br/edumatec/>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

em Ciências e Matemática (PUCRS¹⁷); Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA¹⁸); Educação Matemática (UFMS¹⁹); Educação Matemática (UNESP/Rio Claro²⁰); Educação Matemática (PUCSP²¹); Educação para a Ciência e Matemática (UEM²²); Ensino de Ciências e Matemática (ULBRA²³); Ensino de Ciências e Matemática (UNIFRA²⁴); Educação (UFES²⁵); Educação (UNICAMP²⁶); Educação (USP²⁷) e Educação Matemática (UNIBAN²⁸).

Dessa forma e, particularmente, no âmbito da Educação Matemática, identificamos diversas pesquisas relacionadas à formação com professores de matemática, quer seja considerando o uso de TD, ou a EaD *Online*. Entretanto, ao buscarmos pesquisas que abordassem, especificamente, formação com professores de matemática envolvendo o uso de TD e, também, a EaD *Online*, o resultado foi reduzido. Ademais, mostrou-se significativamente reduzido o resultado referente a pesquisas que abrangessem a formação de professores de matemática e aspectos relativos a contextos culturais nesses processos de formação. Em vista desses aspectos, apontaremos algumas pesquisas que, segundo julgamos, apresentaram um maior entrelaçamento com a investigação que realizamos, se considerarmos aquelas

¹⁷ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/biblioteca/Conta/BCEPesquisa/BCETesesDiss>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

¹⁸ Universidade Federal do Pará. Disponível em: <<http://www.ppgecm.ufpa.br/index.php/producao-academica/dissertacoes>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

¹⁹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<http://edumat.ufms.br/#>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

²⁰ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” de Rio Claro. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/F?func=find-b&request=unesp&find_code=wnv&local_base=T89>. Acesso em: 24 jun. 2015.

²¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/pos-graduacao/mestrado-e-doutorado/educacao-matematica#dissertacoes-e-teses-defendidas>> Acesso em: 24 jun. 2015.

²² Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <<http://www.pcm.uem.br/teses>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

²³ Universidade Luterana do Brasil. Disponível em: <<http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/issue/archive>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

²⁴ Centro Universitário Franciscano. Disponível em: <<http://www.unifra.br/site/pagina/conteudo/51#>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

²⁵ Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/100/browse?type=title&submit_browse=T%C3%ADtulo>. Acesso em: 24 jun. 2015.

²⁶ Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/list.php?tid=27>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

²⁷ Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/index.php?option=com_jumi&fileid=12&Itemid=77&lang=pt-br>. Acesso em: 24 jun. 2015.

²⁸ Universidade Bandeirante de São Paulo. Disponível em: <http://www.uniban.br/pos/educamat/disserta_mes.asp>. Acesso em: 24 jun. 2015.

cujas temáticas se aproximam daquela abordada por nós. Ainda, apresentaremos o que foi investigado por meio da questão diretriz, da forma como a pesquisa foi realizada e, dos resultados que elas possibilitaram exprimir.

A fim de responder à questão de pesquisa “*Qual a natureza da aprendizagem matemática em um curso online de formação continuada em Geometria?*”, Zulatto (2007, p. 21 – grifo da autora) realizou uma investigação de abordagem qualitativa com 76 professores de escolas que a Fundação Bradesco mantém situadas em diferentes localidades do país. Essa investigação aconteceu por meio do curso “*Geometria com Geometricricks*”, cujo objetivo era “[...] familiarizar professores de Matemática da rede de escolas da Fundação Bradesco com o *software* de geometria dinâmica *Geometricricks*” (ZULATTO, 2007, p. 43 – grifo da autora) e foi realizado totalmente a distância, por intermédio de uma plataforma virtual disponibilizada pela Fundação Bradesco. Em relação aos encontros, estes ocorreram em tempo real, por *chat*, ou videoconferência, sendo que “[...] os recursos da videoconferência permitiram que construções geométricas fossem compartilhadas visualmente e realizadas por todos os envolvidos, fomentando a interação e a participação ativa [...]” (ZULATTO, 2007, p. 8). Nesse viés, a investigação realizada por Zulatto (2007) permitiu a esta autora apontar que:

Os resultados levam a inferir que, nesse contexto, a aprendizagem matemática teve natureza *colaborativa*, na virtualidade das discussões, tecidas a partir das contribuições de todos os participantes; *coletiva*, na medida em que a produção matemática era condicionada pelo coletivo pensante de seres-humanos-com-mídias; e *argumentativa*, uma vez que conjecturas e justificativas matemáticas se desenvolveram intensamente do decorrer do processo, contando para isso com as tecnologias presentes na interação ocorrida de forma constante e colaborativa (ZULATTO, 2007, p. 8 – grifo da autora).

Desse modo, comparando-se a nossa pesquisa com a realizada por Zulatto (2007), evidenciamos algumas convergências e divergências. Nossas pesquisas convergem em relação a serem realizadas totalmente a distância por meio da *EaD Online*, por constituir como sujeitos de pesquisa professores de matemática de diferentes localidades do Brasil e por estabelecer uma TD como meio possibilitador de formação, particularmente, um *software* cuja tela de visualização poderia ser compartilhada com todos os participantes, simultaneamente. Todavia, elas divergem ao considerarmos que os professores participantes da pesquisa de Zulatto (2007) eram de diferentes localidades, porquanto eles atuavam em escolas da Fundação

Bradesco, localizadas em diferentes localidades do nosso país, enquanto que, na nossa pesquisa, ser de diferentes localidades era uma condição, porque queríamos investigar aspectos do compartilhamento de diferentes contextos culturais. Além disso, a pesquisa realizada por Zulatto (2007) focou-se nos aspectos matemáticos relacionados à Geometria, enquanto a que realizamos se fixou em aspectos relacionados à Álgebra, particularmente, sobre Funções.

Nessa seara, Souto (2013, p. 17, grifos da autora) buscou respostas à questão **“Como ocorrem as transformações expansivas em um curso de Educação Matemática a Distância *Online*?”**. Em vista disso, a autora promoveu um curso a distância denominado por “Tendências em Educação Matemática”, visando a discutir algumas Tendências em Educação Matemática. Nesse curso, “[...] professores de várias regiões do país e do exterior se encontravam para estudar cônicas com o *software* de Matemática dinâmica GeoGebra e para discutir algumas Tendências em Educação Matemática” (SOUTO, 2013, p. 7 – grifo da autora). A análise dos dados produzidos possibilitou que Souto (2013, p. 7 – grifo da autora) apontasse que:

[...] as transformações expansivas emergentes tiveram na mídia um agente mobilizador e podem ser assim resumidas: a expansão do objeto e do motivo da atividade; a expansão da produção Matemática sobre cônicas; e a expansão dos artefatos, ou seja, dos duplos papéis que as mídias podem desempenhar em um sistema de atividade. Essas transformações, particularmente a última, em conjunto com as lentes teóricas possibilitaram o início da construção de uma perspectiva teórico-metodológica: "Miniciclo(nes)" de Transformações Expansivas para análise de sistemas seres-humanos-com-mídias. Essa perspectiva lança novas luzes sobre o "fazer" Matemática *online* e pode contribuir para reorientar ações e planejamentos de professores nesse contexto. Também como um dos resultados desse estudo o conceito de transformações expansivas, devido ao seu caráter relacional, é reinterpretado.

Um dos aspectos convergentes entre ambas as investigações é o fato de elas utilizarem o *software* GeoGebra. Não obstante, ao considerarmos esse aspecto, as pesquisas divergem, pois, no nosso caso, os participantes podiam utilizar esse *software* concomitantemente, além de terem acesso às atividades realizadas pelos demais participantes da pesquisa a qualquer momento, uma vez que o ambiente virtual possibilitou essa utilização. Ademais, nossas pesquisas convergem em relação à forma de produção de dados. Ambas foram realizadas por meio de um curso de extensão com professores de diferentes localidades, ainda que essa peculiaridade, na pesquisa de Souto (2013), tenha ocorrido em função de o curso ser realizado por

meio da EaD *Online*. Quanto às divergências entre as nossas pesquisas, particularmente, destacamos que, em relação aos aspectos matemáticos, a investigação realizada por Souto (2013) abordou o estudo de Cônicas, enquanto Funções foi o tema focado em nossa investigação. Além disso, nossas pesquisas também divergem em relação ao enfoque dado à discussão no processo de formação. Souto (2013) discutiu Tendências em Educação Matemática; nós, essencialmente, discutimos o uso de TD sob a concepção da Cyberformação, abrangendo, inclusive, aspectos do Construcionismo e do *Design* Instrucional.

Nesse mesmo viés, Corrêa (2012) desenvolveu a sua pesquisa a partir da questão norteadora: “Como as TDIC²⁹ são usadas na formação inicial de professores em cursos de Licenciatura em Matemática oferecidos na modalidade de Educação a Distância?” (CORRÊA, 2012, p. 22 – nota nossa). Utilizando uma abordagem qualitativa, Corrêa (2012) realizou a investigação em um curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade de EaD, na UFMS. Os sujeitos da pesquisa foram alunos da primeira turma, professores, tutores e coordenadores desse curso. Os dados da pesquisa foram produzidos a partir das informações do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), da aplicação de questionários com acadêmicos, professores e tutores do curso e de entrevistas realizadas com os coordenadores do curso. A pesquisa realizada por Corrêa (2012) apontou que o curso investigado utilizava poucos *softwares* nos processos de ensino e de aprendizagem, em particular, no ambiente virtual. Essa investigação, do mesmo modo, constatou que um número reduzido de professores, em alguns polos, utilizava *softwares*, cujo uso se limitava aos encontros presenciais e que essa prática não explorava as potencialidades que a modalidade EaD oferece com/para o uso de TIC. Outrossim, evidenciou que nem todas as disciplinas do curso investigado utilizavam as TDIC, sendo que “[...] aquelas que usaram apresentam características de uso em uma abordagem instrucionista³⁰” (CORRÊA, 2012, p. 8 – nota nossa).

²⁹ Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (CORRÊA, 2012).

³⁰ [...] é tipicamente implementada por software educacional do tipo tutorial, exercício-e-prática ou alguns jogos. Nesses casos, a informação é organizada de acordo com uma seqüência pedagógica. O aluno pode seguir esta seqüência ou pode escolher a informação que desejar. No caso de seguir a seqüência, o software tem o controle do processo de ensino e o aprendiz pode mudar de tópico, simplesmente apertando a tecla ENTER ou o software altera a seqüência de acordo com as respostas fornecidas pelo aluno. No caso de poder escolher, o aprendiz tem o controle e pode selecionar o que deseja. Em geral, softwares que permitem a escolha de informações são organizados na forma de hipertextos (textos interligados) e passar de um hipertexto para outro constitui a ação de “navegar” no software” (VALENTE, 2002, p. 135).

Ao considerarmos a questão de pesquisa de Corrêa (2012), constatamos uma similaridade entre ela e a que realizamos. Trata-se de investigar o “como” as TDIC são utilizadas na formação de professores na modalidade EaD. Evidenciamos essa similaridade, pois a Cyberformação, concepção que embasa a nossa pesquisa, considera o uso de TD nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática como partícipe da produção de conhecimento matemático (ROSA, 2015a). Os resultados evidenciados na pesquisa realizada por Corrêa (2012), particularmente referentes ao uso de TDIC por meio de uma abordagem instrucionista, reforçam a importância da nossa pesquisa no que tange ao uso das TD em consonância com concepção da Cyberformação.

A seguinte pesquisa, realizada por Sousa (2014), buscou respostas à esta questão: “*Quais as contribuições do curso online ‘Formação de Professores de Matemática na Produção de Recursos Didáticos Digitais’ na formação continuada de professores de Matemática da educação básica?*” (SOUSA, 2014, p. 9 – grifo da autora). Foram sujeitos da pesquisa 36 professores dos seguintes estados: Bahia, São Paulo, Rio Grande do Sul, Pará, Sergipe e Minas Gerais. Os dados foram produzidos mediante a realização de um curso de extensão universitária, por meio da EaD *Online*, que possibilitou aos professores a criação de materiais digitais, utilizando os *softwares*³¹ GeoGebra, HagáQuê e Kino. Esses dados foram analisados considerando-se três categorias: a) Os Professores e as Tecnologias; b) A EAD³² / EOL³³ como possibilidade de formação continuada, avaliando a interação no ambiente e as causas da evasão dos cursistas e c) A Produção de Recursos Didáticos Digitais. Como resultado, Sousa (2014, p. 9 – grifo da autora) apontou:

[...] os professores perceberam a formação continuada a distância, em particular a Educação *online*, como possibilidade de aperfeiçoamento profissional; que o diálogo com as tecnologias digitais condicionou tanto a formação do professor quanto a prática de sala de aula, quando, interagindo com os *softwares* e as ferramentas disponíveis, puderam criar seus próprios recursos didáticos digitais. Nas produções, conseguiram relacionar os conteúdos matemáticos a linguagens, como animações, quadrinhos e vídeos, estabelecendo um princípio de formação que atende às demandas atuais da sociedade, visando ao ensino e à aprendizagem de forma coletiva ou colaborativa em sala de aula.

³¹ Para informações sobre os *softwares*, consultar Sousa (2014).

³² Educação a Distância.

³³ Educação a Distância *Online*.

Entendemos que a pesquisa de Sousa (2014) também apresenta similaridades com a nossa. Uma delas é em relação à produção dos dados, que, assim como a nossa, aconteceu mediante a realização de um curso de extensão, por intermédio da EaD *Online*. As pesquisas, ademais, convergem quanto à utilização de TD durante o processo de produção de dados. Sopesamos essa relação, porque a concepção da Cyberformação considera o uso de TD, a fim de potencializar a produção do conhecimento (ROSA, 2015a) e, segundo Sousa (2014), a pesquisa realizada pela referida autora considerou a utilização da TD no processo de produção do conhecimento. Além desses fatores, identificamos similaridade em relação aos sujeitos da pesquisa que, assim como os nossos, também são professores de matemática da Educação Básica provenientes de diferentes regiões do país e, a princípio, de diferentes contextos culturais. Contudo, diferentemente da nossa pesquisa, pertencer a diferentes contextos culturais não foi uma condição para participar do curso/pesquisa, mas, por essa ser naturalmente uma possibilidade da EaD *Online*.

Em análise a esse contexto, Fernandes (2014) desenvolveu uma pesquisa guiada pela seguinte questão: “De que forma as tecnologias digitais são usadas em cursos de Licenciatura de Matemática, na modalidade EaD, oferecidos por instituições de ensino do sistema UAB³⁴?” (FERNANDES, 2014, p. 20 – nota nossa). Para a realização desse estudo, Fernandes (2014) considerou duas Instituições públicas de Ensino Superior do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB). Foram tomados como dados da pesquisa: Projetos Pedagógicos e Planos de Ensino de disciplinas dos cursos; questionários *online* aplicados com professores e tutores; entrevistas semiestruturadas realizadas com Coordenadores de Curso e registros em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) das disciplinas ofertadas no ano de 2012. Essa investigação possibilitou identificar que “[...] professores, tutores e alunos destes cursos utilizam *softwares* e *applets* em uma abordagem instrucionista, em atividades que seguem o modelo pergunta-resposta, focadas na transmissão de informação” (FERNANDES, 2014, p. 8 – grifo do autor). Ademais, Fernandes (2014) constatou que se faz necessária a formação com professores e tutores, para atuar na EaD, que considerem o uso das TD, segundo uma abordagem construcionista.

³⁴ Universidade Aberta do Brasil (FERNANDES, 2014).

A investigação realizada por Fernandes (2014) apresenta algumas similaridades com a nossa e, também, com a de Corrêa (2012). As pesquisas de Fernandes (2014) e Corrêa (2012), em relação à produção de dados, apresentam similaridades entre si, pois ambas consideraram como dados os PPC, questionários aplicados com professores e tutores e entrevistas. Fernandes (2014), ademais, considerou como dados os registros em AVA das disciplinas ofertadas no ano de 2012. Assim, em relação à produção de dados, a nossa pesquisa diverge da investigação realizada por Fernandes (2014). Entretanto, entendemos que nossas pesquisas convergem no aspecto referente à formação com professores de matemática com TD. Afirmamos isso, porquanto a pesquisa de Fernandes (2014), bem como a de Corrêa (2012), buscou determinar “o como”, “a forma” que as TD são utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática a distância. Nesse sentido, essas pesquisas se aproximam da nossa, pois consideramos que o uso de TD nos processos de ensino e de aprendizagem, fundamentalmente, deve acontecer, conforme declara Rosa (2105a), de modo que potencializem a produção do conhecimento matemático.

Além disso, entendemos que Paulin (2015) buscou retratar como se mostra a forma/ação de professores de matemática na EaD *Online* em consonância com a utilização de TD. Por essa razão, essa autora sistematizou uma possível compreensão das pesquisas em Educação Matemática apresentadas ao Grupo de Trabalho “Educação Matemática: novas tecnologias e Educação a Distância” (GT06) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Nesse viés, Paulin (2015) elencou algumas aproximações teóricas e temáticas, evidenciando as edições do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) nos anos de 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012.

Por conseguinte, visando a ampliar as possibilidades de compreensão sobre como se mostra a forma/ação de professores de matemática na EaD *Online*, em consonância com a utilização de TD, apresentamos as contribuições de Paulin (2015) que, por meio da metodologia *Estado da Arte*, identificou similaridades e divergências nos artigos submetidos ao SIPEM e discutidos no âmbito do GT6. Nesse contexto, Paulin (2015) estabeleceu seis grandes eixos temáticos: “*Aspectos Epistemológicos das TIC; Aspectos Didático-pedagógicos das TIC; Estado da Arte da presença das TIC; Estudos de Políticas Públicas e TIC; Educação a Distância e Presença das TIC na Formação e Prática Docente*” (PAULIN, 2015, p. 25 – grifo da autora). Dos eixos

temáticos identificados e analisados por Paulin (2015), remeteremo-nos apenas ao eixo *Educação a Distância*, por compreendermos que esse eixo está diretamente relacionado com a temática aqui discutida.

Nesse eixo, centramo-nos na análise de Paulin (2015) pertinente às pesquisas que trataram da formação de professores. Nesse sentido, Paulin (2015, p. 38), por meio desse estudo, destaca que as pesquisas que abordam a formação de professores a distância “[...] focam a investigação em aspectos inerentes à prática docente, conhecimento profissional, saberes docentes, colaboração e interação entre pares”. Nesse viés, Paulin (2015, p. 39) salienta que nos artigos analisados perpassam aspectos relativos às

[...] possíveis influências da EaD nos processos de Formação Continuada de professores de Matemática [...] [, assim como,] aspectos inerentes ao ambiente em que as interações se dão entre os participantes dos cursos a distância, abordando questões referentes à importância e às potencialidades das mídias digitais [e, etc.] [...]

Dessa forma, evidenciamos que o uso de TD, particularmente, as potencialidades dessas tecnologias, também perpassam processos investigativos relacionados à formação de professores a distância. No que concerne a esse aspecto, Paulin (2015) observa que, nas investigações analisadas, também é possível evidenciar: a colaboração como principal característica da aprendizagem em ambientes virtuais; o potencial da EaD na formação de Comunidades Virtuais de Aprendizagem, ao possibilitar formação continuada com professores, sobretudo, no que se refere à resignificação da prática dos professores e compartilhamento de experiências e práticas docentes; possibilidades de mudanças na prática pedagógica condicionada às interações e atividades ocorridas nos processos de formação e, novas posturas dos professores referentes às atividades realizadas com os seus alunos em momentos posteriores. Esses aspectos, segundo percebemos, demonstram que o contexto da formação com professores de matemática, por meio da EaD, abrange pesquisas que abordam, especificamente, o uso de TD nesse contexto. Nesse sentido, vislumbramos a nossa investigação como uma possibilidade de ampliação do conjunto de pesquisas que buscam compreender o processo da formação com professores a distância que consideram o uso de TD como recurso a ser utilizado nessa formação e, no nosso caso, como meio de potencializar a produção do conhecimento matemático.

Nesse ponto, destacaremos as pesquisas que tratam da formação de professores de matemática envolvendo aspectos relativos a contextos culturais. Assim, salientamos que Marcilino (2014), em sua investigação, buscou respostas à questão: “Como a práxis da educação intercultural contribui/pode contribuir para a educação escolar indígena de Aracruz/ES?” (MARCILINO, 2014, p. 24). Essa investigação se deu por meio de uma experiência de (con)vivência junto às etnias indígenas Tupiniquim e Guarani no município de Aracruz – ES, no período de 2009 a 2013, por meio da qual foram realizados encontros de formação continuada em serviço. Essa formação se deu com os educadores das séries iniciais das Escolas Municipal Pluridocentes Indígenas Três Palmeiras, Boa Esperança (2009-2010) e Escola Municipal de Ensino Fundamental Indígena “Dorvelina Coutinho” (2011-2013). Para esse fim, foi firmada uma parceria interinstitucional com os gestores das secretarias Estadual e Municipal de Educação e, intercultural com os educadores indígenas das aldeias Guarani de Três Palmeiras, Boa Esperança e Tupiniquim de Comboios, respectivamente. Essa investigação possibilitou a Marcilino (2014, p.7) afirmar que:

Os resultados deste trabalho levantam questões relativas a duas realidades de educação escolar nas comunidades indígenas pesquisadas que se constituem em aspectos de sobrevivência e desencadeia formas para interagir e reagir em defesa de sua identidade e dignidade. Nesse sentido, a escola é um local de vivências e de encontro, vista e sentida pelas lideranças e pela comunidade como uma possibilidade real para desenvolver um elo entre as formas tradicionais de vida e as formas contemporâneas. O desafio de garantir uma escola nestes termos significa concretizar a proposta de um projeto de educação escolar para os povos indígenas, constituído por especificidades de como trabalhar a terra, pelo reconhecimento de suas tradições, das línguas e da memória coletiva. Distante de apresentar respostas conclusivas propõe uma educação escolar, coletiva e participativa, que crítica e dialoga com todos os envolvidos no processo educativo.

Nesse cenário, ao confrontarmos a nossa investigação e a realizada por Marcilino (2014), observamos um ponto de convergência, pois essa autora, assim como nós, considera cada professor como um “[...] indivíduo que possui historicidade, com visões de mundo, escala de valores, sentimentos, emoções, desejos, projetos, com lógica de comportamentos e hábitos que lhe são próprios” (DAYRELL, 2001, p. 140), advindos de experiências vivenciadas nos mais diferentes espaços sociais.

Dessa forma, entendemos que, ao considerarmos que cada professor reflete um conjunto de adjetivos derivados das experiências vivenciadas, torna-se possível vislumbrar uma formação em conjunto com professores de matemática que evidencie, particularmente, o compartilhamento de diferentes contextos culturais, a fim de identificar os horizontes que possam se desvelar à própria concepção da Cyberformação. Particularmente, nas dimensões matemática, pedagógica e tecnológica.

Ainda, observamos que ao buscar no processo de formação vivido a compreensão de como a práxis da educação intercultural poderia contribuir para a educação escolar indígena de Aracruz/ES, o contexto da pesquisa distanciou-se de uma formação que, conforme aponta Dayrell (2001), é permeada por um ambiente cujo cotidiano se mostra por meio de experiências de convivências com a diferença que pode interferir no processo de formação com professores. Quanto a tais aspectos, percebemos divergência entre a pesquisa de Marcilino (2014) e o que pretendemos, porque pretendemos que o compartilhamento de aspectos dos contextos culturais aconteça de forma a possibilitar um espaço de convivência com a diferença e para que se reflita e, possivelmente, aprenda-se com ela. Acreditamos que, pelo fato de essa pesquisa ter considerado grupos específicos que, aparentemente, pertenciam ou compartilhavam o mesmo contexto cultural, a convivência com a diferença bem como sua análise foram pouco evidenciadas.

Neste outro estudo, Mariano (2008), por meio de uma investigação, cuja metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa, buscou responder: “Quais indícios da cultura docente estão presentes na interação *online*, em um processo de Formação Continuada do Professor de Matemática?” (MARIANO, 2008, p. 5 – grifo da autora). Por essa razão, constituiu como cenário da investigação um curso *online* para a formação de professores, o qual abordou aspectos da inserção das TIC na sala de aula de matemática. Esse curso teve como objetivos: oferecer subsídios teórico-metodológicos para a utilização e disseminação de TIC para professores que ensinam e pesquisam matemática, e promover discussões sobre as dimensões pertinentes à prática docente e referentes à introdução das TIC na sala de aula de matemática (MARIANO, 2008). Participaram do curso, efetivamente, 13 professores, sendo dois do Rio Grande do Sul, três do Paraná, dois de São Paulo, dois de Minas Gerais, um da Paraíba, dois do Maranhão e um do Mato Grosso. Os dados da pesquisa foram

produzidos por meio de registros das ferramentas do TelEduc³⁵: Agenda, Material de Apoio, Atividades, Leituras, Fóruns de Discussão, Bate-Papo, Correio, Perfil e Portfólios Individuais. Também, foram considerados como dados os registros das observações da pesquisadora e os questionários enviados aos participantes. A pesquisa possibilitou observar que

[...] indícios da cultura docente de professores de Matemática puderam ser revelados, indicando a presença das tecnologias na prática do professor e que os aspectos de suas práticas sociais sejam elas escolares, extra-escolares ou em sua formação, influenciam sua prática docente e a cultura escolar em que está inserido.

Essa pesquisa apresenta algumas correspondências com a pesquisa realizada por Sousa (2014): ambas foram realizadas por meio de um curso de extensão na forma EaD *Online*. Nesse sentido, a nossa investigação também se assemelha a essas investigações. Ademais, as pesquisas de Sousa (2014) e Mariano (2008) foram realizadas com professores de diferentes localidades do Brasil. Quanto a esse aspecto, a nossa investigação também reuniu professores de diferentes localidades. Não obstante, a nossa investigação difere dessas duas, porquanto a composição dos sujeitos da nossa pesquisa não ocorreu aleatoriamente. Estabelecemos a especificidade de que esses professores fossem de diferentes contextos culturais, pois essa era uma condição que possibilitaria encontrarmos respostas para a nossa questão de investigação.

Importante, além disso, referir que, em relação à pesquisa de Mariano (2008), observamos que ela também apresenta similaridade à nossa pesquisa no que tange à contemplação de aspectos culturais dos contextos envolvidos na investigação. Todavia, enquanto Mariano (2008) buscou identificar indícios da cultura docente na formação continuada promovida, nós buscamos identificar quais horizontes se apresentaram à Cyberformação, com professores de diferentes contextos culturais.

Considerando que a Cyberformação é a concepção que embasa a nossa investigação, apontaremos algumas pesquisas sustentadas teoricamente por essa concepção. Acreditamos que é relevante apresentar essas pesquisas, pois, dessa forma, retrataremos o contexto de investigações que ora se constitui fundamentando-

³⁵ "<http://hera.nied.unicamp.br/~teleduc>" (MARIANO, 2008, p. 70).

se na concepção da Cyberformação. Outrossim, destacaremos alguns aspectos que diferenciam a nossa investigação das apresentadas.

Em sua abordagem, Nunes (2011, p. 4 – grifo do autor) investigou “[...] como acontece o processo de *Design* Instrucional no contexto da Educação Matemática quando se utiliza calculadoras gráficas na elaboração de atividades didáticas de ensino de funções trigonométricas”. Essa pesquisa, que considerou o desenvolvimento de atividades de Funções Trigonométricas utilizando a calculadora gráfica HP 50g, aconteceu em três momentos: o professor/pesquisador como *designer* instrucional; com o grupo de pesquisa @+ (AMAIIS), ao qual o pesquisador pertencia e com um grupo de alunos dos cursos de Engenharia, Matemática e Física que deram *feedback* em relação ao processo de *Design* Instrucional com tecnologia. Dessa forma, Nunes (2011, p. 4 – grifo do autor) constatou que o processo de *Design* Instrucional de atividades didáticas desenvolvido

[...] pode ser evidenciado pelas categorias: **Familiarização com Tecnologia**, pelas ações de descrição/expressão; **O Uso de Diferentes Mídias**, pela execução compartilhada; **Apresentação das Atividades ao Público**, através das reflexões/discussões de ideias; **Correção de Percurso**, pela depuração compartilhada de ideias de forma a contribuir com a prática educacional do professor de matemática e, conseqüentemente, com sua formação.

A pesquisa de Nunes (2011) está diretamente relacionada à faceta da Cyberformação que trata da importância da “[...] elaboração de materiais que tomam os recursos tecnológicos como meios de construção de conhecimentos [...]” (ROSA, 2015a, p. 69) pelo professor de matemática. Nesse sentido, Nunes (2011) sistematizou um processo de elaboração de atividades no qual ele se apresentou como *designer* instrucional (FILATRO, 2008) de atividades-sobre-funções-trigonométricas-com-a-calculadora-gráfica-HP50g. No que concerne a esses aspectos, essa pesquisa se aproxima da nossa investigação quanto ao processo de formação constituído, a elaboração de atividades em consonância com o Design Instrucional (FILATRO, 2008).

Por sua vez, Moura (2014, p. 5 – grifo da autora) investigou “[...] estratégias de desenvolvimento de um aplicativo *M-learning* relacionado às atividades-referentes-a-funções-trigonométricas-com-tecnologias desenvolvidas por Nunes (2011)”. Para esse fim, Moura (2014) desenvolveu um aplicativo *M-learning* para ser utilizado no desenvolvimento de atividades com funções trigonométricas, como as elaboradas por

Nunes (2011). O desenvolvimento do aplicativo aconteceu em três etapas: revisão bibliográfica; estruturação do *Design* Instrucional do aplicativo *M-learning* e análise do desenvolvimento do aplicativo, inclusive, testando sua utilização na realização das atividades de Nunes (2011). Dessa forma, Moura (2014, p. 5) concluiu que

[...] as tecnologias disponíveis podem fazer parte do processo de ensino e de aprendizagem, além de oferecer subsídios para o desenvolvimento de outros recursos informatizados voltados à Educação Matemática, de forma a potencializar a produção do conhecimento matemático.

Com base nesse contexto, observamos que Moura (2014), ao investigar estratégias de desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis, ampliou as possibilidades de utilização de TD no processo de produção do conhecimento matemático. Além do que, possibilitou aos educadores matemáticos tornarem-se *designers* instrucionais de aplicativos, ao apresentar as estratégias utilizadas na elaboração do aplicativo desenvolvido. Assim, essa investigação se relaciona à nossa no que concerne à utilização de TD na produção do conhecimento matemático.

Em outro estudo, Seidel (2013, p. 6 – grifo do autor), em um processo de Cyberformação totalmente a distância, investigou “[...] como o professor de matemática em Cyberformação percebe-se professor *online* no que tange aos aspectos de ensino e de aprendizagem de conceitos do Cálculo Diferencial e Integral”. Com essa finalidade, Seidel (2013, p. 108) implementou, por meio da plataforma Moodle, um curso de formação continuada *online* destinado a “[...] professores de matemática que atuam, atuarão ou desejam atuar na Educação a Distância *Online*”. Dessa maneira, Seidel (2013, p. 6 – grifo do autor) percebeu “[...] o professor de matemática *online* como um ser envolto por fluxos, cujos movimentos o aproximam e/ou o afastam de um *ser em si* e de um *ser para si* (MERLEAU-PONTY, 2006) por meio da estrutura dinâmica ‘figura-fundo’”.

Importante destacar, ademais, que a investigação de Seidel (2013) tenha sido realizada com professores de matemática, cujas práticas viriam a se relacionar com a EaD *Online*, enquanto a nossa não contemplou essa especificidade; entendemos que nossas pesquisas convergem em diversos aspectos. Nossas pesquisas convergem, por exemplo, em relação à percepção. Seidel (2013) buscou identificar a percepção dos sujeitos de pesquisa no que se refere a serem professores de matemática *online*, enquanto nós buscamos, por meio da percepção, identificar possíveis horizontes a

serem desvelados em um processo de Cyberformação, especificamente, considerando um cenário composto por diferentes contextos culturais. As nossas pesquisas, ainda, convergem quanto à forma como se considera o uso das TD nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática, pois ambas compreendem o uso de TD sob a perspectiva do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD* (ROSA, 2015a). Além disso, convergem quanto a considerarem o contexto da cultura digital perpassando o processo de formação que foi possibilitado aos professores participantes das pesquisas, quer seja por esses processos terem acontecido por meio da EaD *Online*, quer por considerarem o uso das TD como partícipes do processo de produção do conhecimento matemático. Ainda, observamos que a investigação realizada por Seidel (2013) requeria que ele remetesse seu olhar para o sujeito, diferentemente disso, nós remeteremos nosso olhar não apenas para o sujeito e suas ações, mas, também, para o contexto no qual ele está inserido.

Em um processo de Cyberformação semipresencial, vividos por professoras de matemática do Ensino Fundamental, em uma escola pública no estado do Rio Grande do Sul, Pazuch (2014, p. 34 – grifo do autor) investigou “[...] como se evidenciam, expressam e discutem relações/ações/situações com o saber mobilizado por professores que ensinam matemática em Cyberformação Semipresencial”. Essa pesquisa possibilitou a Pazuch (2014, p. 7-8) afirmar que o movimento de Cyberformação Semipresencial

[...] foi contínuo, pois se mostrou pelas relações entre cada momento. Além disso, defendemos que esse mostrou o “como” as relações das professoras com o saber, em termos matemáticos (geométricos), pedagógicos e tecnológicos foram constituídas. Diante disso, defendemos que a Cyberformação Semipresencial se mostra como criação de possibilidades para professores que desejam ensinar matemática com TD.

Essa investigação foi alicerçada teoricamente na concepção da Cyberformação. Nesse sentido, o autor, considerando que essa concepção admite uma multiplicidade de dimensões, ponderou teoricamente “[...] sobre a dimensão colaborativa sob olhar da relação de saber-poder de Michel Foucault, a dimensão do tempo vivido sob o viés de Martin Heidegger e a dimensão exotópica na perspectiva de Mikhail Bakhtin” (PAZUCH, 2014, p. 8).

A análise desse estudo demonstra que, embora o processo de formação vivenciado na investigação de Pazuch (2014) tenha sido semipresencial, nossas

pesquisas se aproximam por considerarem o uso de TD no processo de formação de professores, em consonância com a concepção da Cyberformação. Além disso, também se aproximam quando, no processo de formação com os professores, consideramos o tempo vivido³⁶ por eles. Isso ocorreu observando o modo de ser, de agir e de se relacionar dos professores participantes do processo de formação.

Por seu turno, Vanini (2015) realizou uma pesquisa cujo objetivo foi:

[...] investigar formas com que a construção da concepção de Cyberformação se mostra, de acordo com uma análise Bourdieana, no decorrer de um processo de formação continuada de tutores e professores de matemática em um curso *online*, assim como, na prática desses [...]” (VANINI, 2015, p. 26 – grifo do autor).

Essa investigação foi possibilitada por meio de um processo de Cyberformação totalmente a distância com professores/tutores que atuavam na EaD *Online* ou no ensino presencial. Essa pesquisa identificou que:

[...] a conservação dos *habitus*³⁷ formados pelos participantes da pesquisa anteriormente à própria formação proporcionada, mesmo que as características do meio que os constituíram tenham sido alteradas e/ou transformadas pela concepção da Cyberformação. Isso, de acordo com Bourdieu (2007, 2009), refere-se à histeresis de um *habitus* (VANINI, 2015, p. 4 – grifo do autor – nota nossa).

Sopesando as considerações supra, observamos duas similaridades fundamentais entre a nossa investigação e a realizada por Vanini (2015). Uma delas refere-se a produzirmos os dados por meio de um curso de Cyberformação totalmente a distância. A outra refere-se a considerarmos a concepção da Cyberformação em construção. Isso pode ser evidenciado nos objetivos de nossas pesquisas. Enquanto Vanini (2015) investigou formas com que a construção dessa concepção se mostra por meio de um processo de Cyberformação *online*, assim como, na prática desses, investigamos horizontes que possam se desvelar a essa concepção. Ou seja,

³⁶ “Enfocar o fenômeno do tempo vivido é firmar nosso olhar na vida, no modo pelo qual ela flui. O que significa dizer, no modo que vivemos os instantes que em um *continuum* se interligam no fluxo do próprio movimento de ser. Não se trata, portanto, de um somatório de instantes entendidos como pequenas unidades, mas de um todo primitivo constituído por uma corrente, cujos elos são formados pelo nosso olhar que, organizadoramente, reúne momentos presentes, atribuindo sentido à totalidade do percurso realizado e a realizar” (BICUDO, 2003, p. 33-34, grifo da autora).

³⁷ “[...] é o sentido de trajetória social, individual ou coletiva [do indivíduo], que se tornou inclinação pela qual essa trajetória ascendente tende a prolongar-se e realizar-se: espécie de *nisus perseverandi* em que o trajeto passado se conserva sob a forma de uma disposição frente ao futuro, em que o já não prolonga-se num ainda não, delimita as ambições ‘razoáveis’ e, por conseguinte, o preço que é necessário pagar para realizar essa pretensão realista (NOGUEIRA; CATANI, 1999, p.104 – grifo do autor).

consideramos a concepção da Cyberformação em constante movimento de constituição. Nesse sentido, acreditamos que essa concepção, ao se abrir ao novo, em um contínuo, pode contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem de matemática, uma vez que, ao atuar-com-TD, o professor é a pessoa que pode dar uma nova imagem a esses processos educacionais. Para nós, a formação desse profissional é condicionante desses processos.

Procuramos, de forma sintetizada, retratar algumas partes de um mosaico que representa as diferentes formas com que a Cyberformação vem se apresentando no contexto investigativo da Educação Matemática. Dessa forma, acreditamos que a Cyberformação se mostra por meio do “[...] compartilhamento de ideias e dos recursos tecnológicos” (ROSA, 2010, p. 5), constituindo a formação do professor de matemática nas dimensões específica (matemática, no caso), pedagógica e tecnológica. Tais dimensões, segundo observa Rosa (2010, p. 5), “[...] são enriquecidas pela possibilidade de interação de ideias que estejam, provavelmente, sob perspectivas culturais diferenciadas”. Dessa forma, e considerando que contextos culturais diferenciados possam ser compartilhados, vislumbramos um processo de Cyberformação com professores de matemática de diferentes contextos culturais, a fim de obter respostas a nossa questão de investigação e poder contribuir com novos elementos à forma/ação com professores de matemática com o trabalho com TD.

Desse modo, considerando que esta pesquisa está inserida no contexto da formação com professores e seus respectivos contextos culturais, entendemos que se faz necessário remetermos nosso olhar em direção à constituição do referencial teórico desta pesquisa. Com esse intuito, abordaremos, no próximo capítulo, os processos de formação de professores de matemática, em particular, aqueles que ocorrem por meio da EaD *Online*.

3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA POR MEIO DA EAD ONLINE

Este capítulo retrata a formação de professores de matemática na Educação a Distância, em particular, na EaD *Online*. Tendo em vista esse objetivo, inicialmente, buscamos clarificar o conceito de formação. Após, retratamos o contexto da forma/ação de professores de matemática, por meio da EaD *Online* e, finalmente, apresentamos a concepção que embasa esta pesquisa: a Cyberformação com professores de matemática.

3.1 Formação, mas o que é formação?

Ao abordarmos formação de professores de matemática na EaD, surge-nos uma questão: mas, o que é formação? Buscando respostas a essa indagação, realizamos pesquisas com o objetivo de encontrar não apenas significados que perpassem pela etimologia dessa palavra, mas, que também possam contribuir para o entendimento do termo formação no contexto da formação de professores.

No dicionário *Novo Aurélio do século XXI*, Ferreira (1999, p. 928) aponta formação como “Ato, efeito ou modo de formar. Constituição, caráter. Maneira porque se constitui uma mentalidade, um caráter, ou um conhecimento profissional [...]”. A definição apresentada por Ferreira (1999) não nos satisfaz, de forma específica, na busca por respostas sobre o que é formação de professores, pois, a nosso juízo, essa definição abrange o significado de formação de qualquer coisa, em diversos aspectos e contextos, indo além da formação específica de professores. Dessa forma, a definição apresentada por Ferreira (1999) não tem uma relação direta com a formação de professores, como buscamos.

Então, procuramos uma definição que, no caso, viesse ao encontro da formação de professores, a fim de caracterizarmos esse conceito. Por conseguinte, recorreremos à compreensão desse termo no campo filosófico, em que, no dicionário de filosofia, Abbagnano (2007, p 470 – grifo do autor) apresenta o significado de formação como “[...] o processo de educação ou civilização, que se expressa nas duas significações de *cultura*, entendida como educação e como sistema de valores simbólicos [...]”.

Já que o significado do termo formação apresentado nos remete às significações de cultura, também, buscamos o significado de cultura que, segundo leciona Abbagnano (2007, p. 225 – grifo do autor),

[...] tem dois significados básicos. No primeiro e mais antigo, significa a *formação* do homem, sua melhoria e seu refinamento. [...] No segundo significado, indica o produto dessa formação, ou seja, o conjunto dos modos de viver e de pensar cultivados, civilizados, polidos, que também costumam ser indicados pelo nome de *civilização*. [...]

Dessa forma, se considerarmos a formação de professores em consonância com os dois significados básicos do termo cultura, apresentados por Abbagnano (2007), acreditamos que a **formação** pode ser compreendida como o processo de melhoria e “refinamento” do professor, assim como o “produto final” desse processo. Contudo, essa possível definição, remete-nos a um novo questionamento: a formação pode ser comparada com um processo com início e fim? Essa questão decorre, em particular, da possibilidade de a formação ser considerada como um produto. Em vista disso, buscamos ampliar essa discussão por meio do que Bicudo (2003a) apresenta sobre formação.

A escolha da referida autora, na clarificação do termo formação, deve-se ao fato de que Bicudo (2003a, p. 25 – grifo da autora), buscando “[...] compreensões sobre o *quê* e o *como* da formação de professores”, assim como nós, também questiona “O que é isso, a *formação*?” (BICUDO, 2003a, p. 22 – grifo da autora). Dessa forma, procurando respostas, Bicudo (2003a) reveste-se de um olhar fenomenológico, que é intencional, no sentido de buscar o que de fato se mostra, no mundo, com o mundo. Da mesma forma, revestiremo-nos desse olhar, que consideramos ser “[...] um ato pelo qual o horizonte da visibilidade se amplia [...]” (BICUDO, 2003a, p. 21), uma vez que acreditamos ser necessário enxergar além daquilo que de imediato se mostra, pois “[...] o essencial, [...] nessa concepção de *ver*, não é o olho, entendido como órgão específico da visão, mas é a intenção de conhecer que direciona o olhar [...]” (BICUDO, 2003a, p. 21 – grifo da autora).

Nessa seara, Bicudo (2003a), buscando apresentar ao leitor compreensões sobre o significado de formação e considerando que Gadamer (2002) efetua uma hermenêutica rigorosa ao buscar os significados de *Bildung*³⁸, detém seus estudos

³⁸ O mesmo que formação, em alemão (GADAMER, 2002).

nesse autor. Da mesma forma que Bicudo (2003a), remeteremos nosso olhar para a investigação efetuada por Gadamer (2002), a fim de, também, ampliarmos nossas compreensões sobre o significado de formação.

A seu turno, Gadamer (2002, p. 48) aponta que, sobre o conceito da palavra formação, cuja origem se encontra na mística da Idade Média, a primeira importante constatação é que um antigo conceito aponta a formação como uma “[...] ‘formação natural’, que se refere à aparência externa (a formação dos membros, uma figura bem formada) e, sobretudo, à configuração produzida pela natureza (p. ex. ‘formação de montanha’) [...]”. Ou seja, esse termo é associado a “formações” naturais provenientes da natureza, tais como os exemplos apontados. Entretanto, segundo leciona Gadamer (2002), esse conceito perde força e, em momento posterior, de forma quase inteiramente desvinculada do conceito apresentado, “Formação integra [...], estreitamente, o conceito de cultura, e designa, antes de tudo, especificamente, a maneira humana de aperfeiçoar suas aptidões e faculdades” (GADAMER, 2002, p. 48). Nesse momento, falava-se “[...] da ‘cultura’ da faculdade (ou da ‘aptidão natural’) [...]” (GADAMER, 2002, p. 48-49) como um ato de liberdade do sujeito atuante, o qual não deveria deixar enferrujar seus talentos sem utilizar o termo “formação”.

Gadamer (2002) ainda aponta que Wilhelm Von Humboldt (1903) dava indícios de que não concebia formação como cultura, que esse autor percebia uma diferença entre os significados desses termos, particularmente, quando considerava que,

Quando nós, porém, em nosso idioma dizemos formação, estamos com isso nos referindo a algo ao mesmo tempo mais íntimo, ou seja, à **índole que vem do conhecimento** e do sentimento do conjunto do empenho espiritual e moral, a se derramar harmonicamente na sensibilidade e no caráter (HUMBOLDT, 1903 apud GADAMER³⁹, 2002, p. 49 – grifo nosso).

Aqui, então, formação já não era mais considerada como cultura, no que concerne ao aperfeiçoamento de faculdades e talentos, mas, à índole que vem do conhecimento. O conceito de formação associado à cultura começava a ser abandonado. Nesse contexto, Gadamer (2002), objetivando esclarecer o significado do termo formação, apresenta o seu correspondente em outros idiomas: em latim, *formatio*; em inglês, *form* e *formation* e em alemão, *bildung* que, há muito tempo,

³⁹ Gadamer (2002) não explicita a página em Humboldt (1903), da qual foi realizada a extração desta citação.

aparece em concorrência com as correspondentes derivações da palavra forma, no caso, *formierung* e *formation*.

Observamos certa associação/relação entre as palavras *forma* e *formação*. Não obstante, conforme afirma Gadamer (2002, p. 49), a palavra “*Forma* vem sendo inteiramente desvinculada de seu significado técnico desde o aristotelismo da Renascença, sendo interpretada de uma maneira puramente dinâmica e natural”, de modo que a “supremacia” da palavra *formação* sobre a palavra *forma* ocorre devido ao fato de que, em “[...] ‘*formação*’ (Bildung) encontra-se a palavra ‘*imagem*’ (Bild)” (GADAMER, 2002, p. 49), que, para o autor, abrange, ao mesmo tempo, a misteriosa duplicidade *cópia* (Nachbild) e *modelo* (Vorbild), que, por detrás, recolhe o conceito de *forma*.

Gadamer (2002), ademais, aponta que é importante considerar uma frequente transferência do devir⁴⁰ para o ser, quando a formação é designada mais por meio do resultado do processo de devir do que o próprio processo. A utilização da transferência é justificada ao considerarmos que “[...] o **resultado da formação** não se produz na forma de uma finalidade técnica, mas nasce do processo interno de constituição e de formação e, por isso, **permanece em constante evolução e aperfeiçoamento**” (GADAMER, 2002, p. 50 – grifo nosso). Nesse sentido, Bicudo (2003a) também aponta que a *formação* traz consigo significados mais complexos acobertando ambiguidades “[...] que tendem a expressar a força do devir, do tornar-se, o caráter histórico impregnado no movimento efetuado pela ação que forma e pela forma que impele direção à ação, nutrindo-a de força” (BICUDO, 2003a, p. 28).

Dessa forma, entendemos que, ainda que a palavra formação nos remeta à ideia de resultado final de certa ação, para nós, **formação** representa todo o processo de constituição da ação de dar forma e da forma que impele direção à ação, de um professor, por exemplo. Entretanto, esse todo não é no sentido de “do início ao fim”, mas, no sentido de totalidade, mesmo porque, entendemos formação como um processo em constante evolução, sem finalização e que se desvela em ações constitutivas próprias, não reproduzíveis. Em momento algum, como um processo em direção a uma forma a partir de uma fôrma.

⁴⁰ “Este termo significa o processo do ser ou, se se quiser, o ser como processo. Por isso se contrapõe habitualmente o devir ao ser. Designa todas as formas do chegar a ser, do ir sendo, do mudar-se, do acontecer, do passar, do mover-se, etc.” (MORA, 1978, p. 69).

Ainda quanto ao significado de formação, Bicudo (2003a, p. 29 – grifo da autora) diz:

Colocando em evidência ‘configuração artista e plástica’, que se dá concomitante à imagem, idéia ou tipo normativo, como estando presentes em formação, percebo o jogo de *forma/ação*. *Ação*, configuração artística e plástica, formatando a imagem. Realiza a plasticidade, o movimento, a fluidez que atuam na *forma*. Porém, a direção desse movimento não é caótica, mas delinea-se no solo da cultura de um povo, de onde emerge uma imagem desejada de homem e de sociedade, e que reflete as concepções de mundo e de conhecimento; solo em que a visão de mundo desse povo finca suas raízes; onde a materialidade necessária para que a forma se realize é encontrada. Matéria já impregnada na forma.

Ou seja, Bicudo (2003a) assume formação como *forma/ação*. Uma formação compreendida como ação que formata a imagem (por meio de configuração artística e plástica) realizando a plasticidade, o movimento e a fluidez atuantes na forma. Ou ainda, formação como processo que ocorre por meio de ações, constantemente, moldando, mas nunca finalizando a figura.

Bicudo (2003a, p. 31 – grifo da autora), ademais, aponta que o significado de formação

[...] envolve a idéia de perseguir a forma ideal, construída mediante a consciência de um povo, de seus anseios, usos e costumes, códigos de honra, valores prezados, da força que move as pessoas na direção da percepção do *dever* e que as fazem se sentirem orgulhosas pelos seus feitos.

Nesse caso, a autora fala de *ideal* no sentido de direcionar o *movimento* a ser efetuado; não no sentido de “forma perfeita”, aprisionando a formação em um modelo de limites rígidos, fechado. O movimento ao qual nos referimos é aquele que acontece com o que se move e que, também, tem sua força própria, de modo que a *ação* que acontece com a *matéria* imprime nela (matéria) a própria forma. Desse modo, conforme leciona Bicudo (2003a), é possível observar um jogo entre *ideal* (forma que direciona o movimento), *ação* (resultante da força que estimula a pessoa ao ato) e *matéria* (realidade de vida do povo, compreendendo sua história, seus mitos, seus modos de advertir, de impor preceitos, de comunicar conhecimentos).

Por conseguinte, a partir da perspectiva sobre formação apontada por Bicudo (2003a) e Gadamer (2002), assumiremos formação de professores, de matemática, no nosso caso, como **a totalidade compreendida por meio do movimento que determina as constantes ações na constituição da figura professor, ou seja,**

forma/ação. Consideramos essa figura, no caso o professor, como não rígida, mas, flexível, cujas constantes ações, determinadas pelo movimento de formação, no caso, possam estar **sempre** a moldando, mas, nunca a finalizando.

Uma vez estabelecida nossa compreensão sobre formação de professores, outros questionamentos surgem, dentre os quais destacamos: como acontece a forma/ação de professores de matemática na EaD *Online*? Dessa maneira, buscando trilhar caminhos que possam nos conduzir à resposta para essa questão é que apresentamos a próxima seção.

3.2 Aspectos que desvelam o contexto da forma/ação de professores de matemática na EaD *Online*

Ao considerarmos a formação de professores por meio da EaD, é preciso ponderar que, apesar de o ensino presencial estar enraizado em nossas vidas (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2011), a EaD tem como mola propulsora “[...] a evolução da comunicação na web nos últimos anos” (LEMOS; LÉVY, 2010, p. 10). Nesse sentido, Vianney, Torres e Silva (2003) demonstram que a EaD, inicialmente, ocorria por meio de correspondências; depois, por meio de transmissão via satélite e, finalmente, a Internet possibilitou uma expansão que “[...] abriu um leque de possibilidades para os cursos oferecidos a distância, mudando a forma de pensar e fazer EaD” (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2011, p. 25). Em consonância com esses aspectos, Bicudo e Rosa (2010, p. 13) afirmam que “[...] o horizonte aberto pelo ciberespaço apresenta-se profícuo à Educação a Distância e à utilização da tecnologia da informação em ambientes educacionais”. Ou seja, entendemos que esses autores vislumbram a Internet como um possível elemento potencializador dos processos de ensino e de aprendizagem por meio da EaD.

Além desses fatores, Almeida (2003, p. 6) revela que a EaD se denomina inclusive “[...] devido à noção de distância física entre o aluno [professores em forma/ação, no nosso caso] e o professor, podendo realizar-se pelo uso de diferentes meios [...] e técnicas que possibilitem a comunicação”. Para nós, a EaD representa mais que isso, pois, “Um novo tempo, um novo espaço e outras maneiras de pensar e fazer educação são exigidos pela sociedade da informação” (KENSKI, 2013, p. 92). Nesse contexto, ademais, é preciso considerar que “[...] as mídias interativas [...] abrem um novo espaço de comunicação [...]” (LEMOS; LÉVY, 2010, p. 33), de modo

que elas podem potencializar a interação entre os envolvidos, inclusive em processos de forma/ação de professores, possibilitando, dessa maneira, outras maneiras de pensar e fazer educação. Contudo, não podemos deixar de considerar o desafio que ainda se apresenta aos professores-educadores no contexto da EaD, qual seja

[...] criar contextos de [...] [ensino e de aprendizagem], cenários investigativos, comunidades de aprendizagens nos quais os alunos possam transformar o grande volume de informação disponibilizada pela mídia em um conhecimento crítico, que lhes possibilite produzir ações em espaços de trabalho, seja a escola, ou qualquer outro lugar/contexto (MISKULIN; SILVA, 2010, p. 109).

Nesse sentido, em conformidade com Miskulin e Silva (2010), acreditamos que a inserção das TD no contexto educacional, em particular no contexto da Educação Matemática, por meio da EaD, deva ser associada a reflexões teórico-metodológicas sobre o processo educativo a ser desenvolvido, porquanto essas reflexões permeiam o *design* (a criação e desenvolvimento) de um curso a distância. Dessa forma, vislumbramos a EaD em consonância com as possibilidades de comunicação possibilitadas pela cibercultura⁴¹, ou seja, a EaD *Online*.

Em vista desses aspectos, acreditamos que a EaD *Online* não representa uma educação na qual o aluno esteja isolado, mas, como uma modalidade de ensino sustentada pelas potencialidades da cibercultura. Ou seja, uma modalidade de ensino que possibilita forma/ação para pessoas geograficamente dispersas, ao mesmo tempo que possibilita que essas pessoas se “encontrem”, mantendo constante interação. Fato este que também possibilita o compartilhamento de aspectos referentes aos diferentes contextos culturais que podem permear os processos de ensino e de aprendizagem inerentes a essa modalidade de educação.

Além disso, é possível salientar que a EaD *Online* faz parte da educação *online*, que, segundo demonstra Filatro (2010, p. 47 – grifo da autora), é

[...] uma ação sistematizada de uso de tecnologias, abrangendo hipertexto e redes de comunicação interativa, para [...] promoção da aprendizagem, sem limitação de tempo ou lugar (*anytime, anyplace*). Sua principal característica é a mediação tecnológica pela conexão em rede.

Dessa forma, entendemos que a EaD *Online* se diferencia da EaD, particularmente, no que concerne às distâncias, espacial e temporal, entre professor

⁴¹ Esse termo será explicitado ainda nesse capítulo.

e aluno na EaD, apontadas por Almeida (2003). Ainda, referente à ação sistematizada de uso de tecnologias, salientada por Filatro (2010), entendemos que é preciso considerar que

[...] **educar** em uma sociedade da informação⁴² significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de [...] [processos] suficientemente [...] [amplos] que lhes permitam ter uma atuação efetiva na produção de [...] [conhecimento], tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e [...] [recursos] em seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas mídias, seja em usos simples e rotineiros, seja em aplicações mais sofisticadas. Trata-se também de formar os indivíduos para ‘aprender a aprender’, de modo a serem capazes de lidar positivamente com a contínua e acelerada transformação da base tecnológica (TAKAHASHI, 2000, p. 45 – grifo dos autores).

Ou seja, os autores, considerando o contexto da cibercultura, explicitam que, em relação ao uso das TD, é preciso despir-se da ideia de “treinamento”. Não se pode mais conceber processos de ensino e de aprendizagem baseados em pura instrução. Nesse sentido, acreditamos que é importante que o trabalho com TD perpassasse os contextos dos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem, de modo que estes “[...] **saibam produzir, utilizar, armazenar e disseminar novas formas de representação do conhecimento, utilizando linguagem digital**” (MORAES, 1996, p. 65 – grifo nosso). Por esse motivo, entendemos que os processos de ensino e de aprendizagem, por meio da EaD *Online*, possam ser compreendidos “[...] como um *continuum* de [...] situações de aprendizagens [...] [com a utilização de TD]” (FILATRO, 2010, p. 49 – grifo da autora).

Não se trata de apresentar um tutorial de como utilizar essas tecnologias; não se trata de montar uma plataforma de ensino eletrônico, pronta para o professor aplicar com seus alunos e ficar de sobreaviso, ou ainda, que haja perguntas com o computador sinalizando as respostas certas e erradas e que, no máximo, encontre uma apresentação em PowerPoint⁴³ que traga uma explicação direta sobre o assunto a fim de que o estudante acabe reproduzindo uma mecânica de resolução. Na verdade, cabe a exploração das potencialidades dessas TD na produção do conhecimento, no nosso caso, do conhecimento matemático, com atividades abertas

⁴² Aspectos referentes a essa denominação da nossa sociedade serão abordados no terceiro tópico do Capítulo 4.

⁴³ O PowerPoint é um programa que permite aos usuários criarem apresentações dinâmicas (MICROSOFT, 2015).

que façam o aluno pensar e produzir seu conhecimento a partir do próprio desenvolvimento de outras, por exemplo.

Com base nos aspectos desse cenário, salientamos que práticas de formação com professores de matemática que envolvem o uso de TD nesses processos, muitas vezes, caminham na contramão dessas ideias. Sobre essa questão, apontamos uma experiência vivida em um curso de matemática, cujo objetivo era estimular os professores a utilizarem laptops em sala de aula (BEGO et al., 2013). Em vista disso, segundo afirmaram os autores, foram desenvolvidas atividades matemáticas voltadas para alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, sendo que, em uma dessas atividades, foi utilizado um ábaco virtual para reforçar o ensino das quatro operações elementares. Quanto a isso, a forma como a TD foi utilizada se coaduna com a ideia de “treinamento”, pois, conforme Bego et al. (2013), em uma das atividades realizadas, envolvendo as operações de adição e subtração, inicialmente, foram efetuadas algumas operações de adição e subtração e adição na lousa branca. Em seguida, foi explicado como realizar a mesma operação com o ábaco de madeira e, finalmente, como resolver as operações utilizando o ábaco virtual. Ou seja, não se evidencia, nesse processo de formação, o uso de TD com o objetivo de potencializar a produção do conhecimento matemático, uma vez que a TD ábaco virtual foi utilizada de forma adaptada, já que não fazia diferença se o ábaco era virtual ou de madeira.

Ademais, evidenciamos a formação de professores de matemática permeada por concepções de uso de TD relacionadas, por exemplo, à motivação. Nesse sentido, encontramos concepções que compreendem o uso de TD de modo que essas possam “[...] proporcionar um trabalho dinâmico e facilitador da aprendizagem ao trabalhar com atividades que envolvam os alunos aos componentes curriculares, possibilitando uma maior motivação a eles (ROSA; MANFIO, 2013, p. 1). Em outras palavras, é evidente que, nesse caso, o uso das TD não perpassa o objetivo de disseminar novas formas de representação de informações entre os envolvidos, conforme propõe Moraes (1996), mas, como recursos auxiliares aos processos de ensino e de aprendizagem de matemática. Em Rosa e Manfio (2013, p. 7 – grifo das autoras), além disso, evidenciamos o uso de TD para reproduzir conceitos já trabalhados, pois, em uma atividade que “[...] envolveu retas paralelas, [...] foi trabalhado o conceito para em seguida aplicá-lo no GEOGEBRA”. No que concerne a esse aspecto, entendemos que, nesse caso, as TD também são consideradas recursos auxiliares, utilizadas,

talvez, para “motivar” os alunos, ou ainda, por modismo – no sentido de se fazer o mesmo, porém, com uma TD. Isto é, não são utilizadas “[...] como meio que interfere significativamente no processo cognitivo e/ou formativo de modo a ampliá-los e/ou potencializá-los” (ROSA, 2015a, p. 60-61).

O contexto da formação com professores de matemática, ademais, contempla processos de formação para os quais o uso de TD

[...] pode contribuir de diferentes modos com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. [Pois a tecnologia] [...] pode se constituir em uma ferramenta de auxílio à compreensão do raciocínio do aluno, de suas dificuldades e compreensões, além de ser uma poderosa ferramenta na elaboração de atividades que favoreçam a aprendizagem (BITTAR, 2011, p. 157).

Não obstante, observamos que, ainda que esses processos de formação com professores de matemática sejam permeados por um discurso que defende a utilização de TD de modo a “[...] potencializar a aprendizagem do estudante” (QUARTIERI; DULLIUS; BERGMANN, 2013, p. 2), a prática ocorre, muitas vezes, de forma a se reproduzir práticas docentes já executadas sem os recursos tecnológicos. Essa constatação pode ser evidenciada quando, em um processo de formação desenvolvido pelos autores, evidencia-se a utilização de um jogo com o objetivo de “[...] encontrar uma fração entre outras duas [...]” (QUARTIERI; DULLIUS; BERGMANN, 2013, p. 2), no qual a interação do usuário com o jogo ocorre de modo que este forneça possíveis respostas, as quais serão classificadas como “certa” ou “errada” pelo “computador”. Dessa forma, entendemos que Quartieri, Dullius e Bergmann (2013), em consonância com o discurso inicial em relação ao uso de TD, poderiam apontar que essa forma de utilização auxilia, na verdade, o trabalho do professor, somente ao que se refere a responder, caso isso se configure como ação propícia à docência, se a resposta à questão está certa ou errada.

Da análise desse contexto, observa-se que há uma mistura de discursos sobre práticas educativas efetivas com TD, porquanto Quartieri, Dullius e Bergmann (2013, p. 8 – grifo nosso) defendem que é preciso estimular e encorajar mais professores a utilizarem as TD “[...] como ferramenta **auxiliar** nos processos de ensino e de aprendizagem”, ao mesmo tempo que falam em potencializar a aprendizagem dos estudantes, como afirmado anteriormente. Em vista disso, surge a pergunta: Seriam os atos de auxiliar e potencializar sinônimos? Para nós, não. A nosso juízo, as TD não

servem para ser auxiliares, pois, auxiliar como forma de se afirmar se uma resposta está certa ou errada, não é potencializar a aprendizagem de matemática.

Da mesma forma, perpassam o contexto da formação de professores de matemática ideias as quais consideram que, “Não se trata mais de buscar modos de inserir a tecnologia em sala de aula ou em como formar professores para isto. Trata-se de buscar alternativas para constituir um modo diferente de ensinar e de compreender formação” (ORLOVSKI; KALINKE; MOCROSKY, 2013, p. 7). Nesse viés, os autores consideram que não é mais possível conceber processos de formação, simplesmente como resultado de uma ação, sem ponderar que esse é um processo contínuo. Nesse sentido, Orlovski, Kalinke e Mocrosky (2013) criticam a forma como tem sido realizada a formação com professores de matemática para o Programa um Computador por Aluno (PROUCA), particularmente, observado em Curitiba. Assim, a partir de um estudo analítico-reflexivo do PROUCA, Orlovski, Kalinke e Mocrosky (2013, p. 5 – grifo dos autores) destacam que,

[...] dificilmente os objetos de aprendizagem utilizados extrapolam a barreira de serem *apresentacionais*. Assemelham-se à utilização de filmes ou imagens como recursos didáticos deflagradores de discussão. Podem servir para estimular o diálogo, limitando-se a esse modo de favorecer o ensino. Prestam-se ao viés instrumental do ensino de conteúdos ao sugerir uma sequência de treinamento ao aluno que, por tentativa e erro, acaba encontrando a “resposta correta”.

Neste sentido, entendemos a prevalência de um modo de otimizar a prática pedagógica, deslocando as “antigas” atividades escolares do papel para a tela do computador. Há a limitação explícita de sua utilização apenas à esfera da transmissão de conhecimentos, e com isto perde-se a oportunidade de modificar o modo como poderiam ser utilizados os *netbooks* para construir conhecimentos com os alunos.

Ou seja, os autores evidenciam práticas de formação com professores de matemática que destoam daquela que considera o uso de TD como possibilitador da produção do conhecimento matemático. Dessa forma, eles esclarecem que o diferencial do trabalho com TD está relacionado à forma como o professor utilizará as TD e não que essas sejam utilizadas como recursos reproducionistas.

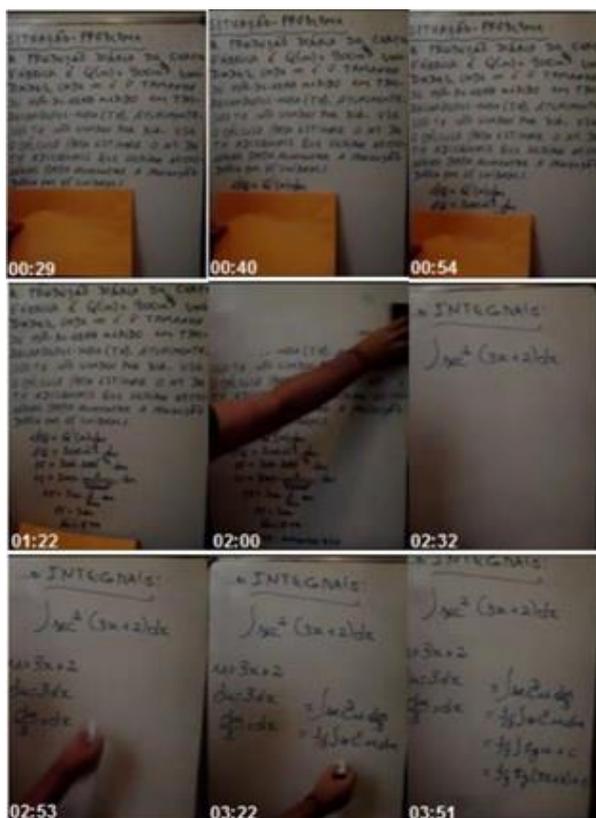
Ademais, com base nesse cenário, Maltempi (2008) aponta que diversas experiências com formação com professores de matemática vêm sendo realizadas com o intuito de promover a formação tecnológica de docentes, em particular, por meio da EaD. Todavia, esse autor salienta que, geralmente, essas experiências desassociam a formação pedagógico-tecnológica dos conteúdos específicos. Nesse

sentido, fica sob responsabilidade do professor em formação, relacionar a formação tecnológica com os conteúdos específicos.

Não obstante, no contexto da Educação Matemática, além disso, identificamos formação com professores de matemática que considera os aspectos pedagógico, tecnológico e matemático em uma totalidade. Uma dessas pesquisas é a que trata do processo de formação realizado por Seidel (2013). Nessa pesquisa, o processo de formação considerava o uso de TD de modo a potencializar a produção do conhecimento matemático (SEIDEL, 2013), mas, como pesquisa que buscou investigar como o professor de matemática se percebe professor *online*, ocorreu, entre outras situações, uma em que um professor participante, ao se perceber/mostrar professor de matemática *online*, em um movimento dialético, utilizou uma TD, no caso, uma câmera digital, para elaborar uma atividade/problema/aula de matemática que envolvesse um tópico matemático de Cálculo Diferencial e Integral, executando um vídeo a ser postado no YouTube⁴⁴. Então, esse professor apresentou um vídeo que exibiu uma lousa na qual havia sido escrita, previamente, uma “situação-problema”, com a respectiva resolução, sobre a derivação de uma Função de uma variável. A resolução da “situação-problema” foi ocultada com um envelope pelo professor, conforme pode ser visto nos instantes 00:29, 00:40 e 00:54 da Figura 1 e, aos poucos, foi sendo revelada, à medida que o professor foi retirando o envelope, conforme pode ser observado nos demais instantes, igualmente, apresentados na Figura 1.

⁴⁴ O YouTube é um site fundado em 2005 onde qualquer pessoa pode assistir e compartilhar vídeos, atuando como uma plataforma de distribuição (YOUTUBE, 2014).

Figura 1 – Imagens do vídeo da situação-problema analisada por Seidel (2013)



Fonte: Seidel (2013, p. 175)

Dessa forma, essa atividade representa, conforme demonstra Seidel (2013), a reprodução de um ambiente com características semelhantes à de uma sala de aula (lousa, caneta, apagador), baseando-se em uma abordagem expositiva na qual há um único fluxo de informações, no caso, do professor para o aluno. Nesse sentido, a análise dessa atividade possibilitou apontar que o professor de matemática, nesse caso,

[...] subtrai a infinidade de perspectivas que podem ser propiciadas ao aluno no ensino de derivadas e integrais indefinidas com tecnologias e **configura o papel do professor de matemática online como um transmissor de informações**, porém, agora, disponibilizadas em um vídeo postado no YouTube (SEIDEL, 2013, p. 176 – grifo nosso).

Ou seja, o professor analisado, ao utilizar a TD para reproduzir na EaD *Online* situações vivenciadas em sala de aula, limita o potencial que as TD podem oferecer nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática e revela um entendimento limitado do trabalho com tecnologias, bem como expressa a reprodução na EaD de uma aula que, possivelmente, ele executa em sua prática como professor de matemática. Nesse viés, o professor não considerou as TD como recursos capazes de potencializar os processos de produção do conhecimento matemático, pois,

segundo afirma Seidel (2013), o professor considerou o uso das TD, possivelmente, como um modismo ou pura obrigação.

Com base nesse contexto, entendemos que os aspectos identificados em Seidel (2013) acontecem, pois, conforme Vanini et al. (2013, p. 153), “[...] há um descompasso entre o uso de tecnologias no cotidiano e o que a instituição escolar vem ‘oferecendo’ para educar as pessoas”. Nesse sentido, os autores constataam que existe a necessidade de olharmos para a forma como a produção de conhecimento está sendo tratada, especificamente, a produção de conhecimento matemático com uso de TD. Vanini et al. (2013). Além disso, enfatizam a necessidade de se pensar mais sobre o “porquê” da integração de tecnologias na escola. Em particular, os autores destacam a necessidade de se pensar no “como” fazer para que essa integração, efetivamente, contribua com a transformação do sujeito em formação.

Desse modo, ainda que compreendamos que possa não ser a única, entendemos que a concepção que sustenta teoricamente esta pesquisa pode contribuir para que a formação com professores de matemática, por meio da *EaD Online*, aconteça de forma que o uso de TD ocorra de modo a possibilitar a potencialização da produção do conhecimento matemático e não por modismo e/ou agilidade. Nessa seara, na próxima seção, apresentaremos aspectos gerais e específicos da concepção denominada Cyberformação.

3.3 A concepção denominada Cyberformação com professores de matemática: possibilidades de forma/ação

O século passado foi marcado por profundas transformações no campo do saber científico, sendo que, na segunda metade do século, entraram em cena outras teorias que apresentaram “[...] novas instituições, conceitos e impactos radicais sobre a cultura humana” (ZUBEN, 2003, p. 48). Em vista disso, o autor ainda salienta que, em decorrência dessas transformações, sobressaíram-se conceitos tais como ruptura, desordenamento e complexidade, apresentados por meio de termos como caos, virtual, cibernético, pensamento complexo, inteligência artificial etc. Nesse contexto, não focaremos nosso olhar nessas transformações evidenciadas por Zuben (2003), uma vez que elas não são nosso objeto de estudo. Entretanto, não podemos desconsiderar que se essas transformações afetaram a cultura humana, possivelmente, também implicando alterações quanto às formas de pensar e fazer

educação. Então, considerando essa possibilidade, questionamos: de que forma essas transformações podem ser evidenciadas na formação com professores de matemática?

Acreditamos que, para responder essa indagação, devemos considerar o contexto da cibercultura, o qual, segundo refere Lemos (2010), também é resultado das transformações decorrentes da segunda metade do século passado. Nesse viés, a cibercultura “[...] determina transformações nas práticas sociais, na vivência do espaço urbano e na forma de produzir e consumir informações” (LEMOS, 2004, p. 18). Não obstante, essas transformações são evidentes, uma vez que a cibercultura é a cultura contemporânea da qual já fazem parte diversos dispositivos eletrônicos digitais. Todavia, o diferencial não está na presença desses dispositivos, mas, no fato de que eles “[...] permitem a transformação comunicativa, política, social e cultural efetivamente” (LEMOS, 2009, p. 136). Ainda nesse contexto, salientamos, conforme observa Silva (2010, p. 37 – grifo do autor), que “A educação do cidadão não pode estar alheia ao novo contexto [...] da informação digitalizada em redes *online*, [...] [uma vez que,] é cada vez maior o número de pessoas que dependem da comunicação *online* para trabalhar e viver”. Ou seja, a cibercultura é uma cultura “carregada” de mudanças decorrentes da inovação tecnológica. Esse novo cenário exige que as pessoas sejam mais autônomas, atuantes, críticas, inclusive, no contexto educacional.

Isso posto, redirecionando nosso foco para a formação com professores de matemática, acreditamos que o trabalho com as TD, disponibilizadas na cibercultura, possibilita potencializar processos de formação com professores, pois, conforme argumenta Maltempo (2008, p. 2), essas tecnologias “[...] representam uma oportunidade para mudanças na educação, em especial da prática docente [...]”. No entanto, não se trata de utilizar as TD para “[...] dar um ar de modernidade às [...] práticas pedagógicas [...]” (SEIDEL, 2013, p. 47- 48) ou de considerar o uso técnico destas, como se fossem recursos auxiliares ao ensino e à aprendizagem (ROSA, 2011b). Trata-se de considerá-las “[...] como meios que participam ou devem participar efetivamente da produção do conhecimento matemático [...]” (ROSA, 2011b, p. 2). Nesse mesmo sentido, Miskulin e Silva (2010, p. 110) salientam que “Não basta a adoção de novas técnicas ou de um novo artefato tecnológico; importa o uso que dele fazemos”. Assim, Miskulin e Silva (2010) corroboram que, em relação ao uso de TD, a ênfase deve estar na forma como elas serão utilizadas.

A seu turno, Rosa (2011b), ao considerar o uso de TD em processos de formação como meio de potencialização da produção do conhecimento matemático, está sopesando aspectos da Cyberformação. Essa é uma concepção que considera pressupostos filosóficos que identificam o uso de TD na perspectiva fenomenológica Heideggeriana do *ser-aí*, e/ou *ser-no-mundo-com*, a qual Rosa (2008) apresenta em termos de conexão com o ciberespaço como *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-as-TD*⁴⁵. Dessa forma, consideramos que a Cyberformação é uma concepção de forma/ação **com** professores de matemática, porque, conforme afirma Rosa (2015a), não mais se concebe falar em pesquisas sobre professores, mas, pesquisas com professores. Com base nesses fatores, a Cyberformação é uma concepção cujas ideias que a embasam perpassam a cibercultura, tanto no sentido de poder ser realizada por meio da EaD *Online*, quanto no sentido do trabalho com as TD.

Rosa (2015a, p. 61), nessa seara, salienta que

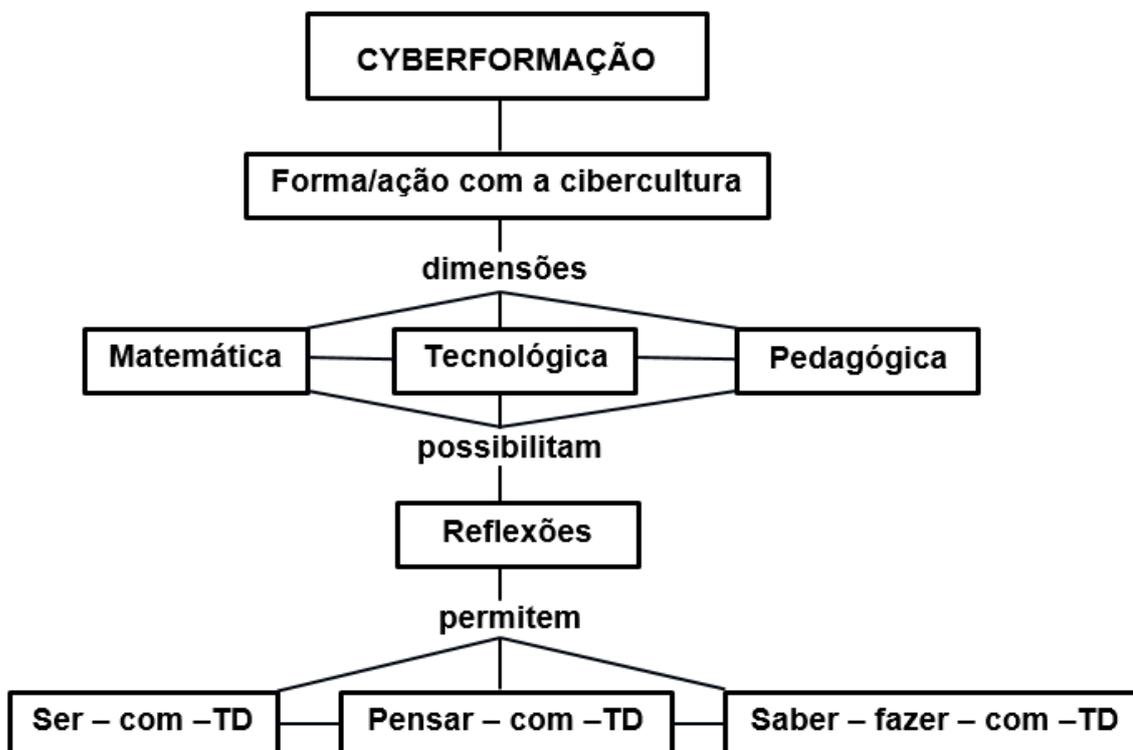
A Cyberformação com professores de matemática condiz à intencionalidade desse professor ao estar com tecnologia. Não se fala de um estar mecânico; não se pensa em uma formação de uso técnico das tecnologias, como se essas fossem recursos auxiliares ao ensino e à aprendizagem; mas, de uma formação que lida e considera as TD como meios que participam ou devem participar, efetivamente, da produção do conhecimento matemático (no caso).

Dessa forma, em consonância com a concepção da Cyberformação, entendemos que, quando nos plugamos ao ciberespaço, **somos-com-TD**, uma vez que, conforme refere Rosa (2008, p.81 – grifo do autor), agindo desse modo, “[...] estou com o mundo cibernético, com [...] [os recursos] computacionais (*chat*, fórum, *e-mail*) e com as narrativas ou avatares que me materializam, por meio dos *bits* da rede”. Nesse sentido, estando com TD, podemos **pensar-com-TD**, o que “[...] revela [...] novos modos de pensar, [...] baseados na simulação, na experiência em diferentes mundos e papéis [...]” (ROSA, 2008, p.109) e pode favorecer a produção do conhecimento. Então, **ser-com** permite **pensar-com** e conseqüentemente, **saber-fazer-com-TD**, o que Rosa (2008, p. 133) entende como um “[...] saber-fazer manifestado pelas ações intencionais efetuadas com o mundo, comigo mesmo e com os outros. Nesse sentido, ações desempenhadas na atividade, na construção de um produto, na prática”. Assim sendo, entendemos que a Cyberformação com

⁴⁵ Os termos *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD* serão explicitados ainda neste capítulo.

professores de matemática possibilitará que esses professores *sejam-com, pensem-com e saibam-fazer-com-TD*, conforme buscamos ilustrar na Figura 2.

Figura 2 – Cyberformação



Fonte: A autora, baseada em Rosa (2008; 2010; 2011b; 2015a)

Em vista desses aspectos, acreditamos que a Cyberformação pode possibilitar aos professores em forma/ação novos modos de pensar, alicerçados em vivências, compartilhamento de experiências e produção de processos e recursos matemáticos educativos. Afirmamos isso, porquanto a concepção de Cyberformação pode ser considerada como um processo de “*forma/ação particular*” (ROSA, 2011c) no sentido que compreende “[...] formar-se como ação constante de dar forma e não como uma situação que deva ser atingida e que o será” (ROSA, 2011c, p.144). Ademais, conforme apresentamos na Figura 2, essa concepção vislumbra o

[...] processo formativo (ROSA, 2010) analiticamente condicionado ao tempo vivido (BICUDO, 2003a) do indivíduo (formação inicial ou continuada), correlacionado a três dimensões dessa formação: **específica** (matemática), **pedagógica** e **tecnológica**. Considero essas dimensões, pois, de acordo com Richt (2010), é importante que o professor que se torna formador saiba refletir/discutir sobre os temas pedagógicos, sobre os conteúdos específicos de sua área de atuação, bem como, sobre os recursos utilizados no ambiente educativo, constituindo outras possibilidades no contexto de sua prática (ROSA, 2015a, p. 66 – grifo nosso).

Em se tratando da dimensão específica (matemática), a Cyberformação com professores de matemática “[...] reflete a busca de pontes entre teoria e prática [...]” (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012, p. 93), sendo importante que essa dimensão da Cyberformação, assim como as demais, ocorra “[...] em consonância com o contexto educativo no qual ocorre a prática do professor de matemática [...]” (SEIDEL, 2013, p. 60). Compreendemos, assim como Rosa, Pazuch e Vanini (2012, p. 92), que a dimensão específica aborda uma possível produção de conhecimento matemático, tendo em vista que:

Os aspectos específicos (matemáticos), no caso, ideias, definições, conceitos e outras relações, são perseguidos (no sentido de estudados) com intuito que o professor em formação (inicial ou continuada) compreenda suas múltiplas relações com sua espacialidade e temporalidade, com seu tempo vivido (BICUDO, 2003a), isto é, com sua realidade. Seja a realidade mundana ou virtual, seja com os aspectos correlacionados ao ensino e à aprendizagem dessas relações ou de relações implícitas à própria matemática como linguagem, como ferramenta e/ou campo de estudo (ROSA, 2015a, p. 66-67).

Em outras palavras, para nós, a dimensão específica da Cyberformação está diretamente relacionada às possibilidades de produção de conhecimento matemático, a partir de possíveis relações entre o sujeito produtor do conhecimento e um ou mais contextos. Nesse aspecto, acreditamos que

[...] esta dimensão pode ser entendida diferentemente daquela decorrente da simples resolução de exercícios, da matemática baseada em algoritmos, da “cópia” de trechos ou situações presentes em livros didáticos para um meio tecnológico (*software*, vídeo) (PAZUCH, 2014, p. 48).

Essa dimensão pode ser evidenciada em Rosa, Vanini e Seidel (2011) que analisaram e discutiram o processo de resolução de um problema⁴⁶ com o ciberespaço acerca do cálculo do Imposto de Renda de Pessoa Física (IRPF) em um Curso de formação continuada com professores de matemática. Isso, porque a dimensão matemática, nesse caso, não se mostrou por meio de simples resolução de exercícios. Essa dimensão foi evidenciada quando os autores propuseram um Cyberproblema⁴⁷, cuja constituição se deu com a análise de dois vídeos no YouTube, sendo “[...] que a visualização dos vídeos e pensamento crítico sobre o cálculo do

⁴⁶ O problema constituía-se em responder alguns questionamentos com a visualização de dois vídeos indicados, conforme pode ser observado detalhadamente em Rosa, Vanini e Seidel (2011).

⁴⁷ “[...] aquele [problema] que necessita do ciberespaço para ser pensado/resolvido [...]” (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011, p. 103).

IRPF era a possibilidade inicial para a resolução de tal problema” (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011). Isto é, a resolução de todos os aspectos do problema estava condicionada aos vídeos, às informações e às comparações que se encontravam e que poderiam ser observadas nos vídeos. Mas, não só, pois o uso de outras informações deveria ser efetivado. No entanto, essas informações precisavam ser procuradas no ciberespaço para que a rede analógica pudesse ser constituída. Assim, o Cyberproblema apresentava uma rede de problemas hiperlinkados e dependentes da tecnologia.

Outra dimensão abarcada pela concepção Cyberformação é a pedagógica. Essa dimensão, segundo observam Pazuch e Rosa (2012, p. 9),

[...] envolve a problematização/discussão sobre as concepções de ensino e de aprendizagem retratadas no âmbito da formação docente, seja ela, inicial ou continuada. Entendemos que a dimensão pedagógica pressupõe dialogar/transformar/questionar as construções teóricas, sejam elas, crenças ou fundamentações teóricas concebidas pelo professor ao longo do tempo vivido (BICUDO, 2003) segundo as tendências pedagógicas (FIORENTINI, 1995) que marcam tempos/espacos experienciados pelos professores em constituição/formação.

Além disso, Rosa (2011b) considera que a dimensão pedagógica da Cyberformação compreende um pensar/repensar sobre ações como os processos educativos matemáticos que envolvem, por exemplo, resolução de problemas, modelagem matemática, o uso da história da matemática, etnomatemática etc.; a reflexão sobre o *design* de atividades que o professor possa vir a elaborar e o trabalho com recursos nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática. Quanto à reflexão sobre o *design* de atividades, Rosa (2011b, p. 7) enfatiza que esta perpassa o contexto no qual está inserida, no caso, o ciberespaço, porquanto “[...] a elaboração de materiais que tomam os recursos tecnológicos [no caso, TD] como meios de [...] produção do conhecimento torna-se um fator importante na vida do professor [...]”.

Nesse viés, Filatro (2010, p. 64) assinala que o *design* pode ser considerado como “[...] a concepção de um produto, em termos de sua forma e funcionalidade, com propósitos bem definidos [...]”. Propósitos estes que, no nosso caso, estão diretamente relacionados à potencialização da produção do conhecimento matemático. Dessa maneira, configura-se o *design* instrucional, o qual “[...] não se reduz à face de produtos instrucionais, nem se refere apenas a um planejamento abstrato de ensino, mas **reflete a articulação entre a forma e função**, a fim de que

se cumpram os objetivos educacionais propostos” (FILATRO, 2010, p. 56 – grifo nosso). Ou seja, o *design* instrucional não se caracteriza apenas como o produto final de um processo, tampouco, por toda e qualquer ação sistematizada de planejamento de um processo de ensino. O *design* instrucional mostra-se por meio da reflexão quanto ao “como” elaborar um determinado produto, no nosso caso, atividades matemáticas para o processo de ensino de matemática, visando a atender os objetivos que se espera desse produto nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática.

Dessa forma, o *design* instrucional não se evidencia tão somente por meio da elaboração de materiais, mas, por meio do planejamento e da implementação de materiais que tomam as TD como meios de produção do conhecimento matemático, no nosso caso. Nesse sentido, o *design* instrucional é “[...] entendido como o planejamento, o desenvolvimento e a utilização sistemática de métodos, técnicas e atividades de ensino [...] [com] tecnologias [digitais]” (FILATRO, 2010, p. 32).

Nessa esteira, leciona Rosa (2011b, p. 7):

A partir da reflexão sobre processos e recursos tecnológicos e sua produção, [...] [evidencia] que, tanto a formação específica como a pedagógica, as quais não se desvinculam da formação tecnológica, se fazem presentes na imersão dos professores no mundo cibernético [no caso, também, o ciberespaço].

A partir da argumentação de Rosa (2011b), compreendemos que a dimensão pedagógica da Cyberformação possibilita reflexões quanto à forma com que o professor de matemática possa vir a utilizar as TD. No caso, esse uso pode estar relacionado a possíveis mudanças em sua prática, por exemplo, no ensino e na aprendizagem de matemática mobile (MUSSATO; ROSA; CALDEIRA, 2013); ou ainda, quanto à elaboração de atividades com TD com o objetivo de potencializar a produção do conhecimento matemático (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011). Todavia, segundo esclarece Rosa (2011b, p. 7), “[...] a compreensão do uso de recursos tecnológicos como parte do processo cognitivo é que configura a terceira dimensão da Cyberformação [...].

A terceira dimensão que a concepção Cyberformação contempla é a tecnológica. Ela considera o uso das TD “[...] como parte do processo cognitivo, abrindo diferentes fronteiras, diferentes horizontes de se pensar/potencializar/avançar sobre o mesmo tópico matemático” (PAZUCH; ROSA, 2012, p. 9). Nesse viés,

conforme refere Rosa (2011b), é possível apontar que, por mais que as TD possuam atrativos, quer sejam sonoros ou visuais, não é possível conceber o uso dessas tecnologias na educação, em particular, na Educação Matemática, somente em termos estéticos ou de agilidade, mas, também e principalmente no sentido cognitivo. Na verdade, é preciso que o uso das TD, nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática, ocorra de forma a considerar “[...] as TD como meios que participam ou devem participar, efetivamente, da produção do conhecimento matemático [...]” (ROSA, 2015a, p. 61).

Especificamente, essa dimensão se consolida baseada na concepção de Murray (2003), a qual considera três características de ambientes virtuais: transformação, imersão e *agency* (ROSA, 2015a). Conforme esclarece Rosa (2008), a transformação se apresenta por meio da *pré-sença* (BICUDO, 2003a) que pode ser evidenciada no tempo/espaço do mundo cibernético. O ato de “morfar” indica a transformação como processo revelado pela concepção do “*ser-com-TD*”, pois morfar é a ação de metamorfose, podendo, o ser (no nosso caso, o professor de matemática), constituir-se em múltiplas facetas, múltiplas identidades, *on* e *offline* (ROSA, 2008).

Ou seja, o Ser *Online* é alguém que se caracteriza por estar com as tecnologias. Ele está sempre *online*, ou seja, só existe na conexão, só se presentifica com o plugar-se, pois o computador [para nós, também o smartphone, o tablet e etc.] é um objeto que sustenta essa vivência no ciber mundo (BICUDO; ROSA, 2010). Assim, essa vivência *online* só acontece em *com-junto* com o dispositivo digital que se torna a mídia envolvida, isto é, torna-se o meio que, muitas vezes, pode abrir conexões com o ciberespaço. Em *com-junto*, pois é “Com” o mesmo, pois há a necessidade de um meio físico (o computador, por exemplo) para que o ser cibernético possa: pensar, agir, sentir, imaginar etc. Ou seja, cognitivamente estou com o mundo cibernético o tempo todo. “Junto”, pois é no processo que o ser existe, é contextualizado, é junto ao mundo construído no ciberespaço e/ou com o mundo cibernético que ele se presentifica. De todo modo, presentifico-me no decorrer da minha vivência no ciberespaço (em específico) ou com o mundo cibernético (de forma geral), ou seja, no vir-a-ser com os outros, com o mundo e comigo mesmo *online* (ROSA, 2015a, p. 70-71 – grifo do autor).

Para nós, a transformação que se revela por meio da concepção do **ser-com-TD** (ROSA, 2015a) pode ser evidenciada nas relações que podem ser constituídas com as TD, porque estas tecnologias (o smartphone, por exemplo) possibilitam a transformação do ser *offline* em *online*. Ou seja, um ser, cujas TD possibilitam estar constantemente plugado ao ciberespaço.

A segunda característica evidenciada em Murray (2003) é a imersão que, também, é possibilitada por meio da transformação, desvelando “[...] o processo de imersão do professor no mundo cibernético” (ROSA, 2015a, p. 74). No entanto, como acontece esse processo de imersão? Acontece por meio do **pensar-com-TD**, pois, “[...] revela que a tecnologia envolvida no processo cognitivo não está ali para agilizar o processo somente, mas, para participar efetivamente da produção do conhecimento” (ROSA, 2015a, p. 74).

Ou seja, conforme Rosa (2015a), se o professor não pensa-com-as-TD, por que utilizá-las?

Para muitos a justificativa desse uso seria somente a beleza e estética que [...] [as TD podem] manifestar. No entanto, embora concorde que a máquina efetivamente possui atrativos imagéticos, sonoros, plásticos, etc., não concebo o uso das TD, em termos de educação, especificamente, em Educação Matemática somente em termos estéticos ou de agilidade. Não defendo um uso que não seja efetivado em termos cognitivos. Ou seja, assumo a ideia que, muitas vezes, é preferível e proveitoso usar outros recursos para buscarmos a produção do conhecimento sobre determinado tópico matemático, que não seja um recurso digital, por exemplo. Digo isso, se a concepção de uso de TD se vincular **somente** à beleza e agilidade (ROSA, 2015a, p. 74 – grifo do autor).

Sobre esse aspecto, Rosa (2015a) enfatiza que é importante que o uso de TD esteja diretamente associado à produção do conhecimento matemático, no nosso caso. Desse modo, acreditamos ser importante que o uso de TD, primordialmente, no caso do ensino e da aprendizagem de matemática, aconteça essencialmente para **pensar-com-TD**. Afirmamos isso, porquanto consideramos, por exemplo, a atividade de modelagem matemática do movimento de uma corda apresentado em Dalla Vecchia e Maltempo (2012) e em Seidel (2013). Nessa atividade,

Os participantes deveriam tomar este vídeo como base para construir um modelo matemático que descrevesse o movimento dessa corda e pudesse ser mostrado, apresentado aos demais participantes como fonte geradora de discussão/reflexão, ou seja, *pensar-com-o-vídeo* [...] (SEIDEL, 2013, p. 126 – grifo do autor).

Nesse mesmo sentido, também é possível apontar

[...] a relação que a professora estabelece com a TD, ao expressar, a visão de raio-X mostra que ela conhece o *software* Poly e faz uso desse para mobilizar os estudantes a *pensar-geometricamente-com-a-TD*, o qual implica uma imersão da professora e dos estudantes na situação em estudo (PAZUCH, 2014, p. 225 – grifo do autor).

Nesse caso, Pazuch (2014) aponta a relação estabelecida entre uma professora e a TD *software* Poly. Para esse fim, utiliza uma situação em que uma das professoras participantes da pesquisa, ao ser questionada por um estudante sobre o que é aresta, utiliza um determinado recurso do *software* Poly, que segundo afirma ela, possibilita enxergar “por dentro”, por meio de uma “visão de raio-x⁴⁸”, para responder a referida pergunta.

Nesse contexto, entendemos que em se tratando de ensino e de aprendizagem de matemática, concebe-se a utilização de TD de modo que os alunos possam *pensar-com-TD*. Assim, esse uso deve, essencialmente, estar relacionado à potencialização da produção do conhecimento matemático.

A *agency*, terceira característica de ambientes virtuais que Murray (2003) destaca, está diretamente relacionada ao **saber-fazer-com-TD**. Segundo refere Rosa (2015a, p. 75),

O “saber-fazer-com” é a expressão cunhada para identificar o ato de agir com TD, de forma que, ao fazer, eu me perceba fazendo e reflita sobre isso, produzindo conhecimento [matemático] ao mesmo tempo em que construo a minha identidade *online*. Assim, agir com vontade e senso de realização na construção de um produto, em um micromundo (PAPERT, 1988) específico, faz-me estar-com e ser-com esse mundo particular possibilitado pelo computador [e/] ou outro recurso [*software* GeoGebra, por exemplo], a partir de um pensar-com. “Saber-fazer-com”, então, é uma ação que pode ser evidenciada tanto epistemologicamente quanto metodologicamente, no decorrer da construção do conhecimento com TD. Assim, compreender tal ação, em relação à construção do conhecimento matemático, traz à tona o Construcionismo (PAPERT, 1984; MALTEMPI, 2004).

Como se observa, o **saber-fazer-com-TD**, uma das características da dimensão tecnológica da Cyberformação, se manifesta por meio de “[...] ações intencionais efetuadas com o mundo, comigo mesmo e com os outros. Ou seja, com as TD, com minhas identidades *on* e *offline* [...] e com meus colegas e estudantes” (ROSA, 2015a, p. 76). Esse *saber-fazer-com-TD* pode ser evidenciado em Nunes (2011), o qual investigou os elementos do *Design* Instrucional (FILATRO, 2008; 2010) em um processo de formação continuada com TD, no contexto da Educação Matemática, por meio do *saber-fazer-com-Calculadoras-Gráficas-HP50g*.

⁴⁸ “Metáfora usada pela professora [...] para se referir à possibilidade de visualização no *Software* Poly” (PAZUCH, 2014, p. 224).

Nesse sentido, vislumbramos que a dimensão tecnológica da Cyberformação, efetivamente, não pode ser evidenciada quando apenas ocorre uso de TD. Todavia, acreditamos que essa dimensão se configura quando esse uso acontece por meio do **ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD**.

A partir do que foi exposto, apresentamos as dimensões dessa concepção e fizemos isso de forma que, talvez, essas possam parecer separadas uma das outras. Contudo, assim o fizemos para que pudéssemos apresentar de forma clara e objetiva as características de cada uma delas. Dessa forma, é importante esclarecer que essas dimensões não são dissociáveis, porque

[...] a concepção de Cyberformação de professores de matemática (ROSA, 2008, 2010, 2011) [caminha] em direção a uma forma ideal⁴⁹ de formação, que emerge da cibercultura. Nesta forma ideal, o que vemos é uma complexidade de dimensões filosóficas, sociais, colaborativas, temporais, culturais e outras que brotam e compõem a imagem desejada do professor de matemática pela sociedade, cujos fluxos perpassam aspectos específicos, pedagógicos e tecnológicos na perspectiva do ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-tecnologias [...] (SEIDEL, 2013, p. 63 – nota do autor).

Dessa maneira, a partir da ideia de Seidel (2013), compreendemos as dimensões da Cyberformação com professores de matemática como indissociáveis, cujos aspectos, ações, características, pertinentes a cada dimensão, podem ser evidenciados como cores em separado, mas que, no processo em si, em sua totalidade, tornam-se fluxos contínuos e indivisíveis, conforme buscamos representar por meio da Figura 3:

Figura 3 – Representação da indissociabilidade das dimensões da Cyberformação com professores de matemática



Fonte: Adaptação de Seidel (2013, p. 63)

⁴⁹ O significado de ideal é o mesmo utilizado por Bicudo (2003b), isto é, como aquilo que imprime direção ao movimento.

Ademais, no que concerne às dimensões da concepção da Cyberformação representadas na Figura 3, Seidel (2013, p. 63), aponta que:

Trata-se, portanto, de uma totalidade em movimento, [...], na qual as cores só parecem estáticas porquanto é uma foto tirada em um momento desse movimento. Nessa imagem, também buscamos evidenciar que as dimensões que envolvem a concepção de Cyberformação não são estanques ou dispostas segundo conjuntos disjuntos, mas que se interseccionam sem haver linhas determinadas que poderiam demarcar partes/intersecções.

Por conseguinte, dessa forma, apresenta-se a concepção Cyberformação com professores de matemática. Uma concepção que “[...] assume o uso de TD, particularmente, o ciberespaço em ambiente de EaD, sob a perspectiva do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*” (ROSA, 2015a, p. 77 – grifo do autor), compreendida por meio das dimensões específica (matemática, no caso), pedagógica e tecnológica. Dimensões estas que “[...] são enriquecidas pela possibilidade de interação de ideias que estejam, provavelmente, sob perspectivas culturais diferenciadas” (ROSA, 2010, p. 5), de modo a considerar a Cyberformação como uma possibilidade de formação com professores de matemática por meio da EaD *Online*.

Em vista disso, neste capítulo, buscamos apresentar de que forma vislumbramos a forma/ação de professores de matemática, em particular, por meio da EaD *Online*. Dessa forma, considerando que, no contexto da EaD *Online*, encontra-se a concepção da Cyberformação e que é essa concepção que embasa a nossa pesquisa, apresentamos os conceitos que a definem como uma concepção de forma/ação com professores de matemática.

Ainda no sentido de constituição do referencial teórico desta pesquisa, apresentamos, no próximo capítulo, algumas concepções teóricas sobre a ideia de contextos culturais, especialmente, no contexto educacional.

4 EM BUSCA DE APROXIMAÇÕES TEÓRICAS NA TEIA CHAMADA CULTURA

Este capítulo tem por objetivo apresentar concepções teóricas sobre cultura e contextos culturais, de modo que possibilite a constituição de um referencial teórico que sustente o compartilhamento de aspectos de contextos culturais em um processo de Cyberformação com professores de matemática. Para esse fim, utilizamos como fio condutor desse processo as possíveis relações que se estabelecem na forma/ação de professores de matemática no contexto da cibercultura. Nesse sentido, o presente capítulo será apresentado em quatro seções. A primeira seção, por meio de uma lente antropológica, focará o processo evolutivo da palavra cultura. A segunda, por meio de uma lente educacional, apresentará as perspectivas de contextos⁵⁰ culturais como base educacional. A terceira seção abordará a inter-relação entre TD e contextos culturais específicos, finalizando com a ideia de cibercultura e as suas possibilidades na forma/ação com professores de matemática. A última seção apresentará aspectos da Educação Matemática em um contexto cultural permeado por TD, em particular, por meio do ciberespaço.

4.1 Percorrendo os fios da “teia” permeada por aspectos culturais

Em uma visão antropológica, Eagleton (2011) esclarece que a palavra cultura está entre as duas ou três palavras mais complexas da nossa língua e, embora seja comum considerar a natureza como derivada da cultura, etimologicamente falando, o conceito cultura é que deriva do conceito natureza. Em vista disso, Eagleton (2011) justifica essa relação entre cultura e natureza afirmando que um dos significados originais de cultura é “lavoura” ou “cultivo agrícola”, ou seja, cultivo daquilo que cresce naturalmente. Nesse sentido, se o termo cultura está relacionado ao

[...] cultivo, um cuidar, que é ativo, daquilo que cresce naturalmente, o termo sugere uma dialética entre o artificial e o natural, entre o que fazemos no mundo e o que o mundo nos faz. É uma noção ‘realista’ no sentido epistemológico, já que implica a existência de uma natureza ou matéria-prima além de nós; mas tem também uma dimensão ‘construtivista’, já que essa matéria-prima precisa ser elaborada numa forma humanamente significativa (EAGLETON, 2011, p. 11).

⁵⁰ Consideraremos o termo contexto como o “[...] Conjunto dos elementos que condicionam, de um modo qualquer, o significado de um enunciado. [...] [Ou ainda,] o conjunto de pressupostos que possibilitam apreender o sentido de um enunciado” (ABBAGNANO, 2007, p. 199).

Nessa perspectiva, entendemos que o homem faz parte da natureza apontada por Eagleton (2011, p. 11), pois, “[...] os meios culturais que usamos para transformar a natureza são eles próprios derivados dela” e, conseqüentemente, “[...] a natureza produz cultura que transforma a [própria] natureza” (EAGLETON, 2011, p. 12). Esse autor, ainda, apresenta a cultura como o “[...] complexo de valores, costumes, crenças e práticas [...]” (EAGLETON, 2011, p. 54) que caracterizam o modo de vida de um determinado grupo, assim como outras capacidades e hábitos adquiridos pelos membros de uma sociedade, de modo que cultura é “[...] então simplesmente tudo que não é geneticamente transmissível” (EAGLETON, 2011, p. 55).

Por seu turno, Cuche (1999) aponta que em 1700 a palavra “cultura” já era considerada uma palavra antiga no vocabulário francês. “Vinda do latim *cultura* que significa o cuidado dispensado ao campo ou ao gado, ela aparece nos fins do século XIII para designar uma parcela de terra cultivada” (CUCHE, 1999, p. 19 – grifo do autor).

Entretanto, Cuche (1999) destaca algumas mudanças no significado da palavra cultura:

- No início do século XVI, a palavra cultura deixa de significar um estado (da coisa cultivada) para, então, ser considerada uma ação (o cultivar da terra).
- No meio do século XVI, surge o “[...] sentido figurado e ‘cultura’ pode designar então a cultura de uma faculdade, isto é, o fato de trabalhar para desenvolvê-la” (CUCHE, 1999, p. 19).

Apesar de ter surgido em meados do século XVI, o sentido figurado da palavra cultura ganhou notoriedade apenas no século XVIII. Esse termo passou a ser quase sempre seguido de um complemento, de modo que se falava da “cultura das artes”, da “cultura das letras”, ou seja, é como se fosse necessário explicitar a coisa cultivada. Nesse mesmo século, a palavra “cultura” deixou de ser usada com complementos e, em movimento inverso ao observado anteriormente, deixou de significar uma **ação** (de instruir, no caso) para novamente, então, significar um **estado** (do espírito cultivado pela instrução, do indivíduo “que tem cultura”). Essa formalização da utilização do termo cultura como forma/ação e educação do espírito marcou a oposição conceitual entre natureza e cultura (CUCHE, 1999).

Essa oposição entre os conceitos de natureza e cultura ocorre uma vez que os Iluministas “[...] concebem a cultura como um caráter distintivo da espécie humana. A cultura para eles, é a soma de saberes acumulados e transmitidos pela humanidade, considerada como totalidade, ao longo de sua história” (CUCHE, 1999, p. 21).

Nesse viés, Cucho (1999) salienta que, no século XVIII na França, a noção de “cultura” vai se aproximar da de “civilização”, pois ambas as palavras refletem as mesmas concepções fundamentais. A palavra cultura é associada às ideias de progresso, de evolução, de educação; ou seja, “O progresso nasce da instrução, isto é, da cultura” (CUCHE, 1999, p. 21) que é cada vez mais abrangente. Por conseguinte, conforme observa Cucho (1999), o fato de a palavra “civilização” evocar os progressos coletivos, enquanto “cultura” evoca os progressos individuais, foi determinante na associação de ambas. Dessa forma, há certa confusão na utilização de ambos os termos.

Para Tylor⁵¹ (2005, p. 31),

Cultura ou Civilização, tomada em seu mais amplo sentido etnográfico é aquele todo complexo que inclui conhecimento, crença, arte, moral, lei, costume e quaisquer outras capacidades e hábitos adquiridos pelo homem na condição membro da sociedade.

Portanto, com essa definição, Tylor (2005) conceituou cultura como algo que o homem pode adquirir, aprender, que pode ser transmitido socialmente, não sendo, em vista disso, algo inato. Ainda, a etimologia da palavra civilização, conforme leciona Cucho (1999, p. 36), “[...] remete à constituição das cidades e o sentido que a palavra tomou nas ciências históricas designa principalmente as realizações materiais, pouco desenvolvidas nessas sociedades”. Desse modo, Tylor (2005), com a nova definição dada à cultura, privilegia “civilização” uma vez que ela “[...] perde seu caráter de conceito operatório [...] que é aplicado às sociedades ‘primitivas’” (CUCHE, 1999, p. 36), podendo se estender a todos os povos que compõem a humanidade.

Dessa forma, Tylor (2005) formalizou uma ideia que já vinha sendo desenvolvida. Possivelmente, a ideia de cultura já estava ganhando consistência antes mesmo de John Locke (1632-1704) escrever, em 1690, o seu *Ensaio acerca do entendimento humano*, no qual “[...] procurou demonstrar que a mente humana é mais do que uma caixa vazia por ocasião do nascimento, dotada apenas da capacidade

⁵¹ O texto aqui referenciado foi publicado pela primeira vez em 1871 no livro *Primitive Culture*.

ilimitada de obter conhecimento, através de um processo que hoje chamamos de endoculturação⁵² (LARAIA, 2013, p. 25-26).

As ideias correntes na época e que, conforme observa Laraia (2013), ainda se manifestam até hoje, eram de que a mente humana possuía “[...] princípios ou verdades inatas impressos hereditariamente [...]” (LARAIA, 2013, p. 26). Não obstante, essas ideias foram refutadas, porquanto,

Quem investigar cuidadosamente a história da humanidade, examinar por toda a parte as várias tribos de homens e com indiferença observar suas ações, será capaz de convencer-se de que raramente há princípios de moralidade para serem designados, ou regra de virtudes para ser considerada, (excetuando-se apenas as que são absolutamente necessárias para manter a sociedade unida, que ordinariamente são também esquecidas entre sociedades distintas), que não seja, em alguma parte ou outra, menosprezado e condenado pela moda geral de todas as sociedades de homens, governadas por opiniões práticas e regras de condutas bem contrárias umas às outras (LOCKE⁵³, 1999, p. 47).

Em vista desses aspectos, percebemos que o conceito de cultura definido por Tylor (2005) representa a formalização de um conjunto de ideias que vinha sendo defendido, inclusive por Locke (1690). Afirmamos isso, porquanto a publicação do livro *Primitive Culture* de Tylor, originalmente, ocorreu em 1871, dois séculos depois de Locke publicar a obra *Ensaio acerca do entendimento humano*, em 1690.

Em 1917, os laços entre o cultural e o biológico são efetivamente rompidos quando Kroeber (1876-1960) postula a supremacia do cultural em detrimento do biológico em seu artigo “O superorgânico”⁵⁴, no qual, segundo refere Laraia (2013, p. 36),

[...] mostrou como a cultura atua sobre o homem, ao mesmo tempo em que se preocupou com a discussão de uma série de pontos controvertidos, pois suas explicações contrariam um conjunto de crenças populares. [...] [Demonstrou que] graças à cultura a humanidade distanciou-se do mundo animal.

Nesse sentido, percebemos que a grande preocupação de Kroeber (1970), ao publicar o artigo “O superorgânico”, era evitar, ou até mesmo, desmitificar a confusão

⁵² Também denominado pela antropologia como enculturação, é um “Processo mediante o qual toda comunidade transmite a seus novos membros sua própria cultura (linguagem, crença, tecnologia, etc.), o que os fazem participantes da identidade étnica do grupo” (BAZTÁN, 1993, p. 219 – tradução nossa).

⁵³ O texto aqui referenciado foi editado por John Locke em 1690.

⁵⁴ O artigo aqui referenciado foi publicado pela primeira vez em *American Anthropologist*, Vol. XIX, nº 2 (abril-junho de 1917).

entre orgânico e cultural. Conforme observa Kroeber (1970), não se pode ignorar que o homem depende muito do seu sistema biológico, independentemente do sistema cultural a que ele pertença, uma vez que um determinado número de funções vitais é necessário para mantê-lo vivo. Entretanto, a forma como satisfazemos nossas funções vitais depende da cultura a qual pertencemos, já que nossas ações dependem inteiramente de um processo de aprendizagem. Desse modo,

Todos sabem que nascemos com certos poderes e adquirimos outros. Não é preciso argumentar para provar que algumas coisas de nossas vidas e constituição provêm da natureza pela hereditariedade, e que outras coisas nos chegam através de outros agentes com os quais a hereditariedade nada tem a ver. Não apareceu ninguém que afirmasse ter nascido com o conhecimento da tábua de multiplicação, nem, por outro lado, que duvidasse de que os filhos de um negro nascem negros pela atuação de forças hereditárias. Contudo, certas qualidades de todo indivíduo são claramente sujeitas a debate e quando se compara o desenvolvimento da civilização como um todo, a distinção dos processos envolvidos apresenta muitas vezes falhas (KROEBER, 1970, p. 234).

O homem herda conhecimento da experiência adquirida das gerações que o precederam, de forma que esse é resultado do meio cultural em que foi socializado. Isto é justificado por Kroeber (1970, p. 265) ao afirmar que

Cem Aristóteles perdidos entre nossos ancestrais habitantes das cavernas não seriam menos Aristóteles por direito de nascimento; mas teriam contribuído muito menos para o progresso da ciência do que doze esforçados medíocres no século vinte.

Dessa forma, é possível perceber que as “invenções” ou “descobertas” realizadas por um homem são, na verdade, resultado do esforço de toda uma comunidade. Retomando o processo de “transformações” ocorridas com a palavra “cultura”, salientamos que tal processo pode ser sintetizado por Williams (1969, p. 18) ao afirmar que cultura

Anteriormente significara, primordialmente, tendência de crescimento natural e, depois, por analogia, um processo de treinamento humano. Mas este último emprego, que implicava, habitualmente, cultura de alguma coisa, alterou-se, no século dezenove, no sentido de cultura como tal, bastante por si mesma. Veio significar, de começo, um estado geral ou disposição de espírito, em relação estreita com a ideia de perfeição humana. Depois, passou a corresponder a estado geral de desenvolvimento intelectual no conjunto da sociedade. Mais tarde, correspondeu a corpo geral das artes. Mais tarde ainda, no final do século, veio a indicar todo um sistema de vida, no seu aspecto material, intelectual e espiritual.

Por conseguinte, o conceito de cultura transformou-se e foi ampliado ao longo do tempo. Nesse sentido, Laraia (2013, p. 59) aponta “[...] que uma das tarefas da antropologia moderna tem sido a reconstrução do conceito de cultura, fragmentado por numerosas reformulações”. Assim sendo, esse autor apresenta uma classificação elaborada por Roger Keesing (1974), por meio da qual são nomeadas as tentativas modernas de se obter uma precisão no conceito de cultura. Em vista disso, Keesing (1974) apresenta as teorias que consideram a cultura como um **sistema adaptativo** e, também, as teorias **idealistas de cultura**, que se subdividem em três abordagens:

– A cultura como *sistema cognitivo*: considerada em particular pelos “novos etnógrafos”, distingue-se por estudar os modelos elaborados pelos membros de uma comunidade sobre seu próprio universo. Por exemplo, a classificação de alimentos em forte ou fraco.

– A cultura como *sistema estrutural*: é considerada a partir da perspectiva desenvolvida por Claude Lévi-Strauss que considera a cultura como “[...] um sistema simbólico criado cumulativamente pela mente humana; O trabalho dele tem sido descobrir na estrutura dos domínios culturais – mito, arte, parentesco e linguagem – os princípios da mente que geram essas elaborações culturais”⁵⁵ (KEESING, 1974, p. 78 – Tradução nossa).

– A cultura como *sistema simbólico*: desenvolvida nos Estados Unidos por Clifford Geertz e David Schneider, busca uma definição de homem a partir da definição de cultura, conforme Geertz, ou ainda, considera cultura como um sistema de símbolos e significados, conforme Schneider.

Considerando-se a classificação apresentada por Keesing (1974), é possível observar o quanto é complexo falar do conceito de cultura. Em vista disso, ater-nos-emos à abordagem que busca “[...] limitar, especificar, enfocar e conter” (GEERTZ, 1989, p. 3) o conceito de cultura, ao mesmo tempo que procura reduzir o conceito de cultura a uma “[...] dimensão justa, que realmente assegure a sua importância continuada em vez de debilitá-lo [...]” (GEERTZ, 1989, p. 3), a fim de substituir o famoso, contudo complexo, conceito de cultura de Tylor. Ou seja, consideraremos a

⁵⁵ “[...] culture as shared symbolic systems that are cumulative creations of mind; he seeks to discover in the structuring of cultural domains – myth, art, kinship, language – the principles of mind that generate these cultural elaborations” (KEESING, 1974, p. 78).

vertente da cultura como sistema simbólico. Para isso, focaremos as lentes dos nossos estudos nas contribuições de Clifford Geertz (1926 – 2006) que, segundo afirma Tsu (2001), é considerado o fundador da Antropologia Interpretativa, a fim de identificarmos como se apresenta a cultura por meio dessa abordagem, a qual considera a cultura como sistema simbólico.

Nessa seara, Geertz (1989) critica a complexidade do conceito de cultura de Tylor, apontando a existência de um “[...] pantanal conceptual [...]” (GEERTZ, 1989, p. 4) de teorização sobre cultura existente em função dessa complexidade. Assim, apresenta algumas definições encontradas naquela que ainda considera como sendo uma das melhores introduções gerais à antropologia: O *Mirror for Man*, de Clyde Kluckhohn, que define cultura como:

(1) ‘o modo de vida global de um povo’; (2) ‘o legado social que o indivíduo adquire do grupo’; (3) ‘uma forma de pensar, sentir e acreditar’; (4) ‘uma abstração do comportamento’; (5) ‘uma teoria, elaborada pelo antropólogo, sobre a forma pela qual um grupo de pessoas se comporta realmente’; (6) ‘um celeiro de aprendizagem em comum’; (7) ‘um conjunto de orientações padronizadas para problemas recorrentes’; (8) ‘comportamento aprendido’; (9) ‘um mecanismo para regulação normativa do comportamento’; (10) ‘um conjunto de técnicas para se ajustar tanto ao ambiente externo como em relação aos outros homens’; (11) ‘um precipitado da história, e voltando-se, talvez em desespero, para as comparações, como um mapa, como uma peneira e como uma matriz (KLUCKHOHN, 1962⁵⁶ apud GEERTZ, 1989, p. 4).

Nessa seara, Geertz (1989) ainda acrescenta que, diante de tal difusão teórica, é muito importante que o conceito de cultura seja internamente coerente, ainda que não seja tão comprimido e nem totalmente padronizado. Nesse viés, o conceito de cultura que Geertz (1989) defende é formulado a partir da Semiótica⁵⁷, de forma que não seja “[...] como uma ciência experimental em busca de leis, mas como uma ciência interpretativa, à procura do significado” (GEERTZ, 1989, p. 4). Suas ideias são, por conseguinte, formuladas em consonância com Max Weber (1864 – 1920), que define cultura como “[...] o legado de uma parcela finita de infinidade de fatos do mundo sem significado, que tem significado e importância do ponto de vista dos seres humanos” (SCHROEDER, 1992, p. 6 apud KUPER, 2002, p. 59).

No que concerne a esse fato, Geertz (1989, p. 5) assim pontua:

⁵⁶ Geertz (1989) não cita a página da qual essa citação foi extraída.

⁵⁷ “Ciência geral dos signos, dos sistemas de significação [...]” (FERREIRA, 1999, p. 1834).

Acreditando, como Max Weber, que o homem é um animal amarrado a teias de significação que ele mesmo teceu, assumo cultura como sendo essas teias e a sua análise; portanto, não como uma ciência experimental em busca de leis, mas como uma ciência interpretativa, à procura de significado.

Nesse sentido, Geertz (1989) esclarece que é necessário entender o que a análise antropológica representa como forma de conhecimento. Para que isso ocorra, é necessário que a prática da etnografia⁵⁸ não seja uma questão de métodos, pois, “[...] não são essas coisas, as técnicas e os processos determinados, que definem o empreendimento [...] [e sim] o tipo de esforço intelectual que ele representa: um risco elaborado para uma ‘descrição densa’ [...]” (GEERTZ, 1989, p. 4).

Dessa forma, Geertz (1989) manifesta o que representa descrição densa, por meio de uma situação apresentada por Gilbert Ryle: consideremos dois garotos piscando rapidamente o olho direito, diz Ryle. No primeiro, o ato representa um tique involuntário, enquanto, no segundo, uma piscadela conspiratória a um amigo. Em termos de movimentos, ambos são idênticos. Se observados individualmente, como se fosse por uma câmera, em uma observação “fenomenalista”, ninguém saberia dizer qual delas seria um tique nervoso ou uma piscadela; ou ainda, se ambas eram piscadelas ou tiques nervosos. No entanto, a diferença entre um tique nervoso e uma piscadela é grande. No caso do garoto com tique nervoso, este executou apenas uma ação: contraiu a pálpebra; enquanto que o outro executou duas ações: contraiu a pálpebra e comunicou-se.

Conforme esclarece Geertz (1989), Ryle indica que isso é apenas o princípio ao supor “[...] que haja um terceiro garoto que ‘para divertir maliciosamente seus companheiros’, imita o piscar do primeiro garoto de uma forma propositada, grosseira, óbvia, etc.” (GEERTZ, 1989, p. 5). Certamente isso é feito da mesma maneira que o garoto que piscou e do que apresentava o tique nervoso. Todavia, “[...] esse garoto nem está piscando nem tendo um tique nervoso, ele está imitando alguém, que em sua opinião, tenta piscar” (GEERTZ, 1989, 5). Se esse terceiro garoto for observado, como se fosse por uma câmera, certamente seria registrado que ele está contraindo rapidamente sua pálpebra direita, assim como os outros dois garotos. Não obstante,

⁵⁸ Literalmente, significa “[...] a descrição de um povo. É importante entender que a etnografia lida com gente no sentido coletivo da palavra, e não com indivíduos. Assim, é uma maneira de estudar pessoas em grupos organizados, duradouros, que podem ser chamados de comunidades ou sociedades” (ANGROSINO, 2009, p. 16).

com essa situação é possível observar “[...] o que Ryle chama de ‘descrição superficial’ do que o ensaiador [...] está fazendo (‘contraíndo rapidamente sua pálpebra direita’) e a “descrição densa” do que ele está fazendo (‘praticando a farsa de um amigo imitando uma piscadela [...]’)” (GEERTZ, 1989, p. 5).

Dessa forma, Geertz (1989), ao considerar a cultura como sistemas entrelaçados de signos interpretáveis (os quais ele chamaria de símbolos), enfatiza que essa

[...] não é um poder, algo ao qual podem ser atribuídos casualmente os acontecimentos sociais, os comportamentos, as instituições ou os processos; **ela é um contexto**, algo dentro do qual eles podem ser descritos de forma inteligível – isto é, descritos com densidade (GEERTZ, 1989, p. 9 – grifo nosso).

Nesse sentido, Geertz (1989) esclarece que a compreensão da cultura está diretamente relacionada ao contexto no qual ela está inserida. Ou seja, a compreensão de uma cultura se estabelece por meio do contexto cultural ao qual ela pertence. Assim, não é possível compreender a cultura de um determinado grupo de pessoas sem considerar o contexto cultural desse grupo.

Ademais, acrescenta o autor que a cultura

Denota um padrão de significados transmitido historicamente, incorporado em símbolos, um sistema de concepções herdadas expressas em formas simbólicas por meio das quais os homens comunicam, perpetuam e desenvolvem seu conhecimento e suas atividades em relação à vida (GEERTZ, 1989, p. 66).

Portanto, conforme leciona Geertz (1989), a cultura é vista como sistemas entrelaçados de signos interpretáveis que podem ser descritos com densidade. Para Geertz (1989), a cultura pode ser representada pelo campo do simbólico, por rituais, valores e sentido. Dessa forma, “A cultura é pública porque o significado o é” (GEERTZ, 1989, p. 8). Isso ocorre uma vez que esses padrões de significados estão imersos em um determinado contexto, permitindo que sejam interpretados.

Nesse âmbito, entendemos que o contexto, no qual padrões de significados estão imersos de modo que possam ser interpretados, pode ser associado à realidade que, conforme afirma Abbagnano (2007, p. 832), em seu dicionário de filosofia, também se refere “[...] ao modo como as coisas do mundo se apresentam ao homem ou estão em relação com ele”. Assim, compreendemos que o significado de realidade

apresentado por Abbagnano (2007) tem uma relação direta com mundo-vida, pois, conforme Bicudo e Rosa (2010, p. 11),

Mundo-vida [é] entendido como a espacialidade (modo de sermos no espaço) e temporalidade (modos de sermos no tempo) em que vivemos com os outros seres humanos e demais seres vivos da natureza, bem como todas as explicações científicas, religiosas, e de outra natureza. Mundo não é um recipiente, uma coisa, mas um espaço que se estende à medida que as ações são efetuadas e cujo horizonte de compreensão se expande à medida que se vá fazendo sentido para cada um de nós e para a comunidade.

Ou seja, o mundo-vida compreende a realidade, o contexto no qual estamos inseridos. É o espaço/tempo onde vivemos e somos o que somos, o espaço/tempo onde efetuamos nossas ações, em que estabelecemos relações.

Todavia, acreditamos que seja preciso refletir que um determinado contexto cultural, ou ainda, uma dada realidade, podem ser percebidos de modos diferentes por distintas pessoas. Dessa maneira, é possível questionar: como acontece a percepção de um determinado contexto cultural? Ou ainda, o que é esta ação, “a percepção”, que faz com que um determinado contexto cultural possa ser percebido?

Nesse viés, buscamos respostas a essas questões a partir das ideias de Merleau-Ponty (2011), em sua obra *Fenomenologia da percepção*, o qual destaca que, “A percepção não é uma ciência do mundo, não é nem mesmo um ato, uma tomada de posição deliberada; ela é o fundo sobre o qual todos os atos se destacam e ela é pressuposta por eles” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 6). Isto é, a percepção está diretamente relacionada à forma como “eu” compreendo as coisas. Mais especificamente,

A percepção torna-se uma ‘interpretação’ dos signos que a sensibilidade fornece conforme os *estímulos* corporais, uma ‘hipótese’ que o espírito forma para ‘explicar-se suas impressões’. [...] Através disso, somos levados para fora da reflexão, e construímos a percepção em lugar de revelar seu funcionamento próprio [...] (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 61-62 – grifo do autor).

Nesse sentido, a percepção pode ser entendida como a forma como se “enxergam” as coisas, mas, não se trata de enxergar no sentido literal, com o olho, porquanto a percepção vai além da ideia de sensação, a qual considera os sentidos para a realização dessa ação. Dessa forma, a percepção se consolida, pois, conforme Merleau-Ponty observa (2011, p. 465),

Não tenho apenas um mundo físico, não vivo somente no ambiente da terra, do ar e da água, tenho em torno de mim estradas, plantações, povoados, ruas, igrejas, utensílios, uma sineta, uma colher, um cachimbo. Cada um desses objetos traz implicitamente a marca da ação humana à qual ele serve.

Ou melhor, por meio da percepção, estabelecemos a compreensão do mundo-vida, enquanto realidade mundana, enquanto contexto cultural, no qual estamos inseridos, pois, consoante leciona Merleau-Ponty (2011, p. 466), “O mundo cultural é [...] ambíguo [...]”. Nesse sentido, a percepção desse mundo cultural pode ser efetuada por meio da percepção de um ato humano, quer seja o uso da colher para comer, quer seja do cachimbo para fumar, ou ainda, da sineta para chamar. Então, é dessa forma que “perceberemos” o processo de forma/ação que conceberemos, buscando “enxergar” não apenas aquilo que de imediato se mostra, mas, buscando perceber as relações estabelecidas nesse contexto, a fim de investigar quais horizontes, nas perspectivas matemática, pedagógica e tecnológica, podem se abrir à concepção da Cyberformação ao considerarmos um processo de forma/ação com professores de matemática de diferentes contextos culturais.

Exposto o nosso entendimento sobre como compreendemos que um determinado contexto possa ser percebido e considerando que estamos diretamente inseridos no contexto educacional, apresentaremos, na próxima seção, as perspectivas de contextos culturais como base educacional.

4.2 Contextos culturais e Educação: como se entrelaçam?

Considerando que nossa pesquisa está diretamente voltada para o contexto educacional, uma vez que o processo de Cyberformação realizado totalmente a distância é nosso ambiente natural de pesquisa, remeteremo-nos para possíveis entrelaçamentos entre contextos culturais e educação. Contudo, julgamos conveniente estabelecer o que compreendemos por educação. Para isso, iniciamos apresentando as ideias de Kant (2011), pois, segundo esse autor, “O homem é a única criatura que precisa ser educada” (KANT, 2011, p. 11).

Nesse contexto, Kant (2011, p. 19) leciona que

A educação é uma arte, cuja prática necessita ser aperfeiçoada por várias gerações. Cada geração, de posse dos conhecimentos das gerações precedentes, está sempre melhor aparelhada para exercer uma educação que desenvolva todas as disposições naturais na justa

proporção e de conformidade com a finalidade daquelas, e, assim guiar toda a espécie humana a seu destino.

Assim, a educação na concepção Kantiana tem o objetivo de possibilitar ao homem o desenvolvimento desde a infância, sendo que esse desenvolvimento é contínuo, porquanto é aperfeiçoado de geração em geração. De modo mais específico, Kant (2011, p. 11) afirma que “Por educação entende-se o cuidado com a infância (a conservação, o trato), a disciplina e a instrução com a formação”, pois o entrelaçamento desses aspectos se reflete na formação do indivíduo.

No que concerne ao cuidado com a infância, Kant (2011) estabelece uma comparação entre homens e animais. O autor recorda que os animais, logo que começam a sentir alguma força, fazem uso dela com regularidade, de modo que não prejudiquem a si mesmos. Ainda, exemplifica apresentando o caso dos filhotes de andorinhas, que, logo após nascerem, ainda cegos, dispõem-se de modo que os excrementos caiam fora do ninho. Nesse sentido, Kant (2011) demonstra que os animais requerem, no máximo, alimentação e proteção, não necessitando de cuidados. Diferentemente dos animais, o homem necessita de cuidados que, conforme expõe Kant (2011, p. 11), referem-se às “[...] precauções que os pais tomam para impedir que as crianças façam uso nocivo de suas forças”.

Quanto à disciplina, Kant (2011) aponta que ela transforma a animalidade em humanidade. É ela “[...] que impede o homem de desviar-se de seu destino, de desviar-se da humanidade, por meio de suas inclinações animais. [...] é o tratamento pelo qual se tira do homem a sua selvageria [...]” (KANT, 2011, p. 12). Então, é dessa forma, por meio da disciplina, que o homem é submetido às leis da humanidade, sentindo, assim, a força das próprias leis (KANT, 2011). No entanto, em que momento o homem começa a ser disciplinado? Kant (2011) observa que isso, geralmente, começa ainda na infância, porque “[...] a falta de disciplina é um mal pior que a falta de cultura, pois, esta pode ser remediada mais tarde, ao passo que não se pode abolir o estado selvagem e corrigir um defeito de disciplina” (KANT, 2011, p. 16).

Para nós, Kant (2011), ao discorrer sobre a falta de disciplina, compara-a à falta de cultura. Não obstante, o que significa cultura para Kant? Por cultura, Kant (2011) compreende os conhecimentos herdados das gerações precedentes, por meio da instrução. Dessa forma, entendemos que, por meio do cuidado, da disciplina e da

cultura é que Kant (2011) estabelece seu entendimento sobre educação. De modo mais específico, compreendemos que, para Kant (2011), a cultura perpassa o processo que estabelece a educação.

Ademais, salientamos que, para Ribeiro (2014, p. 1), “A cultura é a educação livre e bagunçada”. Essa afirmação decorre do fato de que Ribeiro (2014) considera que a educação e a cultura possibilitam às pessoas, em suas mais variadas formas, a liberdade, já que “As duas pressupõem que o ser humano não nasce pronto, mas, é continuamente construído pela descoberta dos segredos do mundo e pela invenção do novo. [...] não há limite: sempre se pode descobrir ou inventar mais” (RIBEIRO, 2014, p. 1). Entendemos conveniente salientar que Gusmão (2015) também compartilha da visão de Ribeiro (2014), no sentido de que ambas “caminham juntas”, pois, para a autora, a educação e a cultura podem ser compreendidas por meio da partilha, da comunicação e da troca. Dessa forma, “[...] não é possível tratar da educação sem falar em cultura e não se pode falar em cultura sem considerar a educação” (GUSMÃO, 2015, p. 22). Nesse sentido, percebe-se que Kant (2011), Ribeiro (2014) e Gusmão (2015), mesmo com sentidos diferenciados, compartilham do entendimento de que cultura e educação perpassam a formação do homem, porquanto é por meio delas que a humanidade se desenvolve, acumulando saberes que são repassados de geração em geração.

A seu turno, Ribeiro (2014) salienta que há diferença entre cultura e educação: na educação há currículos; enquanto que na cultura, não. Como exemplo, Ribeiro (2014) afirma que um curso sobre a abolição da escravatura pode ser considerado como educação, enquanto o filme “Lincoln” é considerado cultura e ambos exploram a mesma temática. Nessa seara, Ribeiro (2014, p. 1), ainda enfatiza que “Cada vez mais, a educação deverá se culturalizar: um, deixando de seguir currículos rígidos; dois, tornando-se prazerosa; três, criativa”, pois o fato de a ação cultural ter caráter imprevisível e a dificuldade no seu planejamento a tornam um dos modelos para aquilo que ele considera que a educação deva ser. Assim, acreditamos que, segundo o que nos afirma Ribeiro (2014), não é possível conceber a cultura e a educação disjuntas, mas totalmente entrelaçadas. No mesmo sentido, acreditamos que, ainda que a cultura e a educação sejam vistas de maneiras distintas, é possível vislumbrar uma educação “livre”, solta das atuais amarras de currículos rígidos, à medida que ocorrer a culturalização da educação, conforme observa Ribeiro (2014).

No que se refere à educação se culturalizar (RIBEIRO, 2014), acreditamos que o autor considera, assim como Vieira (2006, p. 526-527), que, “No grupo doméstico, [...] ou na família em geral, [...] o ensino e a aprendizagem ocorrem dentro do contexto. [mas,] Nas escolas [...], o modo predominantemente usado está fora do contexto”. Exemplificando o exposto, Vieira (2006, p. 527) aponta que, quando “[...] a matemática se dedica ao estudo de algoritmos, acontece uma aprendizagem descontextualizada (no caso em que há efectivamente aprendizagem, porque pode também não chegar a haver) com a resolução de cada exercício isolado dos problemas reais”. Então, é nesse sentido que vislumbramos a necessidade de se compreender o contexto cultural no qual acontece a educação.

Dessa forma, remeteremo-nos para o entrelaçamento entre educação e contextos culturais, segundo a concepção Bruneriana. Particularmente, consideraremos as ideias apresentadas por Bruner (1997; 2001), pois, conforme Rabatini (2010), esse autor compartilha a concepção de cultura de Clifford Geertz e, também, porque ele “[...] ocupa, acertadamente, a posição do ‘grande ancião’ da pesquisa e teoria cognitivas de aprendizagem nos Estados Unidos” (BRUNER, 2013, p. 187). Também, consideramos as ideias de Bruner (1997; 2001), particularmente as expressas na obra *A cultura da educação* (BRUNER, 2001). Nessa obra, que sintetiza a ampla compreensão desenvolvida gradualmente sobre a aprendizagem e a educação como processos culturais (BRUNER, 2013), Bruner apresenta ensaios que representam expressões das mudanças fundamentais no que se refere às concepções relativas à natureza da mente humana, nas décadas que se passaram desde a revolução cognitiva⁵⁹. Essas mudanças estão, conforme esclarece Bruner (2001), diretamente relacionadas a duas concepções divergentes sobre o modo como a mente funciona: computacionalista e culturalista.

A visão computacional preocupa-se essencialmente com o *processamento de informações*, pois, como informações finitas, codificadas e sem ambiguidades sobre o mundo, são inscritas, classificadas, armazenadas, analisadas, recuperadas e administradas de um modo geral como em um dispositivo computacional (BRUNER, 2001). Dessa forma, a visão computacional, “[...] toma as informações como são

⁵⁹ “[...] Revolução na Psicologia que enfocava questões relacionadas ao estudo da mente e à sua constituição social” (CORREIA, 2003, p. 505).

dadas, como algo já estabelecido em relação a algum código preexistente, de regras que mapeiam estados do mundo” (BRUNER, 2001, p. 15).

Por outro lado, a visão culturalista está, segundo refere Bruner (2001, p. 16 – grifo nosso), diretamente ligada ao

[...] fato evolutivo de que a mente não poderia existir se não fosse a cultura. [pois,] A evolução da mente do homínido está ligada ao desenvolvimento de uma forma de vida onde a ‘**realidade**’ é representada por um simbolismo compartilhado por membros de uma comunidade cultural na qual uma forma técnico-social é organizada e interpretada em termos desse simbolismo. Este modo simbólico não é apenas compartilhado por uma comunidade, mas conservado, elaborado e transmitido a gerações sucessivas que, devido a esta transmissão, continuam a manter a identidade da cultura e o modo de vida.

Dessa forma, o computacionalismo “preocupa-se” com toda e qualquer maneira de organizar e usar informações, enquanto o culturalismo está diretamente relacionado na forma como os seres humanos, em suas comunidades culturais, criam e transformam os significados (BRUNER, 2001). Entretanto, é preciso salientar que, ainda que Bruner (2001, 2013) considere as duas visões apontadas, conforme explica Correia (2003, p. 508 – grifo nosso), Bruner “[...] propõe uma psicologia com orientação cultural, interessada na ação, [...] [na qual,] O que os sujeitos dizem, fazem e **todo o contexto em volta**, seria o ponto de investigação [...]”. Ou seja, Bruner (2001, 2013) enfatiza seus estudos não somente no sujeito, mas, também no contexto em que ele está inserido. Isso reforça a nossa ideia em relação a considerar o contexto cultural no qual os professores em forma/ação estão inseridos. É nesse sentido que se mostra a nossa investigação, a qual buscou considerar o contexto cultural dos professores envolvidos no processo de Cyberformação vivido.

Ademais, constatamos que, para Bruner (1997), a cultura é constituída por meio dos *sistemas simbólicos* que, no caso, dão significado às ações dos indivíduos. Esse autor utiliza-se da metáfora “kit de ferramentas comunitário” para referir-se a esses *sistemas simbólicos*, que estariam arraigados na cultura. Nesse sentido, Bruner (1997, p. 22) considera que

[...] os sistemas simbólicos que os indivíduos usavam para construir significado eram sistemas que já estavam colocados, já estavam “presentes”, profundamente arraigados na cultura [...]. Nós fomos lentos em captar plenamente o que o surgimento da cultura significou para a adaptação e para o funcionamento humanos. Ela não se deveu apenas ao maior tamanho e poder do cérebro humano, nem apenas à

postura bípede, com a conseqüente liberação das mãos. Estes foram meramente passos morfológicos da evolução que não teriam importância sem o surgimento concorrente de sistemas simbólicos compartilhados, de modos tradicionais de viver e trabalhar em conjunto, em suma, da cultura humana.

Portanto, Bruner (1997) é bastante enfático ao afirmar que a cultura é determinante no processo evolutivo do homem. Isso ocorre de modo que, fazendo parte desse processo, a mente é “moldada” por meio da cultura. Para Bruner (2001), “[...] a cultura molda a mente, [...] ela nos dá um conjunto de ferramentas com as quais construímos não apenas nossos mundos, mas nossas próprias concepções de nós mesmos e de nossas capacidades” (BRUNER, 2001, p. viii). Dessa forma, acreditamos que as pessoas são resultado desse processo de construção de concepções, ao qual a educação está diretamente relacionada, como parte do contexto cultural. Nesse aspecto, se a cultura possibilita a produção de nossas próprias concepções e de nossas capacidades, entendemos que ela possibilite, também, a produção de conhecimento, pois, conforme afirma Bruner (2001), ela é determinante no processo evolutivo do homem. Desse modo, vislumbramos uma inter-relação entre os contextos culturais, nos quais o indivíduo está inserido, e a produção de conhecimento desse mesmo indivíduo com o mundo. Portanto, é nesse sentido que idealizamos a nossa investigação, em particular, no que concerne a identificar os horizontes que possam se desvelar à concepção da Cyberformação, em um processo de forma/ação com professores de matemática de diferentes contextos culturais.

A partir disso, entendemos que o processo de produção de conhecimento não acontece de maneira isolada, porquanto ele é dependente da cultura a que pertence e, muitas vezes, dos saberes herdados por meio dela. Assim, o contexto cultural faz parte do processo de produção de conhecimento, não existindo, por conseguinte, produção de conhecimento isolado. No entanto, há ações educativas que não consideram esse fato, como aquelas direcionadas à reprodução de algoritmos, de realização de exercícios, problemas fechados ou mesmo problemas contextualizados de forma superficial. Sustentamos essa posição considerando Kroeber (1970, p. 265), quando afirma que, ainda que Arquimedes fosse “Um super-Arquimedes na idade do gelo não teria inventado nem armas de fogo [...]”, pois, a começar, na idade do gelo, haveria outro contexto cultural.

Para Bruner (2001), a expressão individual da cultura é parte da produção de significado, de modo que sejam atribuídos significados às coisas em diferentes contextos. Nesse viés, entendemos que “Produzir significado envolve situar encontros com o mundo em seus contextos culturais apropriados a fim de saber ‘do que eles tratam’” (BRUNER, 2001, p 16). Melhor dizendo, para compreendermos o significado de alguma coisa, precisamos considerar o contexto cultural ao qual “essa coisa” está relacionada. Sobre esse fato, Bruner (2001, p. 16-17 – grifo nosso) ainda destaca:

Embora os significados estejam “na mente”, eles têm suas **origens e sua importância na cultura na qual são criados**. É esta localização cultural dos significados que garante sua negociabilidade e, no final das contas, sua comunicabilidade. Não se trata, aqui, da existência, ou não, de “significados particulares”; o importante é que os significados constituem uma base para o intercâmbio cultural. Nesta visão, saber e comunicar são, em sua natureza, extremamente interdependentes, de fato praticamente inseparáveis. Por mais que o indivíduo pareça operar por conta própria ao realizar sua busca de significados, ninguém pode fazê-lo sem o auxílio dos sistemas simbólicos da cultura. [...] A característica distintiva da evolução humana é que a mente evoluiu de uma forma que permite que os seres humanos utilizem as ferramentas da cultura.

Dessa forma, Bruner (2001) reforça a importância do contexto no que se refere à compreensão das coisas, afinal, o significado das coisas está diretamente relacionado à cultura na qual são criados. No entanto, se a comunicação entre os homens decorre diretamente da produção de significados e se a cultura é a responsável por fornecer “essas ferramentas”, então, “[...] assumir uma perspectiva cultural da educação não exige realmente uma comparação cultural constante. Ao invés disso, **é preciso considerar a educação e a aprendizagem escolar em seu contexto cultural situado [...]**” (BRUNER, 2001, p. viii – grifo nosso) e, para nós, mais do que isso. Não seria de extrema importância compartilhar aspectos dos contextos culturais como forma de potencializar a produção de conhecimento? Entendemos justamente isso, de modo que pensamos no processo de formação de professores sem ignorar o conhecimento que pode emergir dos diferentes contextos culturais em que cada professor, ou o conjunto de professores, está inserido, tece e/ou por ele é tecido. Por conseguinte, concordamos com Bruner (2001, p. vii) quando aduz que “[...] a maneira como se concebe a educação é uma função da maneira como se concebe a cultura e seus objetivos, professa ou não”. Essa assertiva reforça a ideia de que é importante, no processo de formação, considerarmos os contextos culturais nos quais os professores estão inseridos, pois entendemos que, dessa forma, estamos

possibilitando que esses professores façam uso dos seus respectivos contextos culturais na produção de conhecimento matemático.

Dessa maneira, ainda, faz-se necessário apontar que “[...] o cotidiano [...] [da formação com professores] reflete uma experiência de convivência com a diferença. [...] um espaço potencial de debate de idéias, confronto de valores e visões de mundo, que interfere no processo de formação [...]” (DAYRELL, 2001, p, 150). Isso decorre do fato de que cada professor

[...] é fruto de um conjunto de experiências sociais e vivenciadas nos mais diferentes espaços sociais. [...] [Entretanto, faz-se necessário] levar em conta a dimensão da ‘experiência vivida’ [...] [, pois,] a experiência vivida é matéria-prima a partir da qual os [...] professores articulam sua própria cultura [...] (DAYRELL, 2001, p, 140).

Em outras palavras, ao possibilitarmos um processo de forma/ação com professores, especificamente, de diferentes regiões, como ocorre no caso da nossa pesquisa, faz-se necessário considerar que eles poderão ter uma experiência de compartilhamento de experiências vivenciadas em múltiplos espaços (particulares, específicos, individuais), debates de ideias, confronto de valores e visões de mundo, a partir de um ambiente virtual de aprendizagem. Assim, essa experiência poderá contribuir, a nosso juízo, para a forma/ação desses professores, uma vez que “[...] nenhum indivíduo nasce homem, [...] cada indivíduo, ao nascer, vai se construindo [...]” (DAYRELL, 2001, p. 141). Dessa forma, acreditamos que a forma/ação com professores de matemática, que idealizamos neste estudo, possibilitará aos envolvidos no processo debaterem ideias, compartilharem experiências e, particularmente, conviverem com a diferença, em específico, por serem professores de diferentes contextos culturais.

Nesse viés, Bruner (2001) observa que compartilhamos do pensar uns dos outros à medida que utilizamos conhecimentos do passado, ou até mesmo, os armazenamos. Referente ao armazenamento de conhecimento, apontado por Bruner (2001), acreditamos ser preciso considerar que:

A **informação** é um dado exterior ao sujeito, pode ser armazenada, estocada, inclusive em um banco de dados; está ‘sob a primazia da objetividade’. O **conhecimento** é o resultado de uma experiência pessoal ligada à atividade de um sujeito provido de qualidades afetivo-cognitivas; como tal, é intransmissível, está ‘sob a primazia da subjetividade’. Assim, como a informação, o saber está ‘sob a primazia da objetividade’; mas, é uma informação de que o sujeito se apropria. Desse ponto de vista, é também conhecimento, porém, desvinculado

do 'invólucro dogmático no qual a subjetividade tende a instalá-lo'. **O saber é produzido pelo sujeito confrontado a outros sujeitos, é construído em 'quadros metodológicos'. Pode, portanto, 'entrar na ordem do objeto'; e torna-se, então, 'um produto comunicável', uma 'informação disponível para outrem'** (CHARLOT, 2000, p. 61 – grifo nosso).

Nessa perspectiva, quando Bruner (2001, p. 157) refere que, ao “[...] armazenarmos [...] conhecimento, nós o moldamos para que se ajuste à infinidade de requisitos da vida comunitária, comprimindo-o para os formatos exigidos para os dicionários, os códigos jurídicos, a farmacopeia, os livros sagrados, etc.”, entendemos que, efetivamente, estamos comunicando saberes (CHARLOT, 2000), os quais foram constituídos a partir de conhecimentos que produzimos constantemente. Nesse mesmo sentido, é importante ressaltar que esses saberes, que podem ser comunicados, possibilitam novos modos de pensar, porquanto eles estão “[...] repleto[s] não apenas de informações, mas de prescrições sobre como pensar a respeito dessas [...]” (BRUNER, 2001, p. 157). Além disso, e, diante do contexto tecnológico digital no qual vivemos,

[...] não se pode ficar alheio ao fato de que [...] [as] tecnologias possibilitam a partilha de informações entre os povos, transformando as maneiras e as formas de comunicação, criando-se uma nova forma que vai além das características e da diversidade dos indivíduos que se comunicam. Essa partilha não significa apenas troca de informações entre pessoas, envolve aspectos mais amplos. Em outras palavras, sabe-se que o indivíduo se constitui em um ser histórico, social e cultural, que carrega consigo uma bagagem de conhecimento assimilado e produzido através de gerações, nas quais não só os aspectos epistemológicos são evidenciados, mas, acima de tudo, os axiológicos, isto é, as crenças, os valores e significados que interferem diretamente na construção de seus conhecimentos e na constituição de sua cultura. Esses aspectos inter-relacionados produzem a bagagem cognitiva do indivíduo, possibilitando-lhe a plena inserção na sociedade em que vive (MISKULIN, 1999, p. 54).

Ou seja, é preciso considerarmos que o processo de produção de conhecimento se mostra permeado pelas tecnologias digitais, não apenas quando essas tecnologias potencializam o compartilhamento de informações. Principalmente, quando possibilita que a constituição de um indivíduo aconteça, inclusive, por meio de saberes comunicados em diferentes contextos. Dessa forma, entendemos que uma forma/ação com professores de diferentes contextos culturais possa potencializar esses novos modos de pensar, aos quais Bruner (2001) se refere. Desse modo afirmamos, porque esses professores de diferentes contextos culturais podem não

apenas comunicar saberes, mas, também, compartilhar experiências vividas em diferentes contextos culturais, possibilitando, assim, aos demais professores, novos modos de pensar.

Em se tratando de diferentes contextos culturais, questionamos: como se dá a relação entre esses contextos? Nesse sentido, é preciso considerar que “[...] nos encontramos no momento de trânsito em que o espaço e o tempo se cruzam para produzir figuras complexas de diferença e identidade, passado e presente, interior e exterior, inclusão e exclusão” (BHABHA, 2010, p. 19). Nesse aspecto, Bhabha (2010), reportando-se às questões de identidade na contemporaneidade, busca identificar o modo como se formam sujeitos nos ‘entrelugares’, nos excedentes da soma das partes da diferença (geralmente expressas como raça/classe/gênero etc.). Todavia, o que são esses “entrelugares” aos quais Bhabha (2010) se refere? Para responder esse questionamento, é preciso considerar, segundo refere Bhabha (2010), a necessidade de irmos além das narrativas de subjetividades, bem como, focalizarmos aqueles momentos ou processos produzidos na articulação de diferenças culturais. Em vista desses aspectos:

Esses “entrelugares” fornecem terreno para a elaboração de estratégias de subjetivação – singular ou coletiva – que dão início a novos signos de identidade e postos inovadores de colaboração e contestação, no ato de definir a própria idéia de sociedade. É na emergência dos interstícios – a sobreposição de domínios da diferença – que as experiências intersubjetivas e coletivas de nação [nationness], o interesse comunitário ou o valor cultural são negociados (BHABHA, 2010, p. 20).

Assim, Bhabha (2010) observa que não existem mais possibilidades de trabalharmos com noções bipolares, tais como, por exemplo, alto e baixo, público e privado, e categorizarmos as subjetividades dentro de ideais tradicionais. Nesse sentido, o interstício,

Como espaço liminar, situado no meio das designações de identidade, transforma-se no processo de interação simbólica, o tecido de ligação que constrói a diferença entre superior e inferior, negro e branco. O ir e vir [...], o movimento temporal e a passagem que ele propicia, evita que as identidades a cada extremidade dele se estabeleçam em polaridades primordiais. Essa passagem intersticial entre identificações fixas abre a possibilidade de um hibridismo⁶⁰ cultural

⁶⁰ Bhabha (2010) considera o hibridismo como um processo permeado por ambivalência e antagonismo, resultantes da negociação cultural, que, por sua vez, é proveniente das relações assimétricas de poder, cujos atores envolvidos se encontram em posições legitimamente distintas.

que acolhe a diferença sem uma hierarquia suposta ou imposta (BHABHA, p. 22 – nota nossa).

Isto é, o interstício representa o ir e vir entre um contexto e outro. Em particular, uma passagem, um elo, um movimento de transformação ou transposição, nos quais uma coisa não é mais ela mesma, mas, também não é, totalmente, a outra (LOSSO, 2010). Dessa maneira, é possível perceber que a negociação das diferenças culturais⁶¹ ocorre com a passagem entre fronteiras, para nós, ampliação de horizontes, apresentando os hibridismos. Não obstante, essas fronteiras não são vistas como pontos de separação, mas, de reunião, pois, segundo assevera Bhabha (2010), a fronteira reúne, justamente por possibilitar a passagem entre pontos extremos. Nessa seara, Bhabha (2010, p. 24 – grifo do autor) considera que “[...] a fronteira se torna o lugar a partir do qual *algo começa a se fazer presente* [...]”, comparando-a com a uma ponte que:

[...] Sempre, e sempre de modo diferente, [...] acompanha os caminhos morosos ou apressados dos homens para lá e para cá, de modo que eles possam alcançar outras margens... A ponte *reúne* enquanto passagem que atravessa” (BHABHA, 2010, p. 24 – grifo do autor).

Dessa forma, essa fronteira é considerada como o meio pelo qual as diferenças culturais se encontram e passam a interagir. No entanto, entendemos ser preciso considerar que,

A representação da diferença não deve ser lida apressadamente como o reflexo de traços culturais ou étnicos *preestabelecidos*, inscritos na lápide fixa da tradição. A articulação social da diferença, da perspectiva da minoria, é uma negociação complexa, em andamento, que procura conferir autoridade aos hibridismos culturais que emergem em momentos de transformação histórica. [...] Os embates de fronteira acerca da diferença cultural têm tanta possibilidade de serem consensuais quanto conflituosos; podem confundir nossas definições de tradição e modernidade, realinhar as fronteiras habituais entre o público e o privado, o alto e o baixo, assim como desafiar as expectativas normativas de desenvolvimento e progresso (BHABHA, 2010, p. 20-21, grifo do autor).

Em outras palavras, o processo de articulação ao qual Bhabha (2010) se refere pode ser considerado dinâmico, em permanente troca, acontecendo por meio das

⁶¹ Bhabha (2010) utiliza diferença cultural, pois, para ele, essa denominação representa melhor a legitimidade das culturas em relação a outras, enquanto a diversidade cultural abrange um universo de coisas.

tentativas de as minorias encontrarem uma identidade própria, constituída por hibridismos que se distanciam dos polos fixos tradicionais.

Nesse viés, as ideias de Bhabha (2010) distanciam-se daquelas para as quais “Não importa quão diferentes seus membros possam ser em termos de classe, gênero ou raça, uma cultura nacional busca unificá-los numa identidade cultural, para representá-los todos como pertencendo à mesma e grande família nacional” (HALL, 2003, p. 59). Nesses termos, Bhabha (2010) opõe-se à visão que considera a cultura de forma homogênea e horizontal, propondo uma nova forma de pensar a nação, privilegiando suas relações, seus conflitos sociais, suas minorias, seus grupos excluídos.

No entanto, reforçando a ótica contrária àquela que considera a cultura de forma homogênea e horizontal, Veiga-Neto (2003, p. 5) sustenta que, “Como em nenhum outro momento, parecem tornar-se cada vez mais visíveis as diferenças culturais”. Nesse mesmo contexto, apresentam-se, mais do que nunca, frequentes e fortes “[...] embates sobre a *diferença* e entre os *diferentes*, quanto à opressão de alguns sobre os outros, seja nas práticas de dominação e imposição de valores, significados e sistemas simbólicos de um grupo sobre os demais” (VEIGA-NETO, 2003, p. 5 – grifo do autor).

Ademais, nesse contexto e, conforme leciona Veiga-Neto (2003), atualmente, observa-se que o interesse pelas questões culturais se torna crescente, quer seja nas esferas acadêmicas, políticas, quer seja na vida cotidiana. Ao ponderarmos sobre essas questões, parece crescer a centralidade da cultura no que concerne ao modo de pensar o mundo, de modo que a cultura aparece atravessando tudo aquilo que é do social.

Nesse sentido,

[...] assiste-se hoje a uma verdadeira *virada cultural*, que [...] [considera a cultura como] central, não porque ocupe um centro, uma posição única e privilegiada, mas porque perpassa tudo o que acontece nas nossas vidas e todas as representações que fazemos desses acontecimentos [...] (VEIGA-NETO, 2003, p. 6).

Em vista disso, é importante salientar que as mudanças desencadeadas por essa revolução não acontecem apenas na nossa vida social, mas, também em termos de conhecimento, teoria e de compreensões, pois, “Nas últimas décadas, tem havido uma revolução do pensamento humano em relação à noção de ‘cultura’” (HALL, 1997,

p. 27). Trata-se, por conseguinte, da forma como a cultura passou a ser vista, porque, conforme sustenta Hall (1997), com a “virada cultural”, a cultura deixou de ser uma variável dependente, passando a ser condição constitutiva da vida social, provocando, nos últimos anos, uma mudança de paradigma.

Retomando o entrelaçamento de cultura e educação, acreditamos que urge a necessidade de considerarmos de maneira não disjuntas a educação e a cultura. Particularmente, ao examinarmos a centralidade da cultura no que se refere a ela perpassar todos os acontecimentos de nossas vidas, conforme observa Veiga-Neto (2003). Além disso, acreditamos que, também, perpassa o entrelaçamento de cultura e educação a ponte que, conforme refere Bhabha (2010), possibilita que as diferenças culturais se encontrem e, conseqüentemente, passem a interagir.

Ademais, julgamos conveniente, inclusive, apresentar as ideias de Pérez Gómez (2001, p. 11), para quem, “[...] o sistema educativo em seu conjunto pode [...] ser entendido [...] como uma instância de mediação entre os significados, os sentimentos e as condutas da comunidade social e o desenvolvimento particular das novas gerações”. Nesse viés, Pérez Gómez (2001) analisa o contexto educacional sem desconsiderar o esmagador poder de socialização adquiridos pelos meios de comunicação de massa e os respectivos desafios que eles apresentaram para o contexto educacional. Nesse âmbito, Pérez Gómez (2001) sustenta que essa revolução eletrônica representa novas formas de se compreenderem os contextos, de configuração do espaço e tempo, das relações econômicas, sociais, políticas e culturais. A revolução eletrônica apresenta, assim, cidadãos com novos hábitos, interesses e diferentes formas de pensar e sentir, sendo que essas mudanças, também, influenciam o contexto educacional.

Ainda refletindo sobre o contexto educacional, Pérez Gómez (2001, p. 12) afirma que é

[...] extremamente útil entender [esse contexto] [...] como cruzamento de culturas que provocam tensões, aberturas, restrições e contrastes na construção de significados. Ao interpretar os fatores que intervêm [...] [nesse contexto] como culturas, estou ressaltando o caráter sistêmico e vivo dos elementos que influem na determinação dos intercâmbios de significados e nas condutas [no contexto educacional] [...], assim como a natureza tácita, imperceptível e pertinaz dos influxos e elementos que configuram a cultura cotidiana [pois, existe uma] [...] complexa rede de culturas que se entrecruzam [no contexto educacional] [...].”

Dessa forma, esse cruzamento de culturas requer um outro olhar para o contexto educacional, a fim de que possamos identificar as diferentes culturas que se cruzam, que se entrelaçam nesse universo. Assim, acreditamos que, por meio dos intercâmbios e compartilhamentos de experiências que os “momentos” de forma/ação possibilitarão, será possível o cruzamento de culturas, bem como, a construção de significados de cada indivíduo, conforme sugere Pérez Gómez (2001). Defendemos esse posicionamento, pois, conforme esclarece Mariano (2008, p. 53), não faz sentido considerar um indivíduo como “[...] único e solitário e, sim, o indivíduo e as suas inter-relações com a sociedade [...] [, as quais ocorrem] seja por meio da fala, da escrita, ou por meio de qualquer outra forma de comunicação”. Desse modo, corroboramos as ideias de Pérez Gómez (2001) e Mariano (2008) destacando que:

Cada professor traz consigo características e significados próprios de sua cultura, provenientes da filosofia educacional da instituição em que está inserido; advindas de seu próprio processo de formação; provenientes de sua experiência de sua ação docente, além de sua cultura acadêmica, resultante de sua interação com os pares e os estudantes (MISKULIN; SILVA, 2010, p. 112).

Trata-se, nesse sentido, de considerarmos a complexidade de culturas que perpassam o contexto educacional, porquanto, segundo sustenta Pérez Gómez (2001), nesse contexto ocorre o cruzamento de culturas, dentre as quais ele destaca: as propostas da *cultura crítica* (disciplinas científicas, artística e filosóficas), as determinações da *cultura acadêmica* (currículo), as influências da *cultura social* (valores hegemônicos do cenário social), as pressões cotidianas da *cultura institucional* (papéis, normas, rotinas e ritos próprios da escola como instituição social específica) e as características da *cultura experiencial* (adquirida individualmente por intermédio da experiência dos intercâmbios espontâneos com seu entorno).

Nesta seção retratamos as formas com que o contexto educacional se entrelaça com os diferentes contextos culturais que o perpassam. Para esse fim, recorreremos às ideias de Kant (2011), Ribeiro (2014), Bruner (2001), Bhabha (2010), Hall (1997; 2003), Veiga-Neto (2003) e Pérez Gómez (2001). A partir das ideias dos desses autores, observamos que não se pode conceber o contexto educacional sem ponderar sobre os aspectos culturais que o perpassam. Outrossim, não podemos deixar de considerar que os sujeitos que compõem o contexto educacional trazem consigo aspectos de suas culturas. Dessa forma, compreendemos que o contexto educacional deve ser reputado como um contexto que abarca diferentes culturas,

diferentes contextos culturais, apresentando, de igual forma, o cruzamento de culturas, ao qual Pérez Gómez (2001) se refere. Em se tratando de multiplicidade cultural e considerando que idealizamos uma forma/ação com professores de matemática de diferentes contextos culturais permeada por TD, entendemos ser pertinente considerar a forma como essas tecnologias se relacionam em diferentes contextos culturais. É nesse sentido que apresentamos a próxima seção.

4.3 Tecnologias Digitais e Contextos Culturais: uma nova rede?

Em um contexto em que as TD apresentam constante avanço em seu desenvolvimento e utilização (LEMOS; LÉVY, 2010), de modo que elas fazem parte da nossa atual sociedade, é possível observar que, “[...] atualmente, nossa cultura está fincando suas raízes na rede de computadores, na Internet, nos aparatos tecnológicos que cada vez mais buscam a evolução técnica” (ROSA, 2011a, p. 144). Por conseguinte, ao considerarmos essas transformações decorrentes do desenvolvimento e utilização das TD, questionamos: de que forma nossa cultura se apresenta em consonância com essas transformações? Como se articulam as TD e os distintos contextos culturais?

Buscando respostas a essas indagações e considerando que, segundo Castells observa (2005), as TD são elementos proeminentes em nossa atual sociedade, entendemos ser importante a elucidação e conceituação desse novo fenômeno social, informacional, comunicacional e cultural, em decorrência dessas transformações. Nesse viés, Lemos (2009) chama a atenção para o fato de, normalmente, nomearmos a cultura por meio dos artefatos, no caso, os artefatos tecnológicos. Esse fenômeno se deve ao determinismo tecnológico, uma vez que ele pode ser associado a dois pontos

[...] fundamentais para o homem mesmo e para a humanidade como um todo, que são as duas características principais do ser humano, da humanidade de uma forma mais global e coletiva: 1) somos seres políticos, ou seres da comunicação e temos que lutar sempre contra as dificuldades da comunicação; e 2) somos seres, também, que para estabelecer a nossa vivência no mundo precisamos sempre de artefatos para dominar o mundo [...], diferente de outros animais que vivem uma abertura no mundo sem necessidade de alteração muito sofisticada na natureza (LEMOS, 2009, p. 135).

Consequentemente, precisamos efetuar uma transformação muito radical da natureza, de modo que sejamos “[...] seres políticos da comunicação e [...] seres da

tecnologia, da transformação do mundo [...]” (LEMOS, 2009, p. 135-136). Nesse sentido, “[...] a **cibercultura** seria a cultura contemporânea, onde os diversos dispositivos eletrônicos digitais já fazem parte da nossa realidade” (LEMOS, 2009, p. 136 – grifo nosso). Dessa forma, a cibercultura representa a associação entre TD e cultura.

Com base nesse contexto, percebe-se que essa é uma cultura que, conforme sustenta Santaella (2003, p. 24), não necessariamente se originou “[...] da cultura de massas, mas foi sendo semeada por processos de produção, distribuição e consumo comunicacionais [...]”, os quais a autora chama de cultura das mídias. Trata-se, segundo aduz Santaella (2003), de uma cultura intermediária entre a cultura de massas e a atual cultura, a cibercultura ou, ainda, cultura digital.

Para ampliar a compreensão das passagens de uma cultura à outra, Santaella (2003) propôs uma “divisão” da cultura em eras, compreendendo seis tipos de formação: a cultura oral, a cultura escrita, a cultura impressa, a cultura de massas, a cultura das mídias e a cultura digital. Todavia, é preciso salientar que, apesar de Santaella (2003) estabelecer a divisão em eras culturais, a autora também as denomina de formações culturais, particularmente, para não se transmitir a ideia de linearidade nos períodos culturais. Dessa maneira, devemos evitar a ideia de que uma era desaparece com o surgimento da próxima, pois, ao contrário disso, “[...] uma nova formação comunicativa e cultural vai se integrando na anterior, provocando nela reajustamentos e refuncionalizações” (SANTAELLA, 2003, p. 25). Certamente, alguns elementos desaparecem, porquanto, às vezes, um tipo de suporte é substituído por outro, como no caso do papiro.

Redirecionando o foco para a cibercultura, Lemos (2009, p. 136 – grifo nosso) observa que “Às vezes, quando se fala de **cultura digital, cibercultura**, tem sempre uma ideia futurista, uma ideia de ficção científica”, entretanto, trata-se da cultura de hoje, marcada por recursos eletrônicos. Dessa maneira, estas são tecnologias “[...] que permitem a transformação comunicativa, política, social e cultural efetivamente [...] [, pois,] conseguimos transitar informação, [...] de uma maneira inédita na história da humanidade” (LEMOS, 2009, p.136).

Dessa forma, a nossa sociedade apresenta uma “[...] forma sociocultural [...] [emergente] da relação simbiótica entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias de base microeletrônica que surgiram com a convergência das telecomunicações na

década de 70” (LEMOS, 2003, p. 11), denominada como cibercultura. Ou seja, a cibercultura não representa uma cultura guiada pelas TD, no entanto, é uma cultura que acontece por meio das relações possibilitadas por essas TD. São relações estabelecidas entre pessoas de diferentes contextos culturais, ao interconectar essas pessoas de diferentes localidades, possibilitando que discussões sobre qualquer assunto ocorram por meio do ciberespaço e com pessoas provenientes de diversas culturas, com diferentes concepções de mundo, formando uma outra cultura, no caso, a cibercultura (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011).

De forma análoga, Lévy (2010, p. 17 – nota nossa) apresenta a cibercultura como “[...] o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço⁶²”. Nesse sentido, entendemos a cibercultura como resultado do processo de convergência entre sociedade e TD decorrente da “[...] emergência de um novo paradigma tecnológico, baseado nas tecnologias de informação e comunicação [...]” (CASTELLS, 2005, p. 17). Melhor dizendo, a cibercultura não pode ser designada simplesmente por meio da associação entre sociedade e TD, mas, sobretudo, por meio das relações que emergem dessa associação que, a nosso juízo, possibilita, inclusive, a forma/ação com professores de diferentes contextos culturais, conforme propomos em nossa investigação.

Ademais, Lemos (2009, p. 138) acredita que o surgimento da cibercultura se deu

[...] a partir da microinformática, que faz com que cada um possa ter na sua mão um instrumento de produção de informação, que vai se transformando, com a internet, não só num instrumento de produção e de consumo, mas em algo que é radical e continua sendo radical hoje: a possibilidade de produção coletiva, colaborativa e distributiva da informação. É um fenômeno inédito que hoje pela primeira vez nós podemos disseminar informação sob qualquer formato para qualquer lugar do planeta, sem necessariamente ter grandes recursos financeiros, pedir autorização ou concessão do Estado ou das instituições. Obviamente que não existe uma mídia totalmente democrática, não é isso que eu quero passar aqui, mas que há um movimento de apropriação do objeto técnico, que era o computador, e a transformação desse objeto técnico em um instrumento mais social

⁶² Meio de comunicação que surgiu da interconexão mundial de computadores. Não se trata apenas da infraestrutura material da comunicação digital, mas também do universo de informações que essa infraestrutura abriga e dos seres humanos que navegam e alimentam esse universo de informações. (LÉVY, 2010).

do que individual e, a partir daí, dessa distribuição da informação de uma maneira mais horizontal a partir das redes.

Em acréscimo, Kerckhove (2009) enfatiza que, há algum tempo, a televisão e o rádio nos traziam notícias e informações em massa do mundo todo. Não obstante, a introdução dos computadores portáteis e pessoais possibilitou que os consumidores que antes recebiam informação sem responder, passaram a ser, também, produtores. Nesse contexto, vislumbramos utilizar as potencialidades da cibercultura, não apenas no sentido de produzir e distribuir informações, mas, também, no sentido de que aspectos de contextos culturais possam ser compartilhados por meio de um processo de forma/ação totalmente a distância.

Nesse mesmo viés, Kerckhove (2009, p. 154), ainda, revela que, “[...] as tecnologias sondadoras, como o telefone ou as redes de computadores, permitem-nos ir instantaneamente a qualquer ponto e interagir com esse ponto”, pois a cibercultura nos possibilita “ver através”, quer seja por meio da matéria, do espaço ou do tempo, por meio das técnicas de captação de informação. Deste modo:

Quando viajamos fisicamente a negócios ou em férias, estamos contidos na esfera global. Contudo, quando pensamos globalmente e mandamos ou recebemos informação dos nossos escritórios, [ou de qualquer lugar que nos possibilite estar conectado ao ciberespaço,] contemos a Terra em nossas mentes e redes (KERCKHOVE, 2009, p. 155).

Destarte, entendemos que a cibercultura desencadeia novas formas de compartilhamento de informação e, conseqüentemente, possibilita oportunidades de produção de conhecimento, conforme vislumbramos para o processo de forma/ação que perpassa nossa investigação. Nessas circunstâncias, é importante ressaltar a possibilidade de que a presença tecnológica emergente em nossa sociedade se enraíze em diferentes lugares do planeta, possibilitando, desse modo, espaços coletivos para grupos geograficamente dispersos. Nesse viés, Kerckhove (2009, p. 154) afirma que, “A cibercultura é o produto da multiplicação da massa pela velocidade [...]”, porquanto, conforme esse autor, por meio dela, as tecnologias de vídeo foram intensificadas pelas tecnologias da informática. A velocidade à qual Kerckhove (2009) se refere é em relação ao acesso instantâneo que a cibercultura possibilita que as pessoas tenham às coisas e à informação, permitindo que elas sejam produtoras e agentes, e não apenas meras consumidoras de informação.

Nessa seara, por conseguinte, considerando o desenvolvimento de tecnologias que acontecem na cibercultura, Kerckhove (2009, p. 56) aduz que “Estes desenvolvimentos estão em progresso na tecnologia dos computadores e todas as outras tecnologias parecem convergir para a realidade virtual”. Realidade esta que, segundo referem Bicudo e Rosa (2010, p. 38) é uma modalidade do real, pois, “[...] o espaço onde as ações, entendidas como atualizações do virtual, se estabelecem é o espaço da realidade mundana [...]”. Dessa maneira, não concebemos a realidade virtual desconexa da realidade mundana, já que compartilhamos da visão de Bicudo e Rosa (2010) quando consideram a realidade virtual como realidade. Nesse aspecto, Kerckhove (2009) revela que a realidade virtual pode reduzir, potencialmente, o intervalo espaço-temporal entre intenção e realização, permitindo-nos entrar fisicamente nos produtos da nossa imaginação.

Nesse cenário, Kerckhove (2009), ademais, propõe à humanidade um olhar diferenciado em relação ao mundo, apresentando a realidade virtual como verdadeira extensão do nosso corpo, particularmente, pois, por meio dela, o homem pode vivenciar outros contextos, outras realidades, outras culturas. Dessa forma:

A realidade virtual é, então, uma realidade que se pode tocar e sentir, ouvir e ver através dos sentidos reais – não só com os ouvidos ou olhos imaginários. Agora podemos juntar ao pensamento “a mão da mente”. Penetrando na tela com a luva virtual, a mão real transforma-se numa metáfora técnica, tornando tangíveis as coisas que anteriormente eram apenas visíveis. A partir de agora podemos querer tocar os conteúdos do pensamento [...] [, pois] a velocidade da interação atingiu a imediaticidade. É possível experimentar reações instantâneas [...] [com as simulações da realidade virtual]. (KERCKHOVE, 2009, p. 63-64).

Ou seja, a realidade virtual possibilita-nos tocarmos e interagirmos com pessoas e transformarmos objetos que não estão no mesmo contexto que o nosso, que ocupam localização geográfica diferente da nossa.

Ainda nesse contexto, possibilitado por meio das TD, Castells (2005, p. 17) destaca a “[...] emergência de uma nova forma de organização social baseada em redes [...]”, na qual a tecnologia é condição necessária, ainda que não suficiente, para isso. Em função dessa nova forma de organização social,

[...] a saúde, o poder e a geração de conhecimento estão largamente dependentes da capacidade de organizar a sociedade para captar os benefícios do novo sistema tecnológico [...] [de tal forma que,] a

sociedade emergente tem sido caracterizada como sociedade da informação ou sociedade do conhecimento (CASTELLS, 2005, p. 17).

Entretanto, Castells (2005) discorda da terminologia sociedade do conhecimento ou sociedade da informação, pois conhecimento e informação sempre foram centrais em todas as sociedades historicamente conhecidas. Novo é o fato de as redes tecnológicas (de base microeletrônica) fornecerem novas capacidades às redes, as quais são uma velha forma de organização social.

Nesse sentido, entendemos que as TD também representam os meios que utilizamos para potencializar a nossa comunicação, uma vez que, segundo observa Castells (2013, p. 67 – nota do autor), estamos vivendo um período “[...] cuja característica é a transformação de nossa ‘cultura de material’⁶³ pelos mecanismos de um novo paradigma tecnológico que se organiza em torno da tecnologia da informação”.

Desse modo, percebemos que, em consonância com a transformação da nossa cultura material, é possível observar que, conforme sustentam Pretto e Assis (2008, p. 75), o desenvolvimento das TD traz

[...] modificações na forma como se vêm produzindo conhecimentos, conceitos, valores, saberes e de como as relações entre as pessoas e as máquinas se (re)significam, impulsionadas pela (oni) presença dessas tecnologias de informação e comunicação.

Portanto, é assim que concebemos essa investigação, a fim de desvelar horizontes à concepção da Cyberformação. Particularmente, no que tange aos aspectos relacionados ao compartilhamento de diferentes contextos culturais em um processo de forma/ação com professores de matemática de diferentes localidades do nosso país. Dessa maneira, acreditamos que as TD possam colaborar para que os professores compartilhem aspectos dos contextos deles, contribuindo, assim, para que possamos investigar aspectos que esse compartilhamento de diferentes contextos culturais possa apresentar à concepção de Cyberformação, no decorrer de um processo de forma/ação realizado totalmente a distância.

⁶³ “Sobre a definição da tecnologia como ‘cultura material’ que considero ser a perspectiva sociológica adequada, ver, especialmente, a discussão em Fischer (1992:1-32): ‘Aqui a tecnologia é semelhante ao conceito de cultura material’” (CASTELLS, 2013, p. 67).

Ademais, entendemos que a transformação estrutural de nossa sociedade, em função do desenvolvimento e avanço das TD, determina o que Castells (2005, p. 20 – grifo do autor) denomina como **sociedade em rede**, que

[...] é uma estrutura social baseada em redes operadas por tecnologias de comunicação e informação fundamentadas na microelectrónica e em redes digitais de computadores que geram, processam e distribuem informações a partir do conhecimento acumulado nos nós dessa rede. [...] É um sistema de nós interligados. E os nós são, em linguagem formal, os pontos onde a curva se intersecta a si própria. As redes são estruturas abertas que evoluem acrescentando ou removendo nós de acordo com as mudanças necessárias dos programas que conseguem atingir os objectivos de *performance* para a rede. Estes programas são decididos socialmente fora da rede, mas a partir do momento em que são inscritos na lógica da rede, a rede vai seguir eficientemente essas instruções, acrescentando, apagando e reconfigurando, até que um novo programa substitua ou modifique os códigos que comandam esse sistema operativo.

Dessa forma, evidenciamos que a estrutura social de uma sociedade em rede é resultante da interação entre o paradigma da tecnologia e a organização social e, esta, “[...] manifesta-se de diversas formas, conforme a cultura, as instituições e a trajetória histórica de cada sociedade [...]” (CASTELLS, 2005, p. 18). Além disso, a sociedade em rede possibilita que a comunicação transcenda fronteiras, podendo chegar a países de todo o planeta, uma vez que ela “[...] se difunde através do poder integrado nas redes globais de capital, bens, serviços, comunicação, informação, ciência e tecnologia” (CASTELLS, 2005, p. 18). Ou seja, a sociedade em rede possibilita que a comunicação entre as pessoas, dispersas ou não, ocorra de maneira mais efetiva, porque as TD potencializam essa comunicação.

Diante desse processo de transformação de nossa sociedade, provocado pelo avanço das TD, é possível estabelecer certa associação entre a sociedade em rede e a cultura da convergência, uma vez que, convergência “[...] define mudanças tecnológicas, industriais, culturais e sociais no modo como as mídias circulam em nossa cultura” (JENKINS, 2006, p. 377). Convergência também pode ser entendida como “[...] uma transformação cultural, à medida que consumidores são incentivados a procurar novas informações e fazer conexões em meio a conteúdos de mídias dispersos” (JENKINS, 2006, p. 29-30). A convergência, por conseguinte, envolve transformação no modo como produzimos e consumimos os meios de comunicação, representando, então, mudança na forma como nos relacionamos com as mídias (JENKINS, 2006).

Entendemos que esse movimento de buscar informações e fazer conexões em meio a conteúdos de mídias dispersos é inerente à sociedade em rede (CASTELLS, 2005), que, por sua vez, permeia a cibercultura (LEMOS, 2003; 2009; LÉVY, 2010), possibilitando as três grandes tendências da cibercultura: interconexão, criação de comunidade e inteligência coletiva.

Segundo observa Lévy (2010), interconexão é um fenômeno que se apresenta a partir das “[...] relações entre territórios, entre computadores, entre meios de comunicação, entre documentos, entre dados, entre categorias, entre pessoas, entre grupos e instituições” (LÉVY, 2010, p. 14). Dessa forma, ela atravessa fronteiras, cruza distâncias, criando curtos-circuitos entre níveis hierárquicos e culturais. A criação de comunidades é potencializada na cibercultura por meio do ciberespaço, uma vez que “[...] esses animais sociais que são os seres humanos exploram todas as possibilidades para criar relações, comunicar, fabricar comunidade [...]” (LÉVY, 2010, p. 14). No mesmo viés, Lévy (2010, p. 14-15) salienta que a inteligência coletiva “[...] representa o apetite para o aumento das capacidades cognitivas das pessoas e dos grupos, quer seja a memória, a percepção, as possibilidades de raciocínio, a aprendizagem ou a criação”. Assim, a inteligência coletiva representa uma inteligência distribuída uniformemente, cuja utilização é otimizada de modo que resulta em mobilização efetiva de saberes.

Não obstante as ideias já apresentadas referente à cibercultura, salientamos que, ainda,

[...] a cultura tem assumido uma função de importância sem igual no que diz respeito à estrutura e à organização da sociedade moderna tardia, aos processos de desenvolvimento do meio ambiente global e à disposição de seus recursos econômicos e materiais. Os meios de produção, circulação e troca cultural, em particular, têm se expandido, através das tecnologias e da revolução da informação (HALL, 1997, p. 17).

Nesse sentido, Hall (1997) sustenta que as TD disponibilizadas na cibercultura têm possibilitado produção cultural, circulação e compartilhamento de aspectos de contextos culturais, particularmente no que se refere a obter informações de outros contextos culturais, diferentes do nosso. Assim, nesse contexto, Hall (1997) assinala aquilo que ele denomina como “revolução cultural”. Essa revolução é desencadeada por tecnologias que possibilitam novos modos de compreensão do tempo e do

espaço, uma vez que, segundo aduz Hall (1997), vivemos em mundos crescentemente múltiplos e virtuais.

A expressão “crescentemente múltiplos e virtuais”, cunhada por Hall (1997), pode ser melhor compreendida por meio de um trecho de Du Gay (1994) apud Hall (1997, p. 18):

[...] a nova mídia eletrônica não apenas possibilita a expansão das relações sociais pelo tempo e espaço, como também aprofunda a interconexão global, anulando a distância entre as pessoas e os lugares, lançando-as em um contato intenso e imediato entre si, em um ‘presente’ perpétuo, onde o que ocorre em um lugar pode estar ocorrendo em qualquer parte [...]. Isto não significa que as pessoas não tenham mais uma vida local – que não mais estejam situadas contextualmente no tempo e espaço. Significa apenas que a vida local é inerentemente deslocada – que o local não tem mais uma identidade “objetiva” fora de sua relação com o global.

Ou seja, acreditamos que Hall (1997), ao referir-se a mundos crescentemente múltiplos e virtuais, considera a nulidade das distâncias entre as pessoas, que vêm sendo possibilitada pelas TD, que permeiam a cibercultura. Como efeito, Hall (1997) enfatiza que, a partir dessa ótica, observa-se uma tendência de homogeneização cultural, ao considerar que, dessa forma, o mundo pode se tornar um lugar único, quer seja do ponto de vista espacial e temporal, quer seja cultural.

Não obstante, Hall (1997) ainda esclarece que existem diversas outras tendências que se opõem a essa possível homogeneização cultural, porque elas consideram que a cultura global necessita da diferença para prosperar. Acreditam que seja “[...] mais provável que produza ‘simultaneamente’ *novas* identificações [...] ‘globais’ e *novas* identificações locais do que uma cultura global uniforme e homogênea” (HALL, 1997, p. 19 – grifo do autor). De todo modo, é notório que as forças e relações postas em movimento pela revolução cultural, cada vez mais, tornam menos nítidos padrões e tradições do passado, visto que “[...] a cultura é agora um dos elementos mais dinâmicos – e mais imprevisíveis – da mudança histórica no novo milênio” (HALL, 1997, p. 20). Nesse sentido, entendemos a revolução cultural como um movimento que possibilita a aproximação das pessoas, que conecta pontos longínquos, enfim, que envolve povos de diferentes contextos culturais possibilitando uma cultura macro, no caso a cibercultura. Todavia, acreditamos que esse movimento não anula as diferentes culturas micros e/ou regionais, dispersas por todo o globo terrestre.

Nesse âmbito, percebemos que as conexões entre as TD e os contextos culturais emergem relações que, a nosso juízo, representam o fortalecimento entre os distintos contextos culturais, quer seja no sentido de aproximar, quer seja no sentido de propagar a cibercultura. Desse modo, retomando a questão **“TD e contextos culturais: uma nova rede?”**, acreditamos que essas conexões entre as TD e os contextos culturais não se apresentam como uma nova rede. Mas, como uma possibilidade de expansão e fortalecimento dessa rede, a qual denominamos de Cultura Digital.

4.4 Educação Matemática e suas relações com diferentes contextos culturais: e agora com a cibercultura?

Buscamos refletir sobre a Educação Matemática em diferentes contextos culturais e, por essa razão, não podemos desconsiderar a vertente dessa área que orienta os processos de ensino e de aprendizagem de matemática realizados em consonância com seu respectivo contexto cultural: a Etnomatemática. Nessa vertente, Ubiratan D’Ambrósio que é o educador matemático brasileiro responsável pela inserção do termo Etnomatemática no contexto da Educação Matemática (PASSOS, 2008), revela que “[...] em todas as culturas e em todos os tempos, [o] conhecimento, que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural” (D’AMBRÓSIO, 2005, p. 112). Dessa forma, é a partir das relações entre os contextos culturais e a produção de conhecimento, matemático, no caso, que se concebe a Etnomatemática. Portanto, é nesse sentido que compreendemos as relações que se estabelecem entre o presente estudo e a Etnomatemática. Tal afirmação é corroborada quando consideramos que a

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos (D’ AMBRÓSIO, 2002, p. 9).

Especificamente, o termo Etnomatemática pode ser compreendido ao considerarmos que o homem, em sua aventura, enquanto espécie planetária,

[...] tem seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer(es) e de saber(es) que lhes permitiram sobreviver e transcender, através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes (techné ou “ticas”) de explicar, de conhecer, de entender, de

lidar com, de conviver com (mátema) a realidade natural e sociocultural (etno) na qual ele, homem, está inserido (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 112).

Assim, D'Ambrósio (2005), ao utilizar as raízes “tica”, “mátema” e “etno”, sob a sua compreensão, deu origem à conceituação da Etnomatemática, a qual concebe a matemática como sendo produzida por meio das relações que o homem estabelece com seus contextos. Do mesmo modo, conforme refere Wanderer (2007, p. 140), “[...] a literatura etnomatemática destaca a relevância do exame das matemáticas produzidas pelos mais diversos grupos sociais, especificamente, suas formas de organizar, gerar e disseminar os conhecimentos (matemáticos) presentes em suas culturas”. Isto é, a Etnomatemática é uma área de pesquisa da Educação Matemática que considera a matemática produzida nos diferentes contextos culturais, mas, que também pondera sobre a relevância da compreensão da forma como essas matemáticas são produzidas.

Nesse sentido, a Etnomatemática presentifica-se, por exemplo, na compreensão da matemática escolar de um grupo de colonos, descendentes de alemães e evangélico-luteranos, no período da efetivação dos decretos que instituíram a Campanha de Nacionalização, implementada no Brasil por Getúlio Vargas (WANDERER, 2007). O estudo realizado por Wanderer (2007) descortina a Etnomatemática como meio de compreender a matemática produzida no contexto de um determinado grupo. Em particular, um grupo que estava inserido em um contexto diferente do nosso atual, no que concerne à cultura digital. Isso posto, indagamos: de que forma a Etnomatemática se mostra em um contexto cultural permeado por TD, em particular, no ciberespaço? Ou melhor, não seria a cibercultura, fonte de uma etnomatemática?

No que se refere a esse fato, é preciso considerar o ciberespaço como possibilitador de novos espaços, de diferentes tribos, que, por sua vez, constitui um grupo cultural específico: os internautas, que estão imersos nesta cultura particular, a cibercultura (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011). Esses autores referem que a perspectiva da concepção da matemática vinculada à cultura de cada indivíduo “[...] estende-se ao falarmos do ciberespaço como lócus de produção matemática, uma vez que a “cultura net” cada vez mais amplia as possibilidades de ‘ser-com’, ‘pensar-com’ e ‘saber-fazer-com’ o mundo cibernético [...]” (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011, p. 93). Nesse sentido, os autores buscam compreender as relações que se estabelecem

no processo de produção do conhecimento matemático, em um contexto cultural tecnológico “plugado” ao ciberespaço.

Não obstante, entendemos que é preciso considerar o computador como uma mídia que amplia as possibilidades de produção de conhecimento matemático, pois, enquanto estamos-com-o-computador, podemos pensar-com-o-computador. Assim afirmamos, porquanto, segundo lecionam Rosa, Vanini e Seidel (2011, p. 96), a interação com

O computador traz essas possibilidades, uma vez que não é só a máquina que está conectada à WWW, por meio de cabos e conexões, mas, o ser humano que se pluga a essa rede e movimenta-se hipertextualmente. Ele movimenta-se entre imagens, sons, informações, construindo o conhecimento com o ciberespaço, assim como, se autoconstruindo virtualmente.

Nessa seara, o computador, quando conectado ao ciberespaço, apresenta-se como meio que possibilita a conexão do homem ao ciberespaço. Todavia, mais do que isso, apresenta-se como meio que pode potencializar o processo de produção de conhecimento matemático, dependendo de seu uso, uma vez que, ao permitir que o homem navegue por um universo de informações, abre um leque de possibilidades à resolução de problemas. Dessa forma, o computador possibilita diversos modos de pensar, pois, conforme argumentam Rosa, Vanini e Seidel (2011), o ato de pensar não se relaciona apenas à capacidade de resolver um problema, mas, inclusive, envolve todo o processo de resolução, os valores envolvidos nessa resolução, bem como, a escolha do problema a ser resolvido.

Ainda nesse contexto, Rosa, Vanini e Seidel (2011) aduzem que a tecnologia pode estabelecer mudanças nas nossas relações enquanto pessoas e na percepção que temos de nós mesmos, de modo que essa percepção possibilita nos percebermos pensando em *com-junto* com a mídia que atuamos. Desse modo, nesse contexto, situa-se

[...] uma matemática que se constitui a partir de uma geração net que carrega consigo, culturalmente, concepções e ideias próprias sobre visão geométrica (agora dinâmica); de cálculo imersivo, imaginativo e repleto de sons e imagens; de álgebra que fundamenta um sistema binário complexo e que dá suporte a todo esse aparato tecnológico; de estatística que transpassa gráficos, tabelas, problemas impregnados de luz, cor e movimento, os quais também revelam toda a plasticidade dessa matemática; assim como de outras compreensões que não àquelas vistas quando o que se apresentava,

na verdade, precisava era ser mostrado, transferido, transmitido (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011, p. 100).

Trata-se da Cybermatemática, que é a matemática que se manifesta em diferentes contextos e que é vivida/experenciada no/com o ciberespaço ao considerar as potencialidades desse ambiente para se materializar. Ou melhor, é uma matemática que, por meio das potencialidades do ciberespaço, é concebida a partir de diferentes formas de produção do conhecimento e que acontece, muitas vezes, por meio de um caminhar hipertextual. Dessa forma, segundo sustentam Rosa, Vanini e Seidel (2011), a produção do conhecimento matemático transforma-se em função do ambiente, das mídias que se apresentam e dos “seres” que as experienciam.

Em vista desses aspectos, a Cybermatemática pode ser evidenciada quando a produção do conhecimento matemático acontece ao *sermos-com, pensarmos-com e sabermos-fazer-com-o-ciberespaço*, sob a perspectiva da cibercultura. Nesse sentido, Rosa, Vanini e Seidel (2011, p. 100) salientam que a Cybermatemática pode se constituir por meio de um “[...] movimento hipertextual de busca por informação e constituição de diferentes teias cognitivas, esquemas mentais que se apresentam rizomaticamente, oferecendo potencialidades à produção do conhecimento matemático”. Por conseguinte, ainda de acordo com Rosa, Vanini e Seidel (2011), a Cybermatemática possibilita um processo reflexivo mais apurado, no qual o “caminhar” hipertextual dos integrantes dessa cultura digital pode conduzir à formulação de ideias decorrentes de uma informação que foi descortinada em função de outra(s) informação(ões) por meio de subsequentes links no ciberespaço, por exemplo.

Nesse âmbito, a cibercultura destaca-se como um contexto cultural específico. Isto é, um contexto permeado por TD que possibilita que a Etnomatemática o perpassa, no caso, por meio da Cybermatemática, a qual pode ser uma matemática já conhecida. Vista sob o viés de outras roupagens ou de outras produções cognitivas, ela pode ser também a mistura de matemáticas produzidas culturalmente em nichos, culturas diversas, produzidas sob a perspectiva social e lida/entendida sob as lentes da “Matemática” acadêmica, formal, moderna. Além disso, pode ser uma outra matemática desconhecida, sob novos axiomas ainda não revelados. Sobretudo, pode ser todas elas em *com-junto* às TD, ou seja, uma matemática que, aos poucos, vem se desvelando e sendo pensada sob uma mistura intensiva de *bits* e retroalimentada

pela forma que vem sendo produzida ao se estar-com-as-TD, principalmente, o ciberespaço.

Consequentemente, apresentada a forma como vislumbramos a relação entre os contextos culturais perpassando a Educação Matemática, atualmente, com a cibercultura, remetemo-nos à apresentação da trajetória de pesquisa que consolidou a realização desta investigação, pois, a nosso juízo, é por meio dessa trajetória que se desvelarão as possíveis respostas à nossa questão de investigação.

5 A CONSOLIDAÇÃO DA TRAJETÓRIA DE PESQUISA

Ao investigarmos os aspectos que o compartilhamento de diferentes contextos culturais de um grupo de professores de matemática pode apresentar à concepção de Cyberformação, a partir de um processo formativo realizado totalmente a distância, buscamos identificar quais horizontes, nas perspectivas matemática, pedagógica e tecnológica, poderiam se abrir à concepção da Cyberformação, considerando um processo de forma/ação com esse grupo de professores de matemática de diferentes contextos culturais. Para esse intento, planejamos e implantamos um curso voltado para o ensino e para a aprendizagem de funções, em consonância com a concepção da Cyberformação, que possibilitasse formação com professores de diferentes localidades.

Acreditamos que os horizontes que buscamos identificar nesse processo de formação podem ser identificados a partir de análises das experiências vividas por esse grupo de professores, quando “Gestos, falas, expressões, movimentos e idéias, muitas vezes [...] expressos pela escrita no ciberespaço” (ROSA, 2008, p. 145) podem contribuir para compartilhamentos de experiências, anseios, dúvidas etc. Esse processo de formação com professores foi realizado por meio da EaD *Online*, a qual é possibilitada por esse espaço desterritorializado, o ciberespaço, no qual é possível lançar-se a outros espaços, deixando de ser “[...] de uma região geográfica ou de uma cultura social específica, [...] [para então participar] de outros movimentos, com pessoas de outras culturas” (BICUDO; ROSA, 2010, p 35).

Por conseguinte, considerando os diversos movimentos realizados pelos encontros, discussões e socializações com professores de diferentes localidades, os quais carregaram experiências diferenciadas uma das outras, faz-se necessário para analisá-los “[...] engloba[r] a ideia do subjetivo, [a qual é] passível de expor sensações e opiniões [...] [englobando também] noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências [...]” (BICUDO, 2013, p. 116). Desse modo, a abordagem metodológica desta pesquisa é de caráter qualitativo. Defendemos essa posição, porquanto, conforme sustenta Rosa (2012), a preocupação desse tipo de pesquisa está mais no processo do que no produto, uma vez que busca retratar como se manifesta um determinado problema.

Outrossim, acreditamos ser necessário considerar que “A pesquisa qualitativa, e suas origens na Antropologia, sugere a necessidade de trabalharmos em ambientes

naturais de Educação [...]” (BORBA, 2012, p. 335). Destarte, considerando que o ciberespaço foi o meio que possibilitou formação a um grupo de professores de diferentes localidades, questionamos: o ciberespaço pode ser considerado um ambiente natural de pesquisa em Educação Matemática?

Refletindo sobre essa problemática, Rosa (2008, p. 146) acredita que

[...] a percepção de diferença e semelhanças nas experiências vivenciadas com o ciberespaço toma outra conotação, visto que essas evidências em comparação com as apresentadas na pesquisa qualitativa efetuada na realidade mundana, muitas vezes, já não são perceptíveis do mesmo modo.

No entanto, essa afirmação não representa a negação para a questão formulada. Uma vez que Rosa (2008) compreende o ciberespaço como um ambiente natural de pesquisa em Educação Matemática quando esse possibilita a produção de conhecimento e amplia as possibilidades de experiências *online*.

Ademais, sobre esse aspecto, Borba, Malheiros e Amaral (2011, p. 130) afirmam que

[...] o ambiente virtual pode ser considerado natural [...] em contraste com um ambiente criado exclusivamente para pesquisa. A internet já impregna nossa vida como os parques, as escolas ou outros ambientes ‘naturais’ onde uma pesquisa que tenta ligar suas compreensões às experiências das pessoas se realiza. A rede já é natural [...].

Por conseguinte, considerando Rosa (2008) e Borba, Malheiros e Amaral (2011), nós também entendemos que o ciberespaço pode ser considerado como um ambiente natural de pesquisa em Educação Matemática. Dessa forma afirmamos ao sopesarmos as potencialidades da EaD *Online* que, por meio dos AVA, “[...] constituem-se de um cenário no qual, dependendo dos recursos existentes, o ensino e a aprendizagem podem ocorrer de maneira qualitativamente diferenciada” (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2011, p. 27), porque há grandes possibilidades de investigação, as quais são novas e diversificadas nesse ambiente. Ainda nesse sentido, concordamos com Rosa (2008) quando aponta a necessidade de identificar quem são os sujeitos que participam de pesquisas em ambientes virtuais.

Nesse viés, é preciso que o pesquisador identifique, por exemplo, a relação que os sujeitos possuem com o ciberespaço ou, especificamente, com ambientes virtuais de aprendizagem. Em vista disso, acreditamos que

Quando um pesquisador, proveniente de qualquer orientação em pesquisa, põe-se a interrogar sistematicamente um fenômeno, ele já está sendo dirigido pelo que compreende como estando ali para ser pesquisado. Nesta modalidade de estudo, o pesquisador recusa aceitar de início pressupostos ou pré-concepções sobre a natureza do fenômeno investigado. Em vez disso, **procura solicitar que os seus sujeitos descrevam em sua própria linguagem como estão vivendo e que experiências estão tendo naquela situação vivida** (MARTINS; BICUDO, 1989, p. 77, grifo nosso)

Por essa razão, planejamos um curso para promover formação com um grupo de professores, de tal modo que esses sujeitos de pesquisa pudessem “descrever” suas vivências e experiências por meio desse curso.

Assim, entendemos que, conforme enfatiza Rosa (2012), essa situação requer que o pesquisador seja o protagonista desse processo, no papel de interpretador, pois, cabe ao pesquisador, em um ambiente a distância, inter-relacionar as suas significações no decorrer de um bate-papo, por exemplo, e suas percepções após o distanciamento dos dados.

5.1 O CENÁRIO DA PESQUISA

A intenção em **investigar aspectos que o compartilhamento de diferentes contextos culturais de um grupo de professores de matemática pode apresentar à concepção de Cyberformação no decorrer de um processo de forma/ação realizado totalmente a distância** encaminhou-nos para um processo investigativo, cuja realização se deu primordialmente por meio de um curso de Cyberformação por meio da EaD *Online*. Esse curso possibilitou a produção dos dados para este estudo. Por conseguinte, descreveremos esse processo investigativo apresentando o curso realizado, os participantes desse processo, os ambientes *online* onde o curso ocorreu, bem como os procedimentos utilizados na produção dos dados desta pesquisa.

5.1.1 O Curso

Denominado por **Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª edição**⁶⁴, esse curso foi realizado totalmente a distância, por meio da EaD *Online*. Teve como objetivo, no âmbito da pesquisa, impelir que aspectos de diferentes contextos culturais pudessem ser compartilhados para que, então, pudessemos efetivamente responder à pergunta diretriz: **quais horizontes, nas perspectivas**

⁶⁴ Este curso representa a 3ª edição, pois, as 1ª e 2ª edições foram realizadas para a produção de dados das pesquisas realizadas por Seidel (2014) e Vanini (2015), respectivamente.

matemática, pedagógica e tecnológica, podem se abrir à concepção da Cyberformação ao considerarmos um processo de forma/ação com professores de matemática de diferentes contextos culturais? Por isso, as atividades propostas foram elaboradas de modo a estimular o compartilhamento de aspectos culturais dos contextos dos professores participantes da Cyberformação.

Outrossim, visou a desenvolver formação continuada de professores de matemática da Educação Básica no que concerne ao uso de tecnologias nas práticas pedagógicas, em consonância com os pressupostos teóricos da concepção da Cyberformação. Esse processo de Cyberformação considerou o uso de TD nos procedimentos de ensino e de aprendizagem de alguns conceitos sobre Funções, a partir da perspectiva do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD* (ROSA, 2008) em dois ambientes⁶⁵ virtuais de aprendizagem utilizados para o desenvolvimento desse método, o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* ou Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmica Orientada a Objetos) e o VMT (*Virtual Math Teams*).

No que se refere ao aspecto matemático, o curso considerou o ensino e a aprendizagem de alguns tópicos sobre Funções já em seu planejamento, pois, conforme observa Eves (2004, p. 661) “[...] o conceito de função permeia grande parte da matemática [...]”. Quanto ao aspecto tecnológico, um dos elementos considerados nessa dimensão foi a utilização do *software* GeoGebra, em particular, ao considerarmos as possibilidades de uso desse *software*, porquanto, segundo sustentam Rezende, Pesco e Bortolossi (2012, p. 78) o GeoGebra possui “[...] excelente interface dinâmica entre os sistemas algébricos e geométricos de representações [...]”. Nessa perspectiva, utilizamos o ambiente virtual VMT que também possui o GeoGebra em sua interface e porque, segundo refere Stahl (2007), um dos objetivos desse ambiente é possibilitar a discussão sobre assuntos de matemática entre pessoas de qualquer parte do mundo, uma vez que ele pode ser utilizado simultaneamente por pessoas geograficamente dispersas.

O processo de Cyberformação desenvolvido visou a possibilitar forma/ação continuada com professores de matemática da Educação Básica, em termos de uso de tecnologias nas práticas pedagógicas. Contudo, esse uso é no sentido de

⁶⁵ Uma explanação mais detalhada desses ambientes, assim como a justificativa de sua utilização, será apresentada no tópico 4.2.3.

considerar as tecnologias “[...] como meios que participam ou devem participar efetivamente da produção do conhecimento matemático [...]” (ROSA, 2011b, p. 2). Assim, planejamos a forma/ação em consonância com a concepção da Cyberformação, de tal forma que a produção de conhecimento matemático, envolvendo aspectos de Funções, pudesse ser discutida, também, em conformidade com a Cybermatemática, com o Construcionismo e com o *Design* Instrucional.

A Cybermatemática, segundo sustentam Rosa, Vanini e Seidel (2011), constitui-se por meio da produção do conhecimento matemático com o ciberespaço, de forma que “[...] pode ocorrer o movimento hipertextual de busca por informação e constituição de diferentes teias cognitivas, esquemas mentais que se apresentam rizomaticamente, oferecendo potencialidades à produção do conhecimento matemático” (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011, p. 100). O *Design* Instrucional é referente “[...] [à] ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas [...]” (FILATRO, 2008, p. 3). Além disso, conforme observa Maltempi (2005, p. 3 – grifo do autor), o Construcionismo “[...] postula que o aprendizado ocorre especialmente quando o aprendiz está engajado em construir um *produto* de significado pessoal (por exemplo, um poema, uma maquete ou um *website*), que possa ser mostrado a outras pessoas”. Ou melhor, a aprendizagem, sob a perspectiva do Construcionismo, segundo aduz Maltempi (2012), ocorre por meio de um processo ativo no qual os aprendizes “colocam a mão na massa” ao desenvolverem projetos, ao invés de somente se atentarem à fala do professor e/ou reproduzirem procedimentos indicados anteriormente (exercícios, problemas fechados, etc.).

O curso **Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª edição** aconteceu no período de 23 de setembro de 2013 a 16 de dezembro de 2013 com duração de 40 horas/aula, que foram distribuídas em 14 horas/aula de encontros síncronos, sendo as demais horas destinadas às atividades assíncronas ou síncronas por meio do VMT. Os encontros síncronos, que ocorreram via *chat*, foram mediados pela autora desta pesquisa e por seu orientador, professor Maurício Rosa. Esses encontros aconteceram no último dia de cada “bloco” da formação, sempre nas

segundas-feiras, sendo que era previsto acontecer das 19 às 21 horas, conforme o horário de Brasília⁶⁶.

Uma visão geral do planejamento do curso de Cyberformação desenvolvida é apresentada no Quadro 1⁶⁷, no qual demonstramos as temáticas abordadas e os respectivos períodos considerados em cada bloco.

Quadro 1 – Síntese de desenvolvimento do curso de Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª edição

BLOCO	TEMÁTICA
Primeiro 23/09 – 30/09	Plataformas de Comunicação e <i>software</i> GeoGebra
Segundo 01/10 – 14/10	Cybermatemática
Terceiro 15/10 – 28/10	Cybermatemática
Quarto 29/10 – 11/11	Cyberformação
Quinto 12/11 – 25/11	Construcionismo
Sexto 26/11 – 09/12	<i>Design</i> Instrucional
Sétimo 10/12 – 16/12	<i>Design</i> Instrucional e Construcionismo

Fonte: A Pesquisa

Conforme a síntese do planejamento do curso, evidenciada no Quadro 1, definimos que os encontros síncronos ocorreriam nos últimos dias de cada bloco, ou seja, dias 30/09, 14/10, 28/10, 11/11, 25/11, 09/12 e 16/12. Nesses encontros, foram discutidas as temáticas abordadas, quer sejam quanto aos textos e/ou vídeos utilizados, atividades propostas etc.

Ainda, no que concerne ao Quadro 1, o curso Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª edição foi planejado para ocorrer em sete “blocos”, sendo cada um com 14 dias, com exceção do primeiro e último blocos, os quais foram de sete dias cada. Informações como período em que ocorreria o curso, data dos encontros síncronos e data da disponibilização das atividades assíncronas foram enviadas antecipadamente aos professores por *e-mail*.

⁶⁶ Foi necessária a utilização do horário de Brasília como referência, pois, na ocasião do curso, possuíamos três fusos horários (FUSO HORÁRIO, 2014).

⁶⁷ Esse quadro apresenta de forma sintetizada o planejamento da Cyberformação, porquanto o seu detalhamento será apresentado na seção 5.1.4.

Além disso, a realização desse curso, cujo folder de divulgação é apresentado na Figura 4, foi viabilizada por meio da Coordenadoria de Extensão da Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários da Universidade Luterana do Brasil e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM). Foi promovido com a colaboração do Grupo de Pesquisa Ambientes Matemáticos de Aprendizagem com a Inclusão da Informática na Sociedade (@+) e também da coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, ambos da Universidade Luterana do Brasil.

Figura 4 – Folder de divulgação do curso

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E ASSUNTOS COMUNITÁRIOS
COORDENADORIA DE EXTENSÃO

Curso de Extensão
CYBERFORMAÇÃO COM
PROFESSORES DE MATEMÁTICA – 3ª EDIÇÃO

OBJETIVO: Desenvolver formação continuada de professores de matemática da Educação Básica em termos de uso de tecnologias nas práticas pedagógicas, totalmente a distância, oferecendo base teórica (Cybermatemática, Construcionismo, Design Instrucional) para o uso de tecnologias nas aulas de matemática, à distância, de forma presencial e, também, semipresencial.

PÚBLICO ALVO: Professores de matemática da Educação Básica.

PROGRAMA:

- ✓ Conceitos de Cybermatemática, Cyberformação, Design Instrucional e Construcionismo;
- ✓ GeoGebra - recurso tecnológico como meio de produção do conhecimento matemático de forma colaborativa;
- ✓ Desenvolvimento e resolução de Cyberproblemas;

OBSERVAÇÃO: Os dados produzidos durante o curso serão utilizados para pesquisa.

DATA: 23/09 a 16/12/2013

HORÁRIO: Encontros síncronos 19h às 21h (segundas-feiras)

CARGA HORÁRIA: 40h (sendo 14h síncronas e 26h assíncronas)

INVESTIMENTO: R\$ 10,00 (dez reais)
Inscrições: até o dia 23 de setembro
Vagas limitadas: máximo 20 participantes

MINISTRANTES:
Prof. Dr. Mauricio Rosa
- Graduado em Matemática - Licenciatura Plena – ULBRA
- Mestrado e Doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP – Rio Claro / SP
Currículo Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4779182T0>

Profa. M. Solange Mussato
- Graduada em Matemática - Licenciatura Plena – UFMS
- Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA - Canoas / RS
- Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM - ULBRA
Currículo Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?metodo=apresentar&id=K4556839Z3>

INFORMAÇÕES / INSCRIÇÕES

Espaço Extensão e Cultura
Saguão do Prédio 6 – Fone/Fax: (51) 3477.9103
www.ulbra.br/extensao - extensaoecultura@ulbra.br

FORMA DE PAGAMENTO:
Depósito Bancário: Banco do Brasil – Agência: 2626-3 – Conta Corrente: 24.491-0.
Após, envie o comprovante de depósito identificado com Nome, Curso e Telefone por e-mail para: extensaoecultura@ulbra.br e solagemussato1@yahoo.com.br.

Fonte: A Pesquisa

Contamos, também, com a divulgação do curso com o apoio do professor José Walber de Souza Ferreira, coordenador do Grupo de Estudos EMFoco no Estado da Bahia; da professora Dra. Ana Carolina Costa Pereira, coordenadora do Curso de Matemática da Universidade Aberta do Brasil na Universidade Estadual do Ceará; da professora Ma. Salete Chalub, da Universidade Federal do Acre; da professora Ma. Nilra Jane Filgueira Bezerra, do Instituto Federal de Roraima; da professora Maria Auxiliadora França Benevides, da Secretaria de Educação do Estado do Mato Grosso

do Sul; da professora Doraci Oliveira, da Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul; da professora Delker Berigo de Souza Andrade, diretora da Escola Estadual João Catarino de Souza no Estado do Mato Grosso; do professor Douglas Dantas, da FTD Educação; da professora Claudia Silva, da Secretaria de Educação do Estado do Paraná, e do professor Me. Denis Apolinário da Silva, da Secretaria de Educação do Estado de Roraima.

5.1.2 Os participantes

Para participar dessa pesquisa era necessário ser professor de matemática da Educação Básica, autorizar a utilização dos dados em publicações sobre a pesquisa e ter disponibilidade para participar dos encontros síncronos, cujos dias e horários já estavam pré-estabelecidos. Assim, guiados por nossa questão investigativa, determinamos que a amostra seria composta por professores de matemática das cinco regiões brasileiras que estivessem atuando na Educação Básica. Foram disponibilizadas 20 vagas, sendo quatro para cada uma das regiões brasileiras.

Dessa forma, o curso de Cyberformação foi divulgado em algumas cidades de alguns estados das cinco regiões brasileiras: **Sul** (Rio Grande do Sul (RS) e Paraná (PR)), **Sudeste** (São Paulo (SP) e Rio de Janeiro (RJ)), **Centro-Oeste** (Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS)), **Norte** (Acre (AC) e Roraima (RR)) e **Nordeste** (Maranhão (MA), Bahia (BA), Paraíba (PB) e Ceará (CE)), visto que possuíamos contatos diretos nesses Estados para a divulgação.

Vinte e um professores disponibilizaram-se a participar da pesquisa, sendo cinco da região Norte, quatro da região Nordeste, cinco da região Centro-Oeste, três da região Sul e quatro da região Sudeste. Destes, apenas 13 professores confirmaram suas inscrições e se cadastraram no ambiente Moodle⁶⁸, sendo dois da região Norte, quatro da região Nordeste, quatro da região Centro-Oeste, um da região Sul e dois da região Sudeste. Portanto, o grupo de professores que efetivamente se inscreveu no Moodle para participar do curso de Cyberformação foi composto por professores dos seguintes estados brasileiros: Roraima, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e São Paulo. Também, compunha esse grupo a

⁶⁸ O Moodle foi um dos ambientes virtuais de aprendizagem utilizados no curso de Cyberformação, cujos aspectos serão abordados na seção 4.2.3.

pesquisadora que, no período da pesquisa, estava residindo no Rio Grande do Sul e o orientador da pesquisadora, o qual também reside nesse Estado.

Apesar de 13 professores terem se cadastrado no ambiente virtual Moodle, três desses não desenvolveram nenhuma das atividades propostas e também não participaram de nenhum dos encontros síncronos. Por conseguinte, consideramos que a Cyberformação foi efetivada com dez professores. Destes, um desistiu logo no início, e os nove restantes continuaram até o encerramento do processo de formação.

Destarte, para uma melhor apresentação dos sujeitos dessa pesquisa e dos dois pesquisadores, apresentamos uma breve descrição⁶⁹ dos onze participantes do curso de extensão.

Carla: É natural de São Bernardo do Campo – SP, mas reside em Fortaleza⁷⁰, a capital cearense. A professora Carla é licenciada em matemática pela Universidade Estadual do Ceará e é professora do Ensino Fundamental em escola pública, possuindo quatro anos de docência. Carla decidiu fazer o curso Cyberformação com professores de matemática pois gosta muito do uso de tecnologias e, atualmente, está estudando a utilização dessas para a construção de conceitos matemáticos, na Educação Básica, mas também, para a própria formação dela. Quanto ao futuro profissional, Carla pretende ser professora do Ensino Superior, pois assim estaria contribuindo com a formação de professores para o Educação Básica no que se refere à utilização das tecnologias existentes. Ainda, quanto ao uso das TIC no ensino de Matemática, Carla as considera importantes, tanto para os professores como para os alunos, pois, com o uso de *softwares*, por exemplo, existem muitas possibilidades além da dimensão 2D, uma vez que o uso da lousa, por exemplo, possibilita apenas uma visão abstrata de certos assuntos, tornando-os difíceis. Nesse sentido, Carla acredita que, com as tecnologias, o aprendizado da matemática se torna mais dinâmico e interessante.

Cícera: É natural de Arapiraca – AL⁷¹ e reside em Barra do Bugres⁷² – MT. Licenciada em matemática pela Universidade do Estado do Mato Grosso, Cícera é professora do Ensino Fundamental em uma escola pública, sendo 2013 o primeiro ano de docência

⁶⁹ Os dados referentes aos sujeitos de pesquisa foram extraídos da **Ficha do Candidato** (APÊNDICE B), solicitada em setembro de 2013.

⁷⁰ População: 2.452.1853 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

⁷¹ Alagoas.

⁷² População: 31. 793 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

dela. A professora Cícera decidiu fazer o curso Cyberformação com professores de matemática, porque acreditava que este curso poderia contribuir para a sua formação. Apesar de considerar como desafio, também considerava como possibilidade devido ao fato de poder conhecer como ocorrem as interações nos fóruns em um ambiente virtual de aprendizagem. Então, acreditava que o curso poderia ser favorável à aprendizagem a que ela pretendia, porquanto considerava que, nos ambientes virtuais de aprendizagem, deixamos de ser apenas um receptor e passamos a ser sujeito dos processos de ensino e de aprendizagem. Quanto ao futuro profissional, Cícera pretende se especializar, pois considera que a formação de professores é um desafio contínuo, sendo vários os fatores que influenciam no processo formativo. Nesse contexto, a professora Cícera esperava que o curso Cyberformação com professores de matemática possibilitasse: novos conhecimentos aprimorando os já existentes, a troca de experiência e contato com diferentes profissionais da educação, assim como, conhecer a realidade do uso de tecnologias por professores de outras regiões do Brasil. Com relação ao uso das TIC no ensino de matemática, a professora Cícera acredita que o profissional da educação necessita se atualizar e aprofundar seu objeto de estudo e ensino, uma vez que as TIC alteram substantivamente a concepção tradicional de educação. Considera que estas possibilitam estudar, rever, ressignificar concepções teórico-metodológicos no ensino e na aprendizagem da matemática. Desse modo, ela acredita que conhecer novas teorias faz parte do processo de crescimento profissional, todavia, não considera isso suficiente quando o professor não consegue relacioná-las em sua prática cotidiana.

Danuzá: É natural de Presidente Venceslau – SP, e reside em Brasilândia⁷³ – MS. É licencianda em matemática pela Universidade Metropolitana de Santos e professora do Ensino Médio em escola pública, possuindo dois anos de docência. A professora Danuzá decidiu fazer o curso Cyberformação com professores de matemática, pois, assim como Garcia (2006), considera que o contínuo crescimento e aprimoramento tecnológico da rede mundial de computadores amplia as possibilidades de compartilhamento de recursos e informações entre pessoas, grupos ou instituições, viabilizando, dessa forma, interações e ações educativas, individuais ou coletivas. Em vista disso, a Internet possibilita às pessoas experimentarem “[...] movimentos e interações até então impensados, como estar-aqui-sem-estar ou ir de um lugar a outro

⁷³ População: 11.826 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

sem passar por lugar algum, ou ainda a possibilidade de estar em outro lugar, ficando em sua própria casa” (GARCIA, 2006, p. 1). Quanto ao futuro profissional, Danuza pretende, como sempre, buscar novas metodologias e estratégias que possibilitem a aprendizagem. Com relação ao uso das TIC no ensino de matemática, Danuza acredita que “A tecnologia se incorpora à cultura existente e transforma não só o comportamento das pessoas, mas também as formas de produzir e apreender o conhecimento e conseqüentemente as formas de ensinar e aprender” (GARCIA, 2006, p. 1).

Débora: Natural e residente em Barra do Bugres⁷⁴ – MT, a professora Débora é licenciada em matemática pela Universidade do Estado do Mato Grosso. Débora é professora do Ensino Fundamental em uma escola pública, possuindo dois anos de docência. A professora Débora decidiu fazer o curso Cyberformação com professores de matemática, pois acreditava que a proposta do curso iria contribuir para a sua formação, porquanto considerava que a interação no ambiente virtual possibilitaria aos professores conhecimento no que se refere às novas tecnologias. Débora ainda afirmou que pretende se especializar e estar cada vez mais preparada, porque a vida de um professor é um contínuo estudo. Ademais, esperava que o curso Cyberformação com professores de matemática poderia possibilitar mais conhecimento. Quanto ao uso das TIC no ensino de matemática, a professora Débora acredita que com o desenvolvimento da informática, o uso das tecnologias da TIC pelos professores tem se tornado cada vez mais acessível. Nesse sentido, acredita que os professores de matemática precisam saber usar na prática as TIC, incluindo *softwares* educacionais próprios.

Deóla: Natural de Manaus – AM⁷⁵ e residente em Rorainópolis⁷⁶ – RR, a professora Deóla é licenciada em matemática pela Universidade Estadual de Roraima e especialista em produção de material didático para a EaD. É professora do Ensino Médio em uma escola pública e chefe do centro de multimídia da Universidade Virtual de Roraima, possuindo 20 anos de docência. A professora Deóla fez o curso Cyberformação com professores de matemática, pois pretendia ter mais autonomia na profissão e, também, porque acreditava que estar envolvida em tudo o que diz

⁷⁴ População: 31. 793 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

⁷⁵ Amazonas.

⁷⁶ População: 24. 279 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

respeito à matemática pode contribuir para o êxito do seu trabalho. Deóla sinalizou que ainda pretende cursar mestrado e doutorado, e ainda fazer uma especialização específica na área da matemática, pois a que ela possui está direcionada para o ramo da tecnologia. Deóla também afirmou que estava cursando o 4º semestre de Informática pela UFRR. A professora Deóla esperava que o curso Cyberformação com professores de matemática possibilitasse ampliar os conhecimentos dela e a fizesse atingir o máximo no que se refere ao uso das tecnologias. Ainda afirmou que, considerando que estava cursando Licenciatura em Informática e que já possuía o curso de Licenciatura em Matemática, o curso apareceu em um bom momento, porque, dessa forma, a aplicação do que seria aprendido aqui estaria contido no cotidiano dela. Com relação ao uso das TIC no ensino de matemática, Deóla afirma pensar que necessitamos das tecnologias pela simples razão que a tecnologia já está presente na vida de nossos educandos e ainda é um motivo a mais para criarmos aulas motivadoras pelas quais o aluno terá vontade de participar. Já que o quadro e pincel, apesar de serem tecnologias, já estão apagados e por isso, na era da tecnologia, necessitamos inovar. Deóla garante que sabemos que a matemática não é algo tão simples, porém, não é um monstro. Logo, por não ser tão simples, precisamos categoricamente fazer uso de ferramentas tecnológicas pelas quais a compreensão se torne mais simples e prazerosa.

Doraci: Natural de Presidente Venceslau – SP e residente em Brasilândia⁷⁷ – MS, a professora Doraci é graduada em Ciência / Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Presidente Venceslau e em pedagogia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Ministro Tarso Dutra. É especialista em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e professora do Ensino Fundamental e do Ensino Médio em escola pública, possuindo 19 anos de docência. A professora Doraci decidiu fazer o curso Cyberformação com professores de matemática, pois queria dividir as experiências que tinha e, reciprocamente, conhecer outras experiências com os demais cursistas. Também pretendia buscar novas metodologias e estratégias que possibilitassem a aprendizagem. Assim, esperava que o curso Cyberformação com professores de matemática viabilizasse uma possível inovação em sua prática, para que, então, pudesse despertar nos educandos um entendimento plausível dos conteúdos de matemática. Doraci, inclusive, apontou que

⁷⁷ População: 11.826 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

a cada dia as TIC no ensino de matemática vêm se tornando mais necessárias, porque tudo que se faz hoje tem o uso da tecnologia. Assim, não dá para ficar alheio a essa inovação.

Érica: Residente na cidade onde nasceu, Amargosa⁷⁸ – BA, a professora Érica, licenciada em matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, possuía 2 meses de docência no Ensino Médio em uma escola pública, contabilizados em setembro de 2013. Érica é uma jovem professora de 21 anos de idade, recém-formada, que acredita “[...] que o professor de Matemática deve estar sempre buscando participar de cursos que possibilitem troca de experiências para um aprimoramento da sua prática profissional”⁷⁹. A professora Érica, em sua ficha do candidato, preenchida na inscrição do curso de extensão, destacou como parte do contexto cultural de Amargosa os festejos juninos. Nestes “[...] havia ensaios de quadrilhas, escolhas de rainhas (rainhas do milho, amendoim e laranja) sendo que todas as crianças se empolgavam e participavam de maneira efetiva. Tais festejos envolviam toda a comunidade que rodeava as escolas. Nesses festejos são enfatizados aspectos culturais que perpassaram várias gerações e que chamam a atenção de turistas de várias regiões, os quais veem o ‘São João de Amargosa’ como um momento de descanso e de lazer”⁸⁰, conforme declarou a professora Érica. Ela considerava o curso Cyberformação com professores de matemática como uma possibilidade de proporcionar discussões sobre novos aspectos no que concerne ao uso das TIC, no ensino e na aprendizagem da matemática. Nesse aspecto, frisou que o professor de matemática deve estar sempre buscando participar de cursos que possibilitem troca de experiências para o aprimoramento da sua prática profissional. Érica salientou que pretendia realizar uma especialização e continuar estudando, pois, para ela, a formação inicial (graduação) é como o próprio nome a define, uma formação inicial que deve ser complementada por outras formações. Assim, esperava que o curso Cyberformação com professores de matemática propiciasse novas discussões e debates que possibilitassem a ela, enquanto educadora, refletir sobre a sua prática docente, porquanto, mesmo estando atuando como docente há pouco tempo, percebia a necessidade de mudança na sua prática e na educação básica

⁷⁸ População: 34.351 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

⁷⁹ Extraído da ficha da professora Érica, solicitada na inscrição do curso de extensão em setembro de 2013.

⁸⁰ Extraído da ficha da professora Érica, solicitada na inscrição do curso de extensão.

como um todo. Ademais, afirmou que acredita que o uso de TIC no ensino de matemática pode contribuir em muito com o seu ensino e a sua aprendizagem. Isso, a professora Érica constatou durante o desenvolvimento da sua monografia de graduação, intitulada: “A utilização do *software* Geogebra na interpretação de atividades envolvendo função quadrática”.

Jussara: É natural de Ipirá – BA, e reside na capital baiana, Salvador⁸¹. A professora Jussara é licenciada em matemática pela Universidade Católica de Salvador, especialista em Educação Matemática pela Universidade Católica de Salvador e em ciências da natureza, matemática e suas tecnologias pela Universidade de Brasília. É professora do Ensino Fundamental e Ensino Médio em escola pública, possuindo 22 anos de docência. Em setembro de 2013, quando foi realizada a inscrição para o curso de extensão, Jussara possuía 54 anos. Jussara acredita que “Deveremos ser flexíveis procurando adaptar novas propostas às diferenças individuais e locais, nas diversas situações e contextos, gerenciando o tempo e os conteúdos que deverão ser trabalhados”⁸². Jussara ainda refere que estava participando do projeto “Meu lugar no mundo”, proposto pela Secretaria de Educação do seu Estado, que solicitava a realização de um trabalho sobre o meio ambiente. A professora Jussara contou que aceitou o desafio propondo o projeto “Minha escola faz parte do meu mundo”, por meio do qual buscou considerar o seu ambiente para estudar a matemática, levando em consideração a sua cultura local. Ela acredita serem importantes todos os conhecimentos que possa obter para melhorar a sua prática docente, sendo essa uma das razões que a levou a fazer o curso Cyberformação com professores de matemática. Também, pretende atuar como professora cada vez mais, buscando criar condições para que a educação em nosso país, particularmente, “o ensino de matemática”, atinja patamares aceitáveis no que concerne aos resultados. Quanto ao curso Cyberformação com professores de matemática, Jussara esperava que este possibilitasse descobertas, criasse novas propostas e, conseqüentemente, conhecimentos necessários para dar continuidade a sua formação. Em relação ao uso das TIC no ensino de matemática, ela acreditava que era preciso equilíbrio no planejamento, criatividade, organização e adaptação a cada situação. Nesse sentido, ainda afirmou acreditar que devemos ser flexíveis procurando adaptar as novas

⁸¹ População: 2.675.656 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

⁸² Extraído da ficha da professora Jussara, solicitada na inscrição do curso de extensão.

propostas às diferenças individuais e locais, nas diversas situações e nos contextos, gerenciando o tempo e os conteúdos que deverão ser trabalhados.

Maurício: Natural da capital gaúcha, Porto Alegre, o professor Maurício reside em Canoas⁸³ – RS. É licenciado em matemática pela Universidade Luterana do Brasil e possui mestrado e doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP de Rio Claro. Maurício atua como professor há 19 anos, sendo que atualmente atua no Ensino Superior, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e conclui orientações de pesquisas em nível de mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Nesse contexto, foi coordenador do Grupo de Trabalho (GT06) Educação Matemática: Novas Tecnologias e Educação a Distância da SBEM, de 2009 a 2012; foi diretor da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - Regional do Rio Grande do Sul (SBEM – RS), de 2012 a 2015 e coordena o Grupo de Pesquisa @+ (AMAIIS – Ambientes-Matemáticos de Aprendizagem com a Inclusão da Informática na Sociedade).

Sidney: Residente em Nova Olinda do Maranhão⁸⁴ – MA, natural de Pindaré Mirim, também no estado do Maranhão, o professor Sidney é licenciado em matemática pela Universidade Estadual do Maranhão, atua no Ensino Fundamental em uma escola pública e possui sete anos de docência. Sidney destacou a necessidade de estar se capacitando, sendo a interatividade com outras pessoas e instituições, favorável a esse objetivo. Ainda, disse considerar a necessidade de conhecimentos no que se refere ao uso de tecnologias envolvendo a educação. Sidney também pretende ter mais “conhecimento” na área de sua formação, para, então, lecionar para níveis educacionais mais avançados. O professor Sidney esperava que o curso Cyberformação com professores de matemática possibilitasse mais aprimoramento e descoberta de novos conhecimentos, bem como, interatividade com outros profissionais mais experientes. Inclusive, esperava repassar informações da realidade educacional da sua região, trocando informações com os colegas do curso. Sidney ainda destacou que considera como obrigatório e de suma importância o envolvimento das TIC no ensino de matemática, uma vez que esse recurso se mostra cada vez mais presente na educação.

⁸³ População: 323.827 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

⁸⁴ População: 19.134 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

Solange: É natural de Miranda – MS e, atualmente, devido ao doutorado, está morando em Canoas⁸⁵ – RS, mas, Boa Vista⁸⁶ – RR é o local onde, efetivamente, reside e trabalha. É licenciada em matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, com especialização em Educação Matemática por essa universidade. Possui mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela ULBRA onde, atualmente, está cursando doutorado. É professora da Educação Básica no Governo do Estado de Roraima, na cidade de Boa Vista. Contudo, no momento atual, está afastada para cursar o doutorado. Em 17 anos de docência já trabalhou na Educação Básica e no Ensino Superior com formação de professores de matemática.

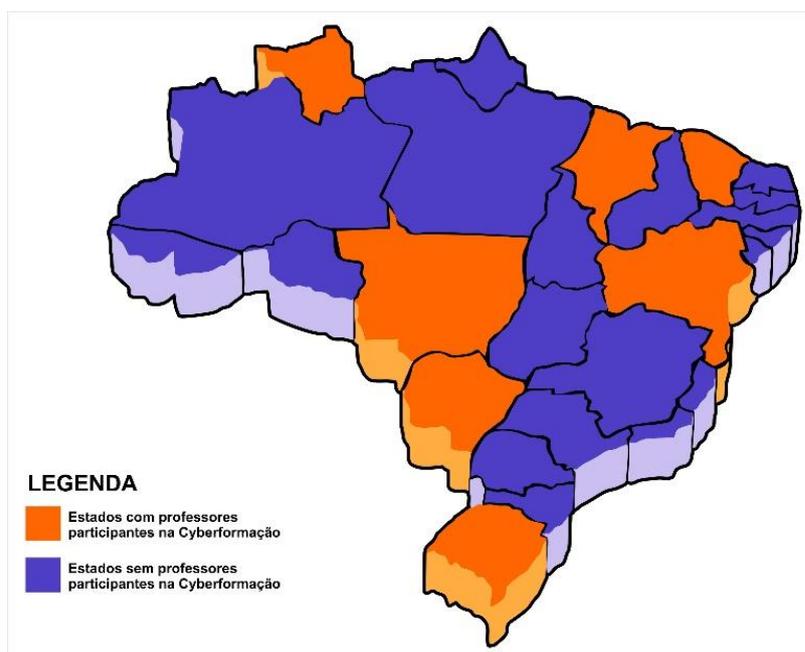
Ademais, salientamos que Solange e Maurício, por serem os pesquisadores, são considerados como participantes da pesquisa, todavia, desempenharam papéis diferentes dos demais participantes. Isso decorre, particularmente, por eles ocuparem o papel de mediadores nas atividades e discussões realizadas durante o curso. Além disso, os pesquisadores foram responsáveis pelo *design* das atividades propostas durante o curso, que foram planejadas com o objetivo de incitar o compartilhamento de aspectos dos contextos culturais nos quais os professores estavam inseridos.

Com o objetivo de sistematizar a visualização da localização dos professores que participaram do curso de Cyberformação, considerando os Estados nos quais os professores residem, apresentamos, por meio da Figura 5, um mapa do Brasil, com destaques para esses Estados.

⁸⁵ População: 323.827 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

⁸⁶ População: 284.313 habitantes (CENSO DEMOGRÁFICO 2010, 2015).

Figura 5 – Localização da residência dos participantes da Cyberformação



Fonte: A Pesquisa

Todos os professores participantes da Cyberformação assinaram o “**Termo de livre consentimento e esclarecido**” (Apêndice A), no qual autorizaram a utilização dos dados para publicação da pesquisa, inclusive dos nomes. Assim, optamos em identificar cada participante pelo respectivo nome, conforme pode ser observado na descrição realizada dos participantes da pesquisa.

5.1.3 Os ambientes Virtuais de Aprendizagens *Online*

O curso de Cyberformação, que se apresentou como o cenário de nossa investigação, constituiu-se por meio de dois ambientes virtuais: O Moodle e o VMT.

O Moodle⁸⁷ é uma plataforma de aprendizagem que possibilita a educadores e administradores criarem ambientes de aprendizagem personalizados em um sistema seguro e integrado (MOODLE, 2014). Esse sistema é coordenado pelo Moodle HQ⁸⁸, uma empresa australiana de 30 desenvolvedores, financeiramente apoiada por uma rede de 60 empresas de serviços Moodle Partner⁸⁹ em todo o mundo (MOODLE, 2014).

Tendo a primeira versão lançada em 2002, o Moodle foi desenvolvido por Martin Dougiamas, que, possuindo formação tanto em educação como em

⁸⁷ Acesso disponibilizado em: <<https://moodle.org/>>.

⁸⁸ Maiores detalhes podem ser obtidos em: <<http://moodle.com/hq/>>.

⁸⁹ Maiores detalhes podem ser obtidos em: <<http://moodle.com/partners/>>.

computação (MOODLE, 2014), desenvolveu essa plataforma de ensino e de aprendizagem com características tecnológicas e pedagógicas. O Moodle é um *software* Livre, ou seja, o usuário tem o direito de copiar, modificar e usá-lo, desde que forneça o código-fonte para outros, não modifique ou remova a licença⁹⁰ original e os direitos autorais e aplique essa mesma licença para qualquer trabalho produzido por meio dele (MOODLE, 2014).

Portanto, o Moodle é um sistema de gestão de cursos (*Course Management System* – CMS) que possibilita aos educadores criarem cursos *online* ou dar suporte *online* a cursos presenciais (SABBATINI, 2007). Esse autor ainda aponta que o Moodle é a plataforma de ensino e de aprendizagem com uma das maiores bases de usuários no mundo. São mais de 85.000 registros de sites em 240 países, sendo que, aproximadamente 7% desses registros são de sites brasileiros (SABBATINI, 2007). Acreditamos que a representativa utilização desse sistema se deva ao fato de que o Moodle é executável em sistemas operacionais como Linux, Windows, Ubuntu, CentOS, RedHat, e Mac OS X e também porque possui tradução em mais de 70 línguas (MOODLE, 2014).

A Universidade Luterana do Brasil é uma das instituições do Brasil que utilizam o Moodle, o que possibilitou a execução da nossa investigação por meio desse ambiente virtual. O Moodle foi um dos AVA utilizados para implantar o curso Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª edição, pois:

- Disponibiliza a criação de *Chats*, Fóruns, Recursos, Tarefas e Wikis;
- Possibilita que diversos tipos de arquivos (PDF, DOC, PPT, Flash, áudio, vídeo, etc.) sejam utilizados, assim como disponibilização de links externos (SABBATINI, 2007).
- Armazenamento de todas as atividades desenvolvidas no ambiente.
- É um recurso “popular” de comunicação a distância utilizado pela ULBRA.

Os cursos oferecidos por meio do ambiente virtual Moodle podem ser organizados, segundo evidencia Sabbatini (2007), de três formas: Formato Social (a ênfase está na formação de comunidades ou grupos de discussão); Formato Semanal (módulos organizados em semanas) ou Formato por Tópicos (módulos organizados

⁹⁰ Detalhes da licença podem ser obtidos em: <[http://docs.moodle.org/all/pt_br/Licen%C3%A7a do_Moodle](http://docs.moodle.org/all/pt_br/Licen%C3%A7a_do_Moodle)>.

independentes de data de início e/ou fim). Nos dois últimos casos, os módulos podem ser liberados para os alunos de forma simultânea ou progressiva, conforme preferir o administrador do curso. No nosso caso, o curso que promovemos para a produção dos dados da nossa investigação foi organizado em tópicos, cujo layout pode ser observado na Figura 6.

Figura 6 – Layout do Curso Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª Edição

Fonte: Curso Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª Edição⁹¹

O Moodle, ademais, possibilita ao administrador do curso acompanhar a frequência dos participantes, quanto ao acesso ao ambiente e quanto ao acesso às atividades; participação nos fóruns; postagens de tarefas; bem como horário e duração dos acessos realizados. O acesso a esse ambiente pelo professor participante se efetivou quando eles criaram seu *login* e senha de acesso.

O outro ambiente virtual utilizado na Cyberformação realizada foi o VMT, que é resultado de um projeto fundado em 2003 com uma verba da Fundação Nacional da Ciência⁹² nos Estados Unidos da América (EUA). Seu desenvolvimento se deu por meio da colaboração entre pesquisadores da Drexel University⁹³ e do Math Forum⁹⁴

⁹¹ Disponível em:

<http://matematica.ulbra.br/moodle/course/view.php?id=69&sesskey=4hZXTq8jN&switchrole=>

⁹² National Science Foundation.

⁹³ Disponível em: < <http://www.drexel.edu/>>

⁹⁴ O Math Forum foi fundado em 1992 em Swarthmore College como Fórum de Geometria e, em 1996, tornou-se um Fórum de Matemática, tendo como missão fornecer recursos, materiais, atividades,

que projetaram e implementaram uma nova forma de estudar *online* no Math Forum. O objetivo do VMT é possibilitar a pequenos grupos, que podem ser compostos por pessoas de qualquer parte do mundo, discussões *online* sobre assuntos matemáticos de interesse comum, por meio de salas de *chats*, formando, assim, comunidades que discutem matemática (STAHL, 2007).

O VMT é um ambiente virtual livre que disponibiliza interatividade por meio do VMT – Chat⁹⁵. Nesse ambiente, o usuário pode selecionar uma ou mais salas de *chat* que queira entrar, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Apresentação do VMT

Chat Room	Problem Topic	Math Subject	Date of Last Activity	Add to Favorites
1- Livre para testes	Cyberformação	Curso Extensao_2013	2013.12.12 8:50 PM	+ Save as JNO
Atividade 1 (a, b, c, d)	Cyberformação	Curso Extensao_2013	2013.10.21 9:56 AM	+ Save as JNO

Fonte: A Pesquisa

As salas do VMT – Chat, basicamente, são divididas em duas partes, conforme marcação em vermelho, na Figura 8.

interação entre pessoas, produtos e serviços que enriqueçam e apoiem o ensino e a aprendizagem de matemática em uma sociedade cada vez mais tecnológica. Disponível em: <<http://mathforum.org/>>.

⁹⁵ Acesso disponibilizado em: <<http://vmt.mathforum.org/VMTLobby/>>.

Figura 8 – Sala VMT – Chat

The screenshot shows a VMT interface with a chat window on the right and a graphing area on the left. The chat window displays a conversation between users 'solangemussato' and 'erica' regarding a math problem. The graphing area shows a coordinate plane with three curves labeled f, g, and h, and points A, B, C, and D. The Algebra View on the left lists the functions and points.

Algebra View:

- Function
 - $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$
 - $g(x) = 10 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$
 - $h(x) = 10 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{x-1}$
- Number
 - $a = 48$
- Point
 - $A = (48, 0)$
 - $B = (0, 1)$
 - $C = (1, 0.5)$
 - $D = (2, 0.25)$

Chat (471):

solangemussato 11/12/13 22h0min25s AMST: Certo?

erica 11/12/13 22h0min30s AMST: Sim

solangemussato 11/12/13 22h1min48s AMST: Quando $x=1$, a concentração cai pela metade, certo?

erica 11/12/13 22h2min0s AMST: Sim

solangemussato 11/12/13 22h2min0s AMST: Vaja $C(1,0.5)$

deborasilva 11/12/13 22h2min14s AMST: aqui fala que esta no controle

erica 11/12/13 22h3min30s AMST: ISSO

solangemussato 11/12/13 22h3min56s AMST: D(2,0.25)

solangemussato 11/12/13 22h4min17s AMST: O ponto C é após o primeiro period de meia vida...

solangemussato 11/12/13

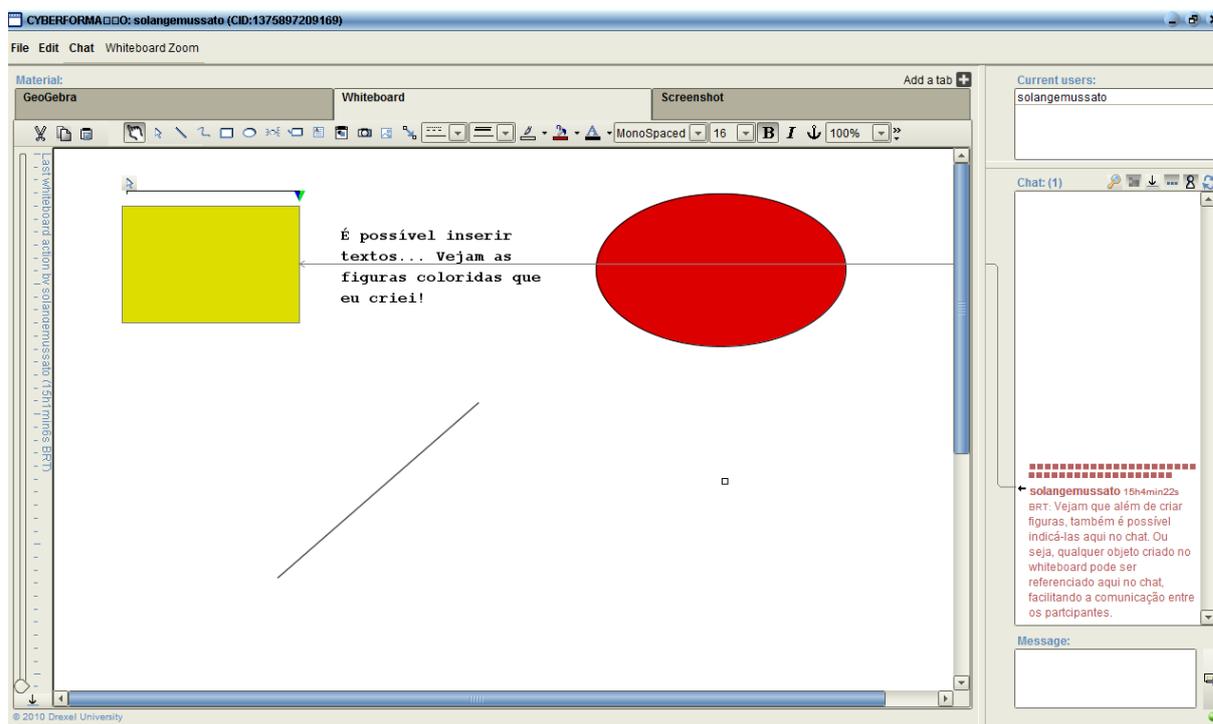
Message:

Fonte: A Pesquisa

No lado direito da tela, está localizado o *chat*, que possibilita comunicação textual entre os usuários da sala. O restante da tela é destinado para inserção de diferentes tipos de abas, como *Whiteboard*, *Screenshot* e *GeoGebra*. Independentemente do tipo de abas criadas, o usuário pode atribuir, a cada uma delas, o nome que preferir.

O ***Whiteboard*** possibilita a criação e edição de desenhos simples e inserção de caixa de texto, conforme apresentado na Figura 9.

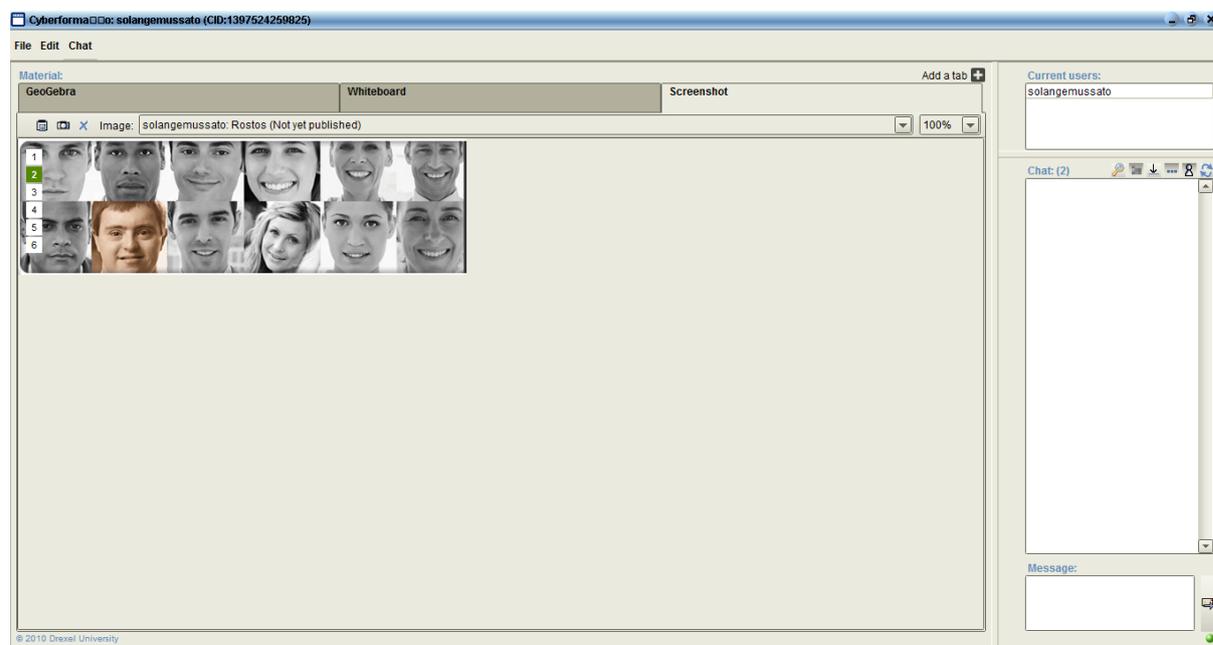
Figura 9 – Whiteboard



Fonte: A Pesquisa

O **Screenshot** possibilita capturar e armazenar imagens da própria tela do computador, como se fosse uma galeria, conforme apresentamos na Figura 10.

Figura 10 – Screenshot

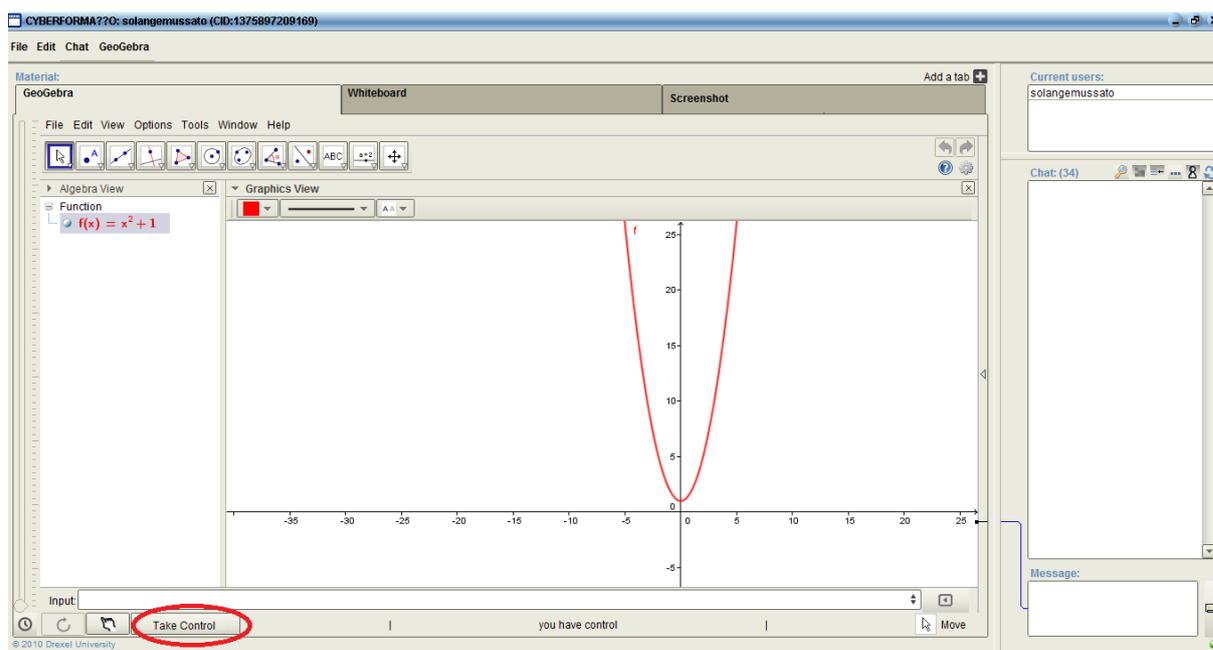


Fonte: A Pesquisa

As abas **GeoGebra** possibilitaram que os usuários *online* na sala do VMT utilizassem o *software* GeoGebra⁹⁶, que é um *software* “[...] de matemática dinâmica que junta geometria, álgebra e cálculo [...] desenvolvido para aprender e ensinar matemática nas escolas por Markus Hohenwarter e uma equipe internacional de programadores [...]” (HOHENWARTER; HOHENWARTER, 2014, p. 6).

Os usuários *online*, no VMT, podem utilizar o *software* em grupo. Não obstante, mesmo sendo possível que todos os usuários utilizem o *software* GeoGebra, apenas um usuário de cada vez pode manuseá-lo, enquanto os demais podem observar. Na Figura 11, apresentamos uma situação em que nenhum usuário está utilizando o *software*, sendo que, para utilizá-lo, qualquer usuário *online* deve pegar o “controle” clicando no botão **Take Control**.

Figura 11 – GeoGebra

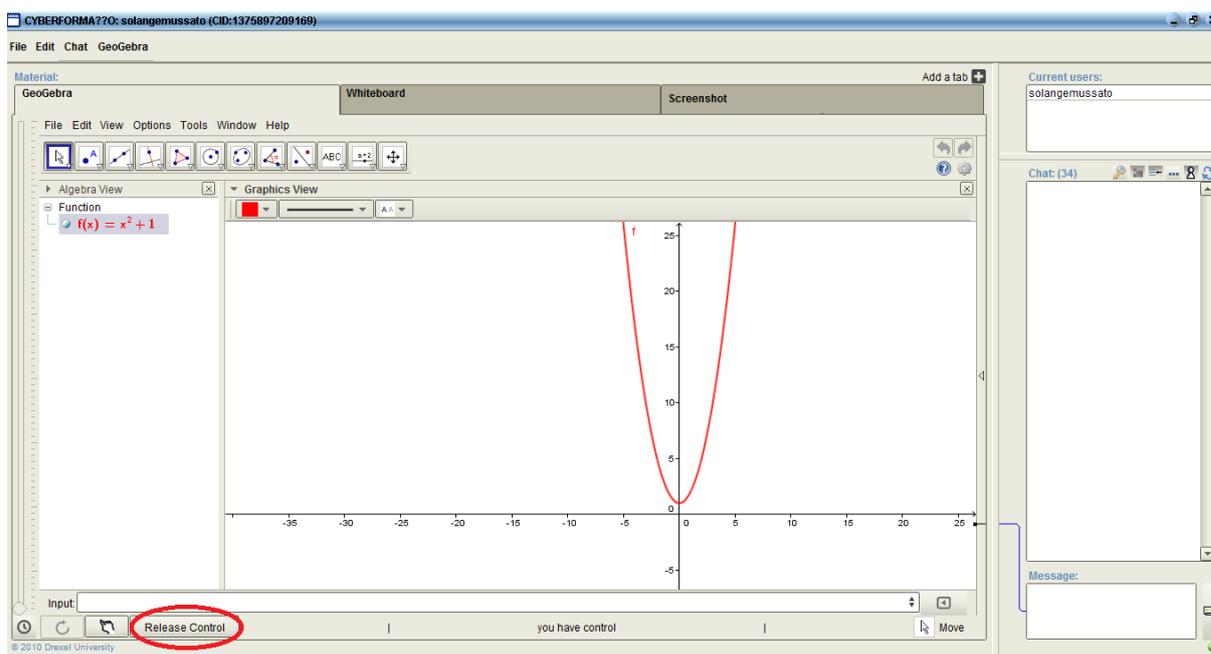


Fonte: A Pesquisa

Quando um dos usuários *online* assume o controle do GeoGebra, os comandos desse *software* ficam ativos, possibilitando a esse usuário manuseá-lo. Outros usuários *online* poderão manusear o GeoGebra quando o usuário que estiver com o “controle” clicar no botão **Release Control**, conforme apresentado na Figura 12.

⁹⁶ Nosso objetivo não é descrever o *software* e suas funcionalidades; para mais detalhes, tais informações podem ser acessadas em: <http://www.geogebra.org/help/docuapt_PT.pdf>.

Figura 12 – Utilizando o GeoGebra



Fonte: A Pesquisa

O ambiente VMT foi utilizado para o desenvolvimento das atividades que necessitavam do *software* GeoGebra e para os encontros síncronos. Assim, para cada atividade, criamos uma sala. Ainda, algumas dessas salas também foram utilizadas para a realização dos *chats* que ocorreram no final de cada bloco.

Para que os professores participantes pudessem acessar o VMT, cadastramos nesse ambiente todos os professores que confirmaram a participação na Cyberformação. Todavia, apenas os professores que efetivaram as suas inscrições, cadastrando-se no Moodle, receberam, via *e-mail*, *login* e senha para acessar as salas do VMT.

Destarte, apresentamos os dois ambientes virtuais utilizados no curso de Cyberformação, realizado para a produção dos dados da nossa pesquisa. No próximo tópico, por conseguinte, apresentaremos o processo desenvolvido para a produção dos dados da pesquisa no decorrer do curso de Cyberformação.

5.1.4 O processo de produção dos dados

Conforme já mencionado, a produção dos dados utilizados nesta investigação ocorreu por meio da realização do **Curso Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª edição**. Dessa maneira, entendemos ser necessário explicitar a forma como ele ocorreu. Para isso, apresentaremos os recursos tecnológicos, as atividades solicitadas, bem como a forma como esses recursos e atividades foram

utilizados. Além disso, em relação às atividades, salientamos que elas foram planejadas em consonância com a concepção da Cyberformação. Dessa forma, as atividades propostas tinham o objetivo de que os professores produzissem suas próprias atividades, evitando, por exemplo, a

“[...] *reprodução*” de atividades já executadas com outros instrumentos (livros didáticos, materiais manipulativos, sequências didáticas,...) sob uma nova roupagem, ou seja, aquela em que os recursos tecnológicos são utilizados somente para dar um “novo colorido” (ROSA, 2015b, p. 1 – grifo do autor).

Nesse sentido, assim como argumenta Rosa (2015b), assumimos que o uso de TD não deve se caracterizar como “uso pelo uso”, mas, sob a perspectiva de uma intencionalidade que considera esse uso como partícipe da produção do conhecimento.

Inicialmente, então, disponibilizamos aos participantes as “**Orientações gerais do curso**” (APÊNDICE C). Como já mencionamos no tópico 5.1.1, o curso foi organizado em sete blocos. À vista disso, disponibilizávamos a programação de cada bloco aos participantes, gradativamente, no mural do ambiente virtual Moodle. Dessa maneira, no primeiro dia de cada bloco, os participantes tinham acesso à “**temática**” que seria abordada e ao “**roteiro de ações**”, que indicava leitura de “**textos**” e/ou visualização de “**vídeos**” e/ou realização de “**tarefas**” e participação nos “**fóruns**” e “**chats**”. Para uma melhor visualização e compreensão da organização do mural, no ambiente Moodle, apresentamos, na Figura 13, o início da programação do curso.

Figura 13 – Programação da Cyberformação no Moodle



Fonte: Curso Cyberformação com Professores de Matemática – 3ª edição

A partir dessa apresentação, iniciamos o desenvolvimento do curso, bloco por bloco, evidenciando as temáticas abordadas, as quais, de certa forma, foram consideradas como fio condutor no planejamento de todas as ações desenvolvidas na Cyberformação, assim como as ações propostas em cada um dos blocos.

BLOCO UM: A temática desse primeiro bloco foi “**Plataformas de Comunicação a Distância e software GeoGebra**”, sendo que o seu objetivo foi promover familiarização com os ambientes virtuais utilizados no curso (Moodle e VMT) e introduzir noções básicas de uso do *software* GeoGebra, disponibilizado no VMT. Para esse fim, determinamos as seguintes ações:

- Leitura das Orientações de acesso ao VMT (APÊNDICE D).
- Leitura do tutorial⁹⁷ do *software* GeoGebra.
- Assistir o vídeo tutorial: “Curso de GeoGebra – Funções”⁹⁸.
- Leitura do texto: “Atividades semipresenciais e as tecnologias da informação: Moodle – uma plataforma de suporte ao ensino”⁹⁹.
- Desenvolver a **Atividade 1** (APÊNDICE E) até o dia 29/09.
- Participar dos **fóruns 1 e 2** (APÊNDICE Q).

⁹⁷ Disponível em: <http://www.geogebra.org/help/docuPT_PT.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2013.

⁹⁸ Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=xyHDqZJPeLQ>>. Acesso em: 13 jul. 2013.

⁹⁹ ROSA, M. Atividades semipresenciais e as tecnologias da informação: Moodle – uma plataforma de suporte ao ensino. In: MATTOS, A. P. et al. (Org.) **Práticas educativas e vivências pedagógicas no ensino superior**. Canoas: Ed. ULBRA, 2011a. p.135-147.

- Participar do **chat** (Sala: **Atividade 1i – Chat 1**, no VMT) no dia 30/09.

Sendo o VMT um ambiente desenvolvido em língua inglesa, elaboramos as “**Orientações de acesso ao VMT**” com o objetivo de auxiliar os professores cursistas a acessarem o ambiente, a localizarem as salas de VMT – CHAT, de apresentar o ambiente VMT, bem como apresentar algumas funcionalidades dessas salas. Conforme foi apresentado no tópico 4.2.3, o VMT possibilita utilizar o *software* GeoGebra; por essa razão, disponibilizamos o **tutorial** do *software* GeoGebra em texto e em vídeo com o objetivo de possibilitar noções básicas de utilização desse *software* àqueles professores que não possuíam ou que possuíam apenas conhecimento básico sobre o GeoGebra.

O texto “**Atividades semipresenciais e as tecnologias da informação: Moodle – uma plataforma de suporte ao ensino**” (ROSA, 2011a) foi utilizado com o objetivo de apresentar as potencialidades do Moodle, pois, nesse texto, o autor aborda, particularmente, o uso dessa plataforma e suas potencialidades em atividades semipresenciais, tomando a inserção de TIC nas atividades docentes. Em vista desses fatos, inicialmente, realiza um debate sobre o uso de TIC em sala de aula, no qual a questão: “Por que inserir as TIC em aula?” é utilizada como fio condutor, uma vez que Rosa (2011a) entende ser primordial que o professor compreenda a razão desse uso, assim como acredita que essa utilização não deva ocorrer de maneira superficial. Rosa (2011a), ademais, aborda o Construcionismo como uma possível base teórica para a construção de conhecimento com a utilização de TIC em atividades docentes na plataforma Moodle.

A “**Atividade 1**” foi elaborada para ser desenvolvida utilizando o *software* GeoGebra no ambiente VMT, com o objetivo de explorar as funcionalidades básicas do *software* GeoGebra. Por essa razão, essa atividade, que foi composta por nove itens envolvendo Funções Afins e Quadráticas, foi planejada para ser desenvolvida em quatro partes. Essa divisão ocorreu, porque todos os itens dessa atividade envolviam algum tipo de construção gráfica no GeoGebra e, para que não tivéssemos a tela “cheia” de gráficos sobrepostos, optamos em criar quatro salas, dividindo a atividade em quatro partes. A primeira parte foi composta pelos itens *a*, *b*, *c* e *d*, conforme apresentamos na Figura 14, os quais buscavam possibilitar uma familiarização com os recursos básicos do GeoGebra.

Figura 14 – Itens a, b, c e d da Atividade 1

Atividade 1 (deve ser realizada até o dia 29/09, acessando *software* GeoGebra no VMT):
Acesse a sala “Atividade 1 (a, b, c, d)” no VMT e desenvolva os itens a, b, c, d:

a) Escolher uma função afim e digitar no campo “Entrada”. Movimentar o recurso seta e mexer na reta do gráfico.

- O que acontece com a lei de formação da função?

b) Digite na “Entrada”, as coordenadas de dois pontos. Com o recurso “reta definida por dois pontos” faça uma reta que passe pelos dois pontos.

- O que acontece com a lei de formação da função se você mexer em um dos pontos com o recurso “Seta”?
- O que acontece com a lei de formação da função se você mexer na reta (com a Setas) e não em seus pontos?

c) Digite na “Entrada” a função quadrática $y = 2x^2 + 3x - 2$, e movimente o gráfico.

- O que acontece com a lei de formação da função ao movimentar o gráfico?

d) Conforme pode ser visto no vídeo “Curso de GeoGebra – Funções”, é possível variarmos os valores de a , b e c numa função quadrática por meio do recurso “Controle Deslizante”. No GeoGebra, utilizando o “Controle Deslizante”, determine valores para os coeficientes a , b e c . Insira no campo “Entrada” a função $f(x) = ax^2 + bx + c$. Além disso, movimente o gráfico da função manipulando os controles deslizantes.

- O que acontece com o gráfico ao variar o valor de a ?
- O que acontece com o gráfico ao variar o valor de b ?
- O que acontece com o gráfico ao variar o valor de c ?

Fonte: A Pesquisa

A segunda parte foi composta pelos itens e e f , conforme apresentamos na Figura 15. Por meio deles, buscamos fazer com que os professores refletissem sobre possibilidades de criação gráfica nesse *software*, particularmente, referente às Funções Quadráticas.

Figura 15 – Itens e e f da Atividade 1

Acesse a sala “Atividade 1e” no VMT e desenvolva o item e:

e) Construa os gráficos das funções $f(x) = 5x^2$, $g(x) = 2x^2$, $h(x) = x^2$, $l(x) = \frac{1}{2}x^2$ e $t(x) = \frac{1}{10}x^2$.

- Quais observações podem ser apontadas por meio desse processo?

Acesse a sala “Atividade 1f” no VMT e desenvolva o item f:

f) Construa os gráficos das funções $f(x) = x^2 - 2$, $g(x) = x^2 - 1$, $h(x) = x^2$, $k(x) = x^2 + 1$, $l(x) = x^2 + 2$.

- Quais observações podem ser apontadas por meio desse processo?

Fonte: A Pesquisa

A terceira parte da “**Atividade 1**” foi composta por dois itens, conforme apresentamos na Figura 16. Da mesma forma como nos itens e e f , no item g , também intentamos a que os professores refletissem sobre possibilidades de criação gráfica de Funções Quadráticas no GeoGebra. Além disso, consideramos o uso do “controle

deslizante¹⁰⁰” a fim de explorar de que forma se apresenta a representação gráfica de uma Função Quadrática ao ter os coeficientes numéricos variando.

Figura 16 – Itens g e h da Atividade 1

Acesse a sala “Atividade 1g” no VMT e desenvolva o item g:

g) Construa os gráficos das funções $f(x) = x^2 - 5x + 1$, $g(x) = x^2 - 3x + 1$, $h(x) = x^2 + 1$, $l(x) = x^2 + 3x + 1$, $m(x) = x^2 + 5x + 1$

- Quais observações podem ser apontadas por meio desse processo?

Acesse a sala “Atividade 1h” no VMT e desenvolva o item h:

h) No GeoGebra, selecione o “Controle Deslizante” e determine $a = 2$, $k = -1$ e $l = -2$ com variação $[-6,6]$. Insira no campo “Entrada” a função $f(x) = a(x - k)^2 - l$. Além disso, movimente o gráfico da função manipulando os controles deslizantes.

- O que acontece com o gráfico ao variar o valor de a ?
- O que acontece com o gráfico ao variar o valor de k ?
- O que acontece com o gráfico ao variar o valor de l ?
- O que representam k e l na função dada?

Fonte: A Pesquisa

A última parte da “**Atividade 1**” foi composta por um item, conforme expusemos na Figura 17. Por meio dessa atividade, utilizamos as potencialidades do “controle deslizante” a fim de explorar o comportamento gráfico da função exponencial, conforme variação da base dessa função.

Figura 17 – Item i da Atividade 1

Acesse a sala “Atividade 1i – Chat 1” no VMT e desenvolva o item i:

i) Selecione o “Controle Deslizante” e determine $a=1$ com variação $[-6,6]$. Digite na “Entrada” a função $f(x)=a^x$. Manipule o “Controle Deslizante” e considerando as mudanças observadas no gráfico, responda:

- O que ocorre com o gráfico quando você varia o valor de a ? Aponte todas as mudanças observadas e justifique o comportamento gráfico da função em cada situação observada.
- Ao variar o valor de a , por meio do controle deslizante, para quais valores de a não foi identificado gráfico? Qual a justificativa para não haver a representação gráfica?
- É possível que o gráfico de uma função exponencial passe por todos os quadrantes? Justifique sua resposta.
- O GeoGebra possibilitou identificar, nesta situação, quando a função exponencial é crescente ou decrescente? Em caso positivo, de que forma? Em caso negativo, justifique.

Fonte: A Pesquisa

¹⁰⁰ “[...] é uma representação gráfica de um número ou de um ângulo que possibilita a variação/movimento destes em um determinado intervalo” (BALDINI; CYRINO, 2012, p. 257).

Nesse primeiro bloco da formação, apresentamos dois tópicos para discussão, o “**Fórum 1**” e o “**Fórum 2**”, os quais abordaram aspectos apresentados em Rosa (2011a), conforme apresentamos na Figura 18.

Figura 18 – Fórum 1 e Fórum 2

<p>FÓRUM 1 Rosa (2011a) aponta que o uso de TIC no processo educacional, pode possibilitar a potencialização da construção do conhecimento matemático e, portanto, seu uso não deve estar associado à demanda social, nem tampouco à suposta “facilidade” de comunicação que estas podem oferecer. De que forma você se posiciona quanto a essa ideia de Rosa, considerando o teu contexto?</p> <p>FÓRUM 2 As discussões que ocorrem por meio de um Fórum podem “[...] ser caracterizadas como um processo em movimento, a construção de um produto cujas necessidades de desenvolvimento requerem descrição/expressão, execução compartilhada, reflexão/discussão e depuração compartilhada de ideias” (ROSA, 2011a, p. 140-141). Descreva as possíveis ações em um Fórum que correspondam ao processo em movimento a que Rosa (2011a) se refere.</p>
--

Fonte: A Pesquisa

Os fóruns desse bloco, assim como os dos demais, tiveram como objetivo ampliar a discussão referente à temática do bloco. Em particular, por meio dos fóruns desse bloco, buscamos, especificamente, discutir algumas ideias apresentadas em Rosa (2011a). Nesse âmbito, o “**Fórum 1**” teve como objetivo investigar de que forma os professores se posicionavam, particularmente, considerando os contextos deles, quanto a não considerar o uso de TD associado à demanda social, ou ainda, em função da “facilidade” de comunicação que essas tecnologias possibilitam. Em relação ao “**Fórum 2**”, buscamos identificar as compreensões dos professores quanto às possíveis ações em um Fórum, que, segundo afirma Rosa, (2011a), correspondem a um processo em movimento.

O primeiro¹⁰¹ encontro síncrono da Cyberformação, por sua vez, estava previsto, bem como os demais, para ocorrer no VMT. No entanto, surgiram problemas técnicos de acesso ao VMT e, então, o *chat* foi transferido para o ambiente Moodle. Nesse primeiro encontro, estiveram presentes os dois pesquisadores e seis professores cursistas.

BLOCO DOIS: A “**Cybermatemática**” foi a temática desse bloco, o qual teve o objetivo de introduzir e discutir aspectos inerentes à Cybermatemática. Com esse intuito, determinamos as seguintes ações:

¹⁰¹ Ocorreu dia 30 de setembro de 2013, iniciando as 19h42min e terminando as 21h20min.

- Assistir o vídeo “Vani (dos Normais) x Matemática”¹⁰².
- Ler o texto “O casamento esfriou. E aí?”¹⁰³
- Leitura do texto: “Instrumentos de avaliação que preveem o uso da HP 50g: *design* e aplicação”¹⁰⁴.
- Desenvolver a **Atividade 2** (APÊNDICE F) e a **Atividade 3** (APÊNDICE G) até o dia 13/10.
- Participar dos **Fóruns 3 e 4** (APÊNDICE R).
- Participar do **chat** (Sala: **Atividade 3a – Chat 2**, no VMT) no dia 14/10.

O vídeo “**Vani (dos Normais) x Matemática**”¹⁰⁵ foi utilizado com o objetivo de possibilitar a que os professores *pensassem-com-o-vídeo*, de modo a suscitar reflexões sobre o assunto de Funções que perpassa o contexto apresentado no próprio vídeo. Esse vídeo apresenta uma enquete realizada em um banheiro feminino sobre a frequência que os casais mantêm relações sexuais. Nesse viés, foi utilizado considerando o que preconiza os PCN (1997, p. 307), particularmente, o tema transversal “Orientação sexual”: “As questões referentes à sexualidade não se restringem ao âmbito individual. Pelo contrário, para compreender comportamentos e valores pessoais, é necessário contextualizá-los social e culturalmente”. Dessa forma, compreendemos que o referido vídeo poderia contribuir no sentido de possibilitar, não necessariamente constituir, reflexões sobre a temática sexualidade. O importante é a forma/ação com os professores, de forma a perceber a partir dos seus interesses e manifestações o que emerge à própria forma/ação. Algumas imagens desse vídeo são apresentadas na Figura 19.

¹⁰² Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=WHJBEs9TCWQ>>. Acesso em: 01 mai. 2012.

¹⁰³ Disponível em: <http://www.istoe.com.br/reportagens/11864_O+CASAMENTO+ESFRIOU+E+AI>. Acesso em: 01 ago. 2013.

¹⁰⁴ ROSA, M.; SEIBERT, L. G. Instrumentos de avaliação que preveem o uso da HP 50g: *design* e aplicação. In: GROENWALD, C. L. O.; ROSA, M. (Org.) **Educação matemática e calculadoras: teoria e prática**. Canoas: Editora da ULBRA, 2010. p.45-73.

¹⁰⁵ Duração de 2 minutos e 49 segundos.

Figura 19 – Imagens do vídeo Vani (dos Normais) x Matemática

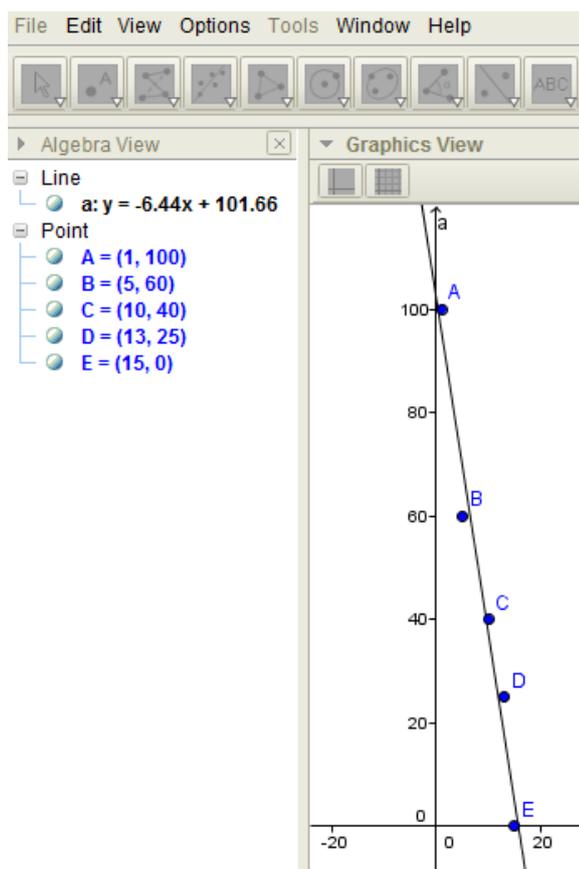


Fonte: YouTube¹⁰⁶. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=WHJBEs9TCWQ>>

No vídeo, o espelho do banheiro é utilizado para a representação gráfica da enquete, conforme as personagens do vídeo vão relatando a quantidade de vezes que elas mantêm relações sexuais com os parceiros delas. Para isso, um plano cartesiano, no qual o eixo x representa a quantidade de anos de relacionamento e o eixo y representa a quantidade de relações sexuais por ano, é construído. Nesse plano cartesiano, a personagem Vani marca os pontos obtidos com a enquete e traça uma reta passando “sobre” os pontos marcados no plano cartesiano ao considerar a relação entre a quantidade de anos de relacionamento e a frequência com que os casais realizam sexo durante o ano. Para isso, Vani traçou a reta e, verificar se a reta traçada pela personagem era ou não a reta que melhor se ajustava aos pontos obtidos na enquete, também, constituiu-se plano para a forma/ação, e isso buscamos realizar por meio da “Atividade 3”, a qual apresentaremos ainda nesta seção. Nesse contexto, determinamos um modelo matemático da situação protagonizada no vídeo “**Vani (dos Normais) x Matemática**” plotando os pontos e determinando a reta que melhor se ajustou aos dados apresentados, por meio do *software* GeoGebra. Dessa forma, na Figura 20, apresentamos uma representação gráfica dos pontos obtidos na enquete, bem como do ponto que Vani “encontrou” com a reta que construiu em função dos pontos obtidos na enquete, os quais chamamos de A(1, 100), B(5, 60), C(10, 40), D(13, 25) e E(15,0). Na mesma figura, ademais, apresentamos a reta que melhor se ajustou a esses pontos, a qual foi denominada por “ $f(x) = - 6,44 x + 101,66$ ”.

¹⁰⁶ O YouTube é um site fundado em 2005 onde qualquer pessoa pode assistir e compartilhar vídeos, atuando como uma plataforma de distribuição (YOUTUBE, 2014).

Figura 20 – Representação gráfica da enquete realizada por Vani

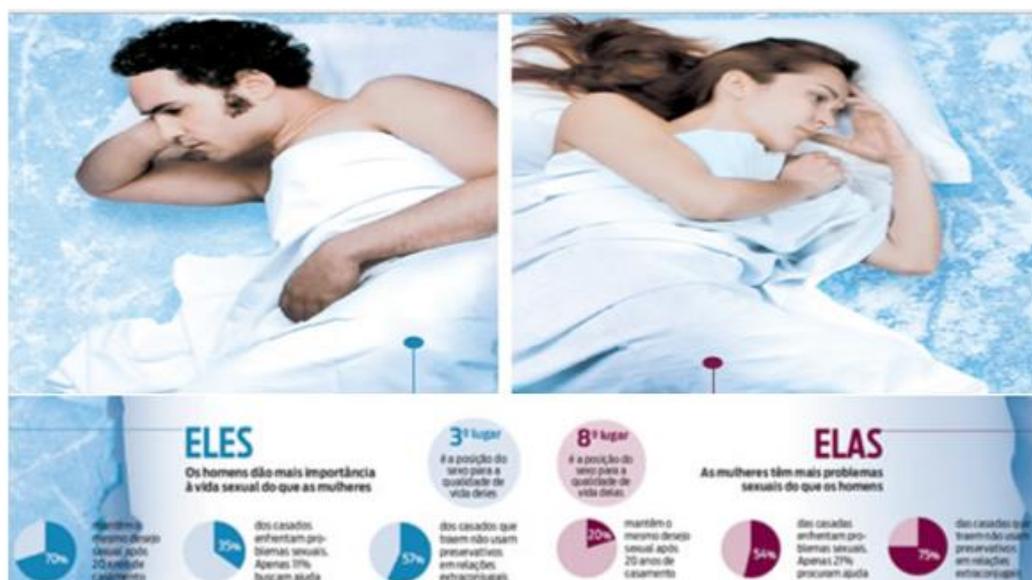


Fonte: A autora, baseada em “Vani (dos Normais) x Matemática”

A reta obtida por meio de um “ajuste de reta aos dados” é um modelo matemático que representa a quantidade de relações sexuais que as entrevistadas mantêm com seus parceiros durante um ano e que serviu para que a personagem Vani estimasse, ainda que empiricamente, que a quantidade de relações sexuais que um casal terá em quinze anos de relacionamento será igual a zero. Portanto, salientamos que o vídeo foi elemento propulsor de discussão matemática, a qual versou sobre a lei de formação do modelo que mais se aproxima dos dados evidenciados, das possibilidades matemáticas sobre a coleta de dados como foi apresentada, dos erros possíveis e da aceitação das discrepâncias em termos de aproximação, entre outros aspectos.

O texto **“O casamento esfriou. E aí?”** é uma reportagem que busca apontar explicações para a perda de interesse sexual entre casais. Esse texto foi utilizado com o objetivo de contextualizar a matemática apresentada no vídeo como análise do cotidiano das pessoas, no sentido de realidade, de contexto cultural. Abaixo, na Figura 21, apresentamos algumas imagens e informações relacionadas ao texto.

Figura 21 – Imagens do texto O casamento esfriou. E aí?



Fonte: Revista Isto é. Disponível em:

<http://www.istoe.com.br/reportagens/11864_O+CASAMENTO+ESFRIOU+E+AI>

Esse texto foi utilizado neste bloco da formação uma vez que o tema abordado está relacionado ao do vídeo “**Vani (dos Normais) x Matemática**” e também apresenta resultados de pesquisas estatísticas para apontar elementos referentes ao tema tratado.

Além disso, foi solicitada a leitura do texto “**Instrumentos de avaliação que preveem o uso da HP 50g: design e aplicação**” (ROSA; SEIBERT, 2010), no qual os autores discutiram aspectos relacionados à utilização de instrumentos avaliativos com tecnologias. Os autores apresentaram e discutiram três questões envolvendo Funções que tinham sido utilizadas como instrumentos avaliativos com a utilização da calculadora HP 50g. Esse texto foi utilizado neste bloco da Cyberformação com o objetivo de apresentar aspectos relativos ao Construcionismo e ao *Design* Instrucional, considerados como apoio na elaboração das atividades solicitadas.

Considerando a visualização do vídeo e a leitura dos textos, neste bloco da Cyberformação, propusemos duas atividades. A primeira, denominada “Atividade 2”, apresentada por meio da Figura 22, tinha o objetivo de desafiar os professores a elaborarem atividades com situações atípicas.

Figura 22 – Atividade 2

ATIVIDADE 2
 Selecione uma música do seu contexto cultural a fim de desenvolver uma atividade matemática com funções.
 a) Escolha um vídeo dessa música no YouTube e poste o link dessa música.
 b) Qual motivo o levou a escolher essa música?
 c) Apresente a atividade que você proporia.

Fonte: A pesquisa

Com essa atividade, queríamos incentivar cada professor a apresentar aspectos de sua cultura no *design* de uma atividade com Funções. Mas, também, procuramos incitar os professores a *serem-com-o-ciberespaço*, pois, a nosso ver, o ciberespaço, por meio do YouTube, por exemplo, poderia potencializar o compartilhamento de aspectos dos diferentes contextos culturais ao se identificarem com um vídeo em específico, o qual revelasse uma música em particular.

A “**Atividade 3**” teve como objetivo possibilitar reflexão matemática sobre Funções. Em vista disso, associamos a análise de uma pesquisa informal retratada no vídeo “**Vani (dos Normais) x Matemática**”, os diferentes contextos dos professores em Cyberformação e as potencialidades do *software* GeoGebra. Essa atividade foi composta por 5 itens, conforme apresentamos por meio da Figura 23.

Figura 23 – Atividade 3

ATIVIDADE 3
 a) Na sala “**Atividade 3a – Chat 2**” do VMT, utilize o *software* GeoGebra para representar graficamente a situação apresentada por Vani.
 b) Considerando aspectos culturais da tua região e as temáticas apresentadas por meio do vídeo “**Vani (dos Normais) X Matemática**” e do texto “**O casamento esfriou. E aí?**”, aponte situações problemas que você exploraria para trabalhar em suas aulas.
 c) Como utilizar o vídeo “**Vani (dos Normais) X Matemática**” e/ou o texto “**O casamento esfriou. E aí?**” para a produção do conhecimento matemático com o ciberespaço considerando o teu contexto cultural?
 d) Explorando aspectos da sua cultura e considerando o texto “**Instrumentos de avaliação que preveem o uso da HP 50g: design e aplicação**”, desenvolva uma atividade envolvendo funções. Utilize a criatividade para propor uma situação problema envolvendo o uso de tecnologias.
 e) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados na execução do item **d** dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido. Procure registrar também suas possíveis buscas por informações na Internet, apontando o que buscou e *links* dos sites navegados. Também pode incluir imagens, caso ache necessário.

Fonte: A pesquisa

Ao solicitarmos a representação gráfica da situação apresentada por Vani, buscamos possibilitar reflexões e discussões sobre o que foi apresentado no vídeo “**Vani (dos Normais) x Matemática**”. Nesse sentido, acreditamos que o *software* GeoGebra possibilitaria a representação gráfica das diversas possíveis interpretações que poderiam ocorrer em relação ao apresentado no vídeo. Por exemplo, poderia

ocorrer a plotagem apenas dos pontos obtidos na enquete. Dessa maneira, o professor poderia considerar ou não esses pontos como uma função, descontínua no caso. Ou, ainda, poderiam ser determinados modelos matemáticos em função dos pontos apresentados no vídeo. No que concerne a essa questão, acreditamos que outras possibilidades de discussões sobre Funções poderiam surgir. Por exemplo, em relação aos conjuntos do domínio e da imagem da Função determinada. Enfim, acreditamos que, dessa forma, essa atividade viabilizaria diversas possibilidades de discussões acerca do assunto Funções.

Além disso, considerando aspectos da concepção da Cyberformação, no que se refere ao professor produzir recursos/atividades/materiais educacionais (ROSA, 2015a), buscamos associar à produção da atividade aspectos dos contextos culturais dos professores em Cyberformação. Outro fator concebido pela Cyberformação é que essa concepção considera a relevância do processo da formação e não apenas o “produto final” em questão (ROSA, 2015a). Da mesma forma, em relação à produção de atividades, consideramos o processo pelo qual perpassa o seu *design*. Nesse sentido, na Atividade 3, assim como nas demais que envolviam produção de atividades, solicitamos que os professores registrassem, de forma detalhada, os procedimentos realizados no planejamento dessas atividades. Solicitamos esse registro com o objetivo de que o detalhamento possibilitasse, aos demais professores em Cyberformação, perceber outros caminhos que, talvez, não tivessem sido pensados, ampliando, desse modo, o leque de possibilidades no *design* de atividades.

Neste segundo bloco da Cyberformação, também foram utilizados dois tópicos no Fórum, o “**Fórum 3**” e o “**Fórum 4**”, conforme apresentamos na Figura 24.

Figura 24 – Fórum 3 e Fórum 4

<p>FÓRUM 3 Vani relaciona a quantidade de relações sexuais entre casais com a quantidade de anos da relação conjugal, representando graficamente por meio de uma reta. Considerando seu contexto cultural, apresente uma situação que você considera ser possível explorar conceitos matemáticos, apontando alguns conceitos que você exploraria.</p> <p>FÓRUM 4 Rosa e Seibert (2010) argumentam que as TIC interferem no modo como pensamos, agimos, nos relacionamos socialmente, construímos o conhecimento, criando, inclusive, uma nova cultura e um novo modelo de sociedade. Afirmam ainda que “[...] o ambiente de ensino e aprendizagem com TIC configura-se como um solo da cultura em questão, de um povo contemporâneo, o qual abrange a ideia de sociedade conectada, de sociedade em rede, de sociedade do conhecimento com a atual ‘geração @’” (ROSA, SEIBERT, 2010, p. 50). De que forma o teu contexto se apresenta mediante a sociedade retratada por Rosa e Seibert (2010)?</p>
--

Fonte: A pesquisa

O “**Fórum 3**” teve o objetivo de instigar os professores em Cyberformação a explorarem os seus contextos culturais, de modo que eles compartilhassem de que forma utilizariam esses contextos para explorar algum conceito matemático. O “**Fórum 4**” buscou investigar de que forma os professores percebiam os seus contextos culturais, mediante uma sociedade cultural conectada ao ciberespaço, conforme apontaram Rosa e Seibert (2010).

O segundo¹⁰⁷ encontro síncrono do curso de Cyberformação teve a participação da pesquisadora e de sete professores cursistas. Este *chat* foi iniciado no VMT, mas foi finalizado no Moodle, porque um dos professores cursistas não estava conseguindo acessar o ambiente VMT. A pesquisadora também teve problemas técnicos, perdendo a conexão à Internet. Como não conseguiu retornar, a pesquisadora, em contato com uma das professoras participantes via Skype¹⁰⁸ mobile, solicitou que o *chat* fosse encerrado.

BLOCO TRÊS: Este bloco também teve a “**Cybermatemática**” como temática, sendo o seu objetivo apresentar aspectos da Cybermatemática como potencializadores do processo de produção do conhecimento matemático. Com esse intuito, determinamos estas ações:

- Leitura do artigo: “Produção do Conhecimento Matemático *Online*: a resolução de um problema com o Ciberespaço”¹⁰⁹.

¹⁰⁷ Ocorreu no dia 14 de outubro de 2013, iniciando às 19h01min e finalizando às 21h12 min.

¹⁰⁸ Skype é um *software* que permite conversa entre duas ou mais pessoas simultaneamente (SKYPE, 2014).

¹⁰⁹ ROSA, M.; VANINI, L.; SEIDEL, D. Produção do Conhecimento Matemático *Online*: a resolução de um problema com o Ciberespaço. **Boletim GEPEN**, v. 58, p. 89-114, 2011. Disponível em:

- Assistir ao vídeo “Pegar táxi em Ponte Nova fica mais barato do que pegar ônibus e moto táxi”¹¹⁰.
- Desenvolver a **Atividade 4** (APÊNDICE H) até o dia 27/10.
- Participar dos **Fóruns 5, 6, 7 e 8** (APÊNDICE S).
- Participar do **Chat** (Sala: **Atividade 4c – Chat 3**, no VMT) no dia 28/10

No artigo “**Produção do Conhecimento Matemático Online: a resolução de um problema com o Ciberespaço**”, Rosa, Vanini e Seidel (2011) suscitam uma discussão sobre a matemática que é produzida com as TIC, em específico, com o ciberespaço. Essa discussão acontece, porque os autores compreendem que as particularidades do ciberespaço permitem questionamentos sobre a produção do conhecimento matemático. Por conseguinte, analisam e discutem o processo de resolução de um problema com o ciberespaço acerca do cálculo do Imposto de Renda de Pessoa Física (IRPF), proposto em um curso de extensão denominado “**Cyberformação de Professores de Matemática**”. Esse texto foi utilizado com o objetivo de apresentar aspectos da Cybermatemática.

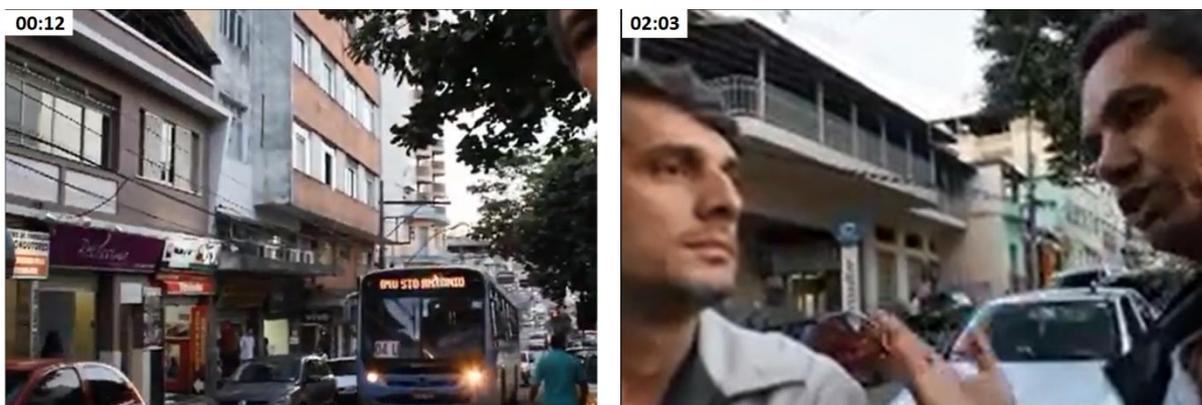
O vídeo “**Pegar táxi em Ponte Nova fica mais barato do que pegar ônibus e moto táxi**”¹¹¹ apresenta um diálogo entre um entrevistador e um motorista de táxi no qual o entrevistador questiona o motorista de táxi sobre o que é mais barato, andar de táxi, ônibus ou moto táxi. O motorista de táxi, então, apresenta argumentos apontando ser mais vantajoso andar de táxi. O motorista de táxi procurou justificar o argumento dele simulando e comparando possíveis situações de transporte com táxi, ônibus e moto-táxi. Algumas imagens do vídeo são apresentadas na Figura 25. Esse vídeo foi utilizado, de forma introdutória, visando a retratar as possibilidades dos meios de transportes em uma cidade, assim como a relação entre custo e benefício para cada um dos meios de transportes, uma vez que a atividade deste bloco de formação envolvia esse tipo de relação.

<[http://www.ufrj.br/SEER/index.php?journal=gepem&page=article&op=view&path\[\]=510&path\[\]=597](http://www.ufrj.br/SEER/index.php?journal=gepem&page=article&op=view&path[]=510&path[]=597). Acesso em: 30 set. 2012.

¹¹⁰ Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=ZrDIU69ThR4>>. Acesso em: 11 jul. 2013.

¹¹¹ Duração de 6 minutos e 41 segundos.

Figura 25 – Imagens do vídeo Pegar táxi em Ponte Nova fica mais barato do que pegar ônibus e moto táxi



Fonte: YouTube. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=ZrDIU69ThR4>>

Nessa situação, considerando a temática Cybermatemática deste bloco, propomos a “**Atividade 4**”, que teve como objetivo incitar a elaboração de uma atividade que contemplasse aspectos da Cybermatemática, abrangendo, inclusive, aspectos dos contextos culturais dos professores em Cyberformação. Essa atividade foi composta por quatro itens, conforme apresentamos por meio da Figura 26.

Figura 26 – Atividade 4

ATIVIDADE 4

a) Estou pensando em viajar para algum lugar do Brasil na próxima semana, mas não sei para aonde ir. Supondo que eu resolva ir para a sua cidade, elabore um modelo matemático que me permita calcular as despesas que terei quando aí chegar, no deslocamento aeroporto (ou) rodoviária – hotel – aeroporto (ou) rodoviária, independente do hotel que eu escolher ficar.

b) Elabore uma situação problema considerando a seguinte situação: Um grupo de pessoas da sua cidade está com pouco dinheiro e precisa decidir qual meio de transporte utilizar.

c) Na sala “**Atividade 4c – Chat 3**” do VMT, utilizando o *software* GeoGebra, justifique graficamente qual a melhor opção de meio de transporte no problema que você formulou no item b desta questão.

d) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados na execução dos itens **a** e **b** dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido. Procure registrar também suas possíveis buscas por informações na Internet, apontando o que buscou e *links* dos sites navegados. Também pode incluir imagens, caso ache necessário.

Fonte: A Pesquisa

Ao solicitarmos que os professores elaborassem um modelo matemático que possibilitasse o cálculo das despesas de uma viagem, bem como, que desenvolvessem uma situação-problema na qual um grupo de pessoas deveria escolher qual a melhor opção de transporte, em termos financeiros, objetivamos que aspectos relativos à concepção da Cyberformação pudessem perpassar o processo de resolução dessa atividade, particularmente, aspectos relativos ao contexto cultural deles. Ademais, concebemos essa possibilidade, porquanto, no item “**a**”, por exemplo, consideramos que,

[...] a matemática [...] se manifesta em diferentes contextos materializados no ciberespaço e isso pode possibilitar diferentes formas para a compreensão dos conceitos correlacionados com os mesmos, transformando a produção desse conhecimento a partir do ambiente, das mídias que se apresentam e dos “seres” que os experienciam (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011, p. 99).

Nesse sentido, ponderamos sobre as potencialidades que o ciberespaço oferece em relação a, por exemplo, determinar um modelo matemático para calcular as despesas de uma corrida de táxi. Ou ainda, em relação à elaboração de uma situação-problema na qual um grupo de pessoas deveria escolher a melhor opção de transporte, em termos financeiros. No que concerne aos aspectos relativos à concepção da Cyberformação, observamos que o *design* de atividades também perpassa a “**Atividade 4**”.

Ainda, neste terceiro bloco da formação, inserimos quatro tópicos no Fórum: “**Fórum 5**”, “**Fórum 6**”, “**Fórum 7**” e “**Fórum 8**”, conforme apresentamos por meio da Figura 27.

Figura 27 – Fórum 5, Fórum 6, Fórum 7 e Fórum 8

<p>FÓRUM 5 Considerando o teu contexto, de que forma você exploraria a utilização de meios de transporte para trabalhar o conteúdo de Funções?</p> <p>FÓRUM 6 No texto “Produção do Conhecimento Matemático <i>Online</i>: a resolução de um problema com o Ciberespaço”, Rosa, Vanini e Seidel (2011), afirmam que pensamos-com o ciberespaço quando somos-com o ciberespaço. Que relação você faz entre essa expressão e este processo de formação no qual estamos inseridos?</p> <p>FÓRUM 7 Buscando responder a questão “Como pode acontecer a produção de conhecimento matemático com o ciberespaço?”, Rosa, Vanini e Seidel (2011), propuseram a atividade “Imposto de renda”, conforme apresentado no texto Produção do Conhecimento Matemático <i>Online</i>: a resolução de um problema com o Ciberespaço. De que forma você concebe o desenvolvimento de atividades como essa em suas aulas?</p> <p>FÓRUM 8 Apresente aspectos do teu contexto que possibilitem a produção do conhecimento matemático pensando-com-o-ciberespaço.</p>
--

Fonte: A Pesquisa

De modo geral, esses fóruns foram elaborados com o objetivo de fomentar discussões relativas à produção do conhecimento matemático que pode ocorrer quando, por exemplo, sou-com, penso-com e sei-fazer-com-o-ciberespaço. Nesse sentido, concebemos esses fóruns como uma possibilidade de ampliação das discussões sobre a temática abordada neste bloco.

De modo mais específico e considerando a problemática apresentada no vídeo “**Pegar táxi em Ponte Nova fica mais barato do que pegar ônibus e moto táxi**”,

sobre meios de transporte e que essa problemática, talvez, faça parte do cotidiano da grande maioria das pessoas, o “**Fórum 5**” teve o seguinte objetivo: instigar os professores a refletirem sobre possíveis formas de utilizarem aspectos dessa problemática para trabalhar o conteúdo de Funções considerando os contextos deles.

Por meio do “**Fórum 6**”, objetivamos investigar de que forma os professores estavam percebendo o processo de forma/ação que estavam vivenciando. Em razão disso, questionamos qual a relação que eles faziam entre a expressão “*pensamos-com-o-ciberespaço* quando *somos-com-o-ciberespaço*” (ROSA, VANINI, SEIDEL, 2011) e o processo de formação no qual estávamos inseridos. O “**Fórum 7**” teve o objetivo de identificar de que forma os professores em Cyberformação se mostravam em relação à possível utilização de um Cyberproblema em suas aulas, conforme o que foi apresentado por Rosa, Vanini e Seidel (2011). O “**Fórum 8**” teve como escopo identificar o contexto cultural dos professores no sentido de possibilitar a *pensar-com-o-ciberespaço* na produção de conhecimento matemático.

O terceiro¹¹² encontro síncrono do curso de Cyberformação ocorreu, conforme previsto, na sala **Atividade 4c – Chat 3 (28/10)** no VMT, tendo a participação dos dois pesquisadores e cinco professores cursistas.

BLOCO QUATRO: A “**Cyberformação**” foi a temática abordada neste bloco, cujo objetivo foi introduzir e discutir aspectos inerentes à Cyberformação. Dessa forma, determinamos as seguintes ações:

- Leitura do artigo: “Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura”¹¹³.
- Assistir ao vídeo: “Largada GP Brasil 2009”¹¹⁴.
- Assistir ao vídeo: “Tecnologia invade sala de aula da Rocinha e muda o processo de aprendizado”¹¹⁵.
- Desenvolver a **Atividade 5** (APÊNDICE I), a **Atividade 6** (APÊNDICE J), a **Atividade 7** (APÊNDICE K) até o dia 06/11 e a **Atividade 8** (APÊNDICE L) até o dia 10/11.

¹¹² Ocorreu dia 28 de outubro de 2013, iniciando às 19h10min e terminando às 21h28min.

¹¹³ ROSA, M. Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 10. Salvador. **Anais...**, 2010

¹¹⁴ Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=yplRmG8KT0s>>. Acesso em: 25 jul. 2013.

¹¹⁵ Disponível em: <<http://globoTV.globo.com/rede-globo/fantastico/v/tecnologia-invade-sala-de-aula-da-rocinha-e-muda-processo-de-aprendizado/2438497/>>. Acesso em: 01 abr. 2013.

- Participar dos **Fóruns 9, 10 e 11** (APÊNDICE T).
- Participar do **chat** no (Sala: **Atividade 5c – Chat 4**, no VMT) no dia 11/11.

No texto “**Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura**”, Rosa (2010) apresenta um projeto de pesquisa no qual a Cyberformação é objeto de investigação. O autor realizou uma discussão teórica e apresentou ações que estavam sendo desenvolvidas referentes a recursos, ambientes, material e pessoal necessários para a ocorrência dessa formação. Esse artigo foi utilizado com o objetivo de apresentar aspectos que caracterizam e sustentam teoricamente essa concepção teórica, identificando essa adjetivação à formação de professores de matemática que se situam, atuam e desejam atuar em consonância com a cibercultura.

O vídeo “**Largada GP Brasil 2009**”¹¹⁶ apresenta a largada do Grande Prêmio de Fórmula 1 no circuito de Interlagos em 2009, no Brasil. Esse vídeo foi utilizado, de forma introdutória, com o objetivo de retratar o contexto utilizado na “**Atividade 5**”, proposta neste bloco da Cyberformação. Algumas imagens desse vídeo são apresentadas na Figura 28.

Figura 28 – Imagens do vídeo Largada GP Brasil 2009



Fonte: YouTube. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=yplRmG8KT0s>>

Além desses, utilizamos o vídeo “**Tecnologia invade sala de aula da Rocinha e muda o processo de aprendizado**”¹¹⁷, o qual apresenta uma reportagem¹¹⁸ do Programa Fantástico¹¹⁹ da Rede Globo¹²⁰ sobre as mudanças no processo de

¹¹⁶ Duração de 3 minutos e 11 segundos.

¹¹⁷ Duração de 9 minutos e 26 segundos.

¹¹⁸ Transmitida em 03 de março de 2013.

¹¹⁹ Programa jornalístico semanal da Rede Globo. Disponível em: <<http://globo.com/rede-globo/fantastico/>>.

¹²⁰ Canal aberto de televisão. Disponível em: <<http://globo.com/rede-globo/>>.

aprendizagem possibilitada pela invasão das tecnologias em sala de aula. Essa reportagem, buscando repostas à pergunta “A tecnologia pode mesmo melhorar o ensino?”, apresentou dois projetos que estão sendo desenvolvidos em escolas públicas no Brasil e que apostam na influência das tecnologias para auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem. Um dos projetos é desenvolvido em uma escola municipal no bairro Rocinha no Rio de Janeiro¹²¹ com um grupo de 180 alunos no período das férias de verão. Nesse projeto, os professores passam a ser orientadores de buscas por informações que os próprios alunos realizam na Internet por meio de tecnologias. O segundo projeto acontece em uma escola pública no município Capão Redondo em São Paulo. Neste, cada aluno utiliza seu computador e se organiza conforme os resultados obtidos na semana anterior, uma vez que os professores contam com relatórios gerados por computador, os quais indicam quem precisa de ajuda, quem evoluiu, determinando, então, a organização da turma na semana seguinte. Por meio da Figura 29, apresentamos algumas imagens do referido vídeo.

Figura 29 – Imagens do vídeo Tecnologia invade sala de aula da Rocinha e muda o processo de aprendizado



Fonte: Programa Fantástico. Disponível em: <<http://globo.com/rede-globo/fantastico/v/tecnologia-invade-sala-de-aula-da-rocinha-e-muda-processo-de-aprendizado/2438497/>>

Com esse vídeo objetivamos compartilhar com os professores dois processos de ensino e de aprendizagem permeados por TD, divergentes entre si, e que acontecem por meio de dois projetos educacionais. A nosso juízo, essas divergências se mostram evidentes, pois, em um dos projetos, a tecnologia, no caso o computador, é considerada como recurso que possibilita a produção de conhecimento de maneira

¹²¹ Capital do estado Rio de Janeiro.

não reproducionista, visto que, nesse caso, o computador é utilizado pelos alunos como meio de se plugarem ao ciberespaço, buscando a produção do conhecimento matemático. De forma contrária, no outro projeto, o computador é utilizado para reproduzir aulas gravadas. Ou seja, o computador está sendo utilizado como meio reproducionista do ensino de matemática, por meio de videoaulas que reproduzem a ideia de transmissão de informação. Nesse sentido, buscamos possibilitar reflexões sobre contextos que usam a tecnologia como parte do processo educacional, ainda que sob diferentes perspectivas.

Destarte, considerando os textos e vídeos utilizados neste quarto bloco da Cyberformação, propomos as atividades **5**, **6**, **7** e **8**, que são apresentadas por meio da Figura 30.

Figura 30 – Atividades 5, 6, 7 e 8

<p>ATIVIDADE 5</p> <p>a) Represente matematicamente a relação entre a distância percorrida com a quantidade de voltas completas para o GP do Brasil.</p> <p>b) Considerando aspectos do seu contexto, elabore o planejamento de uma aula com o objetivo de explorar gráficos de funções quadráticas. Utilize a criatividade para criar uma situação problema com tecnologias.</p> <p>c) Na sala “Atividade 5c – Chat 4” do VMT, utilizando o <i>software</i> GeoGebra, represente graficamente as possíveis distâncias a serem percorridas em um GP do Brasil em função da quantidade de voltas realizadas.</p> <p>d) Elabore uma de atividade envolvendo funções, cuja resolução demande a utilização do <i>software</i> GeoGebra, do ciberespaço e aspectos do teu contexto.</p> <p>e) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados na execução do item a dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido. Procure registrar também suas possíveis buscas por informações na Internet, apontando o que buscou e <i>links</i> dos sites navegados. Também pode incluir imagens, caso ache necessário.</p> <p>ATIVIDADE 6</p> <p>Faça um comparativo entre o contexto apresentado no vídeo “Tecnologia invade sala de aula da Rocinha e muda o processo de aprendizado” (alunos, sala de aula, escola, etc.) e o contexto no qual você está inserido, detalhando da melhor maneira possível o teu contexto.</p> <p>ATIVIDADE 7</p> <p>Se você fosse convidado para morar na Rocinha (Rio de Janeiro) e trabalhar na escola apresentada no vídeo, você aceitaria? Por quê?</p> <p>ATIVIDADE 8</p> <p>Analise os contextos dos colegas desta Cyberformação, por meio da atividade 6 e escolha um contexto. Considerando o contexto escolhido, proponha o planejamento de uma aula para explorar gráficos de funções quadráticas. Explícite o motivo que o levou a escolher tal contexto.</p>
--

Fonte: A Pesquisa

A “**Atividade 5**”, composta por cinco itens, teve o objetivo de possibilitar reflexões referentes à produção de atividades envolvendo Funções Quadráticas. Particularmente, em relação ao “item a”, entendemos que este se mostra, efetivamente, em consonância com a Cybermatemática, pois “Identificamos na Cybermatemática o ser-com o ciberespaço, o qual pensa-com e sabe-fazer-com esse espaço/tempo diferenciado” (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2012, p. 100). Evidenciamos

esse aspecto, porque esse processo de resolução envolve buscar dados tais como a quantidade de voltas no circuito do GP do Brasil e o comprimento desse circuito, na Internet, por exemplo. Com base nesses fatos, vislumbramos uma possível hipertextualidade que, para cada tipo de dado encontrado, provavelmente, haverá um tipo distinto de conjectura, de reflexão, de análise da fidedignidade. Assim, julgamos que, possivelmente, a matemática pode resolver/justificar, ou, inclusive, criar outros problemas nesse contexto. Nesse viés, a representação matemática da relação entre a distância percorrida com a quantidade de voltas completas para o GP do Brasil, mostra-se “dependente” de dados que podem ser obtidos por meio do ciberespaço. Por conseguinte, é nesse sentido que a Cybermatemática se constitui como uma matemática cuja efetivação se dá quando *sou-com*, *penso-com* e *sei-fazer-com-o-ciberespaço*. Ainda, na “**Atividade 5**”, perpassam outros aspectos da Cyberformação, tais como, por exemplo, o *design* de atividades com uso de TD como potencializadoras da produção do conhecimento matemático.

Ao planejarmos a “**Atividade 6**” e a “**Atividade 7**”, assim como sustenta Rosa (2015b, p. 2), consideramos que

[...] vivemos com o mundo e com todo aparato que nele se encontra, sem dicotomizar, no sentido de não conceber a existência de um ser que pensa “*sobre*” o mundo, mas, a existência de um ser que pensa, age e vive “*com*” o mundo, com suas tecnologias, sendo mundo, no mundo.

Nessa esteira, essas atividades tiveram o objetivo de incentivar a comparação de contextos, além de, particularmente, possibilitar que os professores em Cyberformação refletissem sobre a possibilidade de mudança de contexto, ao propor que eles se imaginassem professores no contexto apresentado no vídeo “A tecnologia pode mesmo melhorar o ensino?”.

A última atividade do quarto bloco da formação, assim como a “**Atividade 6**” e a “**Atividade 7**”, teve como objetivo “transportar” os professores para outro contexto. Não obstante, além disso, buscou estimular os professores a proporem uma atividade considerando o contexto de outro professor em Cyberformação. Assim procedemos, porque

[...] a Cyberformação tampouco considera pertinente que haja um conforto por parte do professor em termos de forma de ensinar, conforto proveniente da reprodução sucessiva de sequências didáticas já utilizadas, de problemas cujo resultado se sabe

previamente, de lista de exercícios com a finalidade de fixação do conteúdo (ROSA, 2015b, p. 4).

Para nós, assim como para Rosa (2015b), a utilização de atividades previamente planejadas pode servir como ponto de partida para os professores produzirem suas próprias atividades e, não mais, como exemplos fixos a serem seguidos. Nesse âmbito, evidenciamos que a “**Atividade 8**” contempla aspectos do Construcionismo, particularmente, no que tange à elaboração de um produto, cujo processo de construção pode desvelar desafios, em termos matemáticos, pedagógicos e tecnológicos, porquanto não é uma atividade que previamente se conhece o resultado.

Além disso, foram disponibilizados três tópicos para o Fórum neste bloco, os quais chamamos de “**Fórum 9**”, “**Fórum 10**” e “**Fórum 11**”, e que são apresentados por meio da Figura 31.

Figura 31 – Fóruns 9, 10 e 11

<p>FÓRUM 9 No artigo Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura, Rosa (2010) enfatiza que a os recursos tecnológicos possibilitam <i>pensar-com</i> a tecnologia e que, de certa forma, podem estabelecer produção do conhecimento matemático. Aponte aspectos do teu contexto que possibilitam <i>pensar-com</i> a tecnologia.</p> <p>FÓRUM 10 Considere a seguinte situação: Um professor propôs aos seus alunos algumas atividades com funções, cujo processo de resolução, envolvia extração de raízes quadradas. Devido a isso, permitiu que os alunos utilizassem calculadoras. Você concorda que esses alunos estão <i>pensando-com</i> tecnologias? Justifique sua resposta.</p> <p>FÓRUM 11 Compartilhe com o grupo alguma situação, que você vivenciou, na qual foi utilizada tecnologia digital, seja na sua formação ou em suas aulas. Se o <i>pensar-com</i> tecnologias esteve presente na situação apresentada, indique de que forma isso ocorreu. Caso não tenha ocorrido o <i>pensar-com</i> tecnologias, apresente as razões que o levam a afirmar isso.</p>

Fonte: A Pesquisa

Considerando que a temática deste bloco foi a concepção da “Cyberformação”, elaboramos esse conjunto de fóruns com o objetivo de suscitar discussões sobre essa temática, particularmente, referente à dimensão tecnológica no que concerne às possibilidades de se pensar-com-tecnologias. Salientamos que as discussões aqui vislumbradas compreendiam a necessidade de que os professores em forma/ação realizassem a leitura indicada para este bloco, no caso, o artigo “Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura” de Rosa (2010), pois esses fóruns apresentaram termos que não são comuns. Nesse sentido, para a participação da discussão aqui fomentada, fazia-se obrigatória a leitura desse artigo. Ou, então, a

discussão poderia contemplar posicionamentos baseados em “achismos”, sem uma devida argumentação teórica.

Nesse viés, o objetivo do “**Fórum 9**” foi que os professores considerassem as ideias apresentadas e discutidas em Rosa (2010) para que, dessa forma, refletissem e compartilhassem possíveis aspectos do contexto cultural deles que, talvez, possibilitassem *pensar-com-tecnologia*. O “**Fórum 10**” teve o objetivo de que os professores refletissem e se posicionassem sobre o *pensar-com-tecnologias* ao analisarem uma situação hipotetizada sobre o uso de calculadora em sala de aula. No “**Fórum 11**”, buscamos instigar os professores a compartilharem situações que eles tinham vivenciado utilizando TD, quer fosse durante a sua formação quer em suas aulas. Ainda, solicitamos que eles refletissem sobre a situação apresentada a fim de indicar se o “*pensar-com-tecnologias*” esteve nela presente. Nesse caso, entendemos que a leitura do artigo indicado iria além de reflexões sobre as ideias apresentadas, porquanto era preciso que os professores as relacionassem com as suas práticas.

Neste bloco, ademais, tivemos o quarto¹²² encontro síncrono do curso de Cyberformação, que ocorreu na sala **Atividade 5c – Chat 4 (11/11)** no VMT e contou com a participação da pesquisadora e um professor cursista.

BLOCO CINCO: Este bloco foi desenvolvido a partir da temática “**Construcionismo**” e teve como objetivo discutir aspectos do Construcionismo em um processo de produção do conhecimento matemático com o ciberespaço. Por isso, determinamos as seguintes ações:

- Leitura do texto: “Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática”¹²³.
- Assistir ao vídeo Salvador, o hipocondríaco¹²⁴.
- Desenvolver a **Atividade 9** (APÊNDICE M) até o dia 24/11.
- Participar dos **Fóruns 12 e 13** (APÊNDICE U).
- Participar do **Chat** (Sala: **Atividade 9b – Chat 5**, no VMT) no dia 25/11.

¹²² Ocorreu dia 11 de novembro de 2013, iniciando às 19h08min e terminando às 21h19min.

¹²³ MALTEMPI, M.V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M.C. Borba (Org.), **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 287-307.

¹²⁴ Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1174>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

No texto **“Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática”**, Maltempi (2012) apresenta resultados de pesquisa e sugestões de situações que usam o Construcionismo como pano de fundo. Desse modo, o objetivo da utilização desse texto foi evidenciar o Construcionismo como elo de ligação entre a informática e a Educação Matemática apresentando um conjunto de ideias norteadoras no desenvolvimento de pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática.

O vídeo **“Salvador, o hipocondríaco”**¹²⁵ apresenta a história de um hipocondríaco. É produzido pela “Coleção M³ Matemática Multimídia”¹²⁶, que disponibiliza recursos educacionais multimídia em formatos digitais desenvolvidos pela Unicamp para o Ensino Médio de Matemática no Brasil, com financiamento do FNDE¹²⁷, do MCT¹²⁸ e do MEC¹²⁹. Algumas imagens do vídeo são apresentadas na Figura 32.

Figura 32 – Imagens do vídeo Salvador, o hipocondríaco



Fonte: Coleção M³ Matemática Multimídia. Disponível em: <http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1174>

Salvador é um hipocondríaco que, ao ler a bula do remédio que irá tomar, depara-se com algumas informações curiosas do ponto de vista matemático, mas, que não consegue compreender. Então, o anjo da guarda do Salvador apresenta a ele a forma que o medicamento atua no organismo, desde a ingestão até a eliminação total do medicamento. Para isso, o anjo da guarda utiliza alguns termos da bula do

¹²⁵ Duração de 12 minutos e 3 segundos.

¹²⁶ Disponível em: <http://m3.ime.unicamp.br/>.

¹²⁷ Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

¹²⁸ Ministério da Ciência e Tecnologia.

¹²⁹ Ministério da Educação.

medicamento, assim como sistematiza o referido processo por meio da utilização de alguns conceitos de Função Exponencial.

Nesse viés, utilizamos esse vídeo com o objetivo de abordar conceitos inerentes à Função Exponencial. A abordagem do conceito desse tipo de função poderia ter sido feita utilizando-se, por exemplo, uma videoaula que explica o que é a Função Exponencial. Contudo, defendemos a

[...] inovação da prática docente no sentido de “*não reprodução*” de atividades já executadas com outros instrumentos (livros didáticos, materiais manipulativos, sequências didáticas, ...) sob uma nova roupagem, ou seja, aquela em que os recursos tecnológicos são utilizados somente para dar um “novo colorido” (ROSA, 2015b, p. 1).

Nesse sentido, vislumbramos a utilização do vídeo “**Salvador, o hipocondríaco**”, uma vez que, ao explorar a temática Função Exponencial por meio da protagonização de uma história sobre um hipocondríaco, há a possibilidade da construção do conhecimento sobre o conceito de Função Exponencial, à medida que se pode *pensar-com-o-vídeo* e, a partir disso, gerar as demais ações de se identificar com ele, ao recordar de uma situação com uso medicamentoso, ou se imaginar em uma situação similar (*ser-com-o-vídeo*) e de como videoestruturar uma forma de graficar, analisar o comportamento da função, a partir dos dados do vídeo (*saber-fazer-com-o-vídeo*). Consideramos essas ações, porquanto, a nosso juízo, esse vídeo possibilita compreensões sobre Funções Exponenciais ao sistematizar, matematicamente, a ingestão e respectiva eliminação de um medicamento no organismo de uma pessoa.

Neste bloco da formação, propusemos uma única atividade, denominada de **Atividade 9**, composta de quatro itens, conforme ilustrado na Figura 33.

Figura 33 – Atividade 9

ATIVIDADE 9
 a) Considerando as informações da bula do medicamento DIAZEPAM, elabore uma situação problema com o objetivo de explorar conceitos de função exponencial para ser resolvida com o *software* GeoGebra.
 b) Na sala “**Atividade 9b – Chat 5**” do VMT, utilizando o *software* GeoGebra, resolva o problema proposto no item a desta questão.
 c) De que forma o teu contexto cultural favorece a resolução da situação problema formulada no item a desta questão?
 d) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados na elaboração da situação problema do item a dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido na elaboração.

Fonte: A Pesquisa

Essa atividade teve como objetivo o planejamento de um exercício envolvendo Função Exponencial, em consonância com a utilização de TD. Os dois primeiros itens deveriam ser desenvolvidos em grupo, e os dois últimos, individualmente. Dessa maneira, considerando que eram nove professores participantes do curso, organizamos grupos com três componentes cada, que foram chamados de **Grupo A**, **Grupo B** e **Grupo C**. Essa organização aconteceu de forma que cada grupo fosse composto com professores de diferentes localidades. Sugerimos que as reuniões dos grupos ocorressem na sala **Atividade 9b – Chat 5 (25/11)**, uma vez que, nessa sala, havia abas do *software* GeoGebra para cada um dos grupos.

Nesse aspecto, de acordo com Rosa (2015b, p. 2-3), entendemos que essa atividade possibilita “[...] [produzirmos] conhecimento com o mundo, com as Tecnologias Digitais que se encontram no mundo, e não sobre o mundo, sozinhos de forma que essas tecnologias simplesmente nos auxiliam a pensar sobre algo”. Posicionamo-nos dessa forma, porque consideramos que o GeoGebra pode oportunizar a potencialização da construção do conhecimento matemático à medida que, por meio desse *software*, é possível, por exemplo, explorar o comportamento gráfico de uma Função Exponencial, conforme a dosagem de medicamento ingerida.

Além disso, na “**Atividade 9**”, questionamos de que forma o contexto cultural dos professores favorecia a resolução da situação-problema formulada por eles no item “**a**” dessa questão. Esse questionamento se deu com o objetivo de inquirir a percepção dos professores quanto ao contexto cultural digital em processos de ensino e de aprendizagem com TD. Ou seja, buscávamos evidenciar se os professores considerariam as TD como potencializadoras no processo de produção do conhecimento matemático com seu contexto cultural ou as utilizariam, simplesmente, como meios reproducionistas, por exemplo.

Para o quinto bloco do curso de Cyberformação, formulamos dois tópicos de Fóruns, o “**Fórum 12**” e o “**Fórum 13**”, conforme ilustramos na Figura 34.

Figura 34 – Fóruns 12 e 13

<p>FÓRUM 12 Maltempi (2012) enfatiza que o Construcionismo, de modo geral, “estuda o desenvolvimento e o uso da tecnologia, em especial, do computador, na criação de ambientes educacionais”. Assim, aponte aspectos do seu contexto que possam contribuir para o desenvolvimento de atividades considerando o conjunto de ideias chamado de Construcionismo e comente de que forma você utilizaria tais aspectos na elaboração dessa atividade.</p> <p>FÓRUM 13 Maltempi (2012) apresenta o desenvolvimento de criação de páginas de Web como um ambiente de aprendizagem construcionista. Imagine que você irá participar de uma experiência como essa, e que o objetivo é criar uma página da Web que apresente aspectos típicos da tua cultura regional como contexto para explorar o conteúdo de Funções. Assim, aponte esses aspectos e justifique de que forma você vislumbra a utilização dos mesmos na exploração do conteúdo de Funções.</p>

Fonte: A Pesquisa

Os fóruns deste bloco tiveram como objetivo refletir e discutir sobre aspectos do Construcionismo, particularmente, de modo a estabelecer possíveis relações entre esse constructo teórico e a concepção da Cyberformação. Nesse sentido, por meio do “**Fórum 12**”, buscamos investigar de que forma os professores em Cyberformação utilizariam aspectos de seus contextos culturais em consonância com o Construcionismo, no *design* de atividades, considerando o texto “**Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática**” (MALTEMPI, 2012). Da mesma forma, o “**Fórum 13**” visou a levar os professores em Cyberformação a refletirem sobre a possibilidade de participar de uma atividade essencialmente construcionista, como a elaboração de uma página de Web para explorar o conteúdo de Funções, e nesse sentido, apresentar aspectos dos seus contextos culturais na construção dessa página.

O quinto¹³⁰ encontro síncrono do curso de Cyberformação aconteceu na sala **Atividade 9b – Chat 5 (25/11)** no VMT, com a participação da pesquisadora e dois professores cursistas, pois, os demais, por razões particulares, não participaram. Não obstante, a participação dos dois professores cursistas ocorreu em momentos distintos, visto que, quando um professor deixou o *chat*, o outro, logo em seguida, entrou.

BLOCO SEIS: Este bloco teve o “**Design Instrucional**” como temática e seu objetivo foi introduzir, analisar e discutir a ideia de *Design Instrucional* em um processo de

¹³⁰ Ocorreu dia 11 de novembro de 2013, iniciando às 19h39min e terminando às 20h53min.

produção do conhecimento matemático com o ciberespaço. Em vista disso, determinamos as seguintes ações:

- Leitura do texto: “Repensando a Educação Matemática a Distância: Reflexões sobre o *Design* Instrucional”¹³¹.
- Desenvolver a **Atividade 10** (APÊNDICE N) até o dia 08/12 e a **Atividade 11** (APÊNDICE O) até o dia 15/12.
- Participar dos **Fóruns 14 e 15** (APÊNDICE V).
- Participar do **Chat** (Sala: **Chat 6**, no VMT) no dia 09/12.

No texto “**Repensando a Educação Matemática a Distância: Reflexões sobre o *Design* Instrucional**”, Junior e Freitas (2013) afirmam que o Design Instrucional para a Educação Matemática a distância deva ir além da seleção de recursos tecnológicos, de tal forma que sejam desenvolvidas estratégias que utilizem as TIC para possibilitar a aprendizagem. Nesse sentido, eles apresentam nesse artigo resultados da investigação de ações e metodologias utilizadas no *Design* Instrucional de disciplinas matemáticas de um curso superior ofertado a distância. Assim, utilizamos esse artigo com o objetivo de analisar, discutir e refletir sobre o *Design* Instrucional na produção do conhecimento matemático com o ciberespaço.

Neste bloco da Cyberformação, propusemos duas atividades. A primeira foi a **Atividade 10**, a qual ilustramos por meio da Figura 35.

Figura 35 – Atividade 10

<p>ATIVIDADE 10</p> <p>a) Considerando os aspectos do <i>Design</i> Instrucional e o seu contexto cultural, elabore uma proposta de atividade abordando Função Quadrática, Exponencial ou Logarítmica. Considere as potencialidades do ciberespaço, tanto para a produção da atividade como para a resolução da mesma.</p> <p>b) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados na execução do item a dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido. Procure registrar também suas possíveis buscas por informações na Internet, apontando o que buscou e <i>links</i> dos sites navegados. Também pode incluir imagens, caso ache necessário.</p>
--

Fonte: A Pesquisa

Essa atividade, composta de dois itens, objetivou a elaboração de uma proposta de atividade sobre Função Quadrática, Exponencial ou Logarítmica. Essa

¹³¹ JUNIOR, J. M. C., FREITAS, R. C. O. Repensando a Educação Matemática a Distância: Reflexões sobre o *Design* Instrucional. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013. Disponível em: <http://sbem.bruc.com.br/XIENEM/pdf/2678_1636_ID.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2013.

atividade contemplou aspectos da Cyberformação no que concerne ao *Design* Instrucional de atividades, particularmente, com uso de TD, pois, assim como Rosa (2015b), “[...] defendemos que se aprenda a pensar e lidar com o constante risco que as tecnologias possibilitam (PENTEADO, 2001), sem que haja a reprodução do ensino confortável com o que chamam de apoio das tecnologias”. Nesse viés, consideramos que o processo de formação de professores deva ser permeado por situações que incitem os professores a deixar a “zona de conforto” no que se refere à utilização de atividades de reprodução, particularmente, as que utilizam as TD como suporte aos processos de ensino e de aprendizagem. Mas, que as considerem como partícipes desse processo, no sentido de potencializarem a produção do conhecimento matemático.

A outra atividade, também composta por dois itens, é ilustrada por meio da Figura 36.

Figura 36 – Atividade 11¹³²

<p>ATIVIDADE 11</p> <p>a) Selecionei 3 problemas matemáticos e os remodelei considerando alguns aspectos das culturas nas quais convivi (Sou sul-matogrossense, especificamente da região pantaneira, morei 9 anos em Roraima e atualmente, devido ao Doutorado, estou morando no Rio Grande do Sul). Escolha um dos 3 problemas e reelabore-o considerando: seu contexto cultural; aspectos da Cybermatemática; aspectos do Construcionismo; aspectos do <i>Design</i> Instrucional e o uso do <i>software</i> GeoGebra no processo de resolução.</p> <p>b) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados no desenvolvimento do item a dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido. Procure registrar também suas possíveis buscas por informações na Internet, apontando o que buscou e <i>links</i> dos sites navegados. Também pode incluir imagens, caso ache necessário.</p>

Fonte: A Pesquisa

Essa atividade teve como objetivo a reelaboração de uma atividade em consonância com a Cybermatemática, o Construcionismo e o *Design* Instrucional. Por esse motivo, selecionamos três problemas matemáticos e os readaptamos, apenas considerando alguns aspectos das culturas nas quais a pesquisadora conviveu. Entretanto, ao considerarmos aspectos da Cyberformação no sentido de “[...] que o professor venha a se lançar, de forma intencional, ao uso de TD, ao espaço cibernético [...]” (ROSA, 2015b, p. 5), propusemos aos professores que reelaborassem um desses três problemas, considerando, não apenas aspectos dos contextos culturais deles,

¹³² Os problemas e as respectivas remodelações podem ser consultados no Apêndice O.

mas também aspectos da Cybermatemática, Construcionismo, *Design* Instrucional e o uso do *software* GeoGebra no processo de resolução da atividade proposta.

Neste penúltimo bloco, elaboramos dois tópicos para os Fóruns, o “**Fórum 14**” e o “**Fórum 15**”, os quais ilustramos por meio da Figura 37.

Figura 37 – Fóruns 14 e 15

<p>FÓRUM 5 De que forma a inserção de aspectos culturais podem contribuir no <i>Design</i> Instrucional de atividades focando a produção do conhecimento matemático?</p> <p>Fórum 15 De que forma este processo de Cyberformação, que se realiza com professores de diferentes culturas, abordando aspectos de Cybermatemática, <i>Design</i> Instrucional e Construcionismo, contribuiu para a sua formação?</p>

Fonte: A Pesquisa

Considerando que o processo de forma/ação vivido foi permeado de propostas de produção de atividades relacionadas aos contextos culturais dos professores em Cyberformação, elaboramos os fóruns deste bloco objetivando que os professores refletissem sobre as relações que se estabelecem entre o *design* de atividades e os seus contextos culturais. Assim, no “**Fórum 14**”, buscamos investigar: de que forma os professores concebiam o *design* de atividades permeado por aspectos de contextos culturais objetivando a produção do conhecimento matemático, a fim de desvelar de que forma os professores perceberam as possíveis contribuições dos contextos culturais nas atividades por eles produzidas. Por meio do “**Fórum 15**”, buscamos identificar as contribuições específicas do processo de Cyberformação vivido para a forma/ação de cada um dos professores participantes, com o propósito de identificar se o compartilhamento de aspectos de contextos culturais apresentou contribuições ao processo de forma/ação vivido pelos professores.

O sexto¹³³ encontro síncrono do curso de Cyberformação aconteceu na sala **Chat 6 (09/12)** no VMT e teve a participação dos dois pesquisadores e três professores cursistas.

BLOCO SETE: O último bloco do curso de Cyberformação abordou as duas últimas temáticas trabalhadas, “**Construcionismo e *Design* Instrucional**”, tendo como objetivo analisar e discutir a utilização da Cybermatemática, do Construcionismo no *Design* Instrucional de atividades. Por essa razão, determinamos as seguintes ações:

¹³³ Ocorreu no dia 09 de dezembro de 2013, iniciando às 19h e terminando às 21h21min.

- Desenvolver a **Atividade 12** (APÊNDICE P) até o dia 15/12.
- Participar do **Fórum 16** (APÊNDICE X).
- Participar do **Chat** (Sala: **Chat 7**, no VMT) no dia 16/12.

Este bloco visava a analisar e discutir as temáticas “Construcionismo” e “*Design Instrucional*”, já anteriormente abordadas. Devido a isso, não disponibilizamos textos ou vídeos. Todavia, disponibilizamos a “**Atividade 12**”, composta por dois itens, e que ilustramos por meio da Figura 38.

Figura 38 – Atividade 12

ATIVIDADE 12
a) Dentre as situações problemas propostas durante a Cyberformação (pode ser sua ou de algum colega) escolha uma que você utilizaria em suas aulas. Elabore um vídeo apresentando de que forma você utilizaria essa situação problema e poste no YouTube, disponibilizando aqui o link para que possamos acessar o mesmo.
b) Indique de quem foi a situação problema utilizada e de qual atividade a mesma foi extraída.

Fonte: A Pesquisa

A “**Atividade 12**” foi elaborada com o objetivo de investigar a forma como os professores utilizariam uma atividade planejada por outro professor. Queríamos observar se os professores reproduziam a atividade ou, se promoveriam alguma mudança/adaptação nela, pois entendemos que

[...] a atividade previamente planejada não é mais um modelo que o professor segue [...], mas, muitas vezes, um contraexemplo a ser pensado, criticado, depurado, ou ainda uma boa atividade que não precisa ser copiada, reproduzida, principalmente, quando se trata de incorporar Tecnologias Digitais (ROSA, 2015b, p.4).

Nesse viés, queríamos identificar de que forma os professores em Cyberformação agiriam quanto a reproduzir uma atividade ou readaptá-la conforme o seu contexto.

O último tópico dos Fóruns desse curso de Cyberformação foi o “**Fórum 16**”, o qual apresentamos por meio da Figura 39.

Figura 39 – Fórum 16

FÓRUM 16
 Faça uma avaliação desta Cyberformação quanto à contribuição para o fortalecimento/crescimento de sua formação, considerando aspectos como: ambientes utilizados, metodologia, temas abordados, atividades propostas, constituição do grupo e outros que você julgar necessário.

Fonte: A Pesquisa

Esse fórum teve o objetivo de possibilitar que os professores participantes realizassem uma avaliação do curso.

O sétimo¹³⁴ e último encontro síncrono do curso de Cyberformação ocorreu na sala **Chat 7 (16/12)** no VMT, tendo a participação dos dois pesquisadores e três professores cursistas.

Então, o curso de Cyberformação que planejamos e executamos em sete blocos, abordando diferentes temáticas, foi o caminho que trilhamos a fim de possibilitar a produção de dados de nossa pesquisa. Fazendo parte desse contexto de produção de dados, estão os textos e vídeos selecionados, as atividades e Fóruns elaborados, os quais foram apresentados, os *chats* realizados, assim como as fichas dos candidatos preenchidas na inscrição do curso.

Após finalizarmos a apresentação dos procedimentos que possibilitaram a produção de dados dessa pesquisa, apresentaremos, no próximo capítulo, a forma como organizamos e descrevemos os dados para a análise, bem como a análise desses dados.

¹³⁴ Ocorreu no dia 16 de dezembro de 2013, iniciando às 19h07min e terminando às 21h21min.

6 ORGANIZAÇÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Segundo observa André (1983), a utilização de dados qualitativos acarreta ao pesquisador uma série de dificuldades e problemas, pois

O pesquisador, via de regra, fica sobrecarregado nos diferentes estágios do estudo, seja pela variedade de aspectos do fenômeno a serem observados, pelo volume de anotações feitas, pelo tempo necessário ao registro ou transcrição dos dados e apresentar os resultados (ANDRÉ, 1983, p. 66).

No entanto, é essencial esclarecer que a utilização de dados qualitativos, conforme sustenta André (1983, p. 66), possibilita ao pesquisador, compreender

[...] o caráter complexo e multidimensional dos fenômenos em sua manifestação natural [...], [bem como], capturar os diferentes significados das experiências vividas [...], de modo a auxiliar a compreensão das relações entre os indivíduos, seu contexto e suas ações.

Por conseguinte, considerando as possibilidades que esse tipo de dados representa, revelamos, a partir deste momento, os caminhos que percorremos no processo de análise dos dados produzidos em nossa pesquisa, a fim de identificar quais horizontes, nas perspectivas matemática, pedagógica e tecnológica, podem se abrir à concepção da Cyberformação com professores de matemática da Educação Básica de diferentes contextos culturais.

Nessa seara, Teixeira (2003, p. 191-192) esclarece que a “[...] análise de dados é o processo de formação de sentido além dos dados, e esta formação se dá consolidando, limitando e interpretando o que as pessoas disseram e o que o pesquisador viu e leu, isto é, o processo de formação de significado”. Em vista desse aspecto, constituiremos como *corpus* desta pesquisa os dados produzidos a partir da experiência vivida por meio do curso Cyberformação com professores de matemática – 3ª edição. Ou melhor, os registros dos Fóruns, das atividades produzidas, das trocas de *e-mails*, das fichas dos candidatos, dos chats, por intermédio do Moodle ou VMT, ou ainda, das conversas via Skype.

Nesse contexto, considerando Teixeira (2003), buscamos compreender os dados produzidos ao analisá-los. Por esse motivo, inicialmente, organizamos arquivos desses dados em ordem cronológica a fim de facilitar a sua leitura e compreensão. Então, realizamos leituras e observações desses materiais, buscando indícios de respostas a nossa questão diretriz, “[...] sempre indagando pelo *que é isso que se*

mostra possível de ser compreendido pela expressão da experiência vivida” (DETONI; PAULO, 2011, p. 100 – grifo das autoras) nesse processo de Cyberformação. Dessa forma, ao “olharmos” para os dados produzidos, pinçamos algumas situações vividas, as quais denominamos de episódios que são compostos por um ou mais fragmentos de dados que, a nosso juízo, apresentam indícios de possíveis respostas à nossa questão diretriz. Esses fragmentos foram chamamos de excertos. Nesse âmbito, salientamos que os episódios aqui apresentados não foram selecionados ao acaso, mas, por representarem “[...] manifestações de experiências vividas pelos sujeitos, que oferecem nuances do sentido do todo” (DETONI; PAULO, 2011, p. 101) e, também, por convergirem com os objetivos desta pesquisa. Assim, para nós, os episódios selecionados, que foram organizados em três categorias de análise, expressam o todo da experiência vivida, a partir de um foco inerente aos pesquisadores desse estudo. Esses episódios, assim como as categorias de análise, receberam nomeações, conforme o que se pretende apresentar. Diferentemente destes, os excertos foram enumerados em uma única sequência numérica.

Considerando que os dados produzidos nesta pesquisa são compostos por registros de *chat*, via *Moodle* e VMT, participações nos Fóruns, atividades propostas, diálogos via Skype e ficha dos candidatos, apresentaremos os excertos considerando: o seu número, o número do bloco¹³⁵ ao qual pertence, a temática do bloco, a origem do registro e a data em que foram produzidos. Particularmente, nos excertos extraídos de atividades e de Fóruns, ainda constará o autor e, nos Fóruns, inclusive, indicaremos o horário¹³⁶ em que foi realizada a postagem, conforme exemplificamos no Quadro 2.

¹³⁵ Conforme explicitado no capítulo de metodologia, a forma/ação realizada com os professores foi organizada em blocos, compreendendo um total de sete.

¹³⁶ O horário considerado é sempre conforme o fuso horário de Brasília.

Quadro 2 – Exemplos de apresentação dos excertos

Origem do registro	EXEMPLO
<i>Chat</i>	Excerto 1 – Bloco 2 – Cybermatemática (Ser-com) – Chat 2 – 14/10/2013 – Débora, Jussara, Cícera e Solange
Skype	Excerto 2 – Bloco 2 – Cybermatemática (Ser-com) – Skype – 14/10/2013 – Débora, Jussara, Cícera e Solange
Fórum	Excerto 3 – Bloco 1 – Plataformas de Comunicação a Distância e software GeoGebra – Fórum 1 – 25/09/2013 – Érica – 04:58
Atividade	Excerto 4 – Bloco 2 – Cybermatemática (Ser-com) – Atividade 3 – 14/10/2013 – Solange
Ficha do candidato	Excerto 10 – Ficha do candidato – Érica

Fonte: A Pesquisa.

Além disso, os excertos provenientes de *chat* ou diálogos via Skype serão apresentados da seguinte maneira: inicialmente apresentaremos o momento da fala, após, o autor da fala e, finalmente, a fala do participante, conforme exemplificamos na Figura 40.

Figura 40 – Exemplo de excerto proveniente de chat ou diálogos via Skype

<p>Excerto 1 – Bloco 2 – Cybermatemática (Ser-com) – Chat 2 – 14/10/2013</p> <p>19:47 – Érica: <i>Acredito que a questão central é a oportunidade de cada um estar pensando no seu contexto cultural e pensar em levar tal contexto para dentro da sala de aula, algo que por muitos anos ficou totalmente desvinculado. Além disso, poder conhecer diversas realidades, como está sendo possível no curso e estar trocando figurinhas, isto é, compartilhando ideias que podemos trazer também para nosso contexto, mas de outra maneira, considerando nosso contexto cultural.</i></p>
--

Fonte: A Pesquisa

Os excertos provenientes de Fóruns apresentarão o texto postado pelo professor ou parte dele. Em todo e qualquer excerto a ser apresentado, utilizaremos reticências entre colchetes, caso julgarmos proveniente suprimir algum trecho desnecessário à análise. E se julgarmos necessário inserir algum comentário, este aparecerá entre colchetes, conforme exemplificamos na Figura 41. Além do mais, corrigiremos possíveis erros de digitação e ortográficos apresentados nos excertos a serem analisados.

Figura 41 – Exemplo de excerto de Fóruns

Excerto 2 – Bloco 1 – Plataformas de Comunicação a Distância e software GeoGebra – Fórum 2 – 24/09/2013 – Cícera – 06:06

Sem dúvida podemos desenvolver novas habilidades e porque não dizer responsabilidades nos cursos à distância. Por meio de um Fórum [acreditamos que, no caso, Cícera se refere ao professor em Cyberformação] terá que desempenhar o papel de produtor do seu conhecimento, ser colaborativo, saber lidar com a questão do tempo para se dedicar aos estudos e também desenvolver as atividades propostas [...].

Fonte: A Pesquisa

Do mesmo modo, exemplificamos a forma como apresentaremos os excertos provenientes de atividades elaboradas pelos professores. Conforme pode ser observado na Figura 42, esses excertos apresentarão a atividade solicitada pela pesquisadora e respectivamente a atividade elaborada.

Figura 42 – Exemplo de excerto proveniente de atividades

Excerto 2 – Bloco 2 – Cybermatemática (Ser – com) – Atividade 2 – 12/10/2013 – Jussara

- a) *Música escolhida: “Minha alma”¹³⁶, cantada pela banda O Rappa¹³⁷.*
- b) *A música retrata a nossa realidade. Atualmente, em Salvador, os índices da violência têm crescido de forma assustadora. Precisamos refletir sobre suas causas.*
- c) *Poderíamos fazer um levantamento do que mais afeta a comunidade onde a maioria dos alunos estão inseridos. Inicialmente poderia fazer um trabalho que seria “cartografia da violência” no qual eles seriam convidados a desenharem em uma folha de ofício ou expressarem de alguma forma um ato violento que mais tenha lhe marcado. Em um segundo momento, os alunos seriam convidados a analisarem as causas e possíveis soluções. Montaríamos uma árvore onde as causas ficariam sustentando os atos praticados e ao lado propostas de soluções. Elegeríamos o tipo de violência mais frequente entre as comentadas e faríamos um gráfico onde constasse o seu crescimento durante os últimos 10 anos para que pudéssemos estudar os fatores que determinaram o seu crescimento ao longo de um determinado período.*

Fonte: A Pesquisa

Nesse contexto, a partir das situações vividas e apresentadas por meio dos episódios, identificamos possíveis convergências entre si, em particular, no que concerne a aspectos relacionados aos contextos culturais dos professores em Cyberformação. Dessa forma, determinamos três categorias de análise, as quais apresentamos a seguir:

A primeira categoria de análise concebida foi “**Design de atividades matemáticas permeadas por aspectos de contextos culturais: horizonte que se desvela à dimensão pedagógica da Cyberformação**”. Essa categoria se constituiu,

especificamente, por meio de atividades desenvolvidas/elaboradas pelos professores em Cyberformação, as quais foram analisadas considerando, principalmente, a dimensão pedagógica da Cyberformação.

A segunda categoria de análise foi denominada por: **“TD e contextos culturais como via de mão dupla: horizonte que se desvela à dimensão tecnológica da Cyberformação”**. Essa categoria se constituiu por meio de episódios que, a nosso juízo, desvelaram um fluxo contínuo entre TD e contextos culturais contribuindo duplamente para a produção do conhecimento matemático.

A terceira e última categoria apresentada foi: **“Perspectivas na inserção de contextos culturais e TD na produção de conhecimento matemático: horizonte que se desvela à dimensão matemática da Cyberformação”**. Por meio dessa categoria, apresentamos episódios que, a nosso ver, desvelaram contribuições e desafios, quando o uso de TD foi associado a aspectos de contextos culturais na produção do conhecimento matemático, de modo que desvelaram outro horizonte à dimensão matemática da concepção da Cyberformação.

Esclarecida a forma como organizamos e descrevemos os dados da pesquisa, iniciaremos, então, o processo de análise desses dados por meio da primeira categoria, que apresenta atividades produzidas durante o processo de Cyberformação.

6.1 *Design* de atividades matemáticas permeadas por aspectos de contextos culturais: horizonte que se desvela à dimensão pedagógica da Cyberformação

Essa categoria de análise se constitui por meio da apresentação e respectiva análise de quatro episódios compostos por atividades produzidas pelos professores durante o processo de Cyberformação. Considerando que o objetivo de nossa pesquisa consiste em **investigar aspectos que o compartilhamento de diferentes contextos culturais de um grupo de professores de matemática pode apresentar à concepção de Cyberformação, no decorrer de um processo de forma/ação realizado totalmente a distância**, esses episódios revelam que aspectos de contextos culturais encontrados no *design* de atividades matemáticas, produzidas em consonância com as dimensões da Cyberformação, possibilitaram desvelar um novo horizonte a essa concepção.

Sustentamos esse posicionamento, porquanto os episódios destacados nessa categoria convergiram para a constituição de um novo horizonte frente, principalmente, à dimensão pedagógica da concepção da Cyberformação, a qual compreende que, “[...] os processos educativos matemáticos [...] e a reflexão sobre o *design* e o uso de recursos [são] ações importantes de serem pensadas” (ROSA, 2011b, p. 6 – grifo do autor). Com base nesses aspectos, apresentamos a análise do primeiro episódio dessa categoria.

EPISÓDIO 6.1.1: O *DESIGN* DE UMA ATIVIDADE MATEMÁTICA QUE UTILIZA O FORRÓ DO CONTEXTO CULTURAL BAIANO: INSERINDO REFLEXÕES MATEMÁTICAS NÃO PROGRAMADAS

Esse primeiro episódio apresenta a análise de uma proposta de atividade matemática com Funções, por meio do “**Excerto 1**”, planejada pela professora Érica, a partir do que solicitamos na “**Atividade 2**”, que é apresentada na Figura 43.

Figura 43 – Atividade 2

ATIVIDADE 2
 Seleccione uma música do seu contexto cultural a fim de desenvolver uma atividade matemática com funções.
 a) Escolha um vídeo dessa música no YouTube e poste o link dessa música.
 b) Qual motivo o levou a escolher essa música?
 c) Apresente a atividade que você proporia.

Fonte: A Pesquisa

A “**Atividade 2**” fazia parte do segundo bloco da forma/ação, no qual, inclusive, foi solicitada a leitura do texto “Instrumentos de avaliação que preveem o uso da HP 50g: *design* e aplicação” (ROSA; SEIBERT, 2010). Nesse texto, os autores discutiram aspectos relacionados à utilização de instrumentos avaliativos com tecnologias, abordando fatores relativos ao Construcionismo e ao *Design* Instrucional. Então, considerando tais aspectos, propusemos a “**Atividade 2**” que, nesse episódio, contribuiu para esse processo de análise, realizado a partir dos dados apresentados no “**Excerto 1**”.

Excerto 1 – Bloco 2 – Cybermatemática (Ser – com) – Atividade 2 – 10/10/2013 – Érica

a) *Música escolhida: “Capaz de tudo”¹³⁷, cantada por Gerson Orrico¹³⁸.*

b) *A escolha dessa música se deu pelo fato da cultura local ser marcada de maneira forte pelo forró. Sendo que há uma festa todos os anos, realizada no mês de junho que atrai turistas de*

¹³⁷ Letra disponível no “Anexo A”.

¹³⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=TH-GWtLijZE>

várias regiões para a cidade de Amargosa [Estado da Bahia], denominada São João. Além disso, esse vídeo é de um dos cantores locais e como a cidade é pequena, pouco mais de 40 mil habitantes, todos o conhecem. Os festejos juninos da cidade influenciam em todos os setores econômicos, pois este é considerado o melhor São João da Bahia e já atraiu um público de 90.000 pessoas em uma única noite. Os festejos ocorrem em um espaço amplo denominado “Bosque”, localizado no centro da cidade, sendo que, ocorre costumeiramente dez dias de festa, cuja marca forte é o forró, sendo contratadas bandas de vários locais.

c) A atividade que proporia aos alunos era assistir, inicialmente, o vídeo de Gerson Orrico: <http://www.youtube.com/watch?v=TH-GWtLiJZE>. Em seguida, assistir o vídeo: <http://globotv.globo.com/rede-globo/mgtv-1a-edicao/v/coreografo-ensina-passos-de-forro-e-zouk/2857640/>, o qual ensina alguns passos do forró. Dando continuidade, solicitaria que eles em grupo de seis pessoas criassem uma coreografia com a música do primeiro vídeo (Gerson Orrico), sendo que, essa coreografia seria apresentada em sala e, além disso, que anotassem e marcassem em um plano cartesiano, pontos que relacionassem o tempo gasto para cada passo de forró e a quantidade de movimentos que os dançarinos realizavam no desenvolvimento do passo, que a coreografia criada possuía. Após as apresentações e a exposição dos pontos marcados no plano, convidaria os alunos para irem ao laboratório de informática da escola, e pediria que marcassem os pontos utilizando o Excel, a ferramenta Dispersão e ajuste de curva, disponíveis nesse programa, para analisarmos que tipo de Função o gráfico apresentado na tela se assemelharia. Com essa atividade, poderia ser trabalhado: variáveis dependentes e independentes; marcação de pontos no plano cartesiano; construção de gráficos e Funções que poderiam ser várias Funções, a depender dos passos que cada equipe criasse e analisasse.

Analisando a proposta de atividade matemática com Funções, na qual a professora Érica utilizou uma música do seu contexto cultural, acreditamos que ela considerou que, “[...] a reflexão sobre o *design* e sobre o uso de recursos [são] ações importantes de serem pensadas” (ROSA, 2011b, p. 7). Quanto ao *design* e os recursos utilizados no planejamento da atividade, acreditamos que a professora Érica refletiu sobre eles. Afirmamos isso não considerando apenas o produto final apresentado pela professora Érica, no caso, a atividade com Funções, mas, também, o “como” a professora Érica elaborou a atividade (FILATRO, 2008). No que concerne a esse aspecto, inicialmente, podemos considerar que a escolha da música pela professora Érica se deu “[...] pelo fato da cultura local ser marcada de maneira forte pelo forró” (Item b – excerto 1). Além disso, a professora Érica “[...] proporia aos alunos [...] assistir inicialmente o vídeo de Gerson Orrico [...]. Em seguida, assistir o vídeo [...] [que] ensina alguns passos do forró” (Item b – excerto 1). Em princípio, as ações que a professora Érica propõe na atividade planejada, parecem ser resultados do que foi solicitado na atividade que propomos. Contudo, as ações pensadas no planejamento da proposta da atividade matemática da professora Érica vão além: “[...] solicitaria que eles em grupo de seis pessoas criassem uma coreografia com a música do primeiro vídeo (Gerson Orrico), sendo que, essa coreografia seria apresentada em sala” (Item c – excerto 1). O que observamos até este momento é que a professora Érica utilizou

o seu contexto cultural e o dos alunos como “palco” para que seus alunos pudessem, então, elaborar situações-problemas envolvendo Funções. Situações essas que, a nosso ver, poderiam surgir considerando que a professora Érica “[...] *[pediria a seus alunos] que anotassem e marcassem em um plano cartesiano, pontos que relacionassem o tempo gasto para cada passo de forró e a quantidade de movimentos que os dançarinos realizavam no desenvolvimento do passo, que a coreografia criada possuía*” (Item c – excerto 1).

Nesse viés, acreditamos que a proposta de atividade da professora destoa do que aponta Vieira (2006, p. 527) quando, em relação ao ensino e à aprendizagem, aduz que, “Nas escolas [...] o modo predominantemente usado está fora do contexto”. Assim afirmamos, porque, a nosso juízo, conforme observamos, o contexto cultural da professora Érica e dos alunos perpassou o *design* da atividade proposta.

Nesse aspecto, o *design* da atividade proposta pela professora Érica possibilita-nos alegar que a atividade planejada poderia possibilitar, aos alunos dela, participar dos processos de ensino e de aprendizagem de Funções. Assim sustentamos, considerando que, “*Após as apresentações e a exposição dos pontos marcados no plano, convidaria os alunos para irem ao laboratório de informática da escola, e pediria que marcassem os pontos utilizando o Excel, a ferramenta Dispersão e ajuste de curva, disponíveis nesse programa, para analisarmos que tipo de Função o gráfico apresentado na tela se assemelharia*” (Item c – excerto 1).

Ou seja, para nós, a professora Érica, ao planejar a sua atividade, considerou o ensino e a aprendizagem de matemática, quando propôs que seus alunos localizassem pontos no plano cartesiano e, a partir disso, determinassem gráficos para então realizarem estudos sobre eles. Entendemos ser importante enfatizar que, apenas por meio do planejamento da professora Érica, não é possível afirmar que os pontos obtidos com a atividade representariam ou não uma Função. Todavia, acreditamos que a professora Érica, considerando essa possibilidade, entendeu ser pertinente a utilização dos recursos dispersão e ajuste de curva, disponíveis no *software* Excel, para, então, determinar algum provável modelo matemático da situação considerada, podendo, dessa forma, explorar o ensino e a aprendizagem de Funções.

Ademais, acreditamos que a professora Érica considerou que, “[...] a elaboração de materiais que tomam os recursos tecnológicos [no caso, TD] como

meios de [...] produção do conhecimento torna-se um fator importante na vida do professor [...] (ROSA, 2011b, p. 7), pois ela refletiu sobre o *design* dessa atividade, bem como sobre o uso dos recursos utilizados. No que se refere à reflexão da professora Érica, quanto ao uso dos recursos utilizados na proposta de atividade dela, essa se mostra quando Érica aponta que “*pediria para que marcassem os pontos utilizando o Excel, a ferramenta Dispersão e ajuste de curva, disponíveis nesse programa, para analisarmos que tipo de Função o gráfico apresentado na tela se assemelharia*” (Item c – excerto 1). Isto é, a professora Érica propôs utilizar TD para explorar o ensino e a aprendizagem de Funções com uma situação do contexto cultural dos alunos dela, ao invés de, talvez, propor uma atividade por meio da qual seus alunos determinassem pontos quaisquer e, então, traçassem o gráfico desses pontos, com lápis e papel, por exemplo. Na situação agora hipotetizada, quiçá, os pontos pudessem não fazer “sentido” para os alunos da professora Érica, assim como a análise dos gráficos, determinados com lápis e papel apenas, possivelmente, não contariam com o recurso dispersão e ajuste de curva disponíveis no *software* Excel.

Ainda nesse âmbito, evidenciamos que a professora Érica, ao planejar a atividade analisada, parece considerar que “[...] atualmente, nossa cultura está ficando suas raízes na rede de computadores, na Internet, nos aparatos tecnológicos [...]” (ROSA, 2011a, p.144), porquanto a atividade que a professora Érica planejou para trabalhar Funções foi desenhada em consonância com a cultura digital. Assim sustentamos, visto que a professora Érica utilizou a Internet para, também, selecionar o vídeo com passos de forró que utilizaria com os alunos em sala de aula. Além disso, a professora Érica, ao considerar as potencialidades do Excel, por meio dos recursos “dispersão” e “ajuste de curva”, para explorar aspectos gráficos dos pontos determinados por meio da dança criada, inclusive, considerou as potencialidades da cultura digital, entendida como “[...] a cultura contemporânea, onde os diversos dispositivos eletrônicos digitais já fazem parte da nossa realidade” (LEMOS, 2009, p. 136).

Dessa forma, entendemos que a dimensão matemática da atividade planejada pela professora Érica se mostra permeada por aspectos da cultura digital. Quer seja, por considerar os aparatos tecnológicos disponibilizados por essa cultura, quer por considerar as potencialidades que esses aparatos possibilitam à produção do conhecimento matemático.

Ainda, em relação ao uso de TD, Érica, em sua atividade, propõe utilizar as TD de modo que esse uso “[...] transcende a concepção de auxílio e/ou complementação do trabalho docente [...]” (VANINI et al., 2013, p. 155). Isso, a nosso ver, ocorre quando a professora Érica planeja trabalhar com essas tecnologias de forma que elas possibilitem a potencialização da produção do conhecimento matemático, tanto para a visualização dos vídeos selecionados pela professora, como, quando a professora Érica “[...] convidaria os alunos para irem ao laboratório de informática da escola, e pediria para que marcassem os pontos utilizando o Excel, a ferramenta Dispersão e ajuste de curva, disponíveis nesse programa, para analisarmos que tipo de Função o gráfico apresentado na tela se assemelharia” (Item c – excerto 1). Ou seja, a professora Érica, em seu planejamento, não considerou o uso de TD por puro modismo ou como recursos auxiliares e/ou complementares em sua atividade. Mas, utilizou essas tecnologias como possibilitadoras do pensar-com-o-Excel de forma a descobrir que tipo de Função o fenômeno (dança criada) configuraria, de forma a ser-com-o-vídeo. Assim sustentamos, porque os alunos poderiam filmar sua própria performance artística, cada um atuando como dançarino de forró, plugando-se no vídeo para analisar o próprio bailado e sabendo-fazer-com-o-recurso-dispersão, pois, teriam que estudar o recurso para utilizá-lo de maneira que a curva se ajustasse. Isso, a nosso juízo, poderia potencializar a produção do conhecimento matemático.

No entanto, cabe indagar: para que fins essa atividade seria útil aos alunos? Érica, ao propor a atividade, simplesmente, parece “forçar” uma contextualização, ou mesmo realizar a atividade com o contexto cultural só porque foi solicitado. Para nós que vivenciamos a formação em *com-junto* (ROSA, 2008) à Érica e aos recursos tecnológicos, entendemos que faltou a ela expressar que a atividade de modelar a Função, além do educar matematicamente (ROSA, 2008) os alunos, a partir do momento que estudariam Funções, tipos de Funções, leis de formação... Também, poderia educar os alunos pela matemática, no momento que eles *sendo-com, pensando-matematicamente-com e sabendo-fazer-com-as-TD* a serem trabalhadas, teriam a possibilidade de otimizar seus movimentos, aperfeiçoar sua dança, sua performance, por meio da matemática. Não obstante, entendemos que, de todo modo, a professora Érica considerou o entrelaçamento de TD com o seu contexto cultural para o *design* da atividade produzida.

Nesse contexto, ao considerarmos a proposta de atividade da professora Érica, particularmente no que concerne a utilizar a dança como forma de ensinar Funções ou, talvez, utilizar a matemática para analisar a dança, acreditamos que ela, assim como sustenta Ribeiro (2014), entende que não é possível conceber a cultura e a educação disjuntas, mas totalmente entrelaçadas. A nosso juízo, a professora Érica compartilha das ideias de Ribeiro (2014) no que se refere a vislumbrar uma educação “livre”, solta das atuais amarras de currículos rígidos, à medida que ela, por meio de seu planejamento, contribui para que ocorra a culturalização da educação.

Além disso, a ideia de utilizar a dança, particularmente o forró, que faz parte do contexto cultural da professora Érica e dos alunos dela, “[...] está ligada ao desenvolvimento de uma forma de vida onde a ‘realidade’ é representada por um simbolismo compartilhado por membros de uma comunidade cultural” (BRUNER, 2001, p.16). Nesse sentido, a professora Érica utilizou elementos inerentes à cultura de seu povo para, então, planejar uma atividade de ensino de Funções a seus alunos. Nesse aspecto, ela, ao inserir aspectos dos “[...] *festejos juninos da cidade [dela, que] influenciam em todos os setores econômicos, pois este é considerado o melhor São João da Bahia [...]*” (Item b – excerto 1) no planejamento da sua atividade, a nosso juízo, considerou, assim como Bruner (2001, p. 16), um

[...] modo simbólico [que,] não é apenas compartilhado por uma comunidade, mas conservado, elaborado e transmitido a gerações sucessivas que, devido a esta transmissão, continuam a manter a identidade da cultura e o modo de vida”, a fim de possibilitar produção de conhecimento matemático.

Dessa forma, entendemos que a professora Érica compartilha da ideia de que as ações, os costumes e, particularmente, “O que os sujeitos dizem, fazem e todo o contexto em volta [...]” (CORREIA, 2003, p. 508), tornam-se o ponto de investigação. Nesse viés, a professora Érica, na atividade proposta, utilizou a dança de ritmo forró para, a partir de então, problematizar os processos de ensino e de aprendizagem de Funções. Ou seja, dessa maneira, ela evidenciou a “matemática não programada”, como elemento pedagógico na elaboração da atividade proposta. Quando dizemos “matemática não programada”, estamos nos referindo a uma matemática diferente da matemática sistematizada, normalmente encontrada na grande maioria dos livros didáticos.

EPISÓDIO 6.1.2: O *DESIGN* DE UMA ATIVIDADE MATEMÁTICA PERMEADA POR ASPECTOS DA CULTURA DA METRÓPOLE SALVADOR – BA: BUSCANDO PENSAR-COM-O-CONTEXTO-SUBJACENTE

Esse episódio apresenta uma proposta de atividade matemática com Funções, por meio do “**Excerto 2**”, produzida pela professora Jussara. Essa proposta de atividade é resultado do que solicitamos na “**Atividade 2**”, que foi apresentada no episódio anterior.

Excerto 2 – Bloco 2 – Cybermatemática (Ser – com) – Atividade 2 – 12/10/2013 – Jussara

a) *Música escolhida: “Minha alma”¹³⁹, cantada pela banda O Rappa¹⁴⁰.*

b) *A música retrata a nossa realidade. Atualmente, em Salvador, os índices da violência têm crescido de forma assustadora. Precisamos refletir sobre suas causas.*

c) *Poderíamos fazer um levantamento do que mais afeta a comunidade onde a maioria dos alunos estão inseridos. Inicialmente poderia fazer um trabalho que seria “cartografia da violência” no qual eles seriam convidados a desenharem em uma folha de ofício ou expressarem de alguma forma um ato violento que mais tenha lhe marcado. Em um segundo momento, os alunos seriam convidados a analisarem as causas e possíveis soluções. Montaríamos uma árvore onde as causas ficariam sustentando os atos praticados e ao lado propostas de soluções. Elegeríamos o tipo de violência mais frequente entre as comentadas e faríamos um gráfico onde constasse o seu crescimento durante os últimos 10 anos para que pudéssemos estudar os fatores que determinaram o seu crescimento ao longo de um determinado período.*

* *Estudaríamos o conceito de variável;*

* *Variável dependente;*

* *Estudaríamos o gráfico (seu comportamento);*

* *Encontraríamos um modelo matemático para pensarmos em previsão em um determinado tempo se conservássemos os fatores que pudessem trazer mudanças e ignorássemos as variáveis futuras.*

* *Estudaríamos a noção de grandezas inversamente e diretamente proporcionais.*

Analisando a relação que a professora Jussara estabeleceu entre o seu contexto cultural e a música escolhida para ser utilizada na proposta da atividade que solicitamos, aparentemente, a música escolhida, que aborda a questão da violência, não contempla o seu contexto cultural. Entretanto, questionamo-nos o “porquê” a professora Jussara associou a música “Minha alma” com o seu contexto cultural, inclusive, afirmando que “*A música retrata a nossa realidade. Atualmente, em Salvador, os índices da violência têm crescido de forma assustadora. Precisamos refletir sobre suas causas*” (Item b – excerto 2).

¹³⁹ Letra disponível no “Anexo B”.

¹⁴⁰ <http://www.youtube.com/watch?v=C4co5bmUkDA>

Nesse sentido, consideramos o que Zaluar (1999, p. 28 – grifo nosso) define sobre violência:

O termo violência vem do latim *violentia*, que remete a *vis* (força, vigor, emprego de força física, ou recurso do corpo para exercer sua força vital). Essa força torna-se violência quando ultrapassa um limite ou perturba acordos tácitos e regras que ordenam relações, adquirindo assim, carga negativa, ou maléfica. **É a percepção do limite e da perturbação (e do sofrimento causado), que vai caracterizar um ato como violento, percepção que varia cultural e historicamente.**

Ou seja, o contexto cultural, por meio da percepção dos indivíduos de uma determinada sociedade também é fator determinante na caracterização do termo violência. Assim, a cultura de um povo, igualmente, determina o limite para que uma determinada força passe, ou não, a ser denominada como violência. Dessa forma, compreendemos o porquê a professora Jussara considerou a violência como parte do seu contexto cultural. Nesse âmbito, entendemos que a professora Jussara, ainda que implicitamente, trouxe em sua proposta de atividade aspectos do seu contexto cultural, porquanto ela considerou a violência como um elemento que inter-relaciona a música escolhida e o contexto cultural ao qual ela pertence. Isso posto, acreditamos que a cultura dessa professora baiana a faz perceber que a força que vem sendo utilizada em sua região está ultrapassando o limite estabelecido por sua cultura.

Referente à dimensão pedagógica da atividade, precisamos considerar que a professora Jussara propõe uma atividade na qual seus alunos fariam um levantamento dos problemas relativos à violência que mais afetam a comunidade. Ademais, conforme refere Jussara, *“Elegeríamos o tipo de violência mais frequente entre as comentadas e faríamos um gráfico onde constasse o seu crescimento durante os últimos 10 anos para que pudéssemos estudar os fatores que determinaram o seu crescimento ao longo de um determinado período”* (Item c – excerto 2). Nesse sentido, acreditamos que as ações que a professora Jussara planejou para possibilitar melhorias ao seu contexto cultural, em relação à violência, no caso, são condizentes às ideias de Eagleton (2011, p. 11), no sentido de que “[...] os meios culturais que usamos para transformar a natureza são eles próprios derivados dela”. Ou melhor, a nosso juízo, as ações que a professora Jussara propôs, com o intuito de transformar e beneficiar o contexto cultural em que se insere, são decorrentes de uma percepção dela relativa às concepções que caracterizam um ato

como violento ou não e que, segundo sustenta Zaluar (1999), varia cultural e historicamente.

Além disso, a professora Jussara planejou ensinar conceitos de Funções, considerando aspectos relativos ao seu contexto cultural, particularmente, relativos à violência que aflige o contexto da comunidade escolar. Assim afirmamos considerando que, segundo observa a professora Jussara, “*Poderíamos fazer um levantamento do que mais afeta a comunidade onde a maioria dos alunos estão inseridos. Inicialmente poderia fazer um trabalho que seria ‘cartografia da violência’*” (Item c – excerto 2). Nesse viés, entendemos que a professora Jussara, assim como Bruner (2001, p. viii), percebeu que “[...] é preciso considerar a educação e a aprendizagem escolar em seu contexto cultural situado [...]”, pois, problemáticas do contexto cultural de sua comunidade perpassaram o planejamento da atividade elaborado por ela, no caso, o da violência local.

Sob uma perspectiva mais abrangente, no processo de forma/ação vivido pela professora Jussara, a nosso juízo, emerge “[...] uma experiência de convivência com a diferença [que ela possa ter vivido, assim como,] [...] confronto de valores e visões de mundo, que interfere[m] no processo de formação [...]” (DAYRELL, 2001, p, 150). Assim sustentamos, porquanto, conforme percebemos, a atividade planejada por Jussara, que foi desencadeada no processo de forma/ação vivido por ela nesse momento, apresenta aspectos inerentes a sua percepção da forma como a violência aflige a comunidade na qual ela está inserida. Isso decorre, particularmente, do fato de que cada professor

[...] é fruto de um conjunto de experiências sociais e vivenciadas nos mais diferentes espaços sociais. [...] [Nesse sentido, é preciso] levar em conta a dimensão da ‘experiência vivida’ [...] [, pois,] a experiência vivida é matéria-prima a partir da qual os [...] professores articulam sua própria cultura [...] (DAYRELL, 2001, p, 140).

Dessa maneira, ressaltamos que a experiência vivida pelo professor, associada a aspectos culturais que o envolvem, e a forma como esse professor percebe esse contexto, mostram-se como elementos possibilitadores para que esse professor reflita sobre possíveis mudanças nesse contexto cultural, a partir da matemática experienciada em sala de aula. Ou seja, acreditamos que, a partir da reflexão sobre a experiência vivida em um determinado contexto, é possível buscar uma aprendizagem

situada, em termos de contexto, no caso, de modo a possibilitar mudanças no próprio contexto cultural, no decorrer de processos de ensino e de aprendizagem.

EPISÓDIO 6.1.3: O “XOTE DAS MENINAS” EM UMA ATIVIDADE MATEMÁTICA: PRODUÇÃO DE UMA PROFESSORA CEARENSE

Esse episódio apresenta uma proposta de atividade matemática com Funções, por meio do “**Excerto 3**”, produzida pela professora Carla. Essa proposta de atividade também é resultado do que foi solicitado na “**Atividade 2**”, que, no caso, foi apresentado no “**Episódio 1**”.

Excerto 3 – Bloco 2 – Cybermatemática (Ser – com) – Atividade 2 – 10/10/2013 – Carla

a) *Música escolhida: “Xote das Meninas”¹⁴¹, cantada por Luiz Gonzaga¹⁴²*

b) *Como a escolha da música é regional, pensei em algo muito ouvido por aqui [A professora Carla mora em Fortaleza – CE]. Luiz Gonzaga é de Pernambuco. No nordeste seu trabalho é bastante conhecido.*

c) *Mariza era uma jovem de 14 anos que morava na Praia de Iracema. Quando tinha 15 anos começou a deixar de brincar de boneca e passou a reparar mais nos rapazes de sua região, pois, na praia sempre havia muitos rapazes bonitos. Então, como Mariza era também uma menina muito bonita, logo arrumou 2 namorados. Mas, ela não estava contente com apenas 2 namorados. Como Mariza “só quer e só pensa em namorar”, ao completar 16 anos Mariza já possuía 3 namorados. Com 17 anos Mariza tinha 4 namorados. Quando Mariza tiver 30 anos quantos namorados ela terá? Com base nesses dados faça o gráfico do número de namorados de Mariza em função de sua idade.*

A professora Carla, para elaborar a atividade solicitada, considerou o nordeste brasileiro como o seu contexto cultural, pois ela pensou em algo muito ouvido naquela região, apontando como música escolhida “*Xote das meninas’, cantada por Luiz Gonzaga*” (Item a – excerto 3). Então, considerando que essa música retrata o “período” em que as moças começam a namorar, a professora Carla utilizou o enredo dessa música para elaborar uma situação-problema, conforme o “**item c**” apresentado no excerto 3.

Em vista desses aspectos, a nosso juízo, a professora Carla buscou considerar “[...] a educação e a aprendizagem escolar em seu contexto cultural situado [...]” (BRUNER, 2001, p. viii), de tal modo que concebeu o *design* (FILATRO, 2008; 2010) de uma atividade matemática envolvendo aspectos do seu contexto cultural. Todavia, considerando a dimensão pedagógica da Cyberformação, cujas perspectivas

¹⁴¹ Letra disponível no “Anexo C”.

¹⁴² <http://www.youtube.com/watch?v=mtqmDejqTho>.

envolvem um pensar/repensar sobre os processos educativos matemáticos (ROSA, 2011b), entendemos que, apesar de ter produzido uma atividade para os processos de ensino e de aprendizagem de Funções, esse pensar/repensar, ao qual Rosa (2011b) se refere não se mostra de maneira evidente no processo do *design* da atividade proposta por Carla. Dessa forma afirmamos, porque a professora Carla não considerou que o *Design* Instrucional de uma atividade “[...] não se reduz à face de produtos instrucionais, nem se refere apenas a um planejamento abstrato de ensino, mas reflete a articulação entre a forma e função, a fim de que se cumpram os objetivos educacionais propostos” (FILATRO, 2010, p. 56). Nesse viés, entendemos que faltou a professora Carla apresentar a forma como a atividade planejada poderia, efetivamente, ser aplicada em processos de ensino e de aprendizagem de Funções. De que forma, por exemplo, os alunos elaborariam o gráfico que representaria o número de namorados de Mariza em função da idade dela. Principalmente, de que forma seria explorada a produção desse gráfico para, efetivamente, ensinar Funções a seus alunos. A nosso juízo, a atividade proposta pela professora Carla apresenta aspectos que desvelam o desafio de se considerar o contexto cultural na elaboração de atividades matemáticas. Entendemos que esse tipo de desafio se materializa, porquanto, talvez, os professores estejam acostumados com formações nas quais contemplem

[...] atividades, exercícios, problemas [...] [que estejam] previamente prontos e que só serão utilizados para que professor em formação experimente a sequência didática já planejada, resolva os problemas, teste as atividades e, posteriormente, as copie [e], as reproduza em sala de aula” (ROSA, 2015b, p. 3)

Dessa maneira, quando o professor vivencia uma formação em que ele precisa planejar atividades, particularmente, considerando o seu contexto cultural, torna-se possível observar atividades como a professora Carla propôs. Isto é, torna-se comum que o professor utilize atividades que, muitas vezes, encontram-se em livros didáticos, para reproduzi-las, revestindo-as de alguns aspectos do contexto cultural, como aconteceu nesse caso.

Nesse sentido, a proposta de atividade elaborada por Carla vai na contramão das ideias que norteiam a concepção da Cyberformação. Particularmente, no sentido de que o professor deve evitar a reprodução de “[...] atividades já executadas com outros instrumentos (livros didáticos, materiais manipulativos, sequências didáticas,

...) sob uma nova roupagem” (ROSA, 2015b). Nesse contexto, a atividade apresentada por Carla, a nosso juízo, mostra-se sob uma “nova roupagem” quando “força” a inserção de aspectos do seu contexto cultural em uma atividade já conhecida, ao invés de planejar uma atividade que efetivamente contemple o seu contexto, evitando, destarte, que atividades distintas sejam concebidas por meio de máscaras em atividades “comuns/conhecidas”. Assim, evidenciamos que a inserção de aspectos de contextos culturais no *design* de atividades matemáticas se apresenta como uma possibilidade de conferir essa “nova roupagem” a atividades já executadas com outros instrumentos.

EPISÓDIO 6.1.4: A CONTRIBUIÇÃO DA CIBERCULTURA PARA O *DESIGN* DE UMA ATIVIDADE ELABORADA POR PROFESSORES GEOGRAFICAMENTE DISPERSOS

Esse episódio apresenta uma proposta de atividade resultante do que foi solicitado no “item a” e no “item b” da “Atividade 9”, os quais apresentamos na Figura 44.

Figura 44 – Itens “a” e “b” da Atividade 9

<p>ATIVIDADE 9 a) Considerando as informações da bula do medicamento DIAZEPAM, elabore uma situação problema com o objetivo de explorar conceitos de Função exponencial para ser resolvida com o <i>software</i> GeoGebra. b) Na sala “Atividade 9b – Chat 5” do VMT, utilizando o <i>software</i> GeoGebra, resolva o problema proposto no item a dessa questão.</p>

Fonte: A Pesquisa

Conforme exposto no capítulo metodológico, a “Atividade 9” fazia parte do bloco 05, no qual também era solicitado aos professores que assistissem ao vídeo denominado “Salvador, o hipocondríaco”¹⁴³. Esse vídeo foi utilizado, porque apresenta uma história na qual é possível compreender alguns termos específicos encontrados em bulas de medicamentos, bem como apresenta conceitos sobre a Função Exponencial.

Nesse aspecto, esse episódio apresenta três excertos. O primeiro apresenta parte do diálogo das professoras sobre o planejamento da proposta de atividade solicitada, o qual é apresentado no “Excerto 4”.

¹⁴³ Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1174>>

Excerto 4 – Bloco 5 – Cybermatemática (Ser – com) – Skype¹⁴⁴ – 11/12/2013 – Débora, Érica e Solange

- 19:06:23 – **Solange:** *Que bom que estamos conectadas, mas conversaremos no VMT...*
- 19:11:31 – **Débora:** *Não estou conseguindo entrar no VMT.*
- 19:13:08 – **Solange:** *Então, vamos conversar aqui no Skype por enquanto...*
- 19:13:19 – **Débora:** *Parece que está indo.*
- 19:14:19 – **Débora:** *Não Solange, não quer abrir.*
- 19:14:46 – **Solange:** *Ok, chamarei a Érica para cá...*
- 19:15:03 – **Érica:** *Estou por aqui.*
- 19:15:24 – **Débora:** *Então, vamos lá!*
- 19:16:06 – **Solange:** *Vocês entenderam a atividade que propus a vocês?*
- 19:17:32 – **Érica:** *Oh Solange, é para elaborar uma situação-problema a ser resolvida no GeoGebra, envolvendo alguma informação que está na bula do remédio Diazepam, é isso?*
- 19:18:05 – **Solange:** *Sim, isso mesmo.*
- 19:18:15 – **Débora:** *Eu entendi certo então.*
- 19:18:16 – **Solange:** *Vocês leram a bula do Diazepam?*
- 19:18:24 – **Érica:** *Sim.*
- 19:18:31 – **Débora:** *Estou lendo.*
- 19:18:43 – **Solange:** *Viram o vídeo Salvador, o hipocondríaco?*
- 19:19:32 – **Érica:** *Não.*
- 19:20:07 – **Débora:** *Também não vi.*
- 19:20:16 – **Solange:** *É muito importante que vocês vejam esse vídeo. Sugiro que façam isso agora.*
- 19:20:59 – **Érica:** *Ok.*
- 19:21:14 – **Débora:** *Ok.*
- 19:21:46 – **Solange:** *<http://www.youtube.com/watch?v=EfbqbizUxiM> (link do vídeo).*
- 19:45:50 – **Débora:** *Vou entrar no VMT e, também, assistir o vídeo.*
- 19:45:59 – **Solange:** *Ok...*
- 20:01:50 – **Solange:** *Débora, Érica?*
- 20:02:29 – **Érica:** *Solange, eu ainda estou tentando assistir o vídeo, minha internet está horrível.*
- 20:02:40 – **Solange:** *Ok...*
- 20:02:47 – **Débora:** *Eu também estou assistindo.*
- 20:02:59 – **Solange:** *Sem problemas...*
- 20:04:55 – **Solange:** *Quando vocês terminarem de ver o vídeo me avisem aqui no Skype e podem começar a conversar no VMT...*
- 20:05:16 – **Érica:** *Ok.*
- 20:05:41 – **Débora:** *Ok.*
- 20:20:39 – **Solange:** *E então, não terminaram de ver o vídeo?*
- 20:20:51 – **Débora:** *Eu terminei.*
- 20:21:01 – **Débora:** *Mas, a Érica ainda não.*
- 20:21:21 – **Solange:** *Ah, vocês estão se comunicando no VMT? [A pesquisadora fez essa pergunta porque não havia registro de diálogo das duas no grupo formado com as três no Skype].*
- 20:22:17 – **Érica:** *Nós estamos conversando aqui para podermos ir ao VMT, pode ser? [Esse “aqui” ao qual a Érica se refere é o Skype, mas não no mesmo grupo que a pesquisadora]*
- 20:22:30 – **Solange:** *Fiquem à vontade...*
- 20:22:33 – **Érica:** *Ok.*
- 20:22:44 – **Solange:** *Esse aqui é no Skype?*
- 20:23:34 – **Érica:** *Isso.*
- 20:23:58 – **Solange:** *Ok...*

¹⁴⁴ O Skype foi utilizado devido a dificuldades de acesso ao VMT, em alguns momentos.

21:00:23 – **Érica**: *Solange, terminamos. Estamos no VMT.* [Quando a professora Érica diz “terminamos”, ela refere-se à elaboração da proposta atividade solicitada].

Em seguida, apresentamos o “**Excerto 5**”, que evidencia a atividade elaborada pelas professoras Débora e Érica, conforme foi solicitado no “**item a**” da “**Atividade 9**”.

Excerto 5 – Bloco 5 – Cybermatemática (Ser – com) – Atividade 9 – 11/12/2013 – Débora e Érica

Um determinado paciente utiliza o medicamento Diazepam diariamente, sabendo-se que na sua bula há a seguinte informação: A curva de eliminação do Diazepam é bifásica: uma fase de distribuição inicial com uma meia-vida que pode alcançar 3 horas e uma fase de eliminação terminal prolongada (meia-vida que pode alcançar 48 horas). Responda:

- a) *O que significa curva de eliminação bifásica?*
- b) *O que o termo meia-vida na medicina nos permite aferir?*
- c) *Justifique graficamente a duração de 48 horas da eliminação do medicamento no organismo da pessoa.*
- d) *Utilize outra bula de um medicamento conhecido como, por exemplo, dipirona ou paracetamol e verifique se a eliminação do medicamento é determinada pela mesma Função que foi construída no item c.*

Após as professoras Débora e Érica concluírem a elaboração da proposta de atividade, que apresentamos no “**Excerto 5**”, iniciamos, no ambiente VMT, um diálogo para discutir o “**item b**” da “**Atividade 9**”, que solicitava que a atividade proposta fosse resolvida com o *software* GeoGebra. Esse diálogo ocorreu, especificamente, no VMT, visto que esse ambiente “[...] incorpora uma versão do GeoGebra multiusuário e síncrona” (POWELL, 2013, p. 3), possibilitando que as professoras, mesmo residindo em localidades diferentes, “resolvessem” o problema elaborado por elas, conforme foi solicitado no “**item b**” da “**Atividade 9**” e, ainda, discutissem com a pesquisadora sobre essa resolução. Nesse âmbito, apresentamos, por meio do “**Excerto 6**”, a referida discussão.

Excerto 6 – Bloco 5 – Cybermatemática (Ser – com) – Chat 5¹⁴⁵ – 11/12/2013 – Débora, Érica e Solange

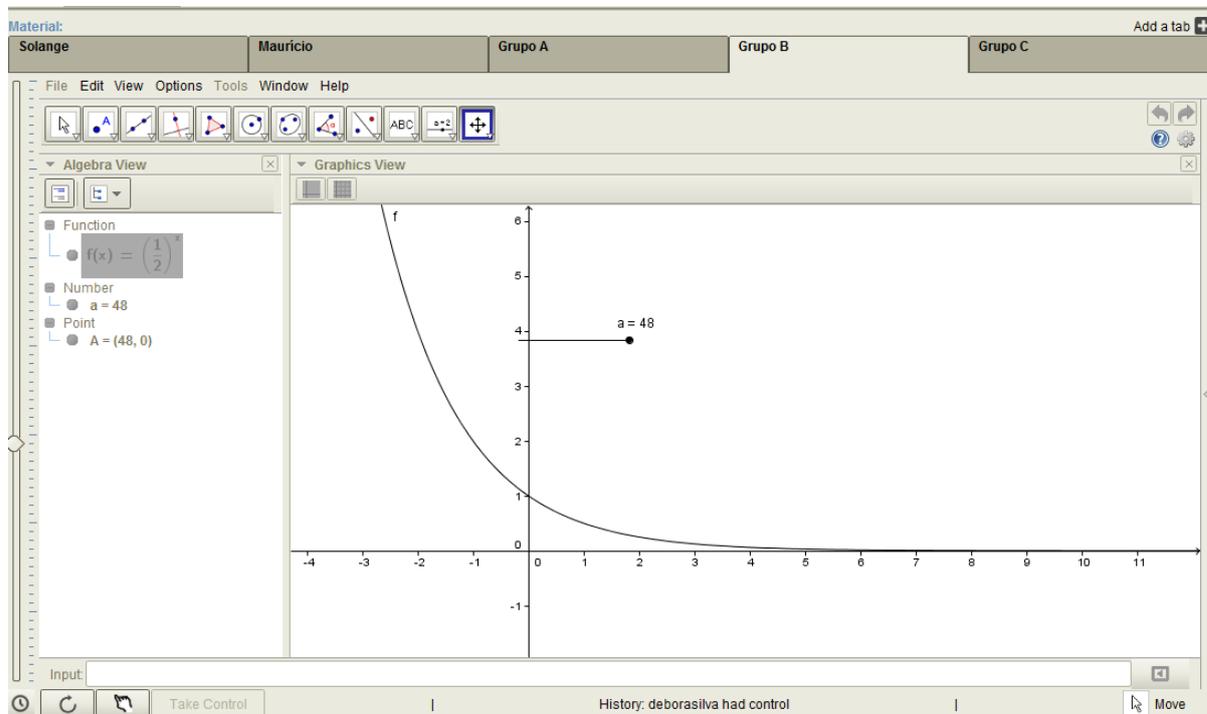
21:34 – **Solange**: *Postem aqui, por favor, a situação-problema de vocês.*

21:34 – **Érica**: *Situação-Problema:* [Conforme foi exposto no início desse excerto].

¹⁴⁵ Este *chat* representa o diálogo entre as professoras Débora, Érica e a pesquisadora Solange em relação ao “**item b**” da “**Atividade 9**”, que ocorreu na sala “**Atividade 9b – Chat 5**” do VMT.

21:35 – **Solange:** *Vocês podem justificar isso?* [No caso, o gráfico da Função $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$, apresentado por meio da Figura 45].

Figura 45 – Gráfico da Função $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$, plotado pelas professoras



Fonte: A Pesquisa

21:39 – **Érica:** *Essa é a Função que falamos. E para justificarmos que a meia-vida dura até 48 horas, podemos utilizar o controle deslizante.*

21:41 – **Solange:** *A meia-vida do Diazepam é de 48 horas?*

21:41 – **Érica:** *É de até 48 horas.*

21:42 – **Solange:** *Débora?*

21:42 – **Érica:** *Por que isso depende de outros fatores, pelo que entendi.*

21:42 – **Débora:** *Oi*

21:42 – **Solange:** *Vejam... Meia-vida é o tempo que a concentração do medicamento no organismo cai pela metade...*

21:42 – **Érica:** *Isso*

21:43 – **Solange:** *Então demora 48 horas para a concentração do Diazepam cair pela metade?*

21:43 – **Érica:** *Não. Esse tempo é o tempo em que nenhuma substância estará presente no organismo da pessoa.*

21:45 – **Solange:** *Ah, então são coisas distintas...*

21:45 – **Érica:** *Sim. Na bula é chamado de eliminação terminal.*

21:45 – **Solange:** *A curva de eliminação do Diazepam é bifásica: uma fase de distribuição inicial com uma meia-vida que pode alcançar 3 horas.*

21:46 – **Érica:** *Isso, só que também é chamada de meia-vida essa eliminação terminal.*

21:46 – **Solange:** *Mas então eu gostaria de entender de que forma esse gráfico justifica isso...*

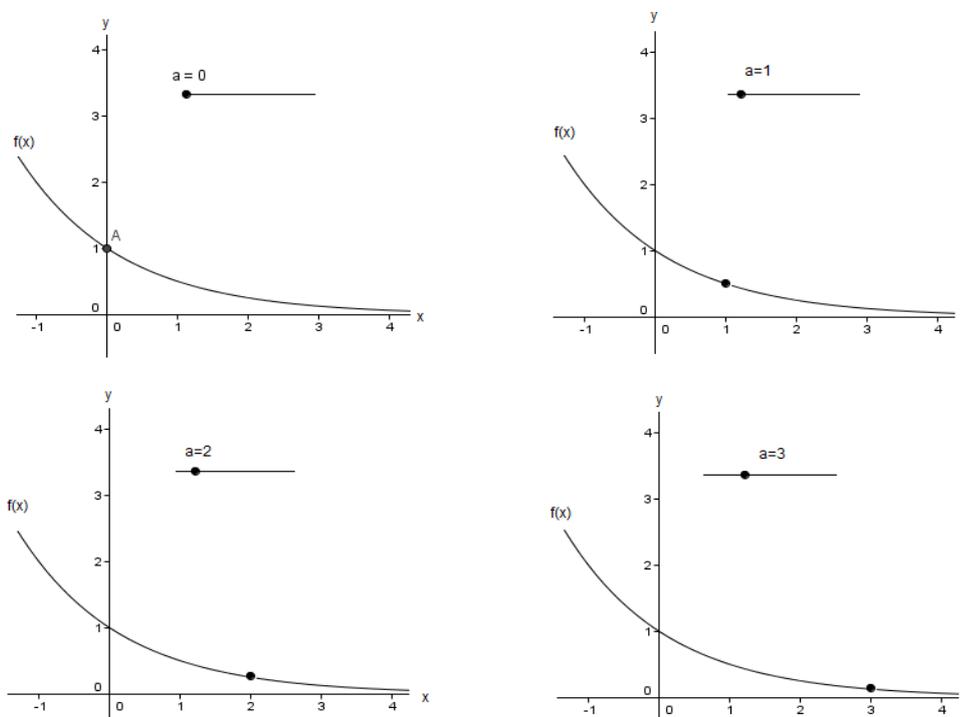
21:50 – **Érica:** *Só um minuto.*

21:50 – **Érica:** *A minha colega de grupo está digitando a explicação.*

21:51 – **Érica:** *Ao mover o controle deslizante, nós podemos observar que, quando o x, que representa o tempo, se aproxima de 48, o f(x), que representa a quantidade de substâncias no organismo, se aproxima de zero [Na Figura 46, abaixo, apresentamos a posição do ponto*

A para $x=0$, $x=1$, $x=2$ e $x=3$, à medida que o controle deslizante foi movimentado]. *Essa foi a explicação que achamos.*

Figura 46 – Representação da quantidade de substância no organismo para a Função $f(x) = (1/2)^x$, conforme movimentação do controle deslizante



Fonte: A pesquisa

21:53 – **Solange:** *Pode liberar o controle¹⁴⁶ Débora?*

21:55 – **Érica:** *Solange, caso queira ver com mais precisão isso que falamos é só aumentar o número de algarismos para 6 casas, por exemplo.*

21:56 – **Solange:** *Entendi o que vocês querem dizer...*

21:56 – **Solange:** *Mas vejam, nesse caso, cada unidade do eixo x representa um "período" de 3 horas, certo?*

21:58 – **Érica:** *Solange, pelo que entendi não.*

21:58 – **Érica:** *Talvez eu esteja errada, mas, a meia-vida que ele fala de três horas é a distribuição inicial.*

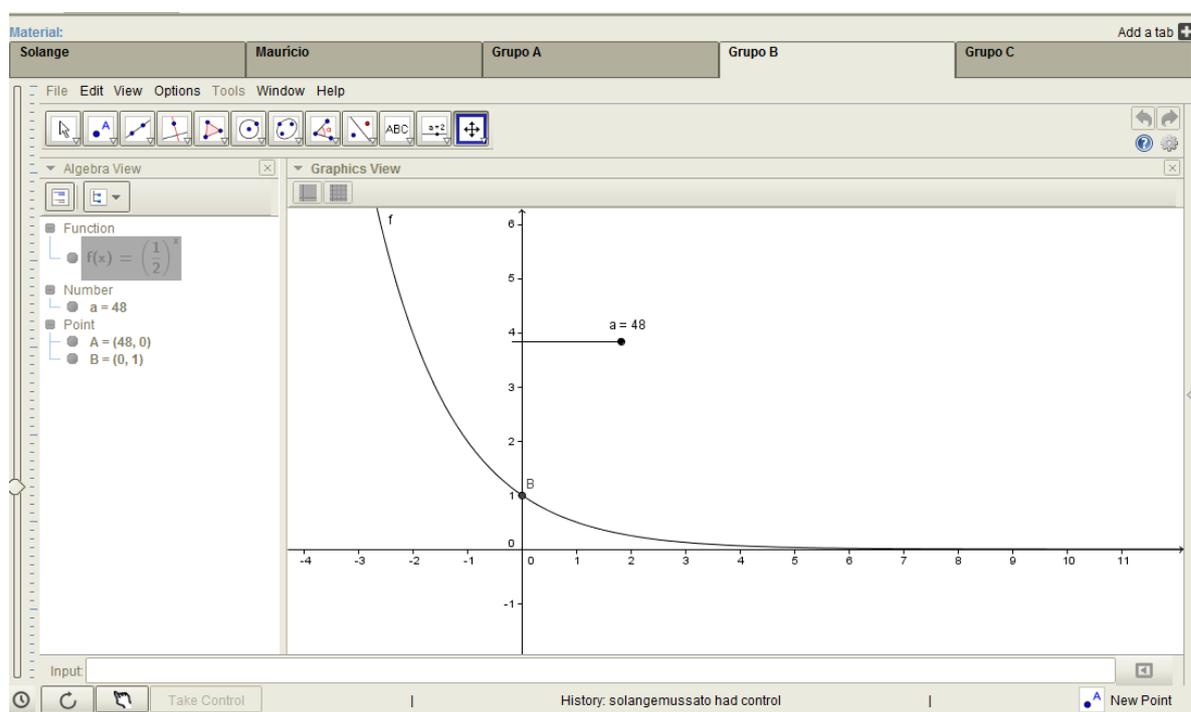
21:58 – **Solange:** *Você está certa...*

21:58 – **Solange:** *Veja um ponto que marcarei... [No caso, a pesquisadora se refere à inserção do ponto B(0,1) no gráfico da Função $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$, que pode ser visualizado por meio da Figura 47].*

21:58 – **Solange:** *Preciso do controle...*

¹⁴⁶ No ambiente VMT apenas uma pessoa pode usar o GeoGebra por vez. Nesse momento a professora Débora estava com o "controle" e, por isso, a pesquisadora solicitou-o.

Figura 47 – Ponto B inserido no gráfico da Função $f(x)=(1/2)^x$



Fonte: A Pesquisa

22:00 – **Solange**: Quando $x=0$ a concentração é máxima, ou seja 100%... Certo?

22:00 – **Érica**: Sim.

22:01 – **Solange**: Quando $x=1$, a concentração cai pela metade, certo?

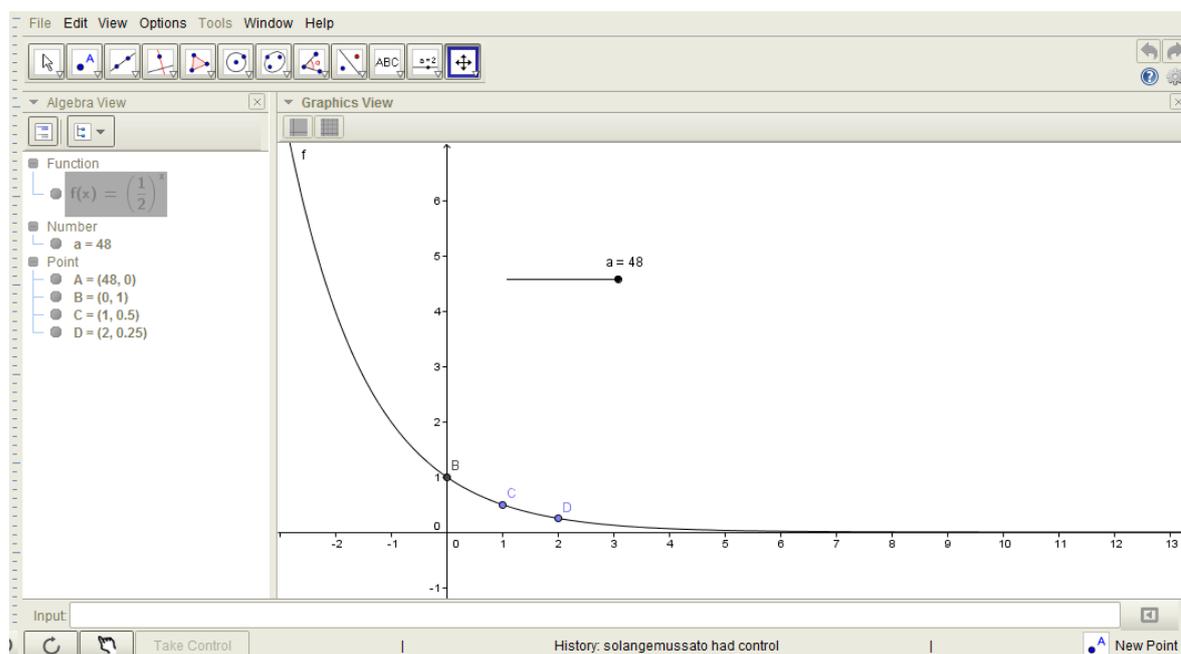
22:02 – **Érica**: Sim.

22:02 – **Solange**: Veja $C(1;0,5)$.

22:03 – **Érica**: Isso.

22:03 – **Solange**: $D(2;0,25)$ [A inserção dos pontos C e D no gráfico da Função $f(x)$, que pode ser visualizada na Figura 48].

Figura 48 – Pontos C e D inseridos no gráfico da Função $f(x)=(1/2)^x$



Fonte: A Pesquisa

22:04 – **Solange:** O ponto C é após o primeiro período de meia-vida...

22:04 – **Solange:** O ponto D após o segundo período de meia-vida...

22:04 – **Solange:** Concordam com isso?

22:05 – **Érica:** Ah, tá!

22:05 – **Érica:** Isso.

22:05 – **Érica:** Sim.

22:05 – **Débora:** Sim.

22:06 – **Solange:** Então, conseguem perceber que o ponto C aconteceu após 3 horas da concentração máxima do remédio?

22:06 – **Érica:** Sim.

22:08 – **Solange:** E então, vocês fariam alguma alteração no controle deslizante agora?

22:08 – **Érica:** Não seria até 48. E sim até 16. Isso?

22:09 – **Solange:** Certo....

22:10 – **Solange:** Perceberam a diferença?

22:10 – **Érica:** Sim

22:10 – **Débora:** Sim

22:10 – **Érica:** Solange, infelizmente agora não poderei mais continuar aqui.

22:10 – **Érica:** Tenho algumas provas para corrigir.

22:11 – **Solange:** Certo...

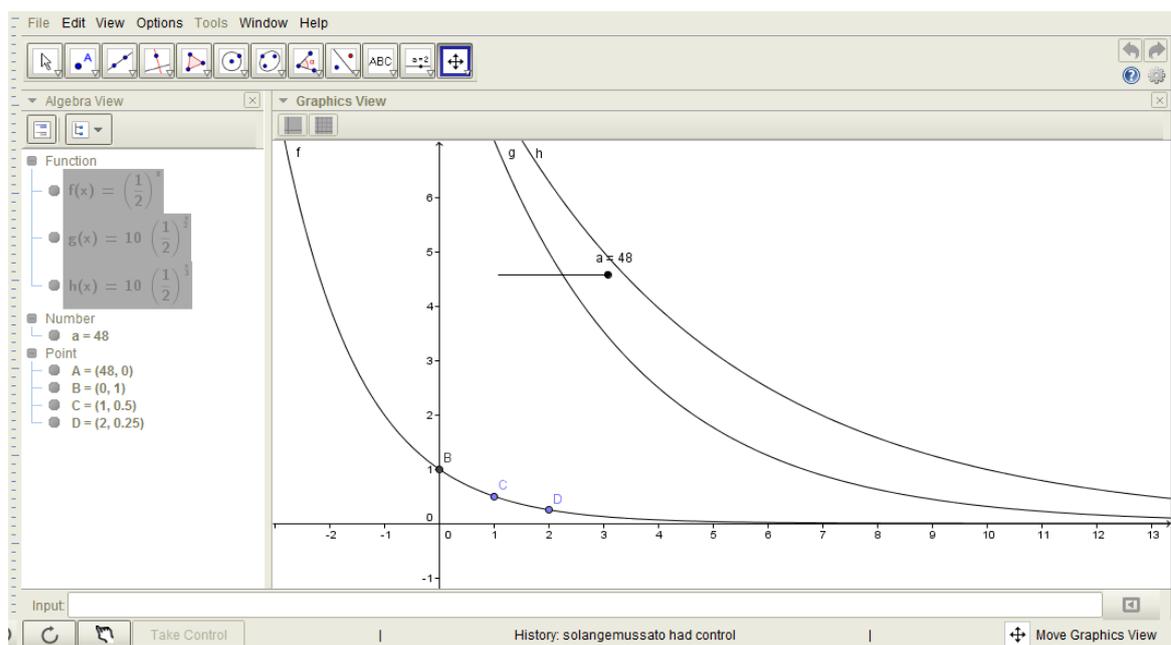
22:11 – **Solange:** Mas gostaria que refletissem um pouco....

22:11 – **Solange:** Só mais uns minutinhos...

22:11 – **Érica:** Sobre?

22:14 – **Solange:** Sobre os 2 gráficos que eu plotei.... [A pesquisadora refere-se aos gráficos das Funções $g(x) = 10 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{2}}$ e $h(x) = 10 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{3}}$, como outras possibilidades de modelos para a situação hipotetizada, os quais apresentamos na Figura 49].

Figura 49 – Plotagem dos gráficos das Funções $g(x)=10.(1/2)^{x/2}$ e $h(x)=10.(1/2)^{x/3}$



Fonte: A Pesquisa

22:14 – **Solange:** *Vejam...*

22:14 – **Débora:** *Leaves the room¹⁴⁷*

22:14 – **Solange:** *Considerarei que foi ingerido 10 mg de um medicamento...*

22:15 – **Solange:** *Na Função $g(x)$ a meia-vida é de 2 horas...*

22:15 – **Érica:** *Hum.*

22:15 – **Érica:** *Entendi.*

22:15 – **Solange:** *Ou seja, a cada duas horas a concentração cai pela metade...*

22:16 – **Solange:** *Na Função $h(x)$ a meia-vida é de 3 horas...*

22:16 – **Érica:** *Ok!*

22:16 – **Érica:** *Entendi.*

22:17 – **Solange:** *Troque alguma mensagem com a Débora e vejam se é pertinente ou não agregar alguma informação no problema de vocês....*

22:17 – **Érica:** *Certo.*

Iniciamos a análise dessa atividade pontuando que a sua elaboração foi possível, porquanto as professoras Érica e Débora se conectaram ao ciberespaço. Nesse contexto, salientamos que,

Quando viajamos fisicamente a negócios ou em férias, estamos contidos na esfera global. Contudo, quando pensamos globalmente e mandamos ou recebemos informação dos nossos escritórios, [ou de qualquer lugar que nos possibilite estar conectado ao ciberespaço,] contemos a Terra em nossas mentes e redes (KERCKHOVE, 2009, p. 155).

Ou seja, o ciberespaço possibilitou às professoras estarem juntas virtualmente para planejarem, em conjunto, a atividade apresentada. No que se refere a esse

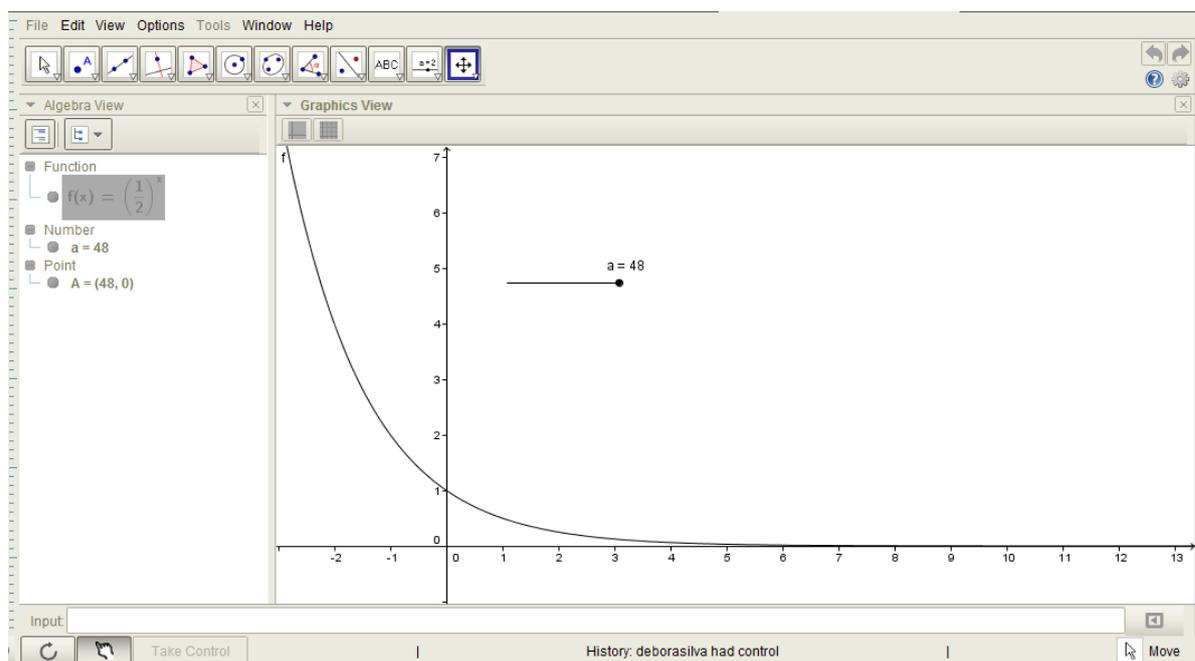
¹⁴⁷ Significa que a professora Débora deixou a sala.

aspecto, a elaboração dessa atividade está diretamente associada ao fato de que ambas as professoras, particularmente nesse caso, fizeram-se partícipes da cibercultura (LÉVY, 2010), que é a cultura contemporânea da qual já fazem parte diversos dispositivos eletrônicos digitais que “[...] permitem a transformação comunicativa, política, social e cultural efetivamente” (LEMOS, 2009, p. 136). Ou ainda, a cultura que, conforme sustenta Kerckhove (2009), possibilita-nos “ver através”, quer seja por meio da matéria, do espaço ou do tempo, quer por meio das técnicas de captação de informação.

Então, nesse aspecto, vislumbramos que a efetivação do *design* (FILATRO, 2008; 2010) da atividade proposta pelas professoras Érica e Débora, deu-se, visto que ambas as professoras se mostram partícipes da cibercultura. Assim nos manifestamos, considerando não apenas que ambas as professoras utilizaram o Skype como meio de comunicação para a elaboração da proposta de atividade, conforme apresentamos no “excerto 4”, ou por terem utilizado o *software* GeoGebra, conforme expusemos no “excerto 6”. A nosso juízo, a utilização do Skype para o planejamento da atividade proposta por Débora e Érica nos possibilita afirmar que aconteceu devido a elas serem partícipes da cultura digital, pois essa não é uma cultura guiada pelas TD, mas uma cultura que acontece por meio das relações possibilitadas por essas TD. Trata-se das relações estabelecidas entre pessoas de diferentes contextos culturais, ao interconectar essas pessoas de diferentes localidades, possibilitando que discussões sobre qualquer assunto ocorram por meio do ciberespaço e com pessoas provenientes de diversas culturas, com diferentes concepções de mundo, formando outra cultura, no caso, a cibercultura (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011), pelo menos, no decorrer do curso proposto.

Além disso, evidenciamos que, em relação ao uso do *software* GeoGebra na resolução da atividade, pode parecer que esse aconteceu em decorrência do que foi solicitado às professoras. E, para satisfazer essa “exigência”, as professoras plotaram o gráfico da Função encontrada, conforme a Figura 50.

Figura 50 – Gráfico da lei matemática $f(x)$



Fonte: A Pesquisa

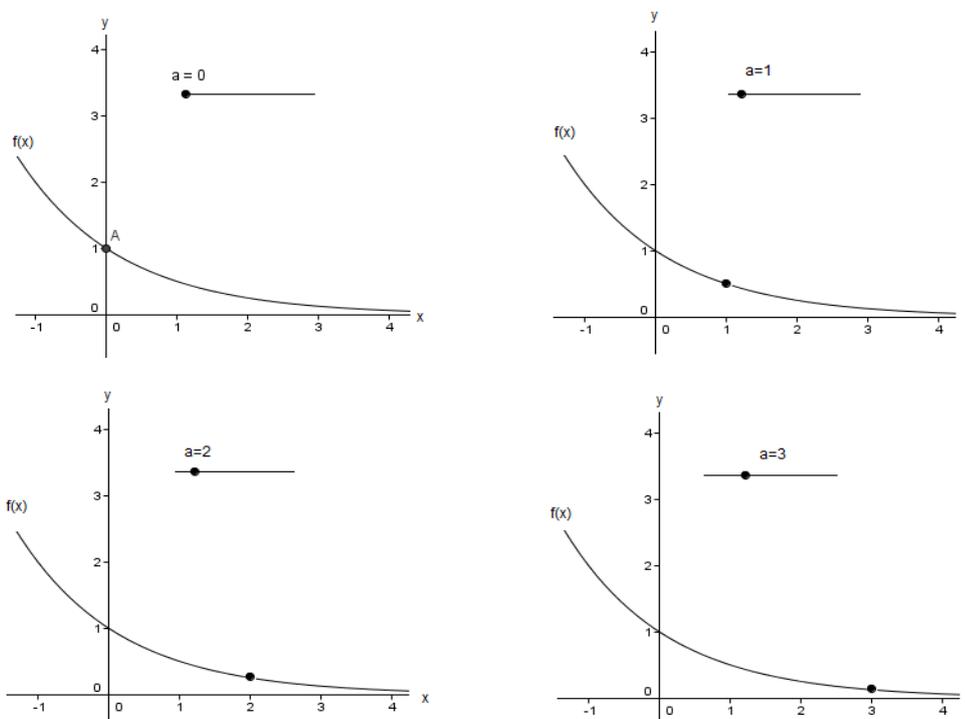
Nesse sentido, o uso do *software* GeoGebra não se apresenta em consonância com a concepção da Cyberformação. Ou seja, o uso das TD não deve ocorrer “[...] como se essas fossem recursos auxiliares ao ensino e à aprendizagem; mas [...] como meios que participam ou devem participar, efetivamente, na produção do conhecimento matemático [...]” (ROSA, 2015a, p. 61). Sustentamos essa perspectiva, porque o *software* GeoGebra, nesse caso, foi utilizado tão somente como recurso auxiliar, uma vez que o gráfico elaborado poderia ser desenhado sem TD, utilizando recursos tais como, lápis, papel, régua etc.

No entanto, o uso do *software* GeoGebra não aconteceu unicamente para plotar o gráfico apresentado na Figura 50. Ele também foi utilizado pelas professoras para justificarem o tempo de eliminação do medicamento Diazepam do organismo de uma pessoa. Esse fato é evidenciado quando a professora Érica diz: “[...] ao mover o controle deslizante nós podemos observar que, quando o x , que representa o tempo, se aproxima de 48, o $f(x)$, que representa a quantidade de substâncias no organismo, se aproxima de zero” (Excerto 6 – 11ª interação).

Isto é, as professoras não utilizaram o *software* GeoGebra apenas para satisfazer a nossa solicitação de utilização desse *software* na resolução da proposta de atividade. Elas também o utilizaram para construir e justificar o raciocínio quanto ao processo de eliminação do medicamento do organismo de uma pessoa. Nesse

sentido, esse recurso possibilitou que as professoras representassem dinamicamente a eliminação do medicamento Diazepam do organismo de uma pessoa, conforme ilustramos na Figura 51.

Figura 51 – Representação da quantidade de substância no organismo para a Função $f(x) = (1/2)^x$, conforme movimentação do controle deslizante



Fonte: A pesquisa

Dessa maneira, o uso do *software* GeoGebra pelas professoras Débora e Érica transcendeu “[...] a concepção de auxílio e/ou complementação do trabalho docente e, com isso, avanç[ou] em termos de transformação/potencialização da produção do conhecimento” (VANINI et al., 2013, p. 155), uma vez que as professoras pensaram-com e souberam-fazer-com-o-GeoGebra, quando, com a movimentação do “controle deslizante”, possibilitaram o detalhamento da eliminação do medicamento no organismo de uma pessoa. Melhor dizendo, as professoras Débora e Érica, utilizando o “controle deslizante”, ampliaram as possibilidades de compreensão do processo de eliminação do medicamento do organismo de uma pessoa. Esse fato, a nosso juízo, reforça a revelação do contexto da cultura global das professoras Érica e Débora, compartilhado via VMT com todos os professores em Cyberformação.

Ademais, quanto à proposta de atividade apresentada, acreditamos que as professoras consideraram que a elaboração, ou ainda, o *design* de uma atividade se dá por meio da “[...] concepção de um produto, em termos de sua forma e

funcionalidade, com propósitos bem definidos [...]” (FILATRO, 2010, p. 64). Isso, a nosso juízo, pode ser evidenciado se considerarmos o que foi solicitado pelas professoras: “a) *O que significa curva de eliminação bifásica?*” (Item a do excerto 5) ou ainda, “b) *O que o termo meia-vida na medicina nos permite aferir?*” (Item b do excerto 5).

Aparentemente, as professoras não explicitaram a forma como pretendiam que seus alunos desenvolvessem o que elas solicitaram na atividade. Nesse viés, acreditamos que elas não tenham apontado de que forma seus alunos deveriam buscar essas informações, pois, talvez, os tenham considerado como nativos digitais, que Prensky (2001) define como aquelas pessoas, jovens em particular, acostumadas a buscar informações diretamente em fontes digitais ou na Web, ao invés de buscar em livros ou em mídias impressas. Assim, mesmo sendo de fundamental importância a definição do termo “meia-vida” na resolução da atividade elaborada por elas, as professoras não incluíram, na proposta de atividade, alguma forma de acesso a essa definição, a qual poderia ser feita, por exemplo, por meio da visualização do vídeo “Salvador, o hipocondríaco”, que explicita a definição do termo “meia-vida”.

A importância do termo “meia-vida” para essa atividade pode ser evidenciada quando as professoras Débora e Érica se equivocaram na interpretação desse termo. Essa situação pode ser observada quando a pesquisadora questionou: “*A meia-vida do Diazepam é de 48 horas?*” (Excerto 6 – 3ª interação) e a professora Érica respondeu: “*Isso*” (Excerto 6 – 5ª interação). Então, a pesquisadora questionou: “*Então demora 48 horas para a concentração do Diazepam cair pela metade?*” (Excerto 6 – 6ª interação), obtendo a seguinte resposta da professora Érica: “*Não. Esse tempo é o tempo em que nenhuma substância estará presente no organismo da pessoa*” (Excerto 6 – 6ª interação). Nesse momento, a professora Érica pareceu compreender que o tempo que a concentração do medicamento no organismo de uma pessoa cai pela metade e o tempo que esse medicamento é totalmente eliminado são coisas distintas. O que se confirma quando a pesquisadora diz: “*Ah, então são coisas distintas...*” (Excerto 6 – 7ª interação), e a professora Érica concorda ao dizer: “*Sim. Na bula é chamado de eliminação terminal*” (Excerto 6 – 7ª interação).

Acreditamos que o equívoco na interpretação do termo meia-vida não pode ser considerado como um elemento negativo, mas, como possibilitador de discussão e reflexão, como ocorreu no diálogo apresentado. Discussão e reflexão que, a nosso

juízo, fazem parte da forma/ação que, mesmo sendo, muitas vezes, considerada “[...] supostamente ‘completa’ [...] [, na verdade,] está em constante movimento, busca um professor ideal, persegue elementos técnicos externos a ele, mas envolve a evolução pessoal, social, cognitiva e cultural” (ROSA, 2011a, p. 144). Além disso, acreditamos que essa situação é pertinente à visão que defende a necessidade de aprender a pensar e, também, lidar com o constante risco que as tecnologias representam ao serem utilizadas (PENTEADO, 2001), particularmente, em processos de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, vislumbramos a importância do professor que “corre o risco” de produzir suas próprias atividades, particularmente, com TD, deixando a zona de conforto, na qual ele, simplesmente, reproduz atividades, sequências didáticas, cujos processos de resolução e resultados já são conhecidos.

Finalizadas as análises dos episódios dessa categoria, explicitamos as facetas¹⁴⁸ do horizonte que se desvelou à concepção da Cyberformação, particularmente, perpassando a dimensão pedagógica dessa concepção por meio dessas análises. Nesse viés, uma das facetas que, a nosso juízo, desvelou-se a essa concepção, é referente a uma **“matemática não planejada”**, que se mostrou em função de o professor se propor a desenhar atividades considerando aspectos de contextos culturais, possibilitando a seus alunos se lançarem a essa “matemática não planejada”, como, por exemplo, aquela que acontece por meio dos movimentos de uma dança de forró. Outra faceta que se desvelou à concepção da Cyberformação é **“a matemática que altera o próprio contexto”**, a qual é evidenciada por meio do *design* de uma atividade que possibilita emergir uma matemática que pode promover mudanças no próprio contexto, como, por exemplo, a redução da violência. Ademais, apresenta-se como uma faceta do horizonte desvelado à concepção da Cyberformação **“o desafio de não se atribuir somente uma ‘nova roupagem’ à atividade planejada”**. Nesse âmbito, evidenciamos a necessidade de a concepção da Cyberformação considerar essa possibilidade a fim de evitar que esse tipo de prática ocorra, apenas para dar uma “nova cara” a “velhas” atividades. Por último, observamos que mais uma faceta do horizonte que se abre à concepção da Cyberformação é que existem **“mudanças necessárias de paradigma educacional ao se planejar atividades com TD e contextos culturais”**, visto que o professor

¹⁴⁸ Consideramos faceta como “Cada um dos aspectos particulares pelos quais se considera [...] algo” (FERREIRA, 1999, p. 871).

pode não saber, ao certo, a “resposta exata” da atividade planejada e isso não necessariamente deve ser entendido como algo que não se deve considerar em termos pedagógicos.

6.2 TD e contextos culturais como via de mão dupla: horizonte que se desvela à dimensão tecnológica da Cyberformação

Essa categoria se constitui por meio da análise de episódios que, a nosso juízo, apresentam o condicionamento das TD nos contextos culturais dos professores que vivenciaram esse processo de Cyberformação. Nesse sentido, esse condicionamento das TD nos contextos culturais dos professores em Cyberformação direcionaram-nos para uma análise em consonância com a dimensão tecnológica da concepção da Cyberformação, a qual compreende o uso de TD “[...] como parte do processo cognitivo, abrindo diferentes fronteiras, diferentes horizontes de se pensar/potencializar/avançar [...]” (PAZUCH; ROSA, 2012, p. 9) a produção do conhecimento matemático.

Nesse contexto, os dados analisados possibilitaram-nos evidenciar facetas que se descortinaram à dimensão tecnológica da concepção da Cyberformação, ao considerarmos as potencialidades dessas tecnologias, bem como os contextos culturais dos professores que vivenciaram esse processo de forma/ação.

EPISÓDIO 6.2.1: USO DE TD, UMA AÇÃO VINCULADA AOS CONTEXTOS CULTURAIS

Esse episódio se constitui por meio da análise do “**Excerto 7**”, extraído das discussões ocorridas no Fórum 1, o qual apresentamos por meio da Figura 52.

Figura 52 – Fórum 1

<p>FÓRUM 1 Rosa (2011a) aponta que o uso de TIC no processo educacional, pode possibilitar a potencialização da construção do conhecimento matemático e, portanto, seu uso não deve estar associado à demanda social, nem tampouco à suposta “facilidade” de comunicação que estas podem oferecer. De que forma você se posiciona quanto a essa ideia de Rosa, considerando o teu contexto?</p>
--

Fonte: A Pesquisa

O “**Excerto 7**” apresenta um diálogo entre as professoras Jussara e Deóla sobre uma possível relação que se estabelece entre o uso de TD e os contextos culturais nos quais as professoras estão inseridas.

Excerto 7 – Bloco 1 – Plataformas de Comunicação a Distância e software GeoGebra – Fórum 1 – (Deóla – 22/09/2013 – 13:43), (Jussara – 23/09/2013 – 02:58) e (Deóla – 23/09/2013 – 10:05)

Deóla: *Tenho plena convicção de que o uso de TIC possibilita sim a potencialização da construção do conhecimento, sem estar associado à demanda social ou facilidade de comunicação, mas não posso deixar de citar que as dificuldades que temos em relação ao acesso ainda são complicadas e isso, de certa maneira, se não tivermos cuidado, prejudica em muito o interesse dos educandos, pois temos que ter o que oferecer para ser utilizado de maneira positiva.*

Jussara: *Deóla, não entendi sua colocação quando escreve "sem estar associado à demanda social ou facilidade de comunicação". Outra coisa, fiquei me perguntando sobre "as dificuldades que temos em relação ao acesso...". A quais dificuldades você se refere? Dificuldades dos professores, alunos? Que alunos? Por que?*

Deóla: *No enunciado do Fórum, Jussara [...]. As dificuldades que cito são quanto aos ambientes virtuais ofertados, conexão e energia que muitas vezes desmotiva o educando envolvido com as TIC, uma vez que dependemos desses dois fatores para utilização das mesmas, entende??? Isso é dentro do meu contexto... E a sua realidade é diferente da minha???*

Jussara: *Deóla, realmente, não podemos deixar de considerar a nossa realidade. Quanto às colocações sobre o uso de TIC eu acredito que elas possibilitam a potencialização da construção do conhecimento matemático, sim. Na pior das hipóteses ela é usada como forma de levar a informação simplesmente. [...] Toda a prática pedagógica deve proporcionar autonomia do ser humano respeitando a sua cultura, seu conhecimento e sua maneira de entender o mundo; isto está direcionado ao contexto social que o indivíduo se encontra.*

O diálogo constituído pelas professoras Deóla e Jussara nesse fórum retrata a conscientização dessas professoras referente às potencialidades das TIC em processos de ensino e de aprendizagem quando apontam que, “*Tenho plena convicção de que o uso de TIC possibilita sim a potencialização da construção do conhecimento, sem estar associado à demanda social ou facilidade de comunicação*” (Excerto 7 – Deóla – 1ª interação), ou ainda, “*Quanto às colocações sobre o uso de TIC eu acredito que elas possibilitam a potencialização da construção do conhecimento matemático, sim*” (Excerto 7 – Jussara – 2ª interação). Assim, a nosso juízo, elas acreditam que essas tecnologias “[...] representam uma oportunidade para mudanças na educação, em especial da prática docente [...]” (MALTEMPI, 2008, p. 2). Nesse sentido, as concepções das professoras convergem com a concepção da Cyberformação, segundo a qual, não se trata de utilizar TD para “[...] dar um ar de modernidade às [...] práticas pedagógicas [...]” (SEIDEL, 2013, p. 47- 48) ou de considerar um uso técnico dessas, como se fossem recursos auxiliares ao ensino e aprendizagem (ROSA, 2011b). Trata-se de considerá-las “[...] como meios que participam ou devem participar efetivamente da produção do conhecimento matemático [...]” (ROSA, 2011b, p. 2).

Ademais, também observamos que as professoras consideram a cultura como "[...] um sistema de concepções herdadas expressas em formas simbólicas por meio das quais os homens comunicam, perpetuam e desenvolvem seu conhecimento e suas atividades **em relação à vida** (GEERTZ, 1989, p. 66 – grifo nosso), quando afirmam que, *“Isso é dentro do meu contexto... E a sua realidade é diferente da minha???”* (Excerto 7 – Deóla – 2ª interação), ou ainda, *“[...] realmente, não podemos deixar de considerar a nossa realidade”* (Excerto 7 – Jussara – 2ª interação). No que concerne a tais aspectos, consideramos que as professoras se referiram aos seus contextos quando expressaram a palavra realidade, pois, conforme aduz Abbagnano (2007, p. 832), realidade também compreende o “[...] modo como as coisas do mundo se apresentam ao homem ou estão em relação com ele”. Ou seja, a realidade à qual as professoras se referem tem relação direta com o mundo-vida (BICUDO; ROSA, 2010) que abrange a nossa realidade mundana. Essa realidade é aquela que, conforme afirmam Bicudo e Rosa (2010, p. 14), refere-se à realidade vivida “[...] em um solo histórico e cultural que nos permite [, também,] compartilhar experiências [...], costumes etc. Dessa forma, a nosso juízo, as professoras consideram as potencialidades das TD, inclusive, tomando o contexto no qual se pretende fazer o uso dessas tecnologias. Isso pode ser evidenciado quando a professora Deóla observa que *“As dificuldades que cito é quanto aos ambientes virtuais ofertados, conexão e energia [...], uma vez que dependemos desses dois fatores para utilização das mesmas”* (Excerto 7 – 2ª interação) [A professora Deóla refere-se às dificuldades encontradas no seu contexto, como falta de energia elétrica e conexão à Internet para, por exemplo, utilizar os AVA].

Dessa forma, as professoras Jussara e Deóla consideraram as potencialidades das TD na produção do conhecimento matemático; no entanto, também enfatizaram a importância de se conceber o contexto cultural no qual elas estão inseridas, o espaço onde vivem e são o que são, o espaço onde efetuam suas ações, onde estabelecem relações. Nesse sentido, identificamos nesse episódio que, *“Toda a prática pedagógica deve proporcionar autonomia do ser humano respeitando a sua cultura, seu conhecimento e sua maneira de entender o mundo; isto está direcionado ao contexto social que o indivíduo se encontra”* (Excerto 7 – Jussara – 2ª interação). Ou seja, a professora Jussara apresenta uma preocupação no sentido de que a prática pedagógica do professor não aconteça desvinculada do contexto cultural dos alunos.

Assim, Jussara acredita que essa prática deva ocorrer considerando que “[...] a maneira como se concebe a educação é uma função da maneira como se concebe a cultura e seus objetivos, professos ou não” (BRUNER, 2001, p. vii). Destarte, evidenciamos que é importante que o professor, em sua prática pedagógica, considere o contexto cultural no qual seus alunos estão inseridos, a visão de mundo desses alunos, bem como seus hábitos, costumes etc. Além disso, observamos que somente por meio do compartilhamento dos contextos culturais que as professoras realizaram é que elas puderam perceber as realidades umas das outras e refletir sobre isso, provavelmente, cyberformando-se em um *continuum* (PAZUCH, 2014). Nesse sentido, evidenciamos que o uso da tecnologia depende, também, do contexto cultural. Ou seja, o contexto cultural, de certa forma, determina as condições para o uso de TD. Ainda, enfatizamos que o compartilhamento de contextos entre as professoras Jussara e Deóla foi determinante para a compreensão dessa faceta que se abre à concepção da Cyberformação, no sentido de que o compartilhamento de contextos permite entender que o próprio contexto determina as condições para o uso de TD na Educação Matemática.

EPISÓDIO 6.2.2: O USO DE TD-COM-O-CONTEXTO-CULTURAL

Esse episódio é composto pelos “**Excerto 8**” e “**Excerto 9**”, provenientes de dois fóruns distintos. O primeiro excerto foi extraído das discussões desencadeadas no Fórum 4, o qual exibimos na Figura 53.

Figura 53 – Fórum 4

FÓRUM 4
Rosa e Seibert (2010) argumentam que as TIC interferem no modo como pensamos, agimos, nos relacionamos socialmente, construímos o conhecimento, criando, inclusive, uma nova cultura e um novo modelo de sociedade. Afirmam ainda que “[...] o ambiente de ensino e aprendizagem com TIC configura-se como um solo da cultura em questão, de um povo contemporâneo, o qual abrange a ideia de sociedade conectada, de sociedade em rede, de sociedade do conhecimento com a atual ‘geração @’” (ROSA, SEIBERT, 2010, p. 50). De que forma o teu contexto se apresenta mediante a sociedade retratada por Rosa e Seibert (2010)?

Fonte: A Pesquisa

O segundo excerto apresenta o posicionamento da professora Carla no Fórum 3, que é apresentado por meio da Figura 54.

Figura 54 – Fórum 3

FÓRUM 3

Vani relaciona a quantidade de relações sexuais entre casais com a quantidade de anos da relação conjugal, representando graficamente por meio de uma reta. Considerando seu contexto cultural, apresente uma situação que você considera ser possível explorar conceitos matemáticos, apontando alguns conceitos que você exploraria.

Fonte: A Pesquisa

O “**Excerto 8**” exibe o posicionamento das professoras Jussara e da professora Carla sobre o que o uso das tecnologias pode representar em sala de aula.

Excerto 8 – Bloco 2 – Cybermatemática (Ser – com) – Fórum 4 – (Jussara – 10/10/2013 – 15:11) e (Carla – 10/10/2013 – 16:19)

Jussara: [...] *garantir a qualidade com muitas variáveis e necessidades é perigoso [...] O uso da tecnologia não nos garante qualidade e sim a forma como utilizamos e, ainda assim não podemos garantir. Não acha?*

Carla: *Concordo com você Jussara. O principal de tudo é saber utilizar as TIC e mesmo assim temos que pensar e repensar na maneira que vamos contextualizar as aulas [...].*

O “**Excerto 9**” apresenta o que a professora Carla expressou sobre o seu contexto cultural no Fórum 3.

Excerto 9: Cybermatemática (Ser-com) – Bloco 2 – Fórum 3 – 10/10/2013 – Carla – (05:06)

Culturalmente aqui no Ceará a pesca é muito forte, assim poderíamos utilizar, também. Como aqui, também, existem bastante praias, poderíamos fazer uma relação do vento das praias e a quantidade de areia que é transportada com o vento. Podemos utilizar a temperatura. Forró é um estilo de música bastante predominante, logo, podemos fazer várias atividades com a dança de forró, podemos calcular quantas calorias as pessoas gastam dançando x horas de forró [...].

A professora Jussara, ao observar que “*O uso da tecnologia não nos garante qualidade e sim a forma como utilizamos [...]*” (Excerto 8 – 1ª interação), considera aspectos da concepção da Cyberformação, uma vez que essa concepção estabelece que o uso de TD não deve ocorrer “[...] como um recurso que agiliza, motiva e/ou que se insere na vida do estudante por fazer parte da evolução do mundo contemporâneo” (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012, p. 90). Não obstante, essa concepção compreende que esse uso deve ocorrer de modo a potencializar a produção do conhecimento matemático (ROSA, 2015a).

Nesse aspecto, a professora Carla também compartilha das ideias da professora Jussara no que concerne ao uso de TD em processos de ensino e de aprendizagem de matemática, quando afirma: “*Concordo com você Jussara. O*

principal de tudo é saber utilizar as TIC [...]” (Excerto 8 – 1ª interação). Nesse sentido, quando as professoras Jussara e Carla enfatizam que é preciso considerar não apenas o uso, mas a forma como a TD será utilizada, elas evidenciam compreender a relação entre a potencialização da cognição matemática e a forma com que o professor utiliza as TD. Contudo, a professora Carla não concebe apenas o uso de TD como forma de potencializar a produção do conhecimento matemático. Entendemos que ela avança em relação a esses aspectos, quando enfatiza que, “[...] *temos que pensar e repensar na maneira que vamos contextualizar as aulas [...]*” (Excerto 8 – 1ª interação), de modo que suas ideias convergem com as de Bruner (2001, p. viii), quando este autor sustenta que “[...] é preciso considerar a educação e a aprendizagem escolar em seu contexto cultural situado [...]”. Ou seja, entendemos que a professora Carla, ao apontar a necessidade que o professor tem de refletir sobre a forma que ele irá contextualizar as aulas, está enfatizando a necessidade de se considerar o contexto de seus alunos.

A nosso juízo, as ideias da professora Carla, referentes ao professor ter que pensar e repensar sobre a maneira que irá contextualizar as aulas de matemática, são evidenciadas quando ela retrata o seu contexto cultural, considerando que esse possa permear processos de ensino e de aprendizagem de matemática. Uma situação ocorre quando a professora Carla enfatiza: “*Culturalmente, aqui no Ceará, a pesca é muito forte, assim poderíamos utilizar, também*” (Excerto 9). Em relação a esse fato, a professora Carla não especifica de que forma exploraria esse aspecto do seu contexto cultural para ensinar matemática. No entanto, a professora Carla também aponta outro aspecto de seu contexto cultural: “*Como aqui também existem bastantes praias, poderíamos fazer uma relação do vento das praias e a quantidade de areia que é transportada com o vento*” (Excerto 9). Nesse momento, a professora Carla não somente apresenta um aspecto do contexto cultural em que vive, o qual, segundo ela, pode ser utilizado para contextualizar as aulas de matemática, mas também aponta de que forma esse contexto poderia contribuir para explorar conceitos matemáticos, quando evidencia a possibilidade que existe de relacionar a velocidade dos ventos com a quantidade de areia transportada nas praias, de modo que essa relação possa, talvez, configurar uma Função, visto que, segundo refere Pinto (2011, p. 13), “Dados dois conjuntos não vazios A e B, uma Função de A em B é uma relação que a cada elemento x de A faz corresponder um único elemento y de B”. Nesse âmbito,

retomamos o que diz Gusmão (2015, p. 22), no sentido de que “[...] não é possível tratar da educação sem falar em cultura e não se pode falar em cultura sem considerar a educação”. Porque, em vista desse contexto, percebemos que a professora Carla, assim como sustenta Gusmão (2015), enfatiza a importância de se considerar a cultura e seus respectivos contextos culturais, em processos de ensino e de aprendizagem.

Dessa forma, acreditamos que a professora Carla percebe o seu contexto cultural, considerando que a cultura

É uma noção ‘realista’ no sentido epistemológico, já que implica a existência de uma natureza ou matéria-prima além de nós; mas tem também uma dimensão ‘construtivista’, já que essa matéria-prima precisa ser elaborada numa forma humanamente significativa (EAGLETON, 2011, p. 11).

Assim, a nosso juízo, a professora Carla concebe a ideia de relação entre os ventos e a quantidade de areia movimentada (o que gera as dunas nas praias), uma possibilidade de elaborar o conceito de Função de forma humanamente significativa.

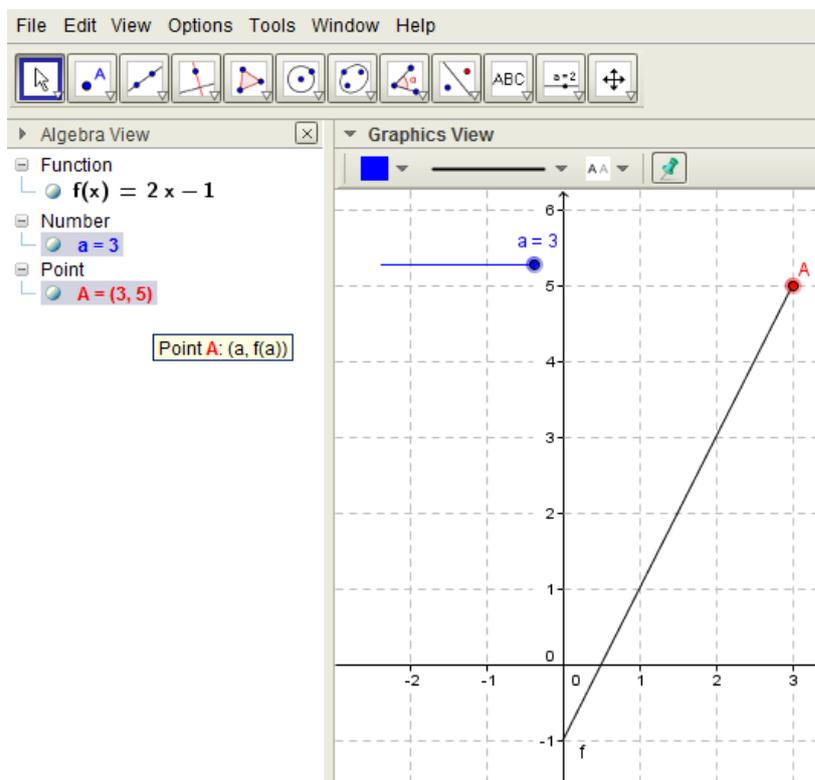
Ademais, segundo refere a professora Carla, o “[...] *Forró é um estilo de música bastante predominante, logo, podemos fazer várias atividades com a dança de forró, podemos calcular quantas calorias as pessoas gastam dançando x horas de forró*” (Excerto 9). Dessa forma, Carla aponta outra forma na qual acredita ser possível explorar processos de ensino e de aprendizagem de matemática permeados por aspectos do seu contexto cultural.

Não obstante, a professora Carla não explicita de que forma poderia estar utilizando esses contextos para, efetivamente, explorar processos de ensino e de aprendizagem com Funções. Nesse sentido, acreditamos que essas possíveis produções poderiam ser potencializadas se considerarmos o uso de TD nesses processos. Por exemplo, em relação à quantidade de calorias gastas com a dança de forró, poderíamos explorar conceitos de variáveis dependente e independente. Para isso, proporíamos uma atividade na qual consideraríamos que, em uma hora de forró, pode-se perder, em média, 474¹⁴⁹ calorias. Então, solicitaríamos aos alunos para determinarem a Função que estabelece a quantidade de calorias em função do número de horas dançadas. Após, deveriam utilizar o recurso “controle deslizante” no

¹⁴⁹ Informação obtida em: <<http://www.treinomestre.com.br/entre-em-forma-dancando-saiba-quantas-calorias-voce-perde-em-varias-modalidades-de-danca/>>. Acesso em 28 ago. 2015.

GeoGebra para explicitar qual variável é a dependente e qual é a independente na Função determinada, justificando, por meio do recurso utilizado, por que essas variáveis podem ser consideradas dependente e independente. Explicitamos a situação hipotetizada por meio do seguinte exemplo: Considerarmos a Função $f(x)=2x-1$, com domínio $D = \{x \in R/0 \leq x \leq 3\}$ e, respectivamente, o gráfico dessa Função criado no *software* GeoGebra. Além disso, estabelecemos um ponto A, cujas coordenadas estão relacionadas à Função $f(x)$, pois o valor de “x” no ponto A pode ser qualquer valor de “x” na Função $f(x)$, assim como o valor de “y” no ponto A será exatamente a imagem do valor atribuído a “x” nesse ponto, de acordo com a Função $f(x)$, conforme procuramos ilustrar por meio da Figura 55.

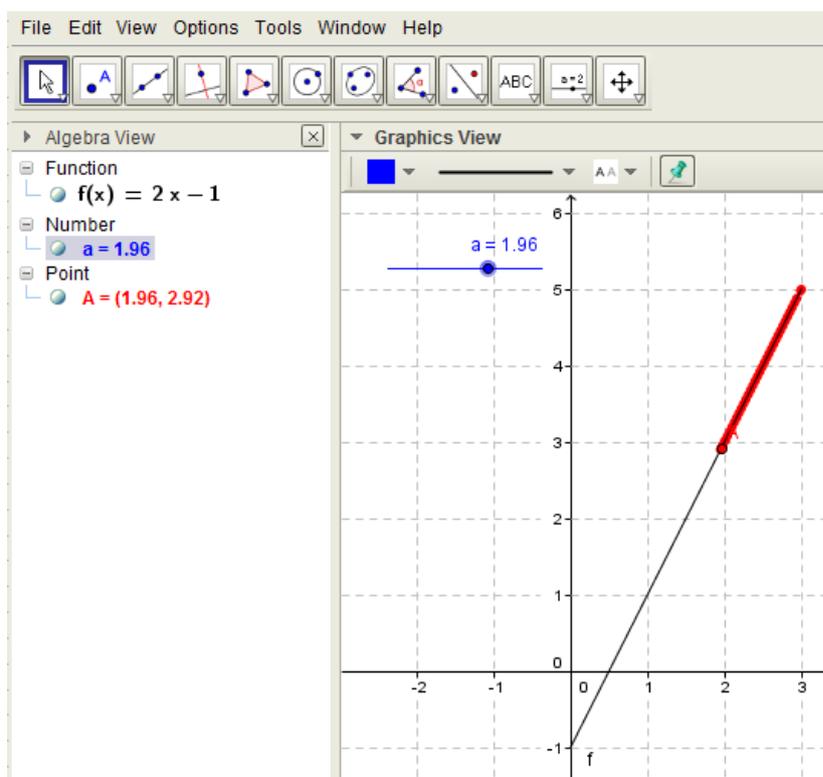
Figura 55 – Associação entre as coordenadas do ponto A e a Função $f(x)$



Fonte: A Pesquisa

Ademais, criamos um controle deslizante para que pudéssemos mostrar que, à medida que alteramos o valor de “x” no ponto A, o valor de “y” desse ponto também se altera, conforme a condição imposta pela Função $f(x)$. De igual forma, habilitamos a função “rastros” do ponto A, de modo que, quando movimentamos o controle deslizante, o valor de “x” no ponto A é alterado, criando um rastro desse movimento. Dessa forma, entendemos que é possível explicitar que “x” é a variável independente e “y” é a variável dependente, uma vez que o valor assumido por “y” depende do valor que determinamos a “x” com a movimentação desse controle. Buscamos ilustrar a situação hipotetizada por meio da Figura 56.

Figura 56 – Representação da dependência de “y” em função de “x”



Fonte: A Pesquisa

Ainda, a utilização do recurso “controle deslizante”, possibilita-nos, também, explorar aspectos relativos ao domínio e à imagem da Função encontrada, porque é possível estabelecer um intervalo para a variável “x”, nesse caso. Dessa forma, vislumbramos que os processos de ensino e de aprendizagem de Funções, permeados por aspectos do contexto cultural, podem ser potencializados com o uso de TD, de modo que os partícipes desses processos sejam-com, pensem-com e saibam-fazer-com-o-GeoGebra.

Nesse contexto, buscamos evidenciar que a cultura-com-a-tecnologia pode ser um fator de potencialização dupla na produção do conhecimento, visto que é possível ser-com-TD-com-o-contexto-cultural, da mesma forma que é possível pensar-com-TD-com-o-contexto-cultural e saber-fazer-com-TD-com-o-contexto-cultural. Dessa maneira, não basta pensar só nos aspectos do contexto cultural e ignorar o uso de TD, ou, considerar o uso de TD ignorando aspectos do contexto cultural, por exemplo, porquanto, a nosso juízo, trata-se de um caminho de mão dupla. Por isso, buscamos apresentar, a partir do que a professora Carla refere, o que entendemos como processo de produção do conhecimento matemático com o contexto cultural, no qual

as TD seriam partícipes desse processo, de modo a potencializar essa produção de conhecimento.

EPISÓDIO 6.2.3: CONTRIBUIÇÕES/LIMITAÇÕES DO CONTEXTO CULTURAL NO DESIGN DE ATIVIDADES-COM-TD

Esse episódio se constitui por meio da análise do “**Excerto 10**”, extraído do Fórum 1, o qual apresentamos por meio da Figura 57.

Figura 57 – Fórum 1

<p>FÓRUM 1 Rosa (2011a) aponta que o uso de TIC no processo educacional, pode possibilitar a potencialização da construção do conhecimento matemático e, portanto, seu uso não deve estar associado à demanda social, nem tampouco à suposta “facilidade” de comunicação que estas podem oferecer. De que forma você se posiciona quanto a essa ideia de Rosa, considerando o teu contexto?</p>

Fonte: A Pesquisa

O “**Excerto 10**” apresenta um diálogo entre as professoras Deóla, Érica e Cícera, desencadeado no Fórum 1, sobre a forma como elas se posicionam em relação ao uso de TIC no processo educacional e, a respectiva possibilidade de potencialização que essas tecnologias representam à produção do conhecimento matemático.

Excerto 10 – Bloco 1 – Plataformas de Comunicação a Distância e software GeoGebra – Fórum 1 – (Deóla – 24/09/2013 – 19:34), (Érica – 25/09/2013 – 04:58) e (Cícera – 26/09/2013 – 17:30)

Deóla: *Na verdade, Érica, vejo que tudo depende realmente da autonomia que nós professores temos na capacidade do desenvolvimento de atividades que envolvem o uso das TIC, isso é um fator primordial para o sucesso e interesse de nossos alunos.*

Érica: *Concordo com você Deóla e acredito que o sucesso em atividades com o uso das TIC depende também do interesse do docente, pois se ele não estiver interessado em aprender a desenvolver atividades com o uso das TIC e reservar um tempo para elaborar tais atividades, [...] os resultados das atividades não serão satisfatórios. Então, será aquele docente que apresenta mil e uma justificativas para não utilizar as TIC, como a questão do tempo que se gasta no desenvolvimento da atividade, a motivação dos alunos, entre outros aspectos que estes poderão apresentar justificando o porquê da sua não utilização.*

Cícera: *Concordo com vocês, Deóla e Érica, mas, às vezes, não é só o desinteresse do docente, mas a realidade da escola, pois, vejo que, em algumas escolas aqui de Barra do Bugres – MT, a falta dos aparelhos deixa a desejar, pois, os aparelhos que a escola possui não atende a clientela. Às vezes, deixamos de trabalhar com as TIC por falta de aparelhos.*

O diálogo entre as professoras Cícera, Érica e Deóla, quanto ao uso de TD nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática, a nosso juízo, apresenta indícios de que essas professoras consideram “[...] a reflexão sobre o *design* e o uso de recursos, ações importantes de serem pensadas [...]” (ROSA, 2015a, p. 69), pois,

conforme afirma a professora Deóla, “[...] *tudo depende realmente da autonomia que nós professores temos na capacidade do desenvolvimento de atividades que envolvem o uso das TIC[...]*” (Excerto 10). No que concerne a esse aspecto, inferimos que, segundo refere a professora Deóla, os processos de ensino e de aprendizagem de matemática envolvendo o uso de TD requerem, essencialmente, que o professor reflita sobre o *design* (FILATRO, 2008; 2010) desse tipo de atividade. Além disso, o posicionamento da professora Deóla retrata a autonomia que o professor de matemática precisa ter na elaboração de atividades envolvendo o uso de TD.

Ademais, identificamos que a professora Érica corrobora a ideia da professora Deóla. Isso, a nosso juízo, evidencia-se quando Érica observa que, “[...] *se ele [professor,] não estiver interessado em aprender a desenvolver atividades com o uso das TIC e reservar um tempo para elaborar tais atividades, [...] os resultados das atividades não serão satisfatórios*” (Excerto 10). A nosso ver, os resultados aos quais a professora Érica se refere estão interligados à compreensão de que o *design* de atividades, por exemplo, vai além de “[...] um planejamento abstrato de ensino, mas reflete a articulação entre a forma e função, a fim de que se cumpram os objetivos educacionais propostos” (FILATRO, 2010, p. 56). Nesse sentido, as ideias das professoras apresentadas até aqui convergem com a concepção da Cyberformação. Assim afirmamos, porque essa concepção também contempla um pensar/repensar sobre ações como os processos educativos matemáticos que envolvem, por exemplo, o *design* de atividades que o professor possa vir a elaborar com TD (ROSA, 2011b).

Entretanto, ressaltamos que a professora Cícera afirma que o uso de TD nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática vai além da reflexão do professor quanto ao *design* de atividades com TD e a autonomia desse professor para o desenvolvimento desse tipo de atividade. Corroboramos essa afirmação, uma vez que, conforme explana a professora Cícera, não basta que o professor tenha autonomia na elaboração de atividades com TD e que reflita sobre o *design* desse tipo de atividade. É preciso que o professor também considere o contexto cultural, sua realidade, no qual seu aluno está inserido, contexto este em que o professor desenvolverá a sua prática. Esse posicionamento da professora Cícera é evidenciado quando ela assim afirma: “*Concordo com vocês, Deóla e Érica, mas, às vezes, não é só o desinteresse do docente, mas a realidade da escola*” (Excerto 10). Ou seja, a professora Cícera percebe que produzir conhecimento “[...] envolve situar encontros

com o mundo em seus contextos culturais apropriados” (BRUNER, 2001, p. 16) quando menciona que o uso de TD nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática requer, igualmente, que a realidade escolar seja considerada. A professora Cícera exemplifica tal situação apontando que “[...] *em algumas escolas aqui de Barra do Bugres – MT, a falta dos aparelhos deixa a desejar, pois os aparelhos que a escola possui não atende a clientela. Às vezes, deixamos de trabalhar com as TIC por falta de aparelhos*” (Excerto 10). Dessa forma, percebemos certa relação entre as ideias da professora Cícera e Tylor (2005, p. 31), quando esse aponta que a cultura “[...] é aquele todo complexo que inclui conhecimento, crença, arte, moral, lei, costume e quaisquer outras capacidades e hábitos adquiridos pelo homem na condição membro da sociedade [...]. Isto é, em relação ao contexto cultural da professora Cícera, particularmente em relação a deixar de trabalhar em função da ausência de aparelhos de TIC, evidenciamos que essa condição já faz parte da cultura dela, pois relaciona-se com os hábitos adquiridos pelo homem na condição de membro da sociedade.

Nesse contexto, evidenciamos que a professora Cícera reforça a ideia apresentada por Deóla e Érica quanto à necessidade de o professor refletir sobre o planejamento de atividades que envolvem o uso de TD, bem como da autonomia do professor para o *design* desse tipo de atividade. Contudo, a nosso juízo, a professora Cícera amplia esse conjunto de necessidades apontando que também seja considerado o contexto no qual a prática do professor será desenvolvida.

Nesse aspecto, a análise desse episódio nos possibilitou verificar que o compartilhamento de aspectos de contextos culturais permite entender que o próprio contexto, no caso as ações humanas que se incorporam culturalmente na prática dos indivíduos, pode não dar condições para o uso de TD na Educação Matemática. Desse modo, comprova a ideia de que os processos de ensino e de aprendizagem devem considerar o contexto no qual os partícipes estão inseridos. Todavia, deve-se considerar também que, quando o contexto possibilita o uso de TD, não adianta que esse uso seja no sentido de reprodução, mas deve-se buscar o pensar-com, considerando, além disso, a cultura como parte desse processo.

EPISÓDIO 6.2.4: O TRABALHO COM TD E CONTEXTOS CULTURAIS PERPASSANDO UM CAMINHO DE MÃO DUPLA

A análise realizada nesse episódio se desencadeia considerando dois excertos: O “**Excerto 11**” e o “**Excerto 12**”. O “**Excerto 11**” foi extraído das interações que ocorreram no Fórum 4, que é apresentado na Figura 58.

Figura 58 – Fórum 4

FÓRUM 4

Rosa e Seibert (2010) argumentam que as TIC interferem no modo como pensamos, agimos, nos relacionamos socialmente, construímos o conhecimento, criando, inclusive, uma nova cultura e um novo modelo de sociedade. Afirmam ainda que “[...] o ambiente de ensino e aprendizagem com TIC configura-se como um solo da cultura em questão, de um povo contemporâneo, o qual abrange a ideia de sociedade conectada, de sociedade em rede, de sociedade do conhecimento com a atual ‘geração @’” (ROSA, SEIBERT, 2010, p. 50). De que forma o teu contexto se apresenta mediante a sociedade retratada por Rosa e Seibert (2010)?

Fonte: A Pesquisa

O “**Excerto 11**” desvela o posicionamento da professora Érica, no Fórum 4, sobre a forma que o contexto cultural dela se apresenta em consonância com a cultura digital.

Excerto 11 – Bloco 2 – Cybermatemática (Ser – com) – Fórum 4 – Érica – 12/10/2013 – 16:08

[...] O meu contexto cultural se configura como sendo uma sociedade conectada que influencia no meio, no ensino e na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, tanto que estou atualmente lecionando em uma escola do Ensino Médio, a qual está desenvolvendo um trabalho denominado “Ensino Médio Inovador”, com a participação de alunos em turnos opostos aos das aulas. Para o desenvolvimento deste programa a escola realizou uma revitalização do laboratório de informática e vem incentivando os docentes para que utilizem as ferramentas computacionais para mediar a aprendizagem de determinados conteúdos.

O próximo excerto constitui-se a partir de um questionamento realizado na Ficha do Candidato, o qual apresentamos por meio da Figura 59.

Figura 59 – Questão da Ficha do Candidato

Quais aspectos do seu contexto você acredita ser importante compartilhar com outras pessoas em um curso de formação de professores?

Fonte: A Pesquisa

O “**Excerto 12**” exprime particularidades da professora Érica, obtidas a partir da resposta dada a um questionamento realizado na Ficha do Candidato, que foi preenchida por ela antes do início do processo de Cyberformação.

Excerto 12 – Ficha do candidato – Érica

[...] onde resido e atuo possui especificidades, tais como: é uma cidade do interior, onde muitas escolas possuem computadores que não são utilizados pelos docentes de Matemática. Quando apliquei uma sequência de atividades utilizando o software GeoGebra os alunos (2ª série do Ensino Médio) ficaram maravilhados e expressaram que nunca haviam desenvolvido uma atividade daquela natureza.

Por meio da análise desse episódio, evidenciamos a maneira que a professora Érica se percebe nos diferentes contextos culturais que permeiam a sua realidade mundana (BICUDO; ROSA, 2010), além da maneira como esses contextos, efetivamente, relacionam-se com a sua prática docente. Salientamos que a professora Érica se mostra como pertencente a pelo menos dois contextos culturais distintos. Um é referente ao local onde reside, trabalha, que é “[...] uma cidade do interior, onde muitas escolas possuem computadores que não são utilizados pelos docentes de Matemática” (Excerto 12). No entanto, mesmo residindo nessa cidade interiorana, na qual muitos docentes ainda não utilizam os computadores disponíveis na escola, a professora Érica também se percebe em outro contexto, no caso, a cibercultura que possibilita um “[...] conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”. Assim afirmamos, pois a professora Érica refere que “[...] o meu contexto cultural se configura como sendo uma sociedade conectada” (Excerto 11). Ou seja, um contexto no qual “[...] diversos dispositivos eletrônicos digitais já fazem parte da [...] realidade” (LEMOS, 2009, p. 136), no caso, a cibercultura. Nesse caso, a cibercultura se mostra como o contexto que a professora Érica, efetivamente, considera ao realizar sua prática como professora. Isso se evidencia quando a professora Érica aponta que o seu contexto cultural se mostra de modo “[...] que influencia no meio, no ensino e na aprendizagem dos conteúdos matemáticos” (Excerto 11). Isto é, um contexto pelo qual também perpassam as “[...] mudanças e transformações [que a revolução cultural tem imposto] na vida local e no cotidiano [...]” (HALL, 1997, p. 5)

Ainda, observamos a “influência” de um contexto cultural em relação ao outro. Trata-se das transformações que as TD, por meio da cibercultura (LEMOS, 2009; LÉVY, 2010; KERCHKOVE, 2009), vem inserindo nos contextos culturais localizados, regionais. Isso pode ser evidenciado quando a professora Érica refere que, para o desenvolvimento do projeto “Ensino Médio Inovador”, “[...] a escola realizou uma revitalização do laboratório de informática e vem incentivando os docentes para que

utilizem as ferramentas computacionais para mediar a aprendizagem [...]” (Excerto 11). Nesse sentido, a professora Érica expressa a influência da cibercultura na realidade mundana dela, pois não adianta apenas trazer o projeto “Ensino Médio Inovador”. O contexto precisa passar por mudanças, por exemplo, revitalizando o laboratório de informática, de modo que esse projeto possa, efetivamente, participar dos processos de ensino e de aprendizagem de matemática. Assim, evidenciamos a transformação do contexto cultural regional em decorrência da influência da cultura digital, por meio das mudanças e transformações que a revolução cultural tem determinado nesses contextos.

Considerando as análises dos episódios apresentados nessa categoria, evidenciamos algumas facetas do horizonte que se desvela à concepção da Cyberformação, particularmente, no que tange à dimensão tecnológica dessa concepção. Dessa forma, uma das facetas que se desvelou a essa concepção foi **“o uso de TD condicionado ao contexto cultural situado”**. Esse fato se desvelou quando evidenciamos que o uso da tecnologia depende, também, do contexto cultural, pois, o contexto cultural, de certa forma, inclusive, determina as condições para o uso de TD.

Ademais, evidenciamos como faceta que se abre à concepção da Cyberformação, **“a cultura-com-a-tecnologia como um fator de potencialização dupla na produção do conhecimento”**, tendo-se em vista que é possível ser-com-TD-com-o-contexto-cultural, da mesma forma que é possível pensar-com-TD-com-o-contexto-cultural e saber-fazer-com-TD-com-o-contexto-cultural. Nesse sentido, percebemos o uso de TD e aspectos dos contextos culturais como uma via de mão dupla, pois não concebemos considerar aspectos do contexto cultural e ignorar o uso de TD, ou, considerar o uso de TD ignorando aspectos do contexto cultural.

Uma terceira faceta que se abre à concepção da Cyberformação nessa categoria de análise é que, às vezes, **“o contexto cultural considerado, pode não possibilitar condições para o uso de TD na Educação Matemática”**, sendo que esse aspecto deve ser considerado nos processos de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, acreditamos que essa faceta amplia o que evidenciamos na primeira faceta dessa categoria. Assim sustentamos, porquanto entendemos que um contexto, além de determinar as condições para o uso de TD, pode, inclusive, não possibilitar condições para esse uso.

Essa categoria, ademais, possibilitou evidenciar “o contexto cultural digital como instituidor de mudanças e transformações em contextos culturais regionais e/ou localizados” como uma faceta a mais à concepção da Cyberformação, particularmente, à dimensão tecnológica dessa concepção.

6.3 Perspectivas na inserção de contextos culturais e TD na produção de conhecimento matemático: horizonte que se desvela à dimensão matemática da Cyberformação

Nessa terceira e última categoria de análise, os dados conduziram-nos para aspectos relativos à dimensão matemática da Cyberformação, que, conforme sustenta Pazuch (2014, p. 48), não é compreendida como aquela [...] decorrente da simples resolução de exercícios, da matemática baseada em algoritmos, da “cópia” de trechos ou situações presentes em livros didáticos para um meio tecnológico (*software*, vídeo) (PAZUCH, 2014, p. 48). Assim, essa categoria se constitui por meio da apresentação e respectiva análise de episódios que, a nosso juízo, abrangem a dimensão matemática sendo permeada por aspectos de contextos culturais dos professores em forma/ação a fim de desvelar novos horizontes a essa dimensão da Cyberformação.

EPISÓDIO 6.3.1: ASPECTOS DO CONTEXTO CULTURAL COMO TRANSFORMADORES DA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Esse episódio apresenta três excertos, obtidos em função do que foi solicitado no “item b” e no “item c” da “Atividade 4”, a qual apresentamos na Figura 60.

Figura 60 – Itens “b” e “c” da Atividade 4

<p>ATIVIDADE 4</p> <p>b) Elabore uma situação problema considerando a seguinte situação: Um grupo de pessoas da sua cidade está com pouco dinheiro e precisa decidir qual meio de transporte utilizar.</p> <p>c) Na sala “Atividade 4c – Chat 3” do VMT, utilizando o <i>software</i> GeoGebra, justifique graficamente qual a melhor opção de meio de transporte no problema que você formulou no “item b” dessa questão.</p>

Fonte: A Pesquisa

Dessa forma, iniciamos a apresentação dos excertos desse episódio por meio do “Excerto 13”, no qual exibimos a proposta de atividade elaborada pela professora Doraci, conforme foi solicitado no “item b” da “Atividade 4”.

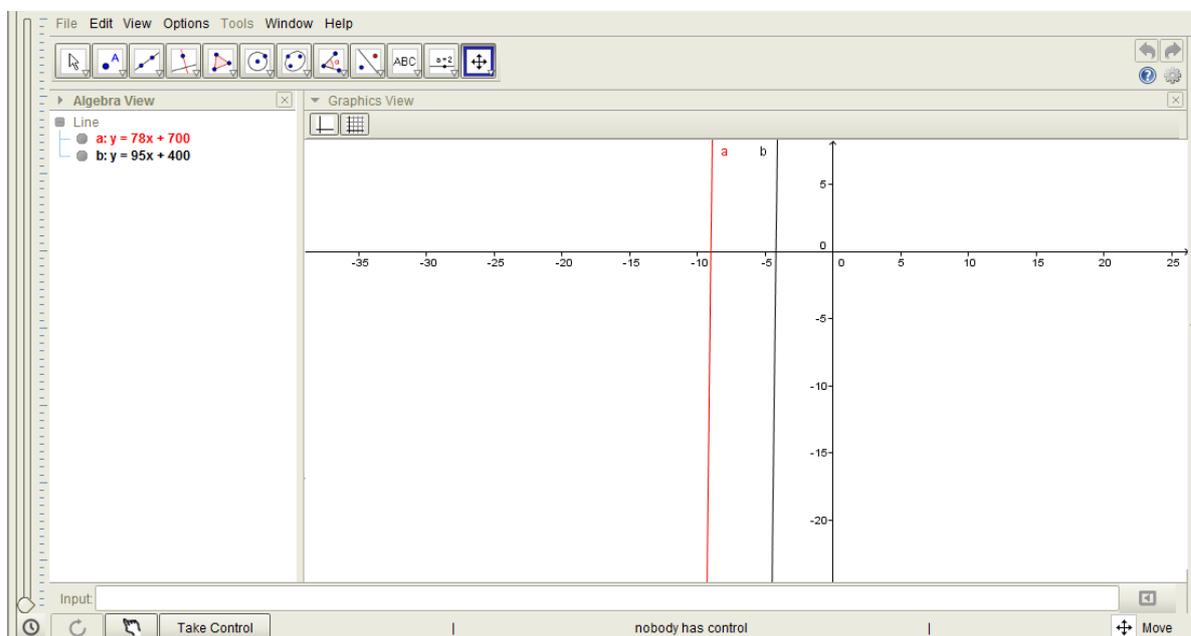
Excerto 13 – Bloco 3 – Cybermatemática (Ser-com) – Atividade 4b – 28/10/2013 – Doraci

Um grupo de professores de Brasilândia decidiu se inscrever em um concurso, e ao término das inscrições verificou-se que 19 professores se inscreveram. Ao ser publicada a data do concurso e o local das provas, iniciou-se a pesquisa para verificar o valor do deslocamento de Brasilândia até a cidade onde seria realizado o concurso. Para tanto, consideraram que o deslocamento poderia ser de carro, de perua, de micro-ônibus, ou de ônibus de linha. De imediato notou-se que o ônibus de linha não poderia ser considerado, pois, não coincidiam os horários. Em seguida verificaram que a perua teria uma taxa fixa de R\$700,00 e mais R\$78,00 por passageiro. Entretanto, logo constataram que, em uma perua não caberia todos os inscritos e que seria inviável financeiramente contratar duas peruas. De carro também ficou decidido que não iriam, pois, não queriam fazer a prova depois de dirigir. Ficou decidido então que, o melhor recurso seria o micro-ônibus que cobra uma taxa fixa de R\$400,00 e R\$95,00 por pessoa e comportava todos os candidatos. As Funções que representam os valores a serem pagos em cada caso são: $y=700 + 78x$ para a perua e $y=400 + 95x$, para o ônibus.

O segundo excerto que integra esse episódio é o “**Excerto 14**”, o qual apresenta, por meio da Figura 61, a representação gráfica solicitada no “**item c**” da “**Atividade 4**” e realizada pela professora Doraci.

Excerto 14 – Bloco 3 – Cybermatemática (Ser-com) – Atividade 4c – 28/10/2013 – Doraci

Figura 61 – Representação gráfica das Funções elaboradas pela professora Doraci



Fonte: A Pesquisa

Finalizamos a apresentação dos excertos desse episódio por meio do “**Excerto 15**”, o qual apresenta um diálogo entre as professoras Érica e Doraci e os pesquisadores Maurício e Solange sobre a atividade proposta pela professora Doraci, bem como a sua respectiva representação gráfica.

Excerto 15 – Bloco 3 – Cybermatemática (Ser-com) – Chat 3 – 28/10/2013

- 18:38:57 – **Maurício:** *Mas, qual o domínio dessas Funções?*
- 18:41:13 – **Érica:** *Pensando no problema proposto, o domínio deve ser R^+ , pois, como será quantidade de pessoas, então, não faz sentido considerar este conjunto como sendo negativo. Mas, pensando na Função desconexa do problema seria R , sendo R : Conjunto dos números reais. Ok, Maurício?*
- 18:43:46 – **Solange:** *Pois é, Érica. Veja, eu não consideraria o conjunto dos reais. O que vocês acham, Érica e Dora?*
- 18:45:26 – **Érica:** *Verdade Solange, deve ser considerado os naturais, pensando na Função relacionada ao problema.*
- 18:46:22 – **Maurício:** *Sim...pois como seria 1,5 pessoas????*
- 18:46:27 – **Solange:** *Então o $D=N$? É isso Érica? O q você acha Dora?*
- 18:47:58 – **Maurício:** *O domínio não é o conjunto dos reais.*
- 18:47:48 – **Doraci:** *Deve ser os naturais.*
- 18:48:13 – **Maurício:** *Então, como graficamente é uma reta? [Conforme pode ser observado na Figura 61, no excerto 14].*
- 18:47:53 – **Solange:** *No caso das duas Funções que a Dora propôs, o domínio seria o mesmo, no caso, os naturais?*
- 18:49:19 – **Maurício:** *Pergunto: com nossos alunos, chamaríamos a atenção deles? Ou deixaríamos o modelo linear como resposta coerente?*
- 18:48:57 – **Doraci:** *Tem que ser, pois, ninguém irá prestar um serviço para ter um faturamento negativo.*
- 18:52:19 – **Solange:** *Verdade Dora, mas, também, não poderia ser 100, certo?*
- 18:53:49 – **Solange:** *Érica?*
- 18:53:09 – **Doraci:** *Não, só poderia ser até 21, que é o número de vagas disponível no micro-ônibus.*
- 18:56:36 – **Solange:** *Hummmm.*
- 18:55:41 – **Érica:** *O gráfico não será uma reta e estará preso num domínio $[0,12]$ no caso da topique e $[0,36]$ no caso do ônibus, levando em consideração as normas de segurança no trânsito.*
- 18:57:02 – **Solange:** *No caso das duas Funções apresentadas por Dora, o domínio seria o mesmo para ambas?*
- 18:58:11 – **Érica:** *Não, o domínio depende do número de vagas disponíveis em cada um dos transportes.*
- 18:58:41 – **Solange:** *Érica, como você chegou a esses domínios?*
- 18:57:39 – **Doraci:** *De $[0,21]$ pro micro-ônibus.*
- 18:58:40 – **Érica:** *Então, o domínio da topique seria de $[0, 12]$ e o do micro-ônibus $[0, 25]$*
- 19:00:11 – **Solange:** *Por quê 21, Dora?*
- 18:59:40 – **Maurício:** *Bem, gostaria de saber qual seria o posicionamento frente aos alunos? Realmente, notaríamos isso e expressaríamos a importância do domínio? Como fariam? E seria frente ao problema proposto? Ou deixar isso aberto à cultura/realidade de cada um? Quais vantagens e desvantagens em cada uma das conduções possíveis de serem realizadas?*
- 19:00:30 – **Érica:** *Solange, pode ser 0 pois as pessoas podem não querer ir em naquele transporte e, no caso da topique, serão 12, pois, é o limite máximo de pessoas que podem ser levadas, levando em consideração a segurança no trânsito. Já o micro-ônibus, o máximo que poderá ir é 25, pelo mesmo fator.*
- 19:03:38 – **Solange:** *Sim, Érica, isso eu tinha entendido. Eu queria saber como você chegou a esses números.*
- 19:02:36 – **Érica:** *Maurício, frente aos alunos, acredito que eles conseguiriam observar essa importância do domínio, talvez assim como aconteceu comigo, rsrs, não de início, mas, se o professor indagasse algumas coisas com relação ao problema, eles compreenderiam,*

acredito que poderíamos levar em conta os aspectos de segurança no trânsito, para que os alunos compreendessem que há normas que devem ser seguidas.

19:06:48 – **Érica:** *Solange, não entendi o que você gostaria de saber?*

19:07:16 – **Solange:** *Queria saber, como sabe a quantidade de lugares tanto da Van como do micro-ônibus?*

19:07:50 – **Érica:** *Ah, pelas leis de trânsito, o máximo na topique eu já sabia que eram 12 e o da van, fiz uma pesquisa na internet.*

19:07:20 – **Maurício:** *Bem Érica, gostaria de saber se você e a Dora tem esse hábito de início. Essa análise de domínio, assim como, a forma de condução desse problema. Gostaria que expusessem isso. É natural, ou agora é que cai a ficha da importância de se indagar isso?*

19:08:56 – **Érica:** *Maurício, essa análise de domínio é importante e deve ser sempre levada em consideração. Não foi de agora que percebi a necessidade de analisar o domínio da Função. No decorrer da minha formação houve vários exemplos que chamaram a atenção da importância tanto do domínio quanto da imagem.*

19:13:31 – **Maurício:** *Legal, mas, é interessante que em um primeiro momento parece que estamos tão automatizados que não percebemos isso, não é? No caso falar que o domínio era os reais positivos, não é mesmo?*

19:14:41 – **Érica:** *Verdade!*

19:14:59 – **Érica:** *Pois é, levei em consideração apenas o fato da não existência de pessoas negativas, mas não considerei os decimais nem tão pouco a quantidade máxima que cada transporte poderia transportar.*

19:16:29 – **Érica:** *Acredito que as discussões de hoje possibilitaram transportar-me ao problema proposto por Dora, isto é, me fizeram ser-com-o-ciberespaço, de modo que pude pensar-com-o-ciberespaço, à medida que realizei pesquisas em outras fontes de pesquisa para que pudesse compreender, por exemplo, a quantidade máxima de pessoas que o micro-ônibus poderia transportar.*

Considerando a proposta de atividade (Excerto 13) e a representação gráfica (Excerto 14) das Funções determinadas, a partir da atividade elaborada pela professora Doraci, o pesquisador Maurício indagou: “Mas, qual o domínio dessas Funções?” (Excerto 15 – 1ª interação). A partir desse questionamento, observamos que a professora Érica refletiu sobre o domínio das Funções ao afirmar que, “Pensando no problema proposto o domínio deve ser R^+ , pois, como será quantidade de pessoas, então, não faz sentido considerar este conjunto como sendo negativo. Mas, pensando na Função desconexa do problema seria R , sendo R : Conjunto dos números reais” (Excerto 15 – Érica – 2ª interação). A partir disso, acreditamos que a professora Érica percebeu que o domínio das Funções elaboradas por Doraci, matematicamente, não possuem restrição de domínio quando afirmou que, ao se considerar a Função desconexa do problema, o domínio seria $D=R$. Ou seja, “x” pode assumir qualquer valor do conjunto dos Reais. Todavia, Érica também demonstrou perceber que o domínio dessas Funções deve considerar o contexto no qual estão inseridas, quando referiu que, “[...] como será quantidade de pessoas, então, não faz sentido considerar este conjunto como sendo negativo” (Excerto 15 – Érica – 2ª interação). Ainda que a professora Érica tenha considerado o contexto para a

determinação do domínio das Funções, observamos que ela se equivocou ao apontar o domínio como $D=R+$. Então, a pesquisadora Solange, percebendo esse equívoco, argumentou: “[...] *eu não consideraria o conjunto dos reais. O que vocês acham, Érica e Dora?*” (Excerto 7 – 2ª interação). Então, após a observação da pesquisadora Solange, as professoras Doraci e Érica apontaram que o domínio das Funções deveria ser o conjunto dos números naturais e não o conjunto dos números reais, fortalecendo a compreensão de que o domínio das Funções consideradas deve estar vinculado ao contexto no qual as Funções estavam inseridas. Nesse âmbito, evidenciamos que

Construir [conhecimento] é uma ação que evidencia muitas outras ações, entre elas, o projetar, o pensar, o ser, [com o contexto, no caso], o próprio agir [que, no caso, refere-se à ação de reflexão da pesquisadora em conjunto com as professoras]. Tais ações são efetuadas, abertas umas às outras, a partir de uma intencionalidade, movimento de se perceber no mundo, com o mundo, lançando-se à percepção (ROSA; SEIBERT, 2010, p. 51).

Dessa forma, percebemos que, efetivamente, o processo de produção do conhecimento matemático, como acontece em relação ao domínio das Funções relacionadas a problemas de contextos culturais, nesse caso, vai além de analisar o problema por meio de uma lente puramente matemática. Nessa situação, foi preciso considerar também o contexto no qual esse problema se presentifica.

Nesse âmbito, o pesquisador Maurício, considerando que é possível “[...] **educar-se matematicamente**, de forma a construir conhecimento sobre [...] [um determinado] objeto matemático [, no caso a representação gráfica das Funções] [...]” (ROSA; SEIBERT, 2010, p. 65 – grifo dos autores), questionou: “*Então, como graficamente é uma reta?* [Conforme pode ser observado na Figura 61, no excerto 14]” (Excerto 15 – 4ª interação) e “[...] *com nossos alunos, chamaríamos a atenção deles? Ou deixaríamos o modelo linear como resposta coerente?*” (Excerto 15 – 5ª interação). Assim, a discussão se prolonga de modo que a professora Érica, em três momentos, evidenciou que o contexto que envolve a legislação de trânsito no Brasil também permeia o conhecimento matemático produzido naquele momento: “*O gráfico não será uma reta e estará preso num domínio $[0, 12]$ no caso da topique e $[0, 36]$ no caso do ônibus, levando em consideração as normas de segurança no trânsito*” (Excerto 15 – 3ª interação), “[...] *pode ser 0 pois as pessoas podem não querer ir em naquele transporte e, no caso da topique, serão 12, pois, é o limite máximo de pessoas que podem ser levadas, levando em consideração a segurança no trânsito. Já o micro-*

ônibus, o máximo que poderá ir é 25, pelo mesmo fator” (Excerto 15 – 6ª interação) e “[...] *acredito que poderíamos levar em conta os aspectos de segurança no trânsito, para que os alunos compreendessem que há normas que devem ser seguidas*” (Excerto 15 – 7ª interação). A nosso juízo, a professora Érica, assim como Bruner (2001, p 16), considerou que “Produzir significado envolve situar encontros com o mundo em seus contextos culturais apropriados [...]”, porquanto Érica relacionou o contexto cultural dela, no qual a segurança no trânsito deve ser considerada, com a produção do conhecimento matemático, quando condicionou a determinação do domínio das Funções considerando a segurança do trânsito. Nesse aspecto, salientamos que o contexto cultural transformou a produção do conhecimento matemático quando determinou o domínio, o qual matematicamente, poderia ser o conjunto dos números reais, caso fosse considerado somente o modelo construído. No entanto, o problema se constituía em um intervalo específico do conjunto dos números naturais, pois a referida Função era discreta e precisava ser considerada como tal. Dessa forma, evidenciamos a produção do conhecimento matemático condicionado a um contexto cultural quando se pensa-com-o-contexto-cultural.

Nesse viés, a análise desse episódio nos possibilitou evidenciar que, embora o domínio das Funções estivesse correto, caso fossem consideradas as Funções independentemente de contexto, não faz “sentido”, no nosso caso, determinar o domínio de uma Função sem contemplar os aspectos dos contextos na qual esta Função está inserida. Assim afirmamos, porque, a nosso juízo, foi o contexto que possibilitou identificarmos um erro na análise matemática do domínio das Funções, cujo *design* da atividade trouxe um erro na análise matemática realizada pelas professoras Doraci e Érica, no sentido de que não poderia ser, por exemplo, o conjunto dos números reais, visto que, nesse caso, perpassavam aspectos do contexto cultural em relação à segurança no trânsito.

EPISÓDIO 6.3.2: AS POTENCIALIDADES DA CULTURA DIGITAL CONTRIBUINDO PARA A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO COM ASPECTOS DE CONTEXTOS CULTURAIS COMPARTILHADOS

Este episódio apresenta a análise do “**Excerto 18**”, resultante do que foi solicitado no “**item c**” da “**Atividade 5**”, conforme apresentamos na Figura 62.

Figura 62 – Atividade 5c

ATIVIDADE 5

c) Na sala “**Atividade 5c – Chat 4**” do VMT, utilizando o software GeoGebra, represente graficamente as possíveis distâncias a serem percorridas em um GP do Brasil em função da quantidade de voltas realizadas.

Fonte: A Pesquisa

O “**Excerto 18**” constitui-se por meio de um diálogo entre a pesquisadora e a professora Érica sobre a representação gráfica das possíveis distâncias percorridas em função da quantidade de voltas no Grande Prêmio (GP) de Fórmula 1 no Brasil, elaborada por Érica.

Excerto 18 – Bloco 4 – Cyberformação (Ser – com) – Chat 4 – 11/11/2013

19:09:08 – **Solange:** *Estava aqui justamente olhando a sua aba...*

19:10:19 – **Solange:** *É o item c da atividade 5?*

19:11:46 – **Érica:** *É sim!*

19:11:54 – **Érica:** *Deixa só retomar aqui a atividade que te explico porque eu fiz assim.*

19:12:14 – **Solange:** *Isso, abra a tua aba pra vermos juntas...*

19:15:44 – **Érica:** *Sim, agora explicando o porquê da minha construção.*

19:15:57 – **Érica:** *Assim, pesquisei e encontrei que o máximo de voltas dadas na fórmula 1 são 71 [No caso do GP do Brasil].*

19:16:43 – **Solange:** *Onde você encontrou essa informação? E porque buscou a mesma?*

19:17:12 – **Érica:** *[...] Eu busquei porque não sabia exatamente nada sobre Fórmula 1.*

19:17:37 – **Solange:** *Certo, mas quando perguntei o porquê ter buscado foi no sentido: para que serve essa informação?*

19:19:25 – **Érica:** *Ah sim, rsrs...*

19:19:26 – **Érica:** *Pois, para saber a quantidade de km percorridos pelos carros é preciso ter essa informação.*

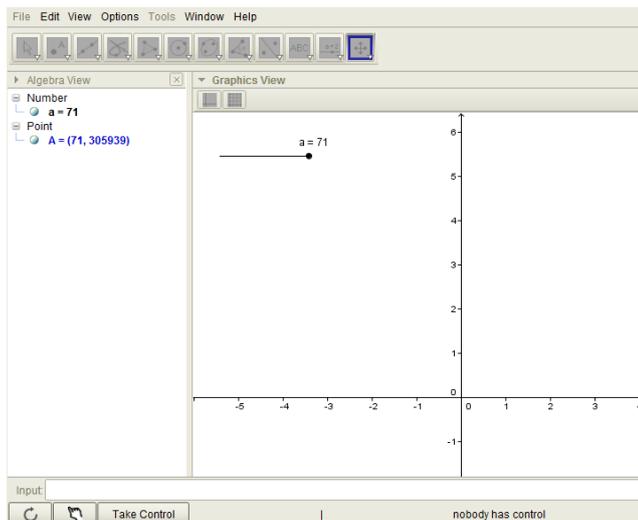
19:19:47 – **Érica:** *E o gráfico é formado pelo rastro do ponto A.*

19:19:52 – **Solange:** *Hum....*

19:20:41 – **Solange:** *Então, me mostre esse rastro, pode ser?*

19:23:04 – **Érica:** *Certo. [Érica inseriu no GeoGebra o ponto A de modo que o valor de y ficou dependente do valor de x: $A(a, 4309a)$, sendo $x = a$, que é a quantidade de voltas e $y = 4309a$, a distância percorrida conforme a quantidade de voltas realizadas. O valor “4309” representa o comprimento da pista, em km, onde ocorre o GP do Brasil. Érica, ainda, criou um controle deslizante que, ao ser movimentado, altera o valor de “a”, entre 0 e 71, pois, 71 é o número máximo de voltas que um piloto pode realizar no Grande Prêmio de Fórmula 1 no Brasil. E, conforme o valor de “a”, obtém-se o valor de y. A Figura 63 apresenta o valor de y no ponto A, quando se completada 71 voltas. Observe que, $A(71, 305939)$. Salientamos que na imagem que apresentamos por meio da Figura 63 não se visualiza o ponto $A(71, 305939)$, pois, a imagem de $x=71$ fica fora da área visível no software, considerando que optamos em não ampliar esse campo de visualização].*

Figura 63 – Representação de 71 voltas completas por meio das coordenadas do ponto A



Fonte: A Pesquisa

19:23:08 – **Érica:** *Não está dando certo.* [Érica pretendia utilizar o controle deslizante criado para, ao movimentá-lo, criar um “rastros” gráfico da relação entre a quantidade de voltas percorridas e a distância percorrida no GP do Brasil. Apesar de não ter conseguido apresentar esse “rastros” gráfico, a professora Érica conseguiu apresentar essa relação, pois, à medida que fazia o valor de “a” variar entre 0 e 71, o valor de y que, no ponto A, representava a distância percorrida, também variava, conforme pode ser observado fazendo uma comparação entre a Figura 63 (acima), a Figura 64 e a Figura 65].

19:23:23 – **Solange:** *Pois é, talvez seja por isso que eu não esteja entendendo...*

19:23:43 – **Érica:** *Hum.*

19:23:42 – **Solange:** *Ah, o maior valor de a é 71?*

19:23:55 – **Érica:** *Sim, seria a última volta.*

19:23:58 – **Solange:** *E qual o menor?*

19:24:05 – **Érica:** *A menor seria a volta 1.*

19:24:45 – **Solange:** *E se o piloto não conseguisse arrancar?*

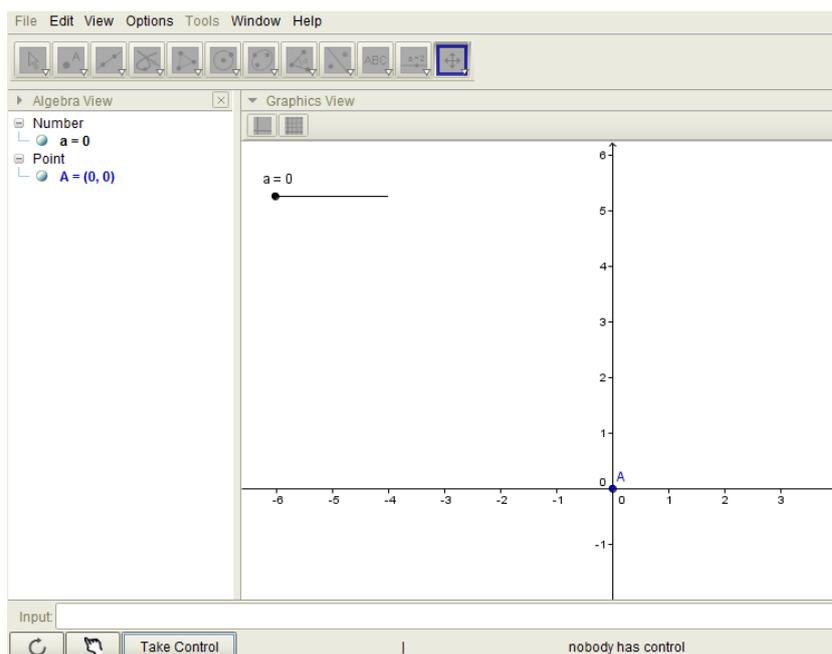
19:25:11 – **Érica:** *Rsrs, não pensei nisso.*

19:25:25 – **Solange:** *Mova o cursor de forma que apareça o menor valor de a.*

19:25:55 – **Érica:** *Rsrs, seria zero.*

19:26:01 – **Érica:** *Eu coloquei zero.*

Figura 64 – Representação de 0 voltas por meio das coordenadas do ponto A



Fonte: A Pesquisa

19:26:01 – **Solange:** *Parece que pensou sim...*

19:26:05 – **Érica:** *A volta zero quer dizer*

19:26:11 – **Érica:** *Havia esquecido.*

19:26:33 – **Solange:** *E se a for 2?*

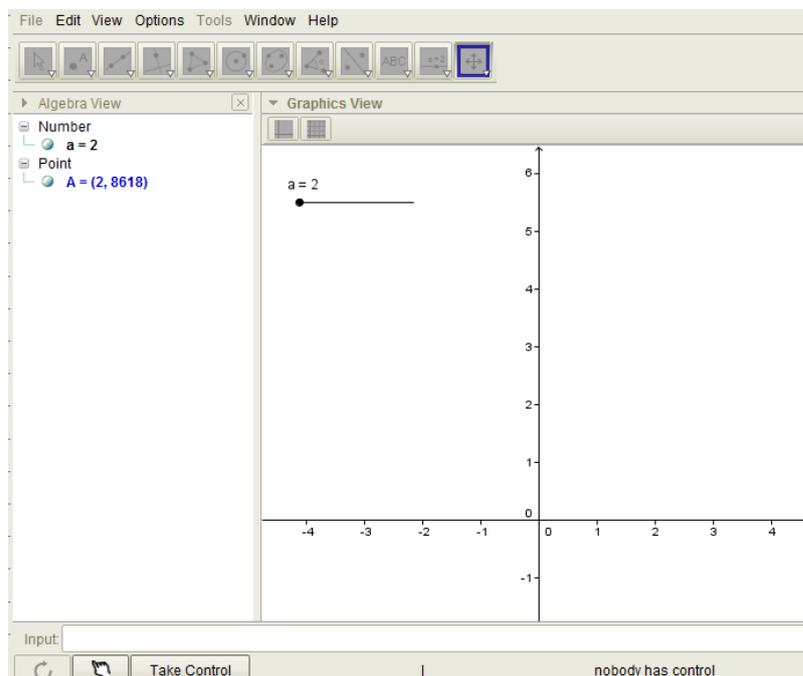
19:26:49 – **Solange:** *Pode mover?*

19:27:54 – **Érica:** *Movi*

19:27:32 – **Solange:** *Coloque um número inteiro, pode ser o 3, já que está difícil precisar o 2.*

19:27:59 – **Solange:** *Ah....* [A pesquisadora refere-se à visualização da representação de 2 voltas completas por meio das coordenadas do ponto A, conforme a Figura 65].

Figura 65 – Representação de 2 voltas completas por meio das coordenadas do ponto A



Fonte: A Pesquisa

19:28:04 – **Érica:** É porque havia colocado o incremento 0,00001.

19:28:16 – **Érica:** Mas mudei para conseguir...

19:28:47 – **Solange:** Agora entendi a forma que você usou para representar...

19:28:59 – **Solange:** Não tinha entendido...

19:29:11 – **Érica:** Ok!

19:29:14 – **Solange:** Não pensou em outra maneira? [A pesquisadora refere-se à outra maneira de representar a relação entre a quantidade de voltas percorridas e a quantidade de quilômetros percorridos].

19:29:18 – **Érica:** Foi porque assim, eu vi que uma outra colega representou através de uma reta, só que não haveria número de voltas negativas e as voltas estariam presas no intervalo $[0,71]$.

19:29:44 – **Solange:** Quem?

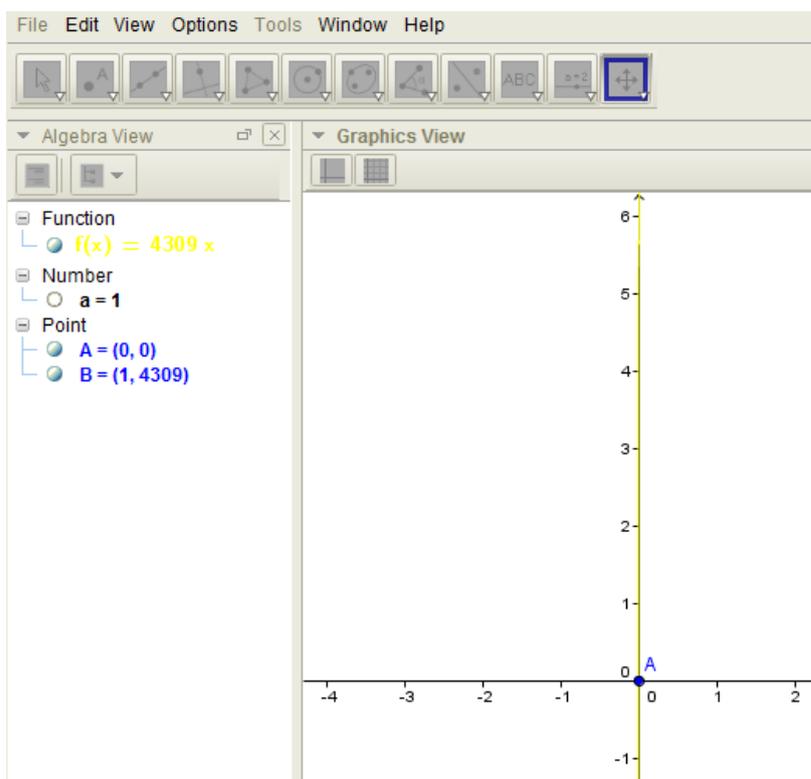
19:29:55 – **Érica:** Carla.

19:30:37 – **Solange:** Sim, eu vi a reta dela...

19:30:56 – **Solange:** O que você me diz do gráfico dela?

19:30:22 – **Érica:** Então, pensei em utilizar o rastro do GeoGebra para que a representação gráfica fosse os pontos preso nesse intervalo, pois, a Função é essa mesma. Só que a representação gráfica não, [no caso, a representação gráfica apresentada por Carla, a qual exibimos por meio da Figura 66,] pois, possui valores negativos para o número de voltas dos pilotos e isso não ocorrerá. Por exemplo, não haverá -2 voltas e o gráfico dela representa essa situação. Entende?

Figura 66 – Representação gráfica da Função $f(x)=4309.x$ realizada por Carla



Fonte: A Pesquisa

20:05:29 – **Solange:** *Você não traçou a reta somente porque outra colega já havia feito?*

20:06:28 – **Érica:** *Não. Foi porque eu havia analisado a questão do domínio. Lembra das outras atividades? [Érica refere-se a outras atividades compartilhadas e analisadas durante o curso que apresentaram esse mesmo tipo de situação em relação ao domínio].*

20:06:57 – **Solange:** *Certo... Me lembro sim...*

20:06:54 – **Érica:** *Eu fiz uma e não me atentei para isso... Nessa, pensei no domínio antes mesmo de traçar.*

A análise desse episódio nos desvela aspectos relativos à forma que o contexto digital pode possibilitar a um professor, isto é, a compreensão de conceitos matemáticos que permeiam um determinado problema em termos de utilização desses conceitos in loco. Nesse caso, evidenciamos que a cultura digital possibilitou à professora Érica utilizar recursos desse contexto para explicitar a relação entre a quantidade de voltas realizadas e o total de quilômetros percorridos no GP de Fórmula 1 do Brasil. Esse fato, a nosso juízo, evidencia-se por meio da construção que a professora Érica realizou no *software* GeoGebra, a partir da qual disse: “[...] o gráfico é formado pelo rastro do ponto A” (Excerto 18 – Érica – 8ª interação). Afirmamos dessa forma, pois a perspectiva da concepção da matemática, vinculada à cultura de cada indivíduo, “[...] estende-se ao falarmos do ciberespaço como lócus de produção matemática [...]” (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011, p. 93), particularmente, por meio do

VMT que possibilita que pessoas geograficamente dispersas analisem e discutam construções realizadas no *software* GeoGebra.

Ademais, a professora Érica pretendia utilizar o recurso “controle deslizante” para fazer o ponto A movimentar-se no plano cartesiano de modo que o seu “rastros” traçasse o gráfico da Função que determinava a quantidade de quilômetros rodados em função da quantidade de voltas percorridas. No entanto, ela percebeu que algo estava errado e disse: “*Não está dando certo*” (Excerto 18 – 10ª interação). Nesse sentido, evidenciamos que, apesar de não ter dado certo o que a professora Érica havia planejado, ela conseguiu demonstrar a relação entre a quantidade de voltas realizadas e o total de quilômetros percorridos no GP de Fórmula 1 do Brasil ao apresentar a variação das coordenadas do ponto A e compartilhar com a pesquisadora Solange por meio do VMT. Para isso, a professora Érica utilizou o recurso “controle deslizante” de modo que, à medida que ela deslizava esse controle, as coordenadas do ponto A (“x” representava a quantidade de voltas realizadas e “y” os quilômetros percorridos) variavam conforme o valor de “x”, que era determinado de acordo com o movimento do controle deslizante. O controle deslizante foi habilitado pela professora Érica de modo que esse assumisse valores entre 0 e 71, pois a quantidade máxima de voltas que um piloto pode percorrer no GP de Fórmula 1 do Brasil é 71. Exemplificando o exposto, a professora Érica potencializou a produção do conhecimento matemático ao movimentar o controle deslizante e apresentar a dependência de “y” em relação a “x”. Desse modo, ao movimentar o controle deslizante, as coordenadas do ponto A assumiram diferentes valores: $A=(0, 0)$, conforme a Figura 68 (Excerto 18), ou $A=(2, 8618)$, de acordo a Figura 69 (Excerto 18), ou $A=(71, 305939)$, consoante a Figura 67 (Excerto 18). Dessa forma, a professora Érica demonstrou e compartilhou a dependência de “y” em relação a “x”.

Além disso, a pesquisadora Solange questionou: “*Não pensou em outra maneira?* [A pesquisadora refere-se à outra maneira de representar a relação entre a quantidade de voltas percorridas e a quantidade de quilômetros percorridos]” (Excerto 18 – 20ª interação). Então, a professora Érica respondeu: “[...] *assim, eu vi que uma outra colega representou através de uma reta, só que não haveria número de voltas negativas e as voltas estariam presas no intervalo [0,71]*” (Excerto 18 – 23ª interação). Em seguida a pesquisadora questionou: “*Você não traçou a reta somente porque outra colega já havia feito?*” (Excerto 18 – 24ª interação) e a professora Érica

respondeu: “*Não. Foi porque eu havia analisado a questão do domínio. Lembra das outras atividades?* [Érica refere-se a outras atividades compartilhadas e analisadas durante o curso que apresentaram esse mesmo tipo de situação em relação ao domínio]” (Excerto 18 – 26ª interação). Nesse âmbito, evidenciamos que a cultura digital, por meio da educação *online*, que é “[...] uma ação sistematizada de uso de tecnologias, abrangendo hipertexto e redes de comunicação interativa, para [...] promoção da aprendizagem, sem limitação de tempo ou lugar (*anytime, anyplace*)” (FILATRO, 2010, p. 47 – grifo da autora), possibilitou à professora Érica potencializar a produção do seu conhecimento, a partir do compartilhamento de aspectos de contextos culturais realizados em outros blocos do curso de Cyberformação. Ou seja, o compartilhamento de aspectos de contextos culturais em outros blocos fez com que a professora Érica atingisse uma ideia de uso de TD e de produção de conhecimento matemático de uma maneira diferente. Assim afirmamos, porque o compartilhamento de contextos culturais não se mostrou apenas em momentos estanques. Mas foi além, perpassou o processo de formação como um todo, uma vez que o compartilhamento e as discussões das produções de atividades matemáticas, permeadas por aspectos de contextos culturais, fizeram com que Érica pensasse-com-o-Geogebra tomando o contexto cultural digitalmente constituído, a partir de busca de informações na rede, como forma de pensar-cyberculturalmente-com-Geogebra. Isso, a nosso juízo, contribuiu para a formação da professora Érica, no caso, uma vez que os domínios das Funções trabalhas com problemas não serão mais estabelecidos de antemão, como se fossem mecanicamente já estipulados. Nesse sentido, entendemos que é importante que a forma/ação com professores conceba o compartilhamento contínuo dessas produções.

EPISÓDIO 6.3.3: O DESAFIO DE SE DESPRENDER DA REPRODUÇÃO DA MATEMÁTICA PRONTA E INSERIR ASPECTOS DO CONTEXTO E AS TD NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Esse episódio apresenta a análise de três excertos relativos ao que foi solicitado na “Atividade 6”, na “Atividade 7” e na “Atividade 8”, conforme apresentamos na Figura 67.

Figura 67 – Atividade 6, Atividade 7 e Atividade 8

ATIVIDADE 6

Faça um comparativo entre o contexto apresentado no vídeo “**Tecnologia invade sala de aula da Rocinha e muda o processo de aprendizado**” (alunos, sala de aula, escola, etc.) e o contexto no qual você está inserido, detalhando da melhor maneira possível o teu contexto.

ATIVIDADE 7

Se você fosse convidado para morar na Rocinha (Rio de Janeiro) e trabalhar na escola apresentada no vídeo, você aceitaria? Por quê?

ATIVIDADE 8

Analise os contextos dos colegas desta Cyberformação, por meio da atividade 6 e escolha um contexto. Considerando o contexto escolhido, proponha o planejamento de uma aula para explorar gráficos de funções quadráticas. Explícite o motivo que o levou a escolher tal contexto.

Fonte: A Pesquisa

O excerto 19 apresenta o comparativo que a professora Deóla realizou entre o contexto no qual ela está inserida e o contexto apresentado no vídeo “**Tecnologia invade sala de aula da Rocinha e muda o processo de aprendizado**”, conforme solicitamos na “Atividade 6” e apresentamos por meio da Figura 67.

Excerto 19 – Bloco 4 – Cybermatemática (Ser – com) – Atividade 6 – 06/11/2013 – Deóla

Muito maravilhoso o contexto que vimos neste vídeo, nossa realidade ainda está um pouco diferente. No entanto, acredito que temos grandes possibilidades de começar a mudar o fluir desta história, pois, em meu contexto além de já termos um grande número de recursos tecnológicos, também, já temos professores que procuram utilizar os mesmos para aperfeiçoarem o desenvolvimento de suas aulas e, isso tem contribuído e muito no que diz respeito à aplicação dos conteúdos curriculares de forma mais dinâmica”.

O excerto a seguir apresenta o que a professora Carla respondeu em relação ao que foi solicitado na “Atividade 7”, que foi apresentada na Figura 67.

Excerto 20 – Bloco 4 – Cybermatemática (Ser – com) – Atividade 7 – 06/11/2013 – Carla

Sim, pois será um desafio muito grande! Pois para ensinar de uma maneira nova é preciso uma atualização do professor. Será uma experiência nova muito importante. Utilizando o computador e as novas tecnologias aprenderei junto com o professor.

O último excerto desse episódio exhibe o que a professora Carla respondeu ao que foi solicitado na “Atividade 8”, a qual apresentamos por meio da Figura 67.

Excerto 21 – Bloco 4 – Cybermatemática (Ser – com) – Atividade 8 – 10/11/2013 – Carla

O contexto escolhido foi o da Deóla. Inicialmente escolhi esse contexto, por que das atividades respondidas, essa era a mais detalhada.

Como a colega citou que em sua realidade há muitos recursos, creio que será mais fácil uma atividade utilizando-os.

Utilizando Função Quadrática.

A aula poderá ser ministrada utilizando o Data Show¹⁵⁰, pois, para mostrar gráficos e exemplos de Funções Quadráticas, é mais fácil do que desenhar na lousa. Além de mostrar os gráficos, é importante ressaltar o uso da fórmula de Bhaskara, os coeficientes (a, b e c), como sabermos se a Função é crescente ou decrescente. Após todos os conceitos é hora de exercitar:

Dada a Função $f(x) = x^2 + 4.x + 8$ determine:

- 1 - O gráfico de sua Função, utilizando a calculadora e o software GeoGebra;
- 2 - Os zeros da Função;
- 3 - É uma Função crescente ou decrescente?

Consideramos que a professora Carla aceitaria morar no Rio de Janeiro e trabalhar, especificamente, na escola da Rocinha apresentada no vídeo, pois, conforme ela refere, “[...] será um desafio muito grande! Pois para ensinar de uma maneira nova é preciso uma atualização do professor. Será uma experiência nova muito importante. [...]” (Excerto 20). Assim, entendemos que Carla estava aberta à possibilidade de inovar a sua prática. Além disso, consideramos que a professora Carla escolheu o contexto da professora Deóla para planejar uma atividade de exploração de gráficos de Funções Quadráticas, porque, nesse contexto, “[...] além de já termos um grande número de recursos tecnológicos, também, já temos professores que procuram utilizar os mesmos para aperfeiçoarem o desenvolvimento de suas aulas [...]” (Deóla – Excerto 19). Ou seja, acreditamos que a escolha pudesse ter sido em função da disponibilidade de recursos tecnológicos, mas também, porque Carla, talvez, se considerasse como um dos professores que buscavam utilizar esses recursos a fim de aperfeiçoar suas aulas. Nesse sentido, inicialmente, pareceu-nos que a professora Carla, assim como sustenta Rosa (2015b, p. 5), considerou que é preciso “[...] que o professor venha a se lançar, de forma intencional, ao uso de TD [...]” a fim de inovar a sua prática.

Contudo, ao analisarmos o planejamento de aula da professora Carla, percebemos que ela utilizaria um Data Show para apresentar gráficos de Funções Quadráticas, pois “[...] é mais fácil do que desenhar na lousa. Além de mostrar os gráficos é importante ressaltar o uso da fórmula de Bhaskara, os coeficientes (a, b e c), como sabermos se a Função é crescente ou decrescente” (Excerto 21). Ademais, a professora Carla salientou que, após apresentar todos os conceitos, era preciso exercitar. Em vista disso, pediria aos alunos para considerarem a Função $f(x) = x^2 + 4.x + 8$ e determinarem: “1 - O gráfico de sua Função, utilizando a calculadora e o software GeoGebra; 2 - Os zeros da Função; 3 - É uma Função crescente ou

¹⁵⁰ “[...] Projetor de som, gráficos, animação e vídeo [...]” (SAWAYA, 1999, p. 306).

decreciente?” (Excerto 21). Ou seja, a ideia que concebemos inicialmente, referente a acreditar que a professora Carla buscava inovação em sua prática, não condiz com a ideia de inovação como “[...] um processo de mudança de paradigma educacional”. Mas, trata-se de uma inovação pelo simples fato de inserir um recurso computacional na aula, de reproduzir atividades, muitas vezes, disponíveis em livros didáticos, utilizando a roupagem das TD. Nesse caso, o contexto considerado foi única e exclusivamente a escola, a sala de aula, o número de computadores. Dessa forma, os aspectos dos contextos culturais dos alunos não foram considerados, pois a matemática ensinada se mostrou como aquela posta, pronta, estipulada. Desse modo afirmamos, porque a TD *software* GeoGebra não foi utilizada “[...] como meios que participam ou devem participar efetivamente da produção do conhecimento matemático (no caso)” (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012, p. 91). Todavia, entendemos que, nesse caso, esse *software* foi utilizado, simplesmente, por modificar a materialidade do recurso, de modo que esse uso pode ser considerado como um “[...] uso domesticado das tecnologias – só para dizer que está usando, que é “moderno”, sem pensar nos aspectos pedagógicos e metodológicos deste uso [...]” (VANINI et al., 2013, p. 160).

Assim, evidenciamos que a inovação da prática vai além de se propor tomar um determinado contexto e utilizar TD, porquanto, mesmo havendo a possibilidade de inovação por meio do compartilhamento de contextos culturais, percebemos a conservação da matemática pronta e reproduzível, no sentido de não requerer a compreensão do que se faz. Por exemplo, os alunos criariam gráficos e determinariam os zeros da Função para quê? Com qual finalidade? Para classificar a Função como crescente ou decrescente, sem explorar as relações entre os elementos da Função e a posição do referido gráfico no plano? Nesse sentido, não deixamos de considerar que a parte matemática seja importante, pois ela é, mas, para que usar o Geogebra para esse fim, se há maneiras práticas de se obter a constituição desses conceitos sem o uso de TD? Por conseguinte, evidenciamos o desafio de, efetivamente, considerar o uso de TD e dos contextos culturais como meios que possam contribuir para a potencialização da produção do conhecimento matemático e não como reprodução de atividades prontas e executadas com intuito claro e já estigmatizado.

Finalizada a análise dos episódios apresentados nessa categoria, salientamos que elas possibilitaram que algumas facetas se desvelassem à concepção da

Cyberformação, particularmente, no que concerne à dimensão matemática dessa concepção. Nesse viés, uma das facetas do horizonte que se desvelou a essa concepção foi que **“a matemática se transforma quando consideramos um determinado contexto”**. Essa faceta se revelou quando a cultura digital possibilitou às professoras Érica e Doraci compreenderem que o domínio das Funções apresentadas por Doraci não deveria ser o conjunto dos números reais, conforme elas, inicialmente, acreditavam ser, pois as Funções analisadas foram determinadas a partir de um determinado contexto.

A análise do segundo episódio dessa categoria desvela que **“a cultura digital contribui para que aconteça a produção de conhecimento matemático em consonância com o compartilhamento de aspectos de contextos culturais”**. Isso é, o episódio contribuiu no sentido de ter possibilitado o compartilhamento de aspectos de contextos culturais e, conseqüentemente, produção de conhecimento matemático. Diante desse fato, entendemos que o segundo episódio dessa categoria evidencia outra faceta do horizonte que se desvela nessa categoria de análise.

Por fim, evidenciamos que **“a inovação da prática de um professor perpassa pela compreensão do desafio de se desprender da reprodução da matemática pronta, a fim de não apenas empregar uma “nova” roupagem às “velhas” atividades”**. Ante essa constatação, entendemos que o terceiro episódio dessa categoria desvela mais uma faceta do horizonte que se abre à dimensão matemática da concepção da Cyberformação, pois não basta inserir TD e contextos culturais que tudo se resolve, ou seja, é a panaceia da Educação Matemática. Cabe salientar a forma como se concebem essas inserções.

PARA ALÉM DO HORIZONTE DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese apresentou o processo de investigação constituído, a fim de examinar aspectos que o compartilhamento de diferentes contextos culturais de um grupo de professores de matemática pode apresentar à concepção de Cyberformação, no decorrer de um processo de forma/ação realizado totalmente a distância. Os caminhos trilhados/percorridos com esse processo investigativo foram orientados por uma questão de investigação, cujas respostas desvelariam os horizontes que, nas perspectivas matemática, pedagógica e tecnológica, poderiam se abrir à concepção da Cyberformação ao considerarmos um processo de forma/ação com professores de matemática de diferentes contextos culturais.

Aqui, buscaremos apresentar os resultados obtidos com essa investigação. Contudo, além disso, remeteremos nosso olhar para além do horizonte das considerações finais desta pesquisa. Ou seja, procuraremos conjecturar possibilidades de investigações que possam emergir de processos de forma/ação com professores de matemática de diferentes contextos culturais, assim como o desenvolvido por meio desta pesquisa, a fim de contribuir para o fortalecimento da Educação Matemática, particularmente da formação com professores de matemática com TD, sob uma perspectiva multicultural.

Nesse contexto, iniciamos a apresentação do processo de investigação realizado, compartilhando que a constituição de nosso estudo apresenta um referencial teórico que perpassa, essencialmente, dois vieses, os quais abrangem a forma/ação de professores, por meio do capítulo **“Forma/ação de professores de matemática por meio da Ead Online”** e, também, aspectos dos contextos culturais, por meio do capítulo **“Em busca de aproximações teóricas na teia chamada cultura”**. Esses capítulos representam a constituição do suporte teórico para o processo de análise dos dados produzidos.

Assim, nossa investigação se constituiu por meio de um processo de formação, viabilizado com a realização de um curso de Cyberformação com professores de matemática de diferentes contextos culturais. As atividades desenvolvidas, as discussões realizadas, assim como os recursos utilizados nesse curso, estavam diretamente relacionados com a concepção da Cyberformação, pois a Cyberformação é a concepção que embasa esta investigação, a qual, por sua vez, busca contribuir para o fortalecimento dessa concepção trazendo novos resultados. Por conseguinte,

, produzimos os dados que possibilitaram a efetivação dessa investigação com intuito de destacar o entrelaçamento de contextos culturais.

Nesse aspecto, buscando respostas a nossa questão de investigação, iniciamos uma pré-análise, procurando identificar aspectos que pudessem desvelar horizontes à concepção da Cyberformação, particularmente, sob as perspectivas matemática, pedagógica e tecnológica. Dessa forma, essa pré-análise nos norteou para a constituição de três categorias de análise, a saber:

A primeira categoria que se apresentou foi “**Design de atividades matemáticas permeadas por aspectos de contextos culturais: horizonte que se desvela à dimensão pedagógica da Cyberformação**”. Por meio da pré-análise, percebemos que alguns dados convergiam, no sentido de que apresentavam aspectos que, a nosso juízo, poderiam desvelar um novo horizonte à dimensão pedagógica da Cyberformação, pois evidenciavam a importância pedagógica de se desenvolverem atividades que entrelaçavam TD e os contextos culturais, no caso, de pensar-se sobre o *design* dessas atividades. Nesse sentido, constituiu-se a primeira categoria de análise desta pesquisa.

A segunda categoria que se mostrou foi “**TD e contextos culturais como via de mão dupla: horizonte que se desvela à dimensão tecnológica da Cyberformação**”. A constituição dessa categoria se deu quando, nos dados produzidos, percebemos algumas relações entre as TD e os aspectos de contextos culturais compartilhados de modo a estabelecer um fluxo contínuo de contribuição entre si e de potencialização dupla na produção do conhecimento matemático.

Finalmente, a última categoria que evidenciamos foi “**Perspectivas na inserção de contextos culturais e TD na produção de conhecimento matemático: horizonte que se desvela à dimensão matemática da Cyberformação**”. Essa categoria se constituiu por meio de dados que convergiam entre si quando apresentavam transformações/desafios à matemática produzida em consonância com os contextos culturais e com as TD.

Após a constituição das categorias, iniciamos a análise dos episódios que as compuseram. Nesse viés, fomos identificando alguns aspectos que, até então, não eram considerados pela concepção da Cyberformação, os quais denominamos por facetas.

Dessa maneira, na primeira categoria, elencamos quatro facetas por meio das quais o primeiro horizonte desvelou-se à concepção da Cyberformação, particularmente, à dimensão pedagógica dessa concepção. A saber, a primeira faceta desvelada apontou que existe uma “matemática não planejada”, que pode se mostrar quando o professor se propõe a desenhar atividades considerando aspectos de contextos culturais. Ademais, evidenciamos uma “matemática que altera o próprio contexto”, que pode se apresentar por meio do *design* de uma atividade que contemple aspectos desse contexto que requer mudanças. A terceira faceta que identificamos trata do “desafio de não se atribuir somente uma ‘nova roupagem’ à atividade planejada com aspectos de contextos culturais”. Em vista desses aspectos, ressaltamos a necessidade de a concepção da Cyberformação também considerar essa última possibilidade a fim de promover esclarecimentos sobre não fazer sentido dar uma “nova cara” a “velhas” atividades. Por fim, essa categoria ainda desvelou que é preciso “mudanças de paradigma educacional ao se planejar atividades com TD e contextos culturais”, pois, ao planejar uma atividade, o professor pode não saber a “resposta exata” da atividade planejada e isso não significa que o professor não esteja atuando de maneira positiva, pelo contrário, estar aberto ao novo, aos desafios da sala de aula, é um ato que, pela Cyberformação, constitui-se como favorável e como fator proeminente à forma/ação com professores de matemática. Dessa forma, considerando as quatro facetas desveladas, percebemos que um horizonte que se abre à concepção da Cyberformação, em particular à dimensão pedagógica, é que **“o *design* de atividades matemáticas concebe que aspectos de contextos culturais perpassem o planejamento de atividades a fim de ampliar a produção do conhecimento matemático”**. Esse horizonte se desvela na medida em que percebemos que o *design* de atividades permeadas por aspectos dos contextos culturais possibilita evidenciarmos aspectos, por meio das facetas, que até então não eram contemplados pela concepção da Cyberformação.

Na segunda categoria de análise, também foram evidenciadas quatro facetas que, no caso, compõem o segundo horizonte desvelado à concepção da Cyberformação. A primeira dessas facetas revela que o “o uso de TD também é condicionado ao contexto cultural situado”, pois o uso de tecnologias depende, também, do contexto cultural, uma vez que esse pode determinar as condições para o uso de TD. A segunda faceta que compõe esse horizonte que se abre à concepção

da Cyberformação trata da “cultura-com-a-tecnologia como um fator de potencialização dupla na produção do conhecimento”, porquanto evidenciamos o uso de TD e aspectos dos contextos culturais como uma via de mão dupla, possibilitando ser-com-TD-com-o-contexto-cultural, pensar-com-TD-com-o-contexto-cultural e saber-fazer-com-TD-com-o-contexto-cultural. Ou seja, o uso de TD contribui para que aspectos de contextos culturais possibilitem a produção do conhecimento matemático, assim como os contextos culturais, igualmente, contribuem para que as TD possibilitem a produção desse conhecimento. O horizonte que se abre à concepção da Cyberformação também é composto pela faceta que evidencia que, às vezes, “o contexto cultural considerado pode não possibilitar condições para o uso de TD na Educação Matemática” e esses aspectos devem ser ponderados nos processos de ensino e de aprendizagem, pois não faz sentido considerar as potencialidades das TD em um contexto que não oferece condições para tal uso. Para completar as facetas que constituem o segundo horizonte que se abre à concepção da Cyberformação, apontamos “o contexto cultural digital como instituidor de mudanças e transformações em contextos culturais regionais e/ou localizados”. Dessa forma, as quatro facetas aqui apresentadas desvelaram **“uma via de mão dupla entre as TD e os contextos culturais”** como um novo horizonte que se desvela à dimensão tecnológica da Cyberformação, particularmente à dimensão tecnológica dessa concepção. A nosso juízo, esse horizonte se constitui, porquanto não basta apenas considerarmos as potencialidades das TD na produção do conhecimento matemático, mas é preciso também considerar o contexto no qual acontece a produção desse conhecimento matemático, conforme o que nos desvelaram as facetas aqui apresentadas.

Por fim, apresentamos as facetas e, respectivamente, o horizonte que esta investigação possibilitou que se desvelasse à concepção da Cyberformação, em particular, à dimensão matemática dessa concepção, por meio da última categoria de análise. Desse modo, a primeira faceta que se desvela à dimensão matemática da concepção da Cyberformação é: “a matemática se transforma quando consideramos um determinado contexto”. Isto é, uma determinada “questão” matemática transforma-se quando a consideramos em um determinado contexto, como aconteceu com o domínio das Funções analisadas. Ademais, desvelamos como segunda faceta que “a cultura digital contribui para que aconteça a produção de conhecimento matemático em consonância com o compartilhamento de aspectos de contextos culturais”. Essa

faceta se desvelou quando consideramos aspectos de contextos culturais que contribuíram para a produção do conhecimento matemático, cujo compartilhamento aconteceu por meio das potencialidades da cultura digital. Como última faceta desvelada nessa terceira categoria, observamos que “a inovação da prática de um professor perpassa pela compreensão do desafio de se desprender da reprodução da matemática pronta, a fim de não apenas empregar uma ‘nova’ roupagem às ‘velhas’ atividades”. Ou seja, é preciso que o professor compreenda que a inovação da sua prática não pode ser realizada apenas revestindo “velhas” atividades com aspectos de contextos culturais e/ou uso de TD, sem considerar as potencialidades dessas tecnologias. Assim, as três facetas aqui apresentadas desvelaram que **“a inserção de contextos culturais e das TD na produção de conhecimento matemático desvelam perspectivas que perpassam a transformação da matemática, a contribuição da cultura digital no compartilhamento de contextos e os desafios na inovação da prática”** como um horizonte que se abre à dimensão matemática da concepção da Cyberformação. Entendemos que esse horizonte se desvela apresentando aspectos que, até então, a concepção da Cyberformação não considerava. Ou melhor, é preciso que a concepção da Cyberformação, além de considerar que os contextos culturais podem possibilitar a transformação da matemática, assim como as potencialidades da cultura digital, à medida que possibilita o compartilhamento de diferentes contextos, contribuem na produção do conhecimento matemático, também entenda que há um grande desafio de inovar a prática ao considerarmos os contextos nos quais estamos inseridos, pelo fato de se querer reproduzir o que já existe.

Dessa forma, ao evidenciarmos os horizontes que se desvelaram à concepção da Cyberformação, quer seja por meio da dimensão matemática, pedagógica ou tecnológica, percebemos que aspectos de diferentes contextos culturais perpassaram essas dimensões. Isso reforça a ideia de que a cultura deve ser considerada como “[...] central, não porque ocupe um centro, uma posição única e privilegiada, mas porque perpassa tudo o que acontece nas nossas vidas e todas as representações que fazemos desses acontecimentos [...]” (VEIGA-NETO, 2003, p. 6).

Nesse âmbito, salientamos que a concepção da Cyberformação já vislumbrava que a dimensão cultural perpassasse processos de formação com professores de matemática. Não obstante, ao evidenciarmos que aspectos de diferentes contextos

culturais permearam os processos de produção de conhecimento matemático em todas as facetas dos horizontes desvelados, corroboramos a ideia de que os contextos culturais se mostram como uma perspectiva da concepção da Cyberformação, particularmente por meio da dimensão cultural, no caso.

Com base nesse cenário, evidenciados os resultados que se desvelaram por meio do compartilhamento de aspectos de contextos culturais, apontaremos uma reflexão sobre um problema que se manifestou de forma constante no decorrer desse processo. Referimo-nos aos aspectos relativos aos meios que possibilitaram a realização desse curso, com a particularidade de reunir professores de diferentes contextos culturais: a EaD *Online*. Em relação a esse fato, certamente essa modalidade educacional se mostra como uma “real” possibilidade de forma/ação, tanto que viabilizou o processo de forma/ação que possibilitou esta investigação. Entretanto, salientamos que não se pode deixar de considerar uma dificuldade que se apresentou durante o processo de forma/ação, em decorrência da EaD *Online*. Trata-se das dificuldades de conexão à Internet que, em maior ou menor grau, atingiram a todos os envolvidos no processo, considerando os problemas técnicos referentes ao acesso. Todavia, essa problemática se mostrou de forma mais acentuada para aqueles professores que residiam em regiões menos favorecidas em termos de tecnologia de acesso à Internet.

Ademais, a investigação realizada possibilitou reflexões referentes a outros possíveis caminhos a serem seguidos, considerando os resultados aqui apontados. Nessa perspectiva, algumas questões se desvelam no sentido de acenar possibilidades de futuras pesquisas: de que forma o compartilhamento de aspectos de contextos culturais se mostra na prática dos professores que participaram desse processo de forma/ação? Nesse viés, acreditamos que tal questão se mostra como uma possibilidade de pesquisa a fim de que se compreenda quais horizontes se abrem à prática do professor que participa de um processo de forma/ação em consonância com a concepção da Cyberformação, particularmente em relação à dimensão cultural. Além disso, outra questão que também nos inquietou foi: De que forma a concepção da Cyberformação pode contribuir a fim de superar os desafios desvelados por meio da dimensão cultural? Como exemplo, podemos considerar a forma com que a concepção da Cyberformação poderia contribuir com o professor que busca inovar a sua prática, mas se depara com o desafio de se desprender da reprodução da

matemática pronta ao inserir aspectos do contexto, bem como as TD na produção do conhecimento matemático.

Nesse viés, esperamos que, por meio da presente tese, que apresenta o processo e os resultados de uma investigação com professores de matemática de diferentes contextos culturais, sob a perspectiva da concepção da Cyberformação, possa ter contribuído com os estudos desenvolvidos na área da Educação Matemática, no sentido de fortalecer a compreensão desses processos de forma/ação. Ademais, esperamos que esta investigação possa orientar outros processos de forma/ação, no sentido de que esses processos considerem aspectos dos contextos culturais nos quais estão inseridos, assim como concebiam o uso de TD sob a perspectiva da concepção da Cyberformação. Esperamos que essa ideia seja concretizada, a fim de que os processos de ensino e de aprendizagem relacionados às práticas desses professores possam contemplar as potencialidades aqui desveladas, quando o uso de TD acontece associado com aspectos do contexto cultural no qual estão inseridas.

Por fim, utilizo a voz na primeira pessoa do singular a fim de expressar o que a minha experiência pessoal, no que se refere a viver quatro anos imbuídos em um processo de forma/ação, possibilitou em consonância com a presente investigação. Nesse sentido, vivenciei, efetivamente, a influência de aspectos de diferentes contextos culturais na minha própria forma/ação, bem como, uma forma de uso de TD que vai além do uso pelo uso, ao considerar o uso de TD a fim de potencializar os processos de ensino e de aprendizagem.

Destarte, esse processo de investigação também possibilitou a minha forma/ação ou, por que não, a minha transformação, enquanto sujeito que vive uma experiência. Evidentemente, a minha forma/ação não se finaliza com esse processo de investigação, pois, assim como leciona Bicudo (2003), compreendo a forma/ação como um processo contínuo, o qual ocorre por meio de ações que constantemente vão moldando a figura “professor”, mas nunca finalizando essa figura. Nesse viés, reflito e comparo as concepções que tenho hoje, enquanto professora de matemática, com as concepções que possuía antes de iniciar o processo de doutoramento. Percebo o quanto foi ampliada a compreensão que eu tinha em relação ao uso de TD. Antes, mesmo sem ter compreensão disso, certamente considerava que precisava utilizar as TD a fim de acompanhar a evolução tecnológica, a qual nossos alunos,

muitas vezes, estão imersos. Ou seja, o uso das TD acontecia por puro modismo ou pela agilidade que podem proporcionar aos processos de ensino e de aprendizagem ou, ainda, para, simplesmente, fazer diferente, no sentido de substituir o lápis e papel pela reprodução com o computador, por exemplo. Hoje, percebo que o uso de TD vai além dessas concepções, porque não mais faz sentido usar um recurso, que tem possibilidades de potencializar os processos de ensino e de aprendizagem, sem explorar tais potencialidades.

Além disso, ressalto que, ainda que empiricamente, percebia que os contextos culturais influenciavam na forma/ação do professor, uma vez que vivi em diferentes contextos culturais. Hoje, todavia, essas percepções não são baseadas apenas em vivências e constatações empíricas, pois, à medida que realizei uma investigação sobre a forma/ação com professores de matemática de diferentes contextos culturais, as percepções se ampliaram e se solidificaram, possibilitando, inclusive, afirmar que há indícios sólidos sobre a dimensão cultural que a concepção da Cyberformação já considerava, mas, que ainda não investia.

Aproveito para, também, recordar alguns questionamentos que me inquietavam antes desta investigação e que foram apontados na introdução desta tese: “de que forma os contextos culturais se manifestam na formação com professores de matemática? De que maneira esses contextos se apresentam à formação por meio da Educação a Distância *Online* (EaD *Online*) e com o uso de TD? Quais possibilidades e desafios podem emergir em processos de formação com professores de diferentes contextos culturais?” Referente a essas questões, percebo que o processo de investigação realizado possibilitou que as elas fossem respondidas, ainda que tenha possibilitado a emergência de outras questões, as quais foram apontadas nessa seção. Assim, pude constatar que a inserção de aspectos dos contextos culturais na formação com professores é um desafio para muitos, no entanto, à medida que isso acontece, diversas são as potencialidades que esses contextos oferecem à produção do conhecimento matemático, conforme os horizontes aqui desvelados à própria concepção da Cyberformação. Além disso, pude constatar as potencialidades da EaD *Online*, quando essa modalidade de ensino possibilitou não apenas forma/ação a professores de diferentes localidades, mas, possibilitou também que aspectos de contextos fossem compartilhados e, assim, pudessem contribuir para a compreensão de conceitos matemáticos. Finalmente, percebi diversas contribuições

dessa forma/ação com professores de diferentes contextos que se mostraram por meio dos horizontes desvelados à concepção da Cyberformação, por meio desta investigação. Dessa forma, ressalto a relevância desta pesquisa no âmbito da Educação Matemática, à medida que ela contribui com processos de ensino e de aprendizagem de matemática, quando evidencia a importância de se considerarem aspectos dos contextos culturais nesses processos.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. Trad. Alfredo Bosi. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ALMEIDA, M. E. B. Tecnologia e Educação a Distância: abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 26, 2003, Poços de Caldas, MG. **Anais...** Poços de Caldas, MG: ANPED, 2003. Disponível em:

<<http://26reuniao.anped.org.br/trabalhos/mariaelizabethalmeida.rtf>>. Acesso em: 15 set. 2013.

ANDRÉ, M. E. D A. Texto, contexto e significados: Algumas questões na análise de dados qualitativos. **Cadernos de pesquisa**. São Paulo, n. 45, p. 66-71, 1983.

Disponível em: <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/599.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

ANGROSINO, A. **Etnografia e observação participante**: Coleção Pesquisa Qualitativa. Porto Alegre: Atmed, 2009.

BALDINI, L. A. F.; CYRINO, M. C. C. T. Formação de professores de matemática em uma comunidade de prática ao utilizar o software GeoGebra. **Acta da Conferencia Latinoamericana de Geogebra**, Uruguai, p. 252-259, 2012. Disponível em:

<<http://www.geogebra.org.uy/2012/actas/37.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2015.

BAZTÁN, Á. A. Enculturación. In: _____. (Org.). **Diccionario temático de antropología**. 2 ed. Barcelona (Espanha): Boixareu Universitaria, 1993. p. 219-222.

BEGO, J. H. A.; REZENDE, B. L. F.; FREITAS, R. F. B.; JUNIOR, E. M. M.; FERREIRA, M. P. S.; CARVALHO, T. M. M. A informática em sala de aula: uma experiência com o PROUCA. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013. Disponível em:

<http://sbem.esquiro.ghost.net/anais/XIENEM/pdf/2275_812_ID.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2015.

BHABHA, H. K. **O local da cultura**. Belo Horizonte, Editora UFMG, 2010.

BICUDO, M. A. V. A formação do professor: um olhar fenomenológico. In: _____. (Org.) **Formação de Professores?** Da incerteza a compreensão. Bauru: EDUSC, 2003a. p. 19-46.

BICUDO, M. A. V. Experiência e experiência vivida. In: TOURINHO, C. D. C.;

BICUDO, M. A. V. (Org.) **Fenomenologia: Influxos e dissidências**. Rio de Janeiro: Booklink, 2011. p. 58-89.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (Org.) **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. 5 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 111-124.

BICUDO, M. A. V. **Tempo, tempo vivido e história**. Bauru: EDUSC, 2003b.

BICUDO, M. A. V.; ROSA, M. A Presença da Tecnologia na Educação Matemática: efetuando uma tessitura com situações/cenas do filme Avatar e vivências em um curso a distância de formação de professores. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.6, n.1, p. 61-103, 2013.

BICUDO, M. A. V.; ROSA, M. **Realidade e cibernundo**: horizontes filosóficos e educacionais antevistos. Canoas: ULBRA, 2010.

- BITTAR, M. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em Revista**. Curitiba, n. Especial 1/2011, p. 157-171, 2011. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/22615/14845>>
- BORBA, M. C. Dimensões da Educação Matemática a distância. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M.C. (Org.) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 321-344.
- BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; AMARAL, R. B. **Educação a Distância online**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, orientação sexual**. Brasília: MEC/ SEF, 1997.
- BRUNER, J. **A cultura da educação**. Trad. Marcos A. G. Domingues. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BRUNER, J. **Atos de significação**. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 1997.
- BRUNER, J. Cultura, mente e educação. In: ILLERIS, K. (Org.) **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Trad. Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre: Penso Editora, 2013. p. 187-198.
- CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa, Portugal, Tipografia Matemática, 1951. Disponível em: <http://www.im.ufrj.br/nedir/disciplinas-Pagina/Caraca_ConceitosFundamentais.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2015.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Trad. Roneide Venancio Majer. 6. ed. São Paulo, Paz e Terra, 2013.
- CASTELLS, M. A sociedade em rede: do conhecimento à política. In: CASTELLS, M.; CARDOSO, G. (Org.) **A sociedade em rede: do conhecimento à acção em política**. Belém: Imprensa Nacional, 2005. Disponível em: <http://www.cies.iscte.pt/dessaques/documents/Sociedade_em_Rede_CC.pdf>. Acesso em: 15 set. 2013.
- CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **População**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 23 mai. 2015.
- CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- CORRÊA, D. S. P. **Licenciatura em matemática a distância e a formação de professores para/com o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, 2012. Disponível em: <<http://www.edumat.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileId=209>>. Acesso em 13 abr. 2015.
- CORREIA, M. F. B. A constituição social da mente: (re)descobrimo Jerome Bruner e construção de significados. **Estudos de psicologia**. Natal, v. 8, n. 3, p. 505-513, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v8n3/19973.pdf>>. Acesso em 09 mai. 2015.
- CUCHE, D. **A noção de cultura nas ciências sociais**. Trad. Viviane Ribeiro. Bauru: EDUSC, 1999.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2015.

DALLA VECCHIA, R. Grupo de pesquisa em ambientes-matemáticos de Aprendizagem com inclusão da informática na Sociedade (gp @+): possibilidades para a educação Matemática. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2. 2008, Recife, PE. **Anais...** Recife, PE: SBEM, 2008.

DALLA VECCHIA, R. MALTEMPI, M. V. Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação: a realidade do mundo cibernético como um vetor de virtualização. **Bolema – Boletim de Educação matemática**. Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 963-990, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2012000300010&script=sci_arttext>. Acesso em 01 mai. 2014.

DAYRELL, J. A escola como espaço social. In: _____. (Org.) **Múltiplos olhares sobre educação e cultura**. Belo Horizonte, Editora UFMG, 2001. p. 136-161.

DETONI, A. R.; PAULO, R. M. A organização dos dados da pesquisa em cena: um movimento de possível análise. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Aspectos da pesquisa qualitativa efetuada em uma abordagem fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 99-120.

DU GAY, P. **Some course themes**. Não publicado, Milton Keynes, The Open University, 1994.

EAGLETON, T. **A ideia de cultura**. Trad. Sandra Castello Branco. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2011.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Trad. Higyno H. Domingues. Campinas: Editora UNICAMP, 2004.

FERNANDES, F. F. **O uso de tecnologias digitais na modalidade EaD**: Um estudo sobre cursos de formação inicial de professores de matemática. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, 2014. Disponível em: <<http://www.edumat.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileId=315>>. Acesso em 13 abr. 2015.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio do Século XXI**: o dicionário da língua portuguesa. 3 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FILATRO, A. **Design instrucional contextualizado**: educação e tecnologia. 3 ed. São Paulo: Senac, 2010.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FUSO HORÁRIO. Disponível em: <<http://www.horadebrasil.com/fuso-horario.php>>. Acesso em 06 abr. 2014.

GADAMER, H. **Verdade e método**. Trad. Flávio Paulo Meurer. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

GARCIA, T. M. R. Internet e formação de professores: Desafios e possibilidades. In: REUNIÃO GT 19 ANPED, 29., 2006, Caxambu. **Anais...** Caxambu, MG: ANPED,

2006. Disponível em:

<http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_29/internet.pdf>.

Acesso em: 10 mai. 2015.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

GUSMÃO, N. M. M. Antropologia e educação: Um campo e muitos caminhos.

Linhas Críticas. Brasília, v. 21, n. 44, p. 19-37, 2015. Disponível em:

<<http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/15190>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

HALL, S. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. **Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 15-46, 1997.

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Trad. Tomaz T. da Silva e Guacira Lopes Louro. Rio de Janeiro: PD&A Editora, 2003.

HOHENWARTER, M.; HOHENWARTER, J. **Ajuda GeoGebra: Manual oficial da**

versão 3.2. Disponível em: <http://www.geogebra.org/help/docupt_PT.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2014.

JAPIASSÚ, H. MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001. Disponível em:

<http://dutracarlito.com/dicionario_de_filosofia_japiassu.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2015.

JENKINS, H. **Cultura da convergência**. Trad. Susana Alexandria. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2006.

JUNIOR, J. M. C., FREITAS, R. C. O. Repensando a Educação Matemática a Distância: Reflexões sobre o *Design* Instrucional. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013.

Disponível em: <http://sbem.bruc.com.br/XIENEM/pdf/2678_1636_ID.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2013.

KANT, I. **Sobre a pedagogia**. Trad. Francisco Cock Fontanella. 6. ed. Piracicaba: UNIMEP, 2011.

KEESING, R. Theories of Culture. **Annual Review of Anthropology**. v. 3. Palo Alto, Califórnia, 1974.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

KERCKHOVE, D. **A pele da cultura**. São Paulo: Annablume, 2009.

KROEBER, A. L. O "Superorgânico". In: PIERSON, D. (Org.) **Estudos de organização social**. São Paulo: Martins, 1970. p. 231-281.

KUPER, A. **Cultura: a visão dos antropólogos**. Trad. Mirtes de Oliveira Pinheiros. Bauru: EDUSC, 2002.

LARAIA, R. B. **Cultura: um conceito antropológico**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2013.

LARROSA, J. Experiência e alteridade em educação. **Reflexão e Ação**. Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 2, p. 04-27, 2011.

LEMOES, A. Cibercultura e mobilidade: a era da conexão. In: LEÃO L. (Org.) **Derivas: cartografias do ciberespaço**. São Paulo: Annablume; Senac, 2004.

- LEMOS, A. Cibercultura: Alguns pontos para compreender a nossa época. In: LEMOS, A.; CUNHA, P. (Org.) **Olhares sobre a cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003. p. 11-23
- LEMOS, A. O que é a cultura digital, ou cibercultura? In: SAVAZONI, R.; COHN, S. (Org.) **Cultura Digital.br**. Rio de Janeiro: Beco do Azougue, 2009. p. 134-151.
- LEMOS, A. Os sentidos da tecnologia: cibercultura e ciberdemocracia. In: LEMOS, A.; LÉVY, P. (Org.). **O futuro da internet**. São Paulo: Paulus, 2010. P. 21-31.
- LEMOS, A.; LÉVY, P. **O futuro da internet: Em direção a uma ciberdemocracia planetária**. São Paulo: Paulus, 2010.
- LÉVY, P. A mutação inacabada da esfera pública. In: LEMOS, A.; LÉVY, P. (Org.) **O futuro da internet: Em direção a uma ciberdemocracia planetária**. São Paulo: Paulus, 2010. p. 9-20.
- LOCKE, J. **Ensaio acerca do entendimento humano**. Trad. Anoar Aiex. São Paulo: Nova Cultural, 1999. Disponível em: <<http://abdet.com.br/site/wp-content/uploads/2014/12/Ensaio-Acerca-do-Entendimento-Humano.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2013.
- LOSSO, R. O sujeito do “entre-lugar” na literatura portuguesa: um diálogo entre Bhabha e Lobo Antunes. In: II COLÓQUIO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS, 2., 2010, Assis. **Anais...** Assis, SP: UNESP, 2010. Disponível em: <<http://www.assis.unesp.br/Home/PosGraduacao/Letras/ColoquioLetras/rhiagolosso.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2015.
- MALTEMPI, M. V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M.C. (Org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 287-307.
- MALTEMPI, M.V. Educação matemática e tecnologias digitais: Reflexões sobre prática e formação docente. Perspectivas. In: **Acta Scientiae**. Canoas, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/78>>. Acesso em: 21 set. 2013.
- MALTEMPI, M.V. Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: Reflexões e Perspectivas. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2005, Porto. **Anais...** Porto, PT, 2005. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/Publicacao/Maltempi-cibem.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2013.
- MARCILINO, O. T. **Educação escolar Tupinikim e Guarani: Experiências de interculturalidade em aldeias de Aracruz, no estado do Espírito Santo**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Vitória, 2014. Disponível em: <http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_8184_OZIRLEI%20TERESA%20MARCILINO.TESE%20FINAL%20COMPLETA.pdf> Acesso em: 05 nov. 2014.
- MARIANO, C. R. **Indícios da cultura docente revelados em um contexto online no processo da formação de professores de matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Rio Claro, 2008. Disponível em:

<http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2008/mariano_cr_me_rcla.pdf>. Acesso em: 1 mai. 2015.

MARTINS, J; BICUDO, M. A. V. **A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos**. São Paulo: Moraes, 1989.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. Trad. Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 4. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

MICROSOFT. Disponível em:

<<https://www.microsoft.com/brasil/2007office/programs/powerpoint/guide.mspix>>.

Acesso em: 15 ago. 2015.

MISKULIN, R. G. S. Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 1999. Disponível em:

<<http://www.cempem.fe.unicamp.br/lapemmec/coordenacao/tese.pdf>>. Acesso em 03 de. 2015.

MISKULIN, R. G. S.; SILVA, M. R. C. Cursos de licenciatura de matemática a distância: uma realidade ou uma utopia?. In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. (Orgs.). **Tecnologias e educação matemática: Ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife: SBEM, 2010, v. 7, p. 105-124.

MOODLE. Disponível em: <http://docs.moodle.org/26/en/About_Moodle>. Acesso em 13 abr. 2014.

MORA, J. F. **Dicionário de filosofia**. Trad. António José Massano e Manuel Paumeirin. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1978. Disponível em:

<<http://www.portalconservador.com/livros/Jose-Ferrater-Mora-Dicionario-de-Filosofia.pdf>>. Acesso em 07 dez. 2013.

MORAES, M. C. O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e na prática pedagógica. **Em aberto**, Brasília, v. 16, n. 70, p. 57-69, 1996. Disponível em:

<<http://rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1053/955>>. Acesso em: 01 jul. 2015.

MOURA, F. A. D. **O design instrucional de um aplicativo m-learning à educação matemática: Focando o desenvolvimento de atividades-referentes-a-funções-trigonométricas-com-tecnologias-móveis**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, 2014. Disponível em:

<<http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/196/193>>.

Acesso em: 16 fev. 2015.

MURRAY, J. **Hamlet no Holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. São Paulo: UNESP, 2003.

MUSSATO, S.; ROSA, M.; CALDEIRA, J. P. Cyberformação: Uma experiência de aprendizagem via m-learning. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013. Disponível em:

<http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/2622_1873_ID.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2014.

NÓVOA, A., Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.) **Os professores e sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 15-33.

NUNES, J. **Design Instrucional de atividades sobre funções trigonométricas com calculadoras gráficas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, 2011. Disponível em: <<http://ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/152/146>>. Acesso em 15 set. 2013.

ORLOVSKI, N.; KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. A formação tecnológica de professores que ensinam matemática nos anos iniciais: limites e possibilidades. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.ghost.net/anais/XIENEM/pdf/1267_211_ID.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2015.

PASSOS, C. M. **Etnomatemática e Educação Matemática crítica: conexões teóricas e práticas**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~brolezzi/carolinepassos.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2015.

PAULIN, J. F. V. **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: um olhar retrospectivo para os artigos do SIPEM**. In: ROSA, M.; BAIRRAL, M. A.; AMARAL, R. B. (Org.). **Educação matemática, tecnologias digitais e educação a distância: pesquisas contemporâneas**. São Paulo: Ed. da Física, 2015. p. 17-56.

PAZUCH, V. **Cyberformação semipresencial: A relação com o saber de professores que ensinam matemática**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, 2014.

PAZUCH, V.; ROSA, M. Qual formação de professores de matemática objetivamos? A Cyberformação semipresencial como possibilidades de (Trans)formação. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 16., 2012, Canoas. **Anais...** Canoas, RS: SBEM, 2012. Disponível em: <<http://matematica.ulbra.br/ocs/index.php/ebrapem2012/xviebrapem/paper/viewFile/176/120>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

PENTEADO, M. G. Computer-based learning environments: risks and uncertainties for teachers. **Ways of Knowing**, Inglaterra, v. 1, n. 2, p. 23-35, 2001.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. **A Cultura Escolar na Sociedade neoliberal**. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

PINTO, M. M. F. **Fundamentos da matemática**. Minas Gerais: UFMG, 2011.

POWELL, A. B. Educação matemática, tecnologias da informação e comunicação: Novos desafios e possibilidades. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 6., 2013, Canoas. **Anais...** Canoas, RS: ULBRA, 2013. Disponível em: <<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/2157/971>>. Acesso em: 09 mar. 2015.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants – Part 1. In: On the Horizon. **NCB University Press**, v. 9, n. 5, 2001, p. 1-6. Disponível em:

<<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

PRETTO, N. L.; ASSIS, A. Cultura digital e educação: redes já! In: PRETTO, N. L.; SILVEIRA, S. A. (Org.) **Além das redes de colaboração**: Internet, diversidade cultural e tecnologias do poder. Salvador: EDUFBA, 2008. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/22qtc>>. Acesso em: 21 set. 2013.

QUARTIERI, M. T.; DULLIUS, M. M.; BERGMANN, A. B. Curso de formação continuada proporcionando inserção de recursos computacionais em aulas de matemática. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/749_101_ID.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2015.

RABATINI, V. G. **A concepção de cultura em Bruner e Vigotski**: Implicações para a educação escolar. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Araraquara, 2010. Disponível em: <http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/92407/rabatini_vg_me_arafcl.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 13 dez. 2014.

REZENDE, W. M.; PESCO, D. U.; BORTOLOSSI, H. J. Explorando aspectos dinâmicos no ensino de funções reais com recursos do GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 1, p. 74-89, 2012. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8370/6580>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

RIBEIRO, R. J. Os principais ministérios: Cultura. **Valor Econômico**. Brasil, 01 dez. 2014. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/politica/3798846/os-principais-ministerios-cultura>>. Acesso em: 30 mar. 2015.

ROSA, C. P.; MANFIO, C. G. A utilização de tecnologias da informação e comunicação em aulas de matemática. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/2698_1312_ID.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2015.

ROSA, M. **A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game**: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso a distância. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Rio Claro, 2008. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2008/rosa_m_dr_rcla.pdf>. Acesso em 15 dez. 2011.

ROSA, M. Atividades semipresenciais e as tecnologias da informação: Moodle – uma plataforma de suporte ao ensino. In: MATTOS, A. P. et al. (Org.) **Práticas educativas e vivências pedagógicas no ensino superior**. Canoas: Ed. ULBRA, 2011a. p.135-147.

ROSA, M. Cultura Digital, Práticas Educativas e Experiências Estéticas: interconexões com a Cyberformação de Professores de Matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 34., 2011b, Natal, RN. **Anais...** Natal, RN: ANPED, 2011b.

- ROSA, M. Cyberformação com professores de matemática: interconexões com experiências estéticas e cultura digital. In: ROSA, M.; BAIARRAL, M. A.; AMARAL, R. B. (Org.). **Educação matemática, tecnologias digitais e educação a distância: pesquisas contemporâneas**. São Paulo: Ed. da Física, 2015a. p. 57-96.
- ROSA, M. Cyberformação de professores que ensinam matemática: contribuições da construção de jogos eletrônicos – uma pesquisa. In: BAYER, A.; FARIAS, M.E.; GELLER, M. (Org.) **A pesquisa em ensino de Ciências e Matemática: alguns caminhos percorridos**. Canoas: Editora da ULBRA, 2011c. p. 139-163.
- ROSA, M. Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010 Salvador, BA. **Anais...** Salvador, BA: SBEM, 2010.
- ROSA, M. Inovação na prática docente: iniciando pela concepção da Cyberformação com professores de matemática - a formação-docente-com-tecnologias-digitais. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBEM - RS, 2015b.
- ROSA, M. Pesquisa qualitativa em Educação Matemática a distância: aspectos importantes do uso do *Role Playing Game* como procedimento metodológico de pesquisa. **Educar em Revista**. Curitiba, n. 45, 2012, p. 231-258. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602012000300016>. Acesso em: 01 nov. 2014.
- ROSA, M.; PAZUCH, V.; VANINI, L. Tecnologias no ensino de matemática: a concepção de Cyberformação como norteadora do processo educacional. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2012, Lajeado. **Anais...** Lajeado: SBEM - RS, 2012. 1 CD-ROM. Disponível em: <http://www.univates.br/media/egem/XI_EGEM.pdf >. Acesso em: 03 mar. 2013.
- ROSA, M.; SEIBERT, L. G. Instrumentos de avaliação que preveem o uso da HP 50g: *design* e aplicação. In: GROENWALD, C. L. O.; ROSA, M. (Org.) **Educação matemática e calculadoras: teoria e prática**. Canoas: Editora da ULBRA, 2010. p. 45-73.
- ROSA, M.; VANINI, L.; SEIDEL, D. Produção do Conhecimento Matemático *Online*: a resolução de um problema com o Ciberespaço. **Boletim GEPEN**, v. 58, p. 89-114, 2011. Disponível em: <[http://www.ufrj.br/SEER/index.php?journal=gepem&page=article&op=view&path\[\]=510&path\[\]=597](http://www.ufrj.br/SEER/index.php?journal=gepem&page=article&op=view&path[]=510&path[]=597)>. Acesso em: 07 fev. 2012.
- SABBATINI, R. M. E. **Ambiente de Ensino e Aprendizagem via Internet: A Plataforma Moodle**. Instituto Edumed. 2007. Disponível em: <<http://www.ead.edumed.org.br/file.php/1/PlataformaMoodle.pdf> >. Acesso em: 18 abr. 2014.
- SANTAELLA, L. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-humano. **Revista FAMECOS**. Porto Alegre, v. 1, n. 22, p. 23-31, 2003. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/3229/2493>>. Acesso em 03 mai. 2015.
- SAWAYA, M. R. **Dicionário de Informática e Internet**. São Paulo: Nobel, 1999.
- SEIDEL, D. J. **O professor de matemática Online percebendo-se em Cyberformação**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) –

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, 2013. Disponível em: <<http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/viewFile/176/170>>. Acesso em 02 fev. 2014.

SILVA, M. Educar na cibercultura: desafios à formação de professores para docência em cursos *online*. **Revista digital de tecnologias cognitivas**. São Paulo, n. 3, 2010, p. 36-51. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2010/educacao_3/3-educar_na_cibercultura-desafios_formacao_de_professores_para_docencia_em_cursos_online-marco_silva.pdf>. Acesso em 14 fev. 2013.

SKYPE. Disponível em <<https://support.skype.com/pt-br/faq/FA6/o-que-e-o-skype>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

SOUSA, A. S. **Professores de matemática e recursos didáticos digitais: contribuições de uma formação continuada *online***. Dissertação (Educação Científica e Formação de Professores) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Jequié, 2014. Disponível em: <http://www.uesb.br/ppgecfp/dissertacoes/2012/dissertacao_versao_final8.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2015.

SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas em um curso de educação matemática a distância *online***. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Rio Claro, 2013. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/teses/souto_dlp_dr_rcla.pdf>. Acesso em 15 mar. 2015.

STAHL, G. **Virtual math teams project: An overview of VMT**. 2007. Disponível em: <<http://www.mathforum.org/vmt/TheVMTProject.pdf>> Acesso em 03 abr. 2013.

TAKAHASHI, T. (Org.). **Sociedade da Informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/ci000005.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

TEIXEIRA, E. B. A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais. **Desenvolvimento em Questão**, v.1, n. 2, p. 177-201, 2003. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/Lv/84/41>>. Acesso em: 15 JAN. 2015.

TSU, V. A. A mitologia de um antropólogo. **Rever: Revista de estudos da religião**. n. 3, p. 126-133, 2001. Disponível em: <http://www.pucsp.br/rever/rv3_2001/i_geertz.htm>. Acesso em: 23 fev. 2014.

TYLOR, E. B. A ciência da cultura. In: CASTRO, C. (Org.) **Evolucionismo Cultural: Textos de Morgan, Tylor e Frazer**. Trad. Maria Lúcia de Oliveira. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

VANINI, L. **A construção da Concepção da Cyberformação, na formação continuada do professor e do tutor de matemática *Online***: uma análise bourdieana. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, 2015 (NO PRELO).

- VANINI, L.; ROSA, M. A Presentificação da Cyberformação na *Práxis* do Professor de Matemática *Online*. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15., 2011, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, PB: SBEM, 2011. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/revistas/ebapem/trabalhos/facdda8ee162284d50b636825ddd2a71%281%29.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2012.
- VANINI, L.; ROSA, M.; JUSTO, J. C. R.; PAZUCH, V. Cyberformação de Professores de Matemática: olhares para a dimensão tecnológica. **Revista Acta Scientiae**. Canoas, v. 15, n. 1, p. 153-171, 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/376/369>>. Acesso em: 15 jan. 2014.
- VEIGA-NETO, A. Cultura, culturas e educação. **Revista Brasileira de Educação**, n.23, 2003, p. 5-15. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000200002>. Acesso em 10 nov. 2014.
- VIANNEY, J.; TORRES, P.; SILVA, E. **A Universidade Virtual no Brasil: o ensino superior a distância no país**. Tubarão: Unisul, 2003.
- VIEIRA, R. Processo educativo e contextos culturais: notas para uma antropologia da educação. **Revista Educação**. v. 29, n. 3, 2006, p. 525-535. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/490/359>>. Acesso em: 25 jun. 2015.
- WANDERER, F. **Escola e matemática escolar: mecanismos de regulação sobre sujeitos escolares de uma localidade rural de colonização alemã do Rio grande do Sul**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo, 2007. Disponível em: <<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/tede/escola%20e%20matematica.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2015.
- WILLIAMS, R. **Cultura e sociedade**. Trad. Leônidas H. B. Hemgenberg, Octanny Silveira da Mota e Aníso Teixeira. São Paulo: Nacional, 1969.
- YOUTUBE. Disponível em: <<http://www.youtube.com/yt/about/pt-BR/>>. Acesso em 10 fev. 2014.
- ZALUAR, A. M. Violência e Crime. In: MICELI, S. (Org.). **O que ler na Ciência Social brasileira (1970-1995)**. São Paulo: Editora Sumaré/ANPOCS, v. 1, p. 13-107, 1999.
- ZUBEN, N. A. Formação de professores: da incerteza à compreensão. In: BICUDO, M. A. V (Org.) **Formação de Professores? Da incerteza a compreensão**. Bauru: EDUSC, 2003. p. 19-46.
- ZULATTO, R. B. A. **A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Rio Claro, 2007. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/teses/zulatto_rba_dr_rcla.pdf>. Acesso em 15 dez. 2014.

ANEXOS

ANEXO A – Letra da música *Capaz de tudo*, cantada por Gerson Orrico.

Por esse amor é capaz de tudo
Não tem medo de se apaixonar
Por esse amor percorre o mundo
Noites e dias até encontrar

Por esse amor é capaz de tudo
Não tem medo de se apaixonar
Por esse amor percorre o mundo
Noites e dias até encontrar

Deiê Deiêê umdeiêê
Deiê Deiêê umdeiêê

Nada acontecia na minha vida
Até você aparecer, linda, linda
Trouxe a felicidade pra perto dos meus dias
E aquele coração triste, passou a acreditar

Não resistiu se jogou nos seus braços
Fez do seu colo o seu cais, seu lugar, seu regaço
Agora pede pra durar
Sabe que a dor não irá suportar

Por esse amor é capaz de tudo
Não tem medo de se apaixonar
Por esse amor percorre o mundo
Noites e dias até encontrar

Por esse amor é capaz de tudo
Não tem medo de se apaixonar
Por esse amor percorre o mundo
Noites e dias até encontrar

Deiê Deiêê umdeiêê
Deiê Deiêê umdeiêê

Nada acontecia na minha vida
Até você aparecer, linda, linda
Trouxe a felicidade pra perto dos meus dias
E aquele coração triste, passou a acreditar

Não resistiu se jogou nos seus braços
Fez do seu colo o seu cais, seu lugar, seu regaço
Agora pede pra durar
Sabe que a dor não irá suportar

Por esse amor é capaz de tudo
Não tem medo de se apaixonar
Por esse amor percorre o mundo
Noites e dias até encontrar

Por esse amor é capaz de tudo
Não tem medo de se apaixonar
Por esse amor percorre o mundo
Noites e dias até encontrar

Deiê Deiêê umdeiêê

Deiê Deiêê umdeiêê

ANEXO B – Letra da música *Minha alma*, cantada pela banda O Rappa.

A minha alma tá armada e apontada

Para cara do sossego!

(Sêgo! Sêgo! Sêgo! Sêgo!)

Pois paz sem voz, paz sem voz

Não é paz, é medo!

(Medo! Medo! Medo! Medo!)

As vezes eu falo com a vida,

As vezes é ela quem diz:

"Qual a paz que eu não quero conservar

Pra tentar ser feliz?" 2x

A minha alma tá armada e apontada

Para a cara do sossego!

(Sêgo! Sêgo! Sêgo! Sêgo!)

Pois paz sem paz sem voz,

Não é paz é medo

(Medo! Medo! Medo! Medo!)

As vezes eu falo com a vida,

As vezes é ela quem diz:

"Qual a paz que eu não quero conservar

Pra tentar ser feliz?" 2x

As grades do condomínio

São prá trazer proteção

Mas também trazem a dúvida

Se é você que tá nessa prisão

Me abrace e me dê um beijo,

Faça um filho comigo,

Mas não me deixe sentar na poltrona

No dia de domingo (domingo!)

Procurando novas drogas de aluguel

Neste vídeo coagido,

É pela paz que eu não quero seguir admitindo.

As vezes eu falo com a vida,

As vezes é ela quem diz:

"Qual a paz que eu não quero conservar

Pra tentar ser feliz?" 2x

ANEXO C – Letra da música *Xote das meninas*, cantada por Luis Gonzaga

Mandacaru quando flora na seca
É o sinal que a chuva chega no sertão
Toda menina que enjoa da boneca
É sinal que o amor já chegou no coração

Meia comprida
Não quer mais sapato baixo
Vestido bem cintado
Não quer mais vestir timão

Ela só quer
Só pensa em namorar
Ela só quer
Só pensa em namorar

De manhã cedo já tá pintada
Só vive suspirando, sonhando acordada
O pai leva ao dotô a filha adoentada
Não come, nem estuda
Não dorme, não quer nada

Ela só quer
Só pensa em namorar
Ela só quer
Só pensa em namorar

Mas o dotô nem examina
Chamando o pai do lado
Lhe diz logo em surdina
Que o mal é da idade
Que pra tal menina
Não tem um só remédio
Em toda medicina

Ela só quer
Só pensa em namorar
Ela só quer
Só pensa em namorar

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de livre consentimento e esclarecido.

Eu, ___ RG___, DECLARO, para fins de participação em pesquisa, na condição de sujeito da investigação que tem por finalidade fornecer dados para o projeto intitulado: **“Os contextos culturais e suas contribuições para Cyberformação com Professores de Matemática”** e seus subprojetos, que tenho ciência que este projeto está em processo de desenvolvimento pelo pesquisador Maurício Rosa, na Linha de Pesquisa Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências e Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil e que:

- a. A pesquisa objetiva elaborar, implementar e analisar uma proposta pedagógica de formação continuada totalmente a distância, visando a cyberformação com professores de matemática;
- b. A coleta de informações da pesquisa será feita por meio de plataformas de comunicação a distância utilizada no curso de extensão;
- c. Estará a mim assegurada a disponibilidade para esclarecimento sobre a metodologia aplicada na pesquisa;
- d. Para mais esclarecimentos posso contatar o pesquisador responsável, professor Maurício Rosa, pelo telefone (51) 3477-9278 em horário comercial;
- e. Estará a mim garantido a total liberdade de recusar a participar ou retirar meu consentimento, desde que essa não se encontre concluída, sem penalidade alguma e sem prejuízo algum;
- f. O uso dos dados por mim fornecidos é reservado ao pesquisador responsável e seu grupo de pesquisa @+, sendo preservado o respeito ao meu anonimato em termos de nomeação completa;
- g. A informação sobre os dados da pesquisa podem ser divulgados e publicados desde que cumprido o disposto no item f.

DECLARO, portanto, que após convenientemente esclarecido pelo autor e ter entendido o que me foi explicado, consinto voluntariamente em participar dessa pesquisa uma vez que me será fornecida a liberdade de participação no curso de extensão de 40h/aulas denominado: Cyberformação com Professores de Matemática.

Assinatura do Declarante

Local , ____ de setembro de 2013.

QUALIFICAÇÃO DO DECLARANTE

Nome: _____

RG: _____

Data de Nascimento: _____

Sexo: M() F()

Endereço: _____ No: _____

Bairro: _____

Cidade: _____ Estado: _____

CEP: _____

Telefone: _____ Celular: _____

E-mail: _____

Nome completo

APÊNDICE B – Ficha do candidato



UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PPGECIM – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

CURSO DE EXTENSÃO
CYBERFORMAÇÃO COM
PROFESSORES DE MATEMÁTICA

DADOS PESSOAIS

Nome:

Naturalidade:

Nacionalidade:

Data de nascimento:

Sexo:

*E-mail:***RESIDÊNCIA**

End.:

Bairro:

Cidade:

Estado:

CEP:

FORMAÇÃO (Complete apenas o que possuir)**Graduação:**

Instituição:

Ano de início:

Ano de conclusão:

Especialização:

Instituição:

Ano de início:

Ano de conclusão:

Mestrado:

Instituição:

Ano de início:

Ano de conclusão:

Outros:

Instituição:

Ano de início:

Ano de conclusão:

ATUAÇÃO PROFISSIONAL (Se for o caso marque mais de uma opção)
Sou professor na(o): () Educação Básica () Ensino Superior
Trabalho em escola: () Pública () Privada
Meus alunos são do: () Ensino Médio () Ensino Fundamental
Possuo ___ anos de docência.

COMPLETE:

OBS. Escreva o máximo possível em cada um dos itens a seguir, ou seja, **NÃO** se limite a uma ou poucas palavras.

- 1) Decidi fazer o Curso Cyberformação com Professores de Matemática, pois...
- 2) No meu futuro profissional pretendo...
- 3) Espero que o Curso de Cyberformação de Professores de Matemática possibilite
...
- 4) Com relação ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Matemática, penso que...

* **Descreva, detalhadamente, sua trajetória de vida, incluindo a acadêmica e profissional.**

.....

* **Quais aspectos do seu contexto você acredita ser importante compartilhar com outras pessoas em um curso de formação de professores?**

.....

*** Relate uma história, pode ser da sua infância ou de outro momento de sua vida (identificando o momento), que você usaria para apresentar sua cultura regional.**

APÊNDICE C – Orientações gerais do curso.

Essa formação ocorrerá por meio de dois ambientes virtuais, o Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) e o VMT (The Virtual Math Teams). Será constituída de 6 (seis) encontros assíncronos (23/09, 07/10, 21/10, 04/11, 18/11 e 02/12) e 7 (sete) síncronos (30/09, 14/10, 28/10, 11/11, 25/11, 09/12 e 16/12), sendo que nos encontros síncronos a discussão ocorrerá em torno da temática abordada no encontro assíncrono anterior e suas respectivas atividades. Logo após os encontros síncronos serão postadas (no ambiente Moodle) as atividades dos encontros assíncronos.

Todos devem acessar o **Moodle** para:

- * Verificar as atividades propostas para cada encontro assíncrono;
- * Postar as atividades realizadas e
- * Participar dos Fóruns.

O ambiente **VMT** será utilizado para:

- * Realizar as atividades com o *software* GeoGebra;
- * Participar dos *chats* nos encontros síncronos.

O acesso ao VMT se dará por meio do endereço <http://vmt.mathforum.org/VMTLobby/>, utilizando *login* e senha enviados ao seu *e-mail*.

Pontuamos abaixo, algumas importantes observações quanto ao processo de resolução das atividades:

- Para a realização de atividades com o *software* GeoGebra, deve-se acessar este *software* no VMT. Nos casos em que houver perguntas, essas devem ser respondidas utilizando o *chat* disponível na lateral direita da tela. Deve-se indicar o item e o número da atividade que está sendo respondida.
- Nos casos em que não for necessário utilizar o *software* GeoGebra, deve-se criar um arquivo do Word, cujo nome deve indicar o número da atividade desenvolvida, e postar a atividade no Moodle.
- Procure postar as atividades no prazo previsto, pois, todos os participantes deverão analisar e comentar as atividades dos demais participantes antes dos encontros síncronos.

No caso de qualquer dúvida em relação às atividades, procedimentos, ou qualquer outro motivo, envie *e-mail* para solangemussato1@yahoo.com.br.

APÊNDICE D – Orientações de acesso ao VMT

1 Acessando o VMT

- Acesse o VMT por meio da página <<http://vmt.mathforum.org/VMTLobby/>> e efetue seu *login* usando a **Screen Name** e **Password** enviados ao seu *e-mail*.
- No lado esquerdo da tela aparecerá um menu, conforme a figura abaixo. Clique em **My rooms**.



Virtual Math Teams 3.0-Beta 2
Welcome mauriciorosa

[New to VMT?](#)
[List of All Rooms](#)
[My Profile](#)
[My Teammates](#)
[My Rooms](#)
[Messages](#)

[VMT Help](#) Pages
[VMT Sandbox](#) Room
[VMT Lounge](#) Room
[VMT Wiki](#) Pages
[VMT Replayer 3 Beta-2](#)
[Logout](#)

View Chat Rooms as

Math Subject Tree | Tabular List

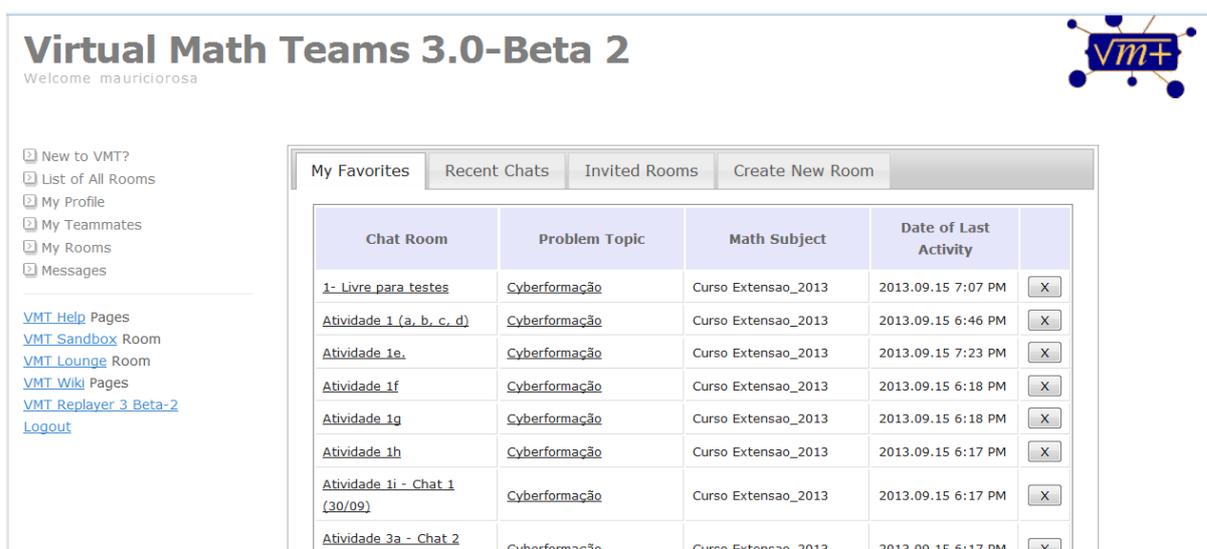
Filter Chat Rooms By...

Project: Cyberformação _ Matemática | Last Activity: Show All

[Apply filters](#) [Use default filters](#)

► **Curso Extensao_2013** (1 Topic)

- Irá aparecerá uma lista com 14 salas, conforme a imagem abaixo:



Virtual Math Teams 3.0-Beta 2
Welcome mauriciorosa

[New to VMT?](#)
[List of All Rooms](#)
[My Profile](#)
[My Teammates](#)
[My Rooms](#)
[Messages](#)

[VMT Help](#) Pages
[VMT Sandbox](#) Room
[VMT Lounge](#) Room
[VMT Wiki](#) Pages
[VMT Replayer 3 Beta-2](#)
[Logout](#)

My Favorites | Recent Chats | Invited Rooms | Create New Room

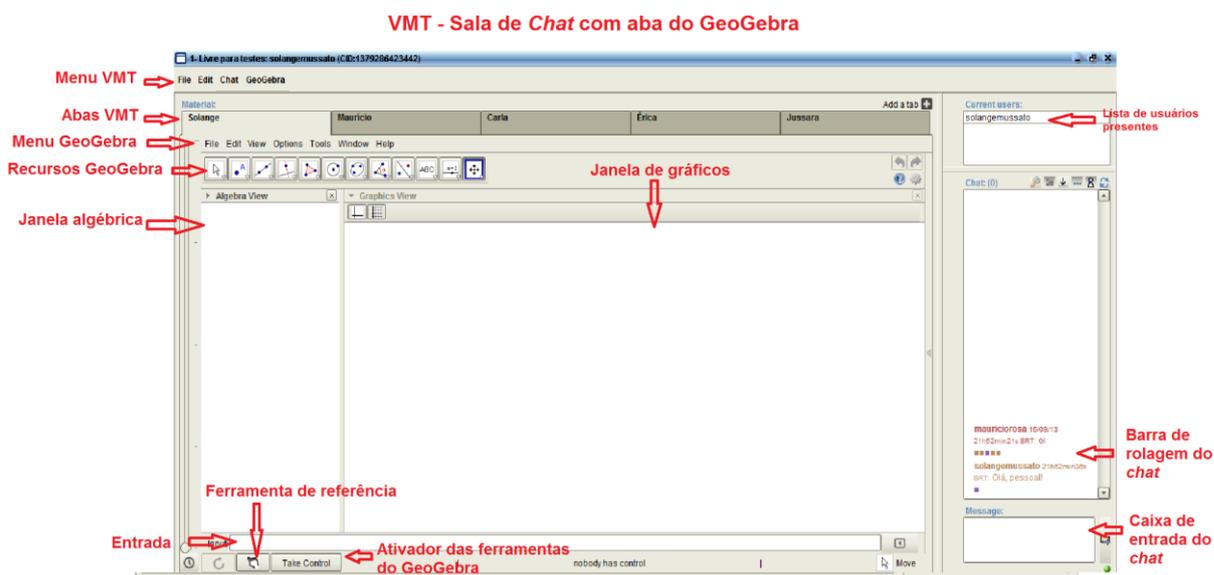
Chat Room	Problem Topic	Math Subject	Date of Last Activity	
1- Livre para testes	Cyberformação	Curso Extensao_2013	2013.09.15 7:07 PM	X
Atividade 1 (a, b, c, d)	Cyberformação	Curso Extensao_2013	2013.09.15 6:46 PM	X
Atividade 1e.	Cyberformação	Curso Extensao_2013	2013.09.15 7:23 PM	X
Atividade 1f	Cyberformação	Curso Extensao_2013	2013.09.15 6:18 PM	X
Atividade 1g	Cyberformação	Curso Extensao_2013	2013.09.15 6:18 PM	X
Atividade 1h	Cyberformação	Curso Extensao_2013	2013.09.15 6:17 PM	X
Atividade 1i - Chat 1 (30/09)	Cyberformação	Curso Extensao_2013	2013.09.15 6:17 PM	X
Atividade 3a - Chat 2	Cyberformação	Curso Extensao_2013	2013.09.15 6:17 PM	X

- A primeira sala (**1- Livre para testes**) é para ser utilizada como testes, caso você sinta necessidade. As demais salas são para a realização das atividades *e/ou chats*, conforme indica o nome de cada uma.

- Para acessar uma sala, basta clicar em cima do nome da **Chat Room**. Por exemplo, para realizar as atividades dos itens *a*, *b*, *c* e *d* da Atividade 1, você deve clicar em **Atividade 1 (a, b, c, d)**.
- Quando você clicar no link de uma sala, seu computador vai baixar arquivos VMT. Isto pode levar alguns minutos, especialmente na primeira vez que você ficar isso em seu computador.
- Poderá aparecer uma janela perguntando se você quer abrir com Java WebStart, e nesse caso, selecione “Abrir com Java WebStart” e clique em “OK”.

2 Veja o que está acontecendo

- Se houver outras pessoas na sala, você verá seus nomes de usuários VMT na lista de usuários presentes.
- As mensagens perto da parte inferior da janela indicam quem está atualmente digitando uma mensagem no *chat* ou desenhando em uma aba compartilhada.
- Todas as mensagens postadas por qualquer pessoa, independente da aba que está usando, aparecem na sequência de digitação, no lado esquerdo da tela, assim que a pessoa acabar de digitar e pressionar “Enter”.

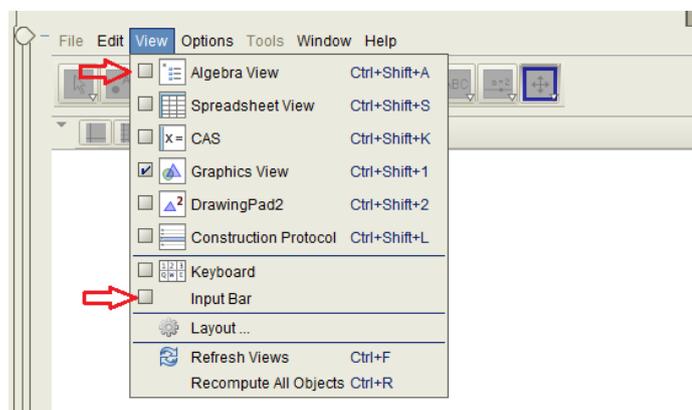


3 Conhecendo o ambiente VMT

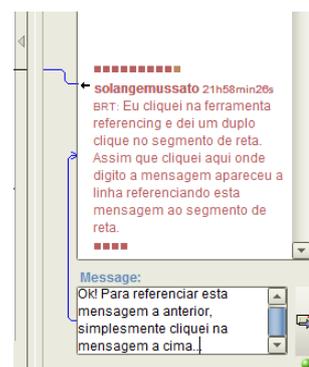
- Acesse a sala “1- Livre para testes” e experimente o ambiente VMT.
- Cada usuário possui uma aba para realizar as suas atividades, mas todos têm acesso a todas as abas, podendo inclusive executar alguma ação em uma aba

que não seja sua. Mas atenção, desenvolva as suas atividades usando a sua aba.

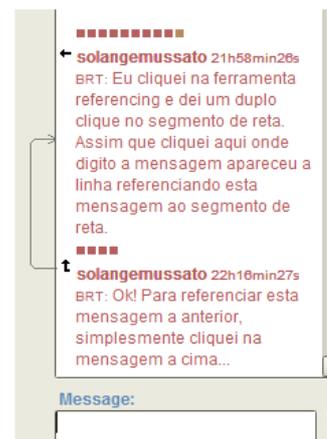
- Se ao acessar o *software* GeoGebra é necessário ativar a “Janela de Álgebra” e a “Entrada”. Para isso, selecione as opções marcadas na figura abaixo:



- Digite na caixa de entrada do *chat* uma mensagem para você mesmo. Pressione o “Enter” em seu teclado para postar a mensagem para que outros leiam. Sua mensagem deve aparecer na área de mensagens acima com seu nome de usuário e o horário atual. Se houver outros na sala, eles verão sua mensagem.
- Para fazer referência a uma mensagem anterior, aponte para a mensagem anterior com um clique duplo sobre essa mensagem enquanto você está digitando uma nova mensagem. Isto irá criar uma seta de sua nova mensagem para a mensagem anterior. Todo mundo vai ver essa seta quando sua mensagem for postada ou se clicarem sobre a mensagem mais tarde.

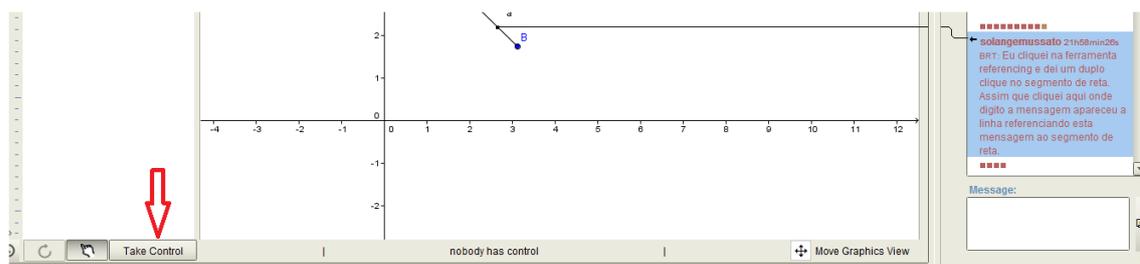


- Se uma seta de referência existe e você deseja apagá-la, pressione a tecla “Esc” no teclado antes de postar a mensagem.



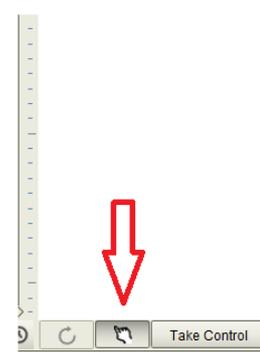
4 Pegue o controle

- Para utilizar o *software* GoGebra você deve ter o controle. Para isso, clique no botão “Take Control” para ativar a barra de ferramentas do GeoGebra.



5 Referência a um objeto

- Você também pode criar uma seta de referência, a partir de uma nova mensagem, para um objeto. Primeiro, clique na ferramenta *referencing* (é a mão que aparece na barra de ferramentas na aba Resumo)
- Dê um clique duplo na figura a ser referenciada e digite a nova mensagem. Você deverá ver uma linha conectando sua mensagem postada ao objeto na aba Resumo. Isso será útil quando você quiser fazer um comentário ou uma pergunta sobre um determinado objeto.



The screenshot displays a geometry software interface. The main window features a coordinate plane with a horizontal x-axis ranging from -4 to 12 and a vertical y-axis ranging from -2 to 3. A line segment is drawn between point A (at approximately x=2.5, y=2.5) and point B (at approximately x=3.5, y=1.5). The segment is labeled 'a'. A horizontal line extends from point B to the right edge of the window. A message box on the right side of the window contains the following text:

solangemussato 21h58min26s
BRT: Eu cliquei na ferramenta
referencing e dei um duplo
clique no segmento de reta.
Assim que cliquei aqui onde
digito a mensagem apareceu a
linha referenciando esta
mensagem ao segmento de
reta.

Below the message box is a text input field labeled "Message:" and a small icon of a document with a checkmark. At the bottom of the window, there is a control bar with buttons for "Take Control" and "Move Graphics View", and the text "nobody has control" in the center.

APÊNDICE E – Atividade 1

Para o desenvolvimento dessa atividade você deve acessar o *software* GeoGebra no VMT.

Acesse a sala “**Atividade 1 (a, b, c, d)**” no VMT e desenvolva os itens **a, b, c, d**:

a) Escolher uma Função afim e digitar no campo “Entrada”. Movimentar o recurso seta e mexer na reta do gráfico.

* O que acontece com a lei de formação da Função?

b) Digite na “Entrada”, as coordenadas de dois pontos. Com o recurso “reta definida por dois pontos” faça uma reta que passe pelos dois pontos.

* O que acontece com a lei de formação da Função se você mexer em um dos pontos com o recurso “Seta”?

* O que acontece com a lei de formação da função se você mexer na reta (com a Seta) e não em seus pontos?

c) Digite na “Entrada” a Função quadrática $y = 2x^2 + 3x - 2$, e movimente o gráfico.

* O que acontece com a lei de formação da Função ao movimentar o gráfico?

d) Conforme pode ser visto no vídeo “Curso de GeoGebra – Funções”, é possível variarmos os valores de a , b e c numa Função quadrática por meio do recurso “Controle Deslizante”. No GeoGebra, utilizando o “Controle Deslizante”, determine valores para os coeficientes a , b e c . Insira no campo “Entrada” a Função $f(x) = ax^2 + bx + c$. Além disso, movimente o gráfico da Função manipulando os controles deslizantes.

* O que acontece com o gráfico ao variar o valor de a ?

* O que acontece com o gráfico ao variar o valor de b ?

* O que acontece com o gráfico ao variar o valor de c ?

Acesse a sala “**Atividade 1e**” no VMT e desenvolva o item **e**:

e) Construa os gráficos das Funções $f(x) = 5x^2$, $g(x) = 2x^2$, $h(x) = x^2$, $l(x) = \left(\frac{1}{2}\right)x^2$ e $t(x) = \left(\frac{1}{10}\right)x^2$.

* Quais observações podem ser apontadas por meio desse processo?

Acesse a sala “**Atividade 1f**” no VMT e desenvolva o item **f**:

f) Construa os gráficos das Funções $f(x) = x^2 - 2$, $g(x) = x^2 - 1$, $h(x) = x^2$, $k(x) = x^2 + 1$, $l(x) = x^2 + 2$.

* Quais observações podem ser apontadas por meio desse processo?

Acesse a sala “**Atividade 1g**” no VMT e desenvolva o item **g**:

g) Construa os gráficos das Funções $f(x) = x^2 - 5x + 1$, $g(x) = x^2 - 3x + 1$, $h(x) = x^2 + 1$, $l(x) = x^2 + 3x + 1$, $m(x) = x^2 + 5x + 1$.

* Quais observações podem ser apontadas por meio desse processo?

Acesse a sala “**Atividade 1h**” no VMT e desenvolva o item **h**:

h) No GeoGebra, selecione o "Controle Deslizante" e determine $a=2$, $k=-1$ e $l=-2$, com variação $[-6, 6]$. Insira no campo "Entrada" a Função $f(x) = a(x-k)^2-l$.

Além disso, movimente o gráfico da Função manipulando os controles deslizantes.

* O que acontece com o gráfico ao variar o valor de a ?

* O que acontece com o gráfico ao variar o valor de k ?

* O que acontece com o gráfico ao variar o valor de l ?

* O que representa k e l na Função dada?

Acesse a sala “**Atividade 1i – Chat 1**” no VMT e desenvolva o item **i**:

i) Selecione o “Controle Deslizante” e determine $a=1$ com variação $[-6,6]$. Digite na “Entrada” a Função $f(x)=a^x$. Manipule o “Controle Deslizante” e considerando as mudanças observadas no gráfico, responda:

* O que ocorre com o gráfico quando você varia o valor de a ? Aponte todas as mudanças observadas e justifique o comportamento gráfico da Função em cada situação observada.

* Ao variar o valor de a , por meio do controle deslizante, para quais valores de a não foi identificado gráfico? Qual a justificativa para não haver a representação gráfica?

* É possível que o gráfico de uma Função exponencial passe por todos os quadrantes? Justifique sua resposta.

* O GeoGebra possibilitou identificar, nessa situação, quando a Função exponencial é crescente ou decrescente? Em caso positivo, de que forma? Em caso negativo, justifique.

APÊNDICE F – Atividade 2

Selecione uma música do seu contexto cultural a fim de desenvolver uma atividade matemática com Funções.

- a) Escolha um vídeo dessa música no YouTube e poste o link dessa música.
- b) Qual motivo o levou a escolher essa música?
- c) Apresente a atividade que você proporia.

APÊNDICE G – Atividade 3

a) Na sala “**Atividade 3a – Chat 2**” do VMT, utilize o *software* GeoGebra para representar graficamente a situação apresentada por Vani.

b) Considerando aspectos culturais da tua região e as temáticas apresentadas por meio do vídeo “**Vani (dos Normais) X Matemática**” e do texto “**O casamento esfriou. E aí?**”, aponte situações problemas que você exploraria para trabalhar em suas aulas.

c) Como utilizar o vídeo “**Vani (dos Normais) X Matemática**” e/ou o texto “**O casamento esfriou. E aí?**” para a produção do conhecimento matemático com o ciberespaço considerando o teu contexto cultural?

d) Explorando aspectos da sua cultura e considerando o texto “**Instrumentos de avaliação que preveem o uso da HP 50g: design e aplicação**” desenvolva uma atividade envolvendo Funções. Utilize a criatividade para propor uma situação-problema envolvendo o uso de tecnologias.

e) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados na execução do item **d** dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido. Procure registrar também suas possíveis buscas por

informações na Internet, apontando o que buscou e *links* dos sites navegados. Também pode incluir imagens, caso ache necessário.

APÊNDICE H – Atividade 4

a) Estou pensando em viajar para algum lugar do Brasil na próxima semana, mas não sei para aonde ir. Supondo que eu resolva ir para a sua cidade, elabore um modelo matemático que me permita calcular as despesas que terei quando aí chegar, no deslocamento aeroporto (ou) rodoviária – hotel – aeroporto (ou) rodoviária, independente do hotel que eu escolher ficar.

b) Elabore uma situação-problema considerando a seguinte situação: Um grupo de pessoas da sua cidade está com pouco dinheiro e precisa decidir qual meio de transporte utilizar.

c) Na sala “**Atividade 4c – Chat 3**” do VMT, utilizando o *software* GeoGebra, justifique graficamente qual a melhor opção de meio de transporte no problema que você formulou no “item b” dessa questão.

d) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados na execução dos itens **a** e **b** dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido. Procure registrar também suas possíveis buscas por informações na Internet, apontando o que buscou e *links* dos sites navegados. Também pode incluir imagens, caso ache necessário.

APÊNDICE I – Atividade 5

a) Represente matematicamente a relação entre a distância percorrida com a quantidade de voltas completas para o GP do Brasil.

b) Considerando aspectos do seu contexto, elabore o planejamento de uma aula com o objetivo de explorar gráficos de Funções quadráticas. Utilize a criatividade para criar uma situação-problema com tecnologias.

c) Na sala “**Atividade 5c – Chat 4**” do VMT, utilizando o *software* GeoGebra, represente graficamente as possíveis distâncias a serem percorridas em um GP do Brasil em função da quantidade de voltas realizadas.

d) Elabore uma de atividade envolvendo Funções, cuja resolução demande a utilização do *software* GeoGebra, do ciberespaço e aspectos do teu contexto.

e) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados na execução do item **a** dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido. Procure registrar também suas possíveis buscas por informações na Internet, apontando o que buscou e *links* dos sites navegados. Também pode incluir imagens, caso ache necessário.

APÊNDICE J – Atividade 6

Faça um comparativo entre o contexto apresentado no vídeo “**Tecnologia invade sala de aula da Rocinha e muda o processo de aprendizado**” (alunos, sala de aula, escola, etc) e o contexto no qual você está inserido, detalhando da melhor maneira possível o teu contexto.

APÊNDICE K – Atividade 7

Se você fosse convidado para morar na Rocinha (Rio de Janeiro) e trabalhar na escola apresentada no vídeo, você aceitaria? Por quê?

APÊNDICE L – Atividade 8

Analise os contextos dos colegas dessa Cyberformação, por meio da atividade 6 e escolha um contexto. Considerando o contexto escolhido, proponha o planejamento de uma aula para explorar gráficos de Funções quadráticas. Explícite o motivo que o levou a escolher tal contexto.

APÊNDICE M – Atividade 9

a) Considerando as informações da bula do medicamento DIAZEPAM, elabore uma situação-problema com o objetivo de explorar conceitos de Função exponencial para ser resolvida com o *software* GeoGebra. **(Em grupo)**

b) Na sala “**Atividade 9b – Chat 5**” do VMT, utilizando o *software* GeoGebra, resolva o problema proposto no item **a** dessa questão. **(Em grupo)**

c) De que forma o teu contexto cultural favorece a resolução da situação-problema formulada no item **a** dessa questão?

d) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados na elaboração da situação-problema do item **a** dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido na elaboração.

APÊNDICE N – Atividade 10

a) Considerando os aspectos do *Design* Instrucional e o seu contexto cultural, elabore uma proposta de atividade abordando Função Quadrática, Exponencial ou Logarítmica. Considere as potencialidades do ciberespaço, tanto para a produção da atividade como para a resolução da mesma.

b) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados na execução do item **a** dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido. Procure registrar também suas possíveis buscas por informações na Internet, apontando o que buscou e *links* dos sites navegados. Também pode incluir imagens, caso ache necessário.

APÊNDICE O – Atividade 11

a) Selecionei 3 problemas matemáticos e os remodelei considerando alguns aspectos das culturas nas quais convivi (Sou sul-mato-grossense, especificamente da região pantaneira, morei 9 anos em Roraima e atualmente, devido ao Doutorado, estou morando no Rio Grande do Sul). Escolha um dos 3 problemas e reelabore-o considerando:

- Seu contexto cultural.
- Aspectos da Cybermatemática.
- Aspectos do Construcionismo.
- Aspectos do *Design* Instrucional.
- O uso do GeoGebra no processo de resolução.

b) Descreva, detalhadamente, todos os procedimentos realizados no desenvolvimento do item a dessa atividade, de forma que o leitor possa ter a melhor compreensão possível do processo desenvolvido. Procure registrar também suas possíveis buscas por informações na Internet, apontando o que buscou e *links* dos sites navegados. Também pode incluir imagens, caso ache necessário.

Problema 1:

Gustavo tem um alambrado suficiente para fazer 24 m de cerca. Ele pretende cercar um terreno retangular de 40 m² de área. Isso é possível?

Reformulação do problema 1:

Seu Inácio é um peão muito competente no trato do gado e trabalha na fazenda Ipê Amarelo, na região da Nhecolândia. Certo dia o capataz Florêncio disse para ele:

___ Inácio, prepara a tropa porque amanhã, logo no cagá-do-pato você e aquele chapéu na sela comerão o quebra-torto e em seguida levarão os materiais pra cercar aquele terreno pra prender o boi bagual.

___ Certo, seu Florêncio, mas a única coisa que sei daquele terreno é que ele é retangular. O senhor sabe quanto ele mede?

___ Não, não sei. Sei que tem área de 40 m².

___ Pois é seu Florêncio, mas tinha que saber o tamanho certo porque o material que nós temos dá pra fazer uma cerca de até 24 m. E se nós chegarmos lá e não der?

E agora, como resolver o problema do seu Inácio? Seria 24 metros de cerca suficiente para cercar o terreno?

Problema 2:

Um grupo de pessoas fretou um avião com 200 lugares para uma viagem. Cada um comprometeu-se a pagar R\$400,00 e mais um adicional de R\$4,00 para cada pessoa que desistisse da viagem. Determine a quantidade de pessoas que não deverão desistir da viagem para que a receita gerada seja máxima e também o valor dessa receita.

Reformulação do problema 2:

Mabson e Pedro fretaram um ônibus de 40 lugares por R\$ 1.200,00 e fizeram o seguinte acordo com um grupo de estudantes que querem conhecer a Serra do Tepequém¹⁵¹: Cada estudante pagará R\$ 60,00 pelo seu lugar e mais um extra de R\$ 3,00 por cada lugar não ocupado. Entretanto, Mabson e Pedro querem saber quantas pessoas são necessárias para que consigam o maior lucro possível e qual o valor do lucro máximo que pode ser obtido.

Problema 3

Sob determinadas condições, o antibiótico gentamicina, quando ingerido, é eliminado pelo organismo a razão de metade do volume acumulado a cada 2 horas. Daí, se K é o volume da substância no organismo, pode-se utilizar a Função $f(t)=k.(1/2)^{t/2}$ para estimar a sua eliminação depois de um tempo t , em horas. Nesse caso, qual o tempo mínimo necessário para que uma pessoa conserve no máximo 2 mg desse antibiótico no organismo, tendo ingerido 128mg numa única dose?

Reformulação do problema 3:

Fabiana é professora de matemática em uma escola pública de Porto Alegre e em uma de suas aulas apresentou o seguinte problema para seus alunos: O João, que é aluno de farmácia, querendo determinar uma Função que representasse a quantidade de sulfato de gentamicina no organismo de uma pessoa, em Função do tempo transcorrido após sua ingestão, sabia que precisava do tempo de meia-vida deste medicamento. Acontece que na bula dizia que a meia-vida desse medicamento ocorria

¹⁵¹ Saiba mais sobre o Tepequém: <<http://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2013/03/serra-do-tepequem-e-opcao-de-lazer-perto-de-boa-vista.html>>.

em um certo intervalo de tempo. Então, João considerou alguns valores inteiros desse intervalo, chamou de K o volume de sulfato de gentamicina ingerido e determinou algumas Funções, conforme o intervalo de tempo para a meia-vida encontrado na bula:

a) Dentre as Funções abaixo, verifique em cada uma, o tempo que está sendo considerado para que ocorra a meia-vida, e identifique quais estão dentro do intervalo de tempo de meia-vida apresentado na bula do medicamento:

a) $f(t) = k \cdot (1/2)^{t/3}$

b) $f(t) = k \cdot (1/2)^{t/5}$

c) $f(t) = k \cdot (1/2)^t$

d) $f(t) = k \cdot (1/2)^{t/2}$

e) $f(t) = k \cdot (1/2)^{t/6}$

f) $f(t) = k \cdot (1/2)^{t/4}$

b) Considere $k=128$ e por meio do *software* GeoGebra, plote o gráfico das Funções que consideram o tempo de meia-vida do sulfato de gentamicina.

c) Justifique a diferença entre os gráficos plotados.

APÊNDICE P – Atividade 12

a) Dentre as situações problemas propostas durante a Cyberformação (pode ser sua ou de algum colega) escolha uma que você utilizaria em suas aulas. Elabore um vídeo apresentando de que forma você utilizaria essa situação-problema e poste no YouTube, disponibilizando aqui o link para que possamos acessar o mesmo.

b) Indique de quem foi a situação-problema utilizada e de qual atividade a mesma foi extraída.

APÊNDICE Q – Fóruns 1 e 2

Fórum 1

Rosa (2011a) aponta que o uso de TIC no processo educacional, pode possibilitar a potencialização da construção do conhecimento matemático e, portanto, seu uso não

deve estar associado à demanda social, nem tampouco à suposta “facilidade” de comunicação que estas podem oferecer. De que forma você se posiciona quanto a essa ideia de Rosa, considerando o teu contexto?

Fórum 2

As discussões que ocorrem por meio de um Fórum podem “[...] ser caracterizadas como um processo em movimento, a construção de um produto cujas necessidades de desenvolvimento requerem descrição/expressão, execução compartilhada, reflexão/discussão e depuração compartilhada de ideias” (ROSA, 2011a, p. 140-141). Descreva as possíveis ações em um Fórum que correspondam ao processo em movimento a que Rosa (2011a) se refere.

APÊNDICE R – Fóruns 3 e 4

Fórum 3

Vani relaciona a quantidade de relações sexuais entre casais com a quantidade de anos da relação conjugal, representando graficamente por meio de uma reta. Considerando seu contexto cultural, apresente uma situação que você considera ser possível explorar conceitos matemáticos, apontando alguns conceitos que você exploraria.

Fórum 4

Rosa e Seibert (2010) argumentam que as TIC interferem no modo como pensamos, agimos, nos relacionamos socialmente, construímos o conhecimento, criando, inclusive, uma nova cultura e um novo modelo de sociedade. Afirmam ainda que “[...] o ambiente de ensino e aprendizagem com TIC configura-se como um solo da cultura em questão, de um povo contemporâneo, o qual abrange a ideia de sociedade conectada, de sociedade em rede, de sociedade do conhecimento com a atual ‘geração @’” (ROSA, SEIBERT, 2010, p. 50). De que forma o teu contexto se apresenta mediante a sociedade retratada por Rosa e Seibert (2010)?

APÊNDICE S – Fóruns 5, 6, 7 e 8

Fórum 5

Considerando o teu contexto, de que forma você exploraria a utilização de meios de transporte para trabalhar o conteúdo de Funções?

Fórum 6

No texto “Produção do Conhecimento Matemático *Online*: a resolução de um problema com o Ciberespaço”, Rosa, Vanini e Seidel (2011), afirmam que pensamos-com o ciberespaço quando somos-com o ciberespaço. Que relação você faz entre essa expressão e este processo de formação no qual estamos inseridos?

Fórum 7

Buscando responder a questão “**Como pode acontecer a produção de conhecimento matemático com o ciberespaço?**”, Rosa, Vanini e Seidel (2011), propuseram a atividade “Imposto de renda”, conforme apresentado no texto Produção do Conhecimento Matemático *Online*: a resolução de um problema com o Ciberespaço. De que forma você concebe o desenvolvimento de atividades como essa em suas aulas?

Fórum 8

Apresente aspectos do teu contexto que possibilitem a produção do conhecimento matemático pensando-com-o-ciberespaço.

APÊNDICE T – Fóruns 9, 10 e 11

Fórum 9

No artigo Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura, Rosa (2010) enfatiza que a os recursos tecnológicos possibilitam *pensar-com* a tecnologia e que, de certa forma, podem estabelecer produção do conhecimento matemático. Aponte aspectos do teu contexto que possibilitam *pensar-com* a tecnologia.

Fórum 10

Considere a seguinte situação: Um professor propôs aos seus alunos algumas atividades com Funções, cujo processo de resolução, envolvia extração de raízes quadradas. Devido a isso, permitiu que os alunos utilizassem calculadoras. Você

concorda que esses alunos estão *pensando-com* tecnologias? Justifique sua resposta.

Fórum 11

Compartilhe com o grupo alguma situação, que você vivenciou, na qual foi utilizada tecnologia digital, seja na sua formação ou em suas aulas. Se o *pensar-com* tecnologias esteve presente na situação apresentada, indique de que forma isso ocorreu. Caso não tenha ocorrido o *pensar-com* tecnologias, apresente as razões que o levam a afirmar isso.

APÊNDICE U – Fóruns 12 e 13

Fórum 12

Maltempo (2012) enfatiza que o Construcionismo, de modo geral, “estuda o desenvolvimento e o uso da tecnologia, em especial, do computador, na criação de ambientes educacionais”. Assim, aponte aspectos do seu contexto que possam contribuir para o desenvolvimento de atividades considerando o conjunto de ideias chamado de Construcionismo e comente de que forma você utilizaria tais aspectos na elaboração dessa atividade.

Fórum 13

Maltempo (2012) apresenta o desenvolvimento de criação de páginas de Web como um ambiente de aprendizagem construcionista. Imagine que você irá participar de uma experiência como essa, e que o objetivo é criar uma página da Web que apresente aspectos típicos da tua cultura regional como contexto para explorar o conteúdo de Funções. Assim, aponte esses aspectos e justifique de que forma você vislumbra a utilização dos mesmos na exploração do conteúdo de Funções.

APÊNDICE V – Fóruns 14 e 15**Fórum 14**

De que forma a inserção de aspectos culturais podem contribuir no *Design* Instrucional de atividades focando a produção do conhecimento matemático?

Fórum 15

De que forma este processo de Cyberformação, que se realiza com professores de diferentes culturas, abordando aspectos de Cybermatemática, *Design* Instrucional e Construcionismo, contribuiu para a sua formação?

APÊNDICE X – Fórum 16**Fórum 16**

Faça uma avaliação dessa Cyberformação quanto à contribuição para o fortalecimento/crescimento de sua formação, considerando aspectos como: ambientes utilizados, metodologia, temas abordados, atividades propostas, constituição do grupo e outros que você julgar necessário.