

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**DIRETORIA ACADÊMICA**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**TEORIA DOS CONJUNTOS EM BANCO DE DADOS  
RELACIONAIS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA  
ADAPTATIVA PARA CURSOS TÉCNICOS EM  
INFORMÁTICA**

EDILAINE JESUS DA ROCHA



Canoas, 2022

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

**DIRETORIA ACADÊMICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



EDILAINE JESUS DA ROCHA

**TEORIA DOS CONJUNTOS EM BANCO DE DADOS RELACIONAIS: UMA  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA PARA CURSOS TÉCNICOS EM  
INFORMÁTICA**

Canoas, 2022

EDILAINE JESUS DA ROCHA

**TEORIA DOS CONJUNTOS EM BANCO DE DADOS RELACIONAIS: UMA  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA PARA CURSOS TÉCNICOS EM  
INFORMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática Da Universidade Luterana do Brasil para à obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Agostinho Iaquan Ryokiti Homa

Canoas, 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

R672t Rocha, Edilaine Jesus da.

Teoria dos conjuntos em bancos de dados relacionais : uma Sequência Didática Adaptativa para cursos técnicos em Informática / Edilaine Jesus da Rocha. – 2022.  
134 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2022.  
Orientador: Prof. Dr. Agostinho Iaquan Ryokiti Homa.

1. Educação matemática. 2. Banco de dados. 3. Teoria dos conjuntos. 4. Sequência Didática Adaptativa. 5. Ensino Médio. I. Homa, Agostinho Iaquan Ryokiti. II. Título.

CDU 372.851

Bibliotecária responsável – Heloisa Helena Nagel – 10/981

EDILAINE JESUS DA ROCHA

**TEORIA DOS CONJUNTOS EM BANCO DE DADOS RELACIONAIS: UMA  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA PARA CURSOS TÉCNICOS EM  
INFORMÁTICA**

Linha de Pesquisa: Tecnologias de  
Informação e Comunicação para o Ensino  
de Ciências e Matemática (TIC)

Dissertação apresentada no Programa de  
Pós-graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática da Universidade Luterana do  
Brasil para à obtenção do título de mestre  
em Ensino de Ciências e Matemática.

Data da aprovação: \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Agostinho Iaquan Ryokiti Homa (Orientador)  
Universidade Luterana do Brasil

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald  
Universidade Luterana do Brasil

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marlise Geller  
Universidade Luterana do Brasil

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Letícia Lopes Leite  
Universidade de Brasília

## **AGRADECIMENTOS À CAPES**

Esta pesquisa foi realizada com total apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - 19778619.4.0000.5349. Agradeço à instituição pela bolsa concedida e pelo apoio financeiro, os quais foram essenciais para o desenvolvimento deste estudo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu marido, Josemar, companheiro e incentivador de toda a minha trajetória acadêmica.

Às minhas filhas, Sophia e Helena, por entenderem minhas ausências durante a realização deste sonho e por demonstrarem, cada uma da sua maneira, o orgulho por ter uma mamãe entusiasta da Tecnologia.

Aos meus pais, Argeu e Celoni, e minhas irmãs, Elenise e Rita, e meus cunhados Adriano e Rodrigo pela torcida e disponibilidade de sempre. Vocês são meu porto seguro.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Agostinho Iaquan Ryokiti Homa, que acreditou no meu potencial e me escolheu para compor seu grupo de pesquisa.

À escola em que realizei esta pesquisa, em especial a todos os estudantes do curso Técnico em Informática, que aceitaram participar deste projeto, e à coordenadora, Aline Maciel Zenker, por ter apoiado a ideia e por ter ajudado a fazer o projeto virar esta pesquisa.

Aos meus colegas do PPGECIM, que dividiram inúmeros momentos de alegrias e de desafios. Em especial a Diovana, Tatiane e Eduardo, pelo apoio e pelas inúmeras trocas de conhecimento. Levarei vocês para a vida.

Aos professores do PPGECIM, que contribuíram durante toda minha formação. Minha gratidão às Prof.<sup>a</sup> Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald e Prof.<sup>a</sup> Dra. Marlise Geller, que se mostraram excelentes mestres, profissionais, humanas, grandes exemplos a seguir. Sou muita grata por ter sido aluna de vocês.

À professora Leticia Lopes Leite, que aceitou participar novamente da minha trajetória acadêmica. Alguns mestres marcam nossa vida, você é um deles.

À minha amiga, Evelyn Haddad, pela paciência, profissionalismo e dedicação ao longo do processo. Você me trouxe a segurança que faltava para finalizar esse processo.

## RESUMO

Os bancos de dados são aplicações importantes no mundo do software e, devido a sua importância, os cursos Técnicos em Informática possuem disciplinas de Banco de Dados. Nestas, o aluno aprende a parte conceitual ligada à modelagem do banco e desenvolvimento conceitual das consultas utilizando a Álgebra Relacional até a sua implementação com a linguagem SQL. Ao chegarem nos cursos Técnicos em Informática, os alunos se deparam com novas temáticas, inclusive da área da Matemática, como é o caso da Teoria dos Conjuntos. A partir de livros didáticos e da BNCC se percebeu que a temática dos conjuntos vem relacionada aos conjuntos numéricos. Esse fato faz com que os alunos necessitem de uma revisão relacionado ao tema Teoria dos Conjuntos, para que a aprendizagem dos conteúdos relacionados a consultas de Banco de Dados como Álgebra Relacional seja facilitada. A partir deste cenário, o presente estudo teve como objetivo implementar uma Sequência Didática Adaptativa para revisar, aprofundar e aplicar os conceitos relacionados à Teoria dos Conjuntos em Banco de Dados Relacionais, no contexto dos cursos Técnicos em Informática. Esta pesquisa foi realizada no primeiro semestre de 2021, de maneira remota, em função da pandemia de Covid-19, com alunos dos cursos Técnicos em Informática de uma rede de escolas privadas do Rio Grande do Sul (RS). Para atingir os objetivos propostos, optou-se pela utilização de pesquisa de métodos mistos, pois há uma integração entre componentes qualitativos e quantitativos. No que se refere aos componentes qualitativos foi utilizado como base um estudo de caso. Os dados qualitativos foram obtidos através das análises de cada uma das etapas da Sequência Didática e na atividade dissertativa, aplicada no último encontro. Os resultados obtidos da Sequência Didática foram originários das análises dos multicaminhos, realizados pelos alunos participantes durante a realização das atividades, e das respostas dos alunos na atividade dissertativa do último encontro. Esses resultados qualitativos foram analisados a partir da abordagem de análise de conteúdo. Já os resultados qualitativos foram obtidos no quarto encontro a partir da aplicação do questionário de avaliação do curso de extensão. Os dados obtidos pelo questionário foram analisados a partir da estatística descritiva. O foco descritivo, envolve a criação de um quadro que resume uma amostra da população em termos de variáveis fundamentais que estejam sendo pesquisada. Os resultados obtidos a partir das análises apontam que a sequência didática adaptativa com multicaminhos contribuiu de maneira diferenciada de acordo com os conhecimentos distintos dos alunos sobre a temática teoria dos conjuntos e banco de dados relacional.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Banco de Dados. Teoria dos Conjuntos. Sequência Didática Adaptativa. Ensino Médio.



## ABSTRACT

Databases are important applications in the software world and, due to their importance, Computer Technician courses have Database disciplines. In these, the student learns the conceptual part linked to the modeling of the database and conceptual development of queries using Relational Algebra until its implementation with the SQL language. Upon arriving at the Technical courses in Informatics, students are faced with new themes, including in the area of Mathematics, as is the case of Set Theory. From textbooks and the BNCC it was noticed that the theme of sets is related to numerical sets. This fact makes students need a review related to the theme of Sets, so that the learning of contents related to Database queries such as Relational Algebra is facilitated. From this scenario, the present study aimed to implement an Adaptive Didactic Sequence to review, deepen and apply the concepts related to the Theory of Sets in Relational Databases, in the context of Technical courses in Informatics. This research was carried out in the first half of 2021, remotely, due to the Covid-19 pandemic, with students from the Technical courses in Computer Science from a network of private schools in Rio Grande do Sul (RS). To achieve the proposed objectives, we chose to use mixed methods research, as there is an integration between qualitative and quantitative components. With regard to the qualitative components, a case study was used as a basis. Qualitative data were obtained through the analysis of each of the stages of the Didactic Sequence and in the dissertation activity, applied in the last meeting. The results obtained from the Didactic Sequence originated from the analysis of the multipaths, carried out by the participating students during the activities, and from the students' responses in the dissertation activity of the last meeting. These qualitative results were analyzed using the content analysis approach. The qualitative results were obtained in the fourth meeting from the application of the evaluation questionnaire of the extension course. The data obtained by the questionnaire were analyzed using descriptive statistics. The descriptive focus involves creating a table that summarizes a sample of the population in terms of the fundamental variables being surveyed. The results obtained from the analyzes indicate that the adaptive didactic sequence with multipaths contributed differently according to the different knowledge of the students on the subject of set theory and relational database.

**Keywords:** Mathematics Education. Database. Set theory. Adaptive Didactic Sequence. High school.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - União representado no Diagrama de Venn.....	26
Figura 2 - Intersecção representado pelo Diagrama de Venn.....	27
Figura 3 - Diferença representado pelo Diagrama de Venn.....	27
Figura 4 - Operação de união entre as tabelas escritório e escolar.....	34
Figura 5 - Operação de intersecção entre as tabelas escritório e escolar.....	35
Figura 6 - Operação de diferença entre as tabelas escritório e escolar.....	35
Figura 7 - Operação de produto cartesiano entre as tabelas escritório e exportação.....	36
Figura 8- Operação de junção entre as tabelas cliente e vendas.....	37
Figura 9- Lógica de navegação da primeira etapa.....	59
Figura 10- Fluxo dos blocos de atividades.....	60
Figura 11- Questão primeira etapa SD.....	61
Figura 12- Feedback e questionamento.....	62
Figura 13- Tela de contato com o professor.....	63
Figura 14- Fluxo do bloco de hiperímias.....	64
Figura 15- Fluxo desafio.....	66
Figura 16- Interface primeira etapa da SD adaptativa.....	68
Figura 17- Questionamento de acesso aos blocos de hiperímias.....	70
Figura 18- Interface segunda etapa da SD adaptativa.....	71
Figura 19- Interface terceira etapa SD adaptativa.....	74
Figura 20- Questionamento inicial etapa 3.....	75
Figura 21- Sala de aula virtual turma sábado de manhã.....	77
Figura 22- Atividade final quarto encontro.....	78
Figura 23- Pergunta formulário de avaliação do curso.....	79
Figura 24- Slide de divulgação do curso.....	82
Figura 25- Atividade final quarto encontro.....	95

Gráfico 1 - Detalhamento da participação dos alunos na primeira etapa da SD .....	86
Gráfico 2 - Detalhamento da participação dos alunos na segunda etapa da SD .....	91
Gráfico 3 - Detalhamento da participação dos alunos na terceira etapa da SD .....	94
Gráfico 4 - Avaliação da concordância dos alunos em relação as questões apresentadas.....	107

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Teses e Dissertações pesquisadas no banco da CAPES .....	20
Quadro 2- Síntese tese Avila.....	21
Quadro 3- Síntese dissertação Souza.....	22
Quadro 4 - Matriz de DI etapa 1 .....	54
Quadro 5 - Matriz de DI etapa 2 .....	55
Quadro 6 - Matriz de DI etapa 3 .....	56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Percepção geral e por turma a respeito das atividades apresentadas, materiais e módulos do curso:.....	99
Tabela 2- Percepção dos alunos sobre as formas de apresentar os temas, se a sequência dos módulos facilitou a sua aprendizagem e interação com a professora: .....	102
Tabela 3- Avaliação sobre a dificuldade para compreender a lógica de navegação dos módulos e sua disposição para os alunos:.....	105
Tabela 4- Valor máximo, mínimo mediana e percentis das avaliações das questões: .....	108
Tabela 5- Comparativo das avaliações dos alunos por turma.....	110
Tabela 6- Resultados sobre avaliação dos materiais, assuntos não conhecidos e aprendidos nos módulos do curso e dificuldades encontradas .....	112

## LISTA DE SIGLAS

ADDIE	<i>Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
BD	Banco de Dados
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNCC-EM	Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação – Conselho Pleno
DCL	<i>Data Control Language</i>
DDL	<i>Data Definiton Language</i>
DML	<i>Data Manipulation Language</i>
DI	<i>Design Instrucional</i>
DIC	<i>Design Instrucional Contextualizado</i>
EF	<i>Ensino Fundamental</i>
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
ISD	<i>Instrucional System Design</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LMS	<i>Learning Management System</i>
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMM	Movimento Matemática Moderna
POA	Porto Alegre
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SD	Sequência Didática
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	16
1.2 PROBLEMA DA PESQUISA .....	18
1.3 OBJETIVO GERAL .....	19
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>20</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>24</b>
3.1 TEORIA DOS CONJUNTOS .....	24
3.2 BANCO DE DADOS RELACIONAIS .....	30
<b>3.2.1 Álgebra Relacional</b> .....	<b>32</b>
<b>3.2.2 A linguagem de Programação SQL</b> .....	<b>38</b>
3.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA .....	41
3.4 DESIGN INSTRUCIONAL .....	46
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>52</b>
4.1 PLANEJAMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA.....	52
4.2 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA.....	57
<b>4.2.1 Desenvolvendo a lógica adaptativa</b> .....	<b>58</b>
<b>4.2.2. Etapas da SD Adaptativa</b> .....	<b>66</b>
4.3 ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS .....	77
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>80</b>
5.1 APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO .....	81
<b>5.1.1 Primeiro encontro</b> .....	<b>82</b>
5.1.1.1 Análise dos multicaminhos da primeira etapa da SD .....	83
<b>5.1.2 Segundo encontro</b> .....	<b>87</b>
5.1.2.1 Análise dos multicaminhos da segunda etapa da SD.....	87
<b>5.1.3 Terceiro encontro</b> .....	<b>91</b>
5.1.3.1 Análise dos multicaminhos da terceira etapa da SD .....	92
<b>5.1.4 Quarto encontro</b> .....	<b>95</b>
5.1.4.1 Avaliação da SD e do curso .....	97

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>114</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>117</b>
<b>APENDICES A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- MAIOR .....</b>	<b>120</b>
<b>APENDICES B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- MENOR .....</b>	<b>123</b>
<b>APENDICES C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>126</b>
<b>APENDICES D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO CURSO.....</b>	<b>129</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Os bancos de dados são aplicações importantes no mundo do *software*, na Tecnologia da Informação (TI), da mesma forma como no teatro, o espetáculo não acontece somente no palco, mas também nos bastidores. Ou seja, nesses, boa parte dos *softwares* acessados diariamente têm uma estrutura capaz de armazenar todas as informações necessárias, para que se possa efetuar as mais diversas transações, como um compra, por exemplo. Isso tudo é possível devido aos bancos de dados, que consistem em uma coleção de dados.

Na definição de Heuser (2009, p. 22), “Bancos de Dados são um conjunto de dados integrados que tem como objetivo atender uma comunidade de usuários”. Este tema não é novo, haja vista que os Bancos de Dados relacionais surgiram na década de 70, substituindo os arquivos físicos isolados, até então muito utilizados pelas empresas. Eles têm o intuito de facilitar o acesso dos dados armazenados, possibilitando ao usuário uma busca precisa das informações.

Por sua relevância, os cursos Técnicos em Informática possuem disciplinas que abordam os Banco de Dados (BD), nas quais o aluno aprende a parte conceitual ligada à modelagem do Banco e ao desenvolvimento conceitual das consultas, por meio da Álgebra Relacional até o seu desenvolvimento utilizando a linguagem *Structured Query Language* (SQL). A construção das consultas de maneira conceitual, mediante o uso da Álgebra Relacional utiliza os conceitos das operações entre conjuntos. De acordo com Alves (2014), essa é formada por diversos operadores, sendo eles similares aos usados nas operações entre conjuntos como os operadores de união, intersecção e diferença entre os conjuntos.

Ao chegarem nos cursos técnicos, os alunos se deparam com uma nova forma de trabalho com a Teoria dos Conjuntos, sendo que nos Ensinos Fundamental e Médio essa temática vem relacionada aos conjuntos numéricos. Em alguns casos a Teoria dos Conjuntos é mencionada quando necessária para a resolução de alguma atividade (SOUZA, 2014).

Diante do exposto, é preciso auxiliar os alunos na transposição desse conhecimento matemático para área de TI. Para tanto, este estudo tem como objetivo desenvolver uma Sequência Didática (SD) para revisão, aprofundamento e aplicação dos conceitos relacionados à Teoria dos Conjuntos em relação ao Banco de Dados

Relacionais. Pretende-se contribuir com uma ferramenta que poderá ser utilizada para o nivelamento dos alunos que não dominam a temática dessa Teoria. A SD também poderá ser usada como ferramenta de estudo para que os alunos compreendam a transposição desta teoria para a Álgebra Relacional e para as consultas desenvolvidas na linguagem SQL.

O interesse pela temática da pesquisa surge a partir da atuação da pesquisadora enquanto docente de cursos Técnicos em Informática, em disciplinas de desenvolvimento de softwares e Banco de Dados. Durante a sua prática ao longo dos últimos dez anos, a pesquisadora pôde compreender as principais dificuldades dos alunos e pensar em estratégias para facilitar o seu aprendizado. Embora a sua atuação seja dedicada à docência na área de TI, em sua trajetória acadêmica a pesquisadora sempre buscou a união entre as áreas de educação e tecnologia. Essa união tem como objetivo a busca de novas estratégias para mediar da melhor maneira a aprendizagem dos novos profissionais de TI.

Esta pesquisa está estruturada em cinco seções. A primeira conta com a justificativa que apresenta a importância da Teoria dos Conjuntos no contexto dos cursos Técnico em Informática e destaca como essa temática é exposta, atualmente, para os alunos dos Ensinos Fundamental e Médio, partindo-se de uma pesquisa feita em livros didáticos. A segunda seção, apresenta a revisão da literatura, que teve como objetivo buscar referências para desenvolvimento de sequência didática adaptativa para o ensino de Banco de Dados Relacionais através da Teoria dos Conjuntos nos cursos técnicos em Informática de nível médio. A terceira seção expõe o referencial teórico, que aborda os temas apresentados em cada uma das etapas da SD e os conceitos que fundamentaram o seu desenvolvimento.

Na sequência, apresenta-se a metodologia, indicando o planejamento e o desenvolvimento de cada uma das etapas da SD, primeira etapa intitulada Operações entre conjuntos<sup>1</sup>, a segunda etapa recebeu o título de Álgebra Relacional<sup>2</sup> e por fim a terceira etapa foi denominada Consultas SQL<sup>3</sup>. Expõe-se, nessa quarta seção, a forma de organização do curso que foi criado para aplicação do experimento e mais dois instrumentos de coleta de dados: uma atividade usada para análise dos

---

<sup>1</sup> <https://forms.gle/XhRVFfZsMrZLb7Xb9>

<sup>2</sup> <https://forms.gle/hJ4RCnWzE8ZhBNMU6>

<sup>3</sup> <https://forms.gle/jJ6u84rEjjB1bFn16>

conhecimentos desenvolvidos durante as etapas e um questionário, aplicado para avaliação do curso em si.

A quinta seção exibe a análise e a discussão dos resultados, descrevendo como ocorreu a aplicação do experimento a partir do curso. Em suas subseções, delinea-se a análise e a discussão dos resultados obtidos em cada um dos encontros, tendo como foco verificar se a SD contribui para revisão, aprofundamento e aplicação dos conceitos relacionados à Teoria dos Conjuntos relacionada ao Banco de Dados Relacionais. E por fim as considerações finais que apresentam as reflexões obtidas a partir dos resultados dos dados analisados e apontamentos de melhorias na SD para serem aplicadas em trabalhos futuros.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A habilitação técnica de nível médio está presente na formação dos brasileiros desde a década de 60. A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 4.024/61, trazia nos seus textos a regulamentação para este nível de ensino (BRASIL, 1961). Desde então, a formação técnica é uma opção para aqueles que buscam uma qualificação para o exercício de uma profissão. A carreira profissional ainda é percebida como uma forma de ascensão econômica e, em muitos casos, é até uma mudança de vida. Muitos optam pela habilitação técnica que proporciona uma formação rápida, além de ser uma opção mais acessível para quem não tem condições financeiras para realizar um curso de graduação.

Nos cursos de habilitação técnica, popularmente conhecidos como cursos técnicos, as turmas geralmente têm característica heterogêneas, pois são formadas por estudantes de idades, realidades e níveis de escolarização diversas. Como os estudantes podem participar do curso técnico de maneira concomitante ou subsequente ao Ensino Médio, é comum ter em uma mesma sala, alguns que cursam o Ensino Médio, no formato regular ou Educação de Jovens e Adultos (EJA), e outros que já cursaram há bastante tempo. Atualmente, boa parte dos cursos ofertados por escolas técnicas apresentam apenas as disciplinas específicas da área que instrumentalizam o estudante para atuar na área escolhida. Dessa forma, raramente é apresentada em sua grade curricular alguma disciplina de nivelamento, como disciplinas de português e matemática, por exemplo.

Menezes (2013) informa que a importância da Matemática nos cursos de computação e informática, está descrita nas Diretrizes Curriculares do Ministério da Educação e Cultura (MEC) e determina que a Matemática, para a área de computação, deve ser entendida como uma ferramenta para a definição formal dos conceitos computacionais. Um exemplo dessa aplicabilidade são os conceitos de conjuntos, essenciais para a compreensão e manipulação das informações. Esse autor determina que esses são importantes para a área da informática, pois a aplicação está relacionada a muitas formas de trabalho no ramo da tecnologia. O conhecimento da Teoria dos Conjuntos é essencial para se compreender as operações realizadas em Banco de Dados Relacionais.

Para verificar o aprofundamento dos conteúdos relacionados à Teoria de Conjuntos nos Ensinos Fundamental e Médio, analisou-se livros didáticos adotados

por duas escolas públicas e duas privadas da cidade de Porto Alegre (POA), anteriores e posteriores à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento normativo que define o conjunto progressivo de aprendizagens essenciais, as quais os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica. Conforme a portaria 1.570 do Parecer Conselho Nacional de Educação (CNE) / Conselho Pleno (CP) nº 15/2017, a BNCC orienta o que é ensinar, ou seja, informa os conhecimentos e as habilidades essenciais que devem ser desenvolvidas (BRASIL, 2017).

Os primeiros debates sobre a BNCC iniciaram em 2014 e a sua implantação iniciou no Ensino Fundamental, no ano de 2018 e, no Ensino Médio, em 2019. Na BNCC, a Matemática do Ensino Fundamental dos sexto e nono anos tem as suas habilidades organizadas em Números, Álgebra, Geometria, Medidas, Probabilidade e Estatística. Na Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio (BNCC-EM), homologada pelo parecer CNE/CP nº 15 (BRASIL, 2018), relacionada ao Ensino Médio, foi acrescentado: Educação Financeira, Juros Compostos, Geometria Plana e revisão e aprofundamento dos conceitos do Ensino Fundamental.

Analisando-se o que deve ser ensinado no Ensino Fundamental, constata-se que dentro da habilidade “número” são desenvolvidos os conhecimentos relacionados aos conjuntos numéricos do sexto ao nono anos e, no Ensino Médio, os conhecimentos relacionados a conjuntos são retomados no primeiro ano.

Ao realizar uma pesquisa em livros didáticos do Ensino Fundamental, anteriores à BNCC, nota-se que a Teoria dos Conjuntos aparece de maneira transversal relacionada à temática dos conjuntos numéricos. Dante (2011) apresenta o trabalho com conjuntos numéricos aplicando os conceitos de pertinência, igualdade, união, intersecção e diferença. No Ensino Médio, Giovanni Junior *et al.* (2015) indicam que a Teoria dos Conjuntos aparece como forma de revisão dos conjuntos numéricos. Paiva (2015) aprofunda a temática, dedicando quase um capítulo de seu livro para a Teoria dos Conjuntos.

Seguindo na análise dos livros didáticos, tem-se que o cenário em relação ao trabalho com conjuntos não mudou. Giovanni Junior, Castrucci e Giovanni (2019) alegam que, no Ensino Fundamental, a exposição da Teoria dos Conjuntos inicia no sexto ano e vai até o nono ano, sempre vinculada à exposição de exemplos relacionados aos conjuntos numéricos. Com as análises dos conteúdos estudados durante os Ensinos Fundamental e Médio, foi identificado que os conteúdos relacionados à Teoria dos Conjuntos são insuficientes para instrumentalizar os

estudantes do curso técnico em informática para o trabalho com Banco de Dados Relacionais.

Outro fator agravante em relação a temática dos conjuntos é que somente uma parte dos estudantes que estão no curso técnico em informática pode contar com os saberes obtidos no Ensino Médio, pois grande parte deles ainda o estão cursando. A aplicabilidade da Teoria dos Conjuntos no mundo real, de acordo com a bibliografia analisada, é apresentada de forma totalmente abstrata e fortemente vinculada aos conjuntos numéricos. Dessa forma distanciam-se da aplicação dos conceitos para aplicação na área de TI. Sendo que os BD Relacionais trabalham com variedade de informações muito além das numéricas. Esse fato faz com que o estudante não vincule a Teoria de Conjuntos e as manipulações e operações realizadas nos BD Relacionais.

Diante deste cenário esta pesquisa pretende compreender os conhecimentos relacionados à Teoria dos Conjuntos. Pretende-se possibilitar aos alunos do curso Técnico em Informática desenvolver, aplicar e avaliar os conceitos relacionados à Teoria dos Conjuntos em Banco de Dados Relacionais a partir da interação com uma Sequência Didática Adaptativa. Assim como se busca auxiliar na compreensão de temas mais complexos, fazendo relação com os estudos de Bancos de Dados Relacionais, como a Álgebra Relacional, por exemplo.

## 1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

Para Alves (2014), os princípios básicos do sistema de Banco de Dados Relacionais foram desenvolvidos com base na Teoria dos Conjuntos e na Álgebra relacional pelo matemático Edgard Codd, em 1968, que acreditava que esses conceitos matemáticos poderiam ser aplicados no gerenciamento das informações armazenada em uma base de dados. No Banco de Dados Relacionais, a aplicação da Teoria dos Conjuntos acontece mediante as relações entre objetos que resultam em conjuntos de elementos com determinadas informações, as quais podem ser operadas e manipuladas.

Em relação ao ensino da Teoria dos Conjuntos, a BNCC, proposta pela portaria 1.570(BRASIL, 2017); e a BNCC-EM, proposta pela portaria 1.348 (BRASIL, 2018), apresentam que o desenvolvimento dos conceitos de conjuntos ocorre ao longo do Ensino Fundamental e, no Ensino Médio, é exposta a Teoria de Conjuntos e os conjuntos numéricos. O uso dessa Teoria, aplicada geralmente aos conjuntos

numéricos, acaba por dificultar a abstração do conceito e o seu uso com o Banco de Dados. A partir dessas reflexões, surge a seguinte questão problema: *como implementar uma Sequência Didática Adaptativa para revisar, aprofundar e aplicar os conceitos relacionados à Teoria dos Conjuntos em Banco de Dados Relacionais, no contexto dos cursos Técnicos em Informática?*

### 1.3 OBJETIVO GERAL

Implementar<sup>4</sup> uma Sequência Didática Adaptativa para revisar, aprofundar e aplicar os conceitos relacionados à Teoria dos Conjuntos em Banco de Dados Relacionais, no contexto dos cursos Técnicos em Informática.

### 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o objetivo geral foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a) investigar quais são os principais conceitos da Teoria dos Conjuntos fundamentais para compreensão das operações aplicadas em Banco de Dados relacionais;
- b) investigar a implementação de uma Sequência Didática Adaptativa;
- c) realizar um experimento para validar a Sequência Didática; e
- d) verificar se o experimento permitiu o desenvolvimento, aplicação e avaliação dos conceitos pertinentes à Teoria dos Conjuntos relacionada ao Banco de Dados Relacionais.

Esta seção formaliza os objetivos deste estudo, o cumprimento desses deve ser avaliado mediante os resultados apresentados na seção final desta pesquisa. Na próxima seção, apresenta-se a revisão da leitura, com o propósito de fundamentar temas desenvolvidos ao longo deste estudo.

---

<sup>4</sup> Implementar está sendo utilizado no sentido de desenvolver, aplicar e avaliar.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão da literatura da pesquisa, objetiva buscar referências para desenvolvimento de Sequência Didática Adaptativa para o ensino de Banco de Dados Relacionais através da Teoria dos Conjuntos nos cursos técnicos em Informática de nível médio. Foi realizado um levantamento dos trabalhos desenvolvidos nos último seis anos (2014-2020), esse período foi selecionado com o intuito de aumentar a variedade de trabalhos relacionados a temática. Para buscar o aporte teórico para a pesquisa, investigaram-se os trabalhos de mestrado e doutorado no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES).

Inicialmente, utilizando as palavras-chave: "Banco de Dados Relacionais", "cursos técnicos em Informática" e "ensino da teoria dos conjuntos" foram encontrados 2401 trabalhos cadastrados. Ao refinar os resultados para os últimos seis anos e para a área de interesse, foram encontradas 44 teses e dissertações. Ao serem analisados por títulos, temática nos resumos e palavra-chave, verificou-se que apenas 11 estariam ligadas aos temas relevantes para pesquisa.

A partir de uma análise detalhada os 11 trabalhos encontrados, percebe-se que desses, apenas dois trabalhos contêm temas de interesses a essa pesquisa. Após a pesquisa, apresenta-se uma breve síntese com os aspectos mais relevantes dos trabalhos selecionados.

Quadro 1- Teses e Dissertações pesquisadas no banco da CAPES

Autor	Orientador	Título do trabalho	Ano	Instituição
Ademir Avila	Marlene Alves Dias	Noção intuitiva de conjuntos: um ambiente tecnológico de ajuda ao estudo na transição entre o ensino médio e o superior para um curso de tecnologia da informação.	2014	Universidade Anhanguera de São Paulo
Anderson da Silva Souza	Aparecida Rodrigues Silva Duarte	A inserção da teoria dos conjuntos em livros didáticos de matemática no brasil	2014	Universidade Anhanguera de São Paulo

Fonte: adaptado do banco CAPES.

A tese de Avila (2015), observa que, na passagem do Ensino Fundamental, para o Ensino Superior, professores e estudantes tentam justificar que as dificuldades encontradas estão relacionadas a abordagem feita ao conteúdo relacionado no Ensino Fundamental. Que se supõe ter sido assimilado ou não pelo aluno, estando disponível



ou não como pré-requisito para a aprendizagem de outros conceitos. Dessa forma, este trabalho propõe-se a estudar a transição entre os Ensinos Fundamental anos finais, Ensino Médio e Ensino Superior, escolhendo a Noção Intuitiva de Conjuntos, Álgebra Relacional, Banco de Dados e Linguagem SQL como objetos centrais.

Avila (2014) em sua análise sobre a temática dos conjuntos em livros didáticos de Matemática, destaca que se trata apenas do desenvolvimento intuitivo da noção de conjunto, sustentado pelas suas representações. O que corresponde às expectativas institucionais esperadas e existentes, analisadas por meio de documentos oficiais do Ensino Fundamental e Ensino Médio e dos livros didáticos avaliados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio.

O pesquisador utilizou como ambiente de aprendizagem um Sistema Tutorial Inteligente, denominado Portal Lógica. O sistema foi desenvolvido com base nos conceitos de Zona de Desenvolvimento Proximal. O experimento foi aplicado em um grupo de 98 alunos, participantes das disciplinas relacionadas a temática de Banco de Dados. Essas disciplinas foram escolhidas por representarem disciplinas comuns em todos os cursos que visam à formação de profissionais para área de TI.

O ambiente tecnológico de aprendizagem permite uma construção estruturada de tarefas adequadas à aprendizagem adotadas pelo professor e a possibilidade de análise das propostas pela solução. O sistema possibilita ainda, que os estudantes manipulem objetos abstratos, tornando assim alunos capazes de elucidar suas próprias dificuldades por meio da mediação com seus pares ou com o professor, mesmo que esta seja de maneira virtual.

Quadro 2- Síntese tese Avila

Tema	Mostrar a importância da Noção Intuitiva de Conjuntos para as funções e Álgebra Relacional para o desenvolvimento das disciplinas de Banco de Dados e Linguagem SQL e os diferentes processos de estudo que podem sobreviver e se reconstruir atualmente no Ensino Superior - ES, em particular, nos cursos de Tecnologia da Informação - TI.
Objetivo Geral	Contribuir para esclarecer qual o papel desempenhado por certas formas de mediação e troca de informações na aprendizagem e como um trabalho centrado sobre esta questão pode auxiliar a melhor compreensão dos possíveis processos de estudo e ajuda ao estudo no Ensino Superior - ES, que conduzem a escolhas adequadas e satisfatórias dos conhecimentos matemáticos necessários para a aplicação da matemática desenvolvida na educação básica, quando esses conhecimentos são considerados como ferramentas explícitas disponíveis para serem aplicadas nas outras ciências, em particular, em Informática.
Conteúdo Abordado	Noção Intuitiva de Conjuntos.
Conclusão	Os resultados apresentam um aumento das soluções adequadas selecionada pelos estudantes, pois os resultados mostram que alguns estudantes com mais de duas soluções, o que nos leva a crer que o Sistema

	Tutorial Inteligente - STI pode ser um recurso tecnológico de apoio visando auxiliar os professores em seus ambientes de aprendizagem.
--	--

Fonte: adaptado de Avila(2014).

A dissertação de Souza (2014) de cunho histórico e bibliográfico, tem como propósito verificar como a Teoria dos Conjuntos foi inserida em livros didáticos de Matemática no Brasil. O autor escolheu essa temática em função da constatação de que a Teoria dos Conjuntos é um assunto tratado praticamente em todas as áreas da Matemática.

Souza (2014) destaca a importância da análise dos conteúdos dos livros didáticos e da pesquisa histórica sobre livros didáticos. Esse tipo de pesquisa, permite ao historiador constatar se um novo livro abrange ou não, conteúdo do passado de uma determinada disciplina. O autor salienta, as múltiplas funções que os livros didáticos assumem, dentre elas, a função de referencial, em que se pode verificar as técnicas ou habilidades que determinado grupo social. Dessa forma foi verificado que o conteúdo interno dos livros foi sofrendo modificações. Essas modificações ficam evidentes quando ilustrações e histórias começaram a fazer parte do conteúdo a ser desenvolvido durante o processo de aprendizagem do aluno.

Conforme Souza (2014) os livros didáticos de Matemática brasileiros incorporaram a Teoria dos Conjuntos, como foco principal de aprendizado para os alunos durante o Movimento Matemática Moderna-MMM. Ressalta que essa afirmação é feita com base na sua pesquisa que foi realizada com livros do 6º ano do Ensino Fundamental. A partir desta análise o autor conclui que, a Teoria dos Conjuntos foi amplamente utilizada nos livros didáticos de Matemática, durante as décadas de 1960 e 1970, época em que o MMM estava no auge.

Souza (2014) destaca que, o MMM sofreu duras críticas, o que culminou no seu declínio no final da década de 1970. Com o declínio do MMM, tópicos da Teoria dos Conjuntos passaram a ser introduzidos em livros didáticos de Matemática do Ensino Médio. Em sua análise dos livros didáticos do sexto do Ensino Fundamental, Souza(2014) destaca que não há evidências explícitas desse tópico nos livros didáticos analisados.

Quadro 3- Síntese dissertação Souza

Tema	Analisar como a Teoria dos Conjuntos foi inserida em alguns manuais escolares do Ensino Fundamental, utilizados durante o MMM no Brasil.
------	--

Objetivo Geral	Analisar livros didáticos de Matemática elaborados para o Ensino Fundamental durante o MMM, procurando entender como a Teoria dos Conjuntos foi inserida nesses manuais escolares.
Conteúdo Abordado	Teoria dos Conjuntos
Conclusão	O fato da Teoria dos Conjuntos ter ganhado espaço na educação escolar, durante o MMM, período em que se pretendia modernizar o ensino da Matemática nas escolas de todo o mundo, pode ter contribuído para que hoje em dia esse assunto não esteja incluído no currículo recomendado para o 6º ano do Ensino Fundamental.

Fonte: adaptado de Souza(2014).

Considerando os trabalhos analisados se percebe que a Teoria dos Conjuntos é uma temática de grande relevância, pois está presente em diversas situações do cotidiano, como a área da tecnologia, por exemplo. Mesmo com essa relevância o tema é abordado somente no Ensino Médio, e geralmente os alunos têm dificuldade de fazer a transposição do conteúdo de estudo e a sua aplicabilidade no dia a dia. Diante do exposto, a seguir, busca-se levantar algumas temáticas que fundamentaram a pesquisa em questão.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Os temas apresentados no referencial teórico foram utilizados para planejamento e desenvolvimento do experimento e dos conteúdos que o compõem. Para planejamento e desenvolvimento do experimento, foram levados em consideração os conceitos de Sequência Didática Adaptativa e técnicas de Design Instrucional. Para o planejamento e desenvolvimento dos conteúdos, aplicou-se os conceitos presentes na Teoria dos Conjuntos e em Banco de Dados Relacionais. Os conceitos relacionados à Teoria dos Conjuntos, aparecem explicitamente na primeira etapa do experimento e são revisitados nas demais etapas, de maneira aplicada. O tema Banco de Dados Relacionais, aparecem na segunda e terceira etapa do experimento. Na segunda etapa, os temas Banco de Dados Relacionais e a Teoria dos Conjuntos surgem a partir do tema da Álgebra Relacional. Por fim, na terceira etapa, assim como na segunda, o tema Banco de Dados Relacionais e a Teoria dos Conjuntos surgem de maneira aplicada a partir do desenvolvimento de consultas em Banco de Dados Relacionais, por meio da linguagem SQL.

#### 3.1 TEORIA DOS CONJUNTOS

A Teoria dos Conjuntos foi proposta no final do século XIX, por George Cantor, que contribuiu significativamente para o desenvolvimento da Matemática no século XX. Cantor nasceu em San Petersburgo, mas passou parte da sua vida na Alemanha. Em 1867 tornou-se doutor com sua tese sobre a teoria dos números. Foi com o estudo das séries de Fourier, investigando a teoria do Calor, que levou Cantor a descrever a Teoria dos Conjuntos que fundamenta a matemática.

O desenvolvimento da Teoria dos Conjuntos unificou ideias e reduziu muitos conceitos matemáticos, organizando-os de acordo com os seus fundamentos. O primeiro conjunto desenvolvido pelo homem foi o numérico, que surgiu com a necessidade de se desenvolver um método de contagem. Os conjuntos numéricos são infinitos e divididos em: conjunto dos números naturais, conjunto dos números inteiros, conjunto dos números racionais, conjunto dos números irracionais e conjunto dos números reais. O conjunto dos números naturais é formado por todos os números inteiros e positivos, e apresenta a notação  $\mathbb{N}$ .

$$N = \{0, 1, 2, \dots\} \quad (\text{a})$$

O conjunto dos números inteiros é formado por todos os números naturais e seus opostos e apresenta a notação b.

$$Z = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\} \quad (\text{b})$$

O conjunto dos números racionais é composto pelos números que podem ser escritos no formato de fração, sendo representado pela notação c.

$$Q = \left\{ \frac{a}{b} \mid a \in \mathbb{Z} \wedge b \in \mathbb{Z}^* \right\} \quad (\text{c})$$

O conjunto dos números reais é formado pelos números racionais e irracionais, tendo a notação d.

$$R = \{x \mid x \text{ é racional ou } x \text{ é irracional}\} \quad (\text{d})$$

Para Menezes (2013, p. 4) “um conjunto é uma coleção de zero ou mais objetos distintos chamados elementos do conjunto, os quais não possuem qualquer ordem associada”. O conjunto pode ser definido a partir da listagem de todos os elementos que o compõem ou por propriedades declaradas. Os conjuntos que apresentam a listagem de todos os seus elementos são denominados denotação por extensão. A notação, para representação dos conjuntos, é realizada por letras maiúsculas e seus elementos representados por letras minúsculas. Nesse tipo de representação, cria-se uma lista de elementos entre chaves, os quais são separados por vírgula, como por exemplo:  $A = \{a, e, i, o, u\}$ .

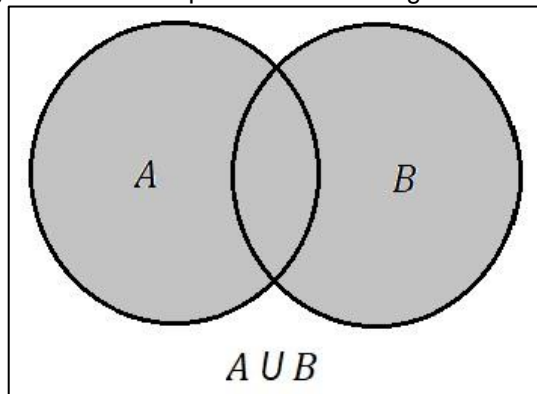
Os conjuntos compostos por propriedades declaradas são denominados denotação por compreensão, utilizando da escrita Matemática que denota as características dos seus elementos como por exemplo o conjunto dos números inteiros pares  $P = \{2n \mid n \in \mathbb{Z}\}$ . Menezes (2013) informa que em alguns casos é conveniente não utilizar conjuntos por compreensão, nos quais os elementos omitidos podem ser facilmente deduzidos no contexto como, por exemplo:  $A = \{0, 1, 2, 3, \dots, 9\}$  ou  $B = \{\dots, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, \dots\}$ .

Há conjuntos específicos denominados conjunto vazio e conjunto unitário. O primeiro consiste em um conjunto sem elementos e é representado pelos símbolos:  $\emptyset$  ou  $\{\}$ . O segundo é um conjunto composto por um único elemento, geralmente sendo representado por extensão. Para auxiliar na análise e no desenvolvimento das operações com conjuntos, é comum o uso da linguagem diagramática. O Diagrama de Venn, criado pelo matemático inglês John Venn (1834-1923), ilustra graficamente os conjuntos por meio de figuras geométricas. Várias destas podem ser utilizadas, porém, as mais comuns são as elipses e os círculos, para os diagramas; e retângulo, para representar um conjunto universo.

George Boole (1815-1864) contribuiu com a teoria proposta por Cantor, mostrando uma nova maneira de fazer matemática, usando operações com conjuntos. A partir das operações com conjuntos, foi possível comprovar que as operações matemáticas estão restritas apenas aos números, o que estendeu o conceito matemático para o universo dos conjuntos, comprovando a sua teoria a partir dos Diagramas de Venn (GARBI, 2007). Em 1847, surge a álgebra dos conjuntos, que apresenta, inicialmente, a operação de união de conjuntos, representada pela operação de uma adição entre eles.

Menezes (2013) define que as operações sobre conjuntos são definidas como não reversíveis ou reversíveis. Essas são as que não podem ser desfeitas como união e intersecção; e estas são as operações binárias que, quando aplicada a dois conjuntos, resulta em um conjunto composto pelos elementos que pertencem a, pelo menos, um dos dois conjuntos.

Figura 1 - União representado no Diagrama de Venn

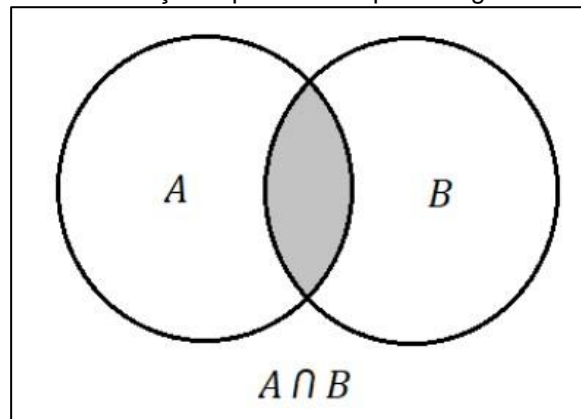


Fonte: Menezes (2013).

A operação de intersecção é uma operação binária quando aplicada a dois

conjuntos, resulta em um conjunto composto pelos elementos que pertencem a ambos.

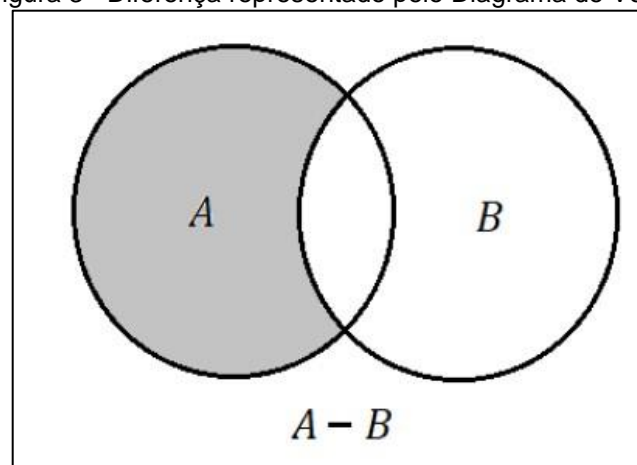
Figura 2 - Intersecção representado pelo Diagrama de Venn



Fonte: Menezes (2013).

As operações reversíveis são operações em que é possível recuperar os elementos originais. Menezes (2013) informa que a reversibilidade das operações tem grande valia para computação e informática, em função da sua aplicabilidade para essas áreas. A operação de diferença faz parte das operações reversíveis e consiste em uma operação binária, aplicada a dois conjuntos, que resulta em um conjunto composto pelos elementos que pertencem a um dele e não fazem parte do outro. Na Figura 3, está sendo representada a diferença entre os conjuntos A e B, da qual resultará os elementos que pertencem ao conjunto A mas não pertencem ao B.

Figura 3 - Diferença representado pelo Diagrama de Venn



Fonte: Menezes (2013).

A operação de produto cartesiano, que é a multiplicação entre os pares

ordenados de conjuntos distintos, representado pela notação  $A \times B$ . Levando em consideração o conjunto  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  e o conjunto  $B = \{2, 3\}$ , ao realizar a operação de produto cartesiano, tem-se que  $A \times B$  resultará em:  $\{(1, 2); (2, 2); (3, 2); (4, 2); (1, 3); (2, 3); (3, 3); (4, 3)\}$ .

O ensino da Teoria dos Conjuntos foi uma temática levantada durante o Movimento Matemática Moderna (MMM). Conforme Souza (2014), durante este movimento ocorrido no Brasil, a Teoria dos Conjuntos era vista como a melhor maneira de ensinar e aprender Matemática, trazendo a ideia de modernização da escola. Souza (2014) complementa destacando que nos livros didáticos a Teoria dos Conjuntos aparece amplamente nas décadas de 60 e 70. O MMM recebeu várias críticas, o que resultou em seu declínio. Isso fez com que essa temática, que era abordada fortemente durante o movimento, acabasse sendo deixada de lado. Com o declínio do MMM, o ensino da Teoria dos Conjuntos no EF é deixado de lado, pois é considerada um tema muito abstrato para os alunos nesse nível escolar. Assim, o conteúdo é abordado no EM e ampliado nos cursos de ensino Superior quando os alunos necessitam destes conceitos, como é o caso dos cursos de TI. Souza (2014), nos livros didáticos, destaca que, o estudo dos conjuntos está relacionado aos conjuntos numéricos, apresentando o conhecimento presente na Teoria dos Conjuntos somente quando é necessário. Desse modo, a abordagem de determinado conhecimento é feita de maneira isolada.

Avila (2014) analisou os livros, sob enfoque dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os cursos relacionados à área da informática e conclui que: não há referência específica de trabalho com a noção de conjuntos e os conceitos fundamentais para área da computação estão relacionados a teoria dos conjuntos, lógica dos grafos e teoria da probabilidade. Os conceitos de conjuntos na informática estão relacionando à área de Banco de Dados relacionais, principalmente quando se trata dos relacionamentos entre as tabelas do Banco de Dados.

Atualmente a BNCC dos EF e EM da Matemática e suas Tecnologias, apresenta uma maior conexão com o mundo do aluno e insere a tecnologia como uma aliada para a sua compreensão e aplicação.

A BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem



ser representados por fluxogramas (BRASIL, 2018, p.518).

A BNCC da área de Matemática e suas Tecnologias do EF, destaca o seu compromisso com o letramento matemático. Através do letramento matemático os alunos identificam que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e atuação no mundo, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, e estimula a investigação (BRASIL, 2018). Como fica evidente na quinta competência específica de Matemática e suas Tecnologias para o EF, que pretende “utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (BRASIL, 2018, p.267)”.

Já a BNCC da área de Matemática e suas Tecnologias para o EM, propõe o aprofundamento dos temas desenvolvidos durante todo o EF e apresenta uma exploração maior dos conhecimentos das etapas anteriores, de modo a possibilitar que os alunos construam uma visão integrada da Matemática, com a aplicação na sua realidade. Esse fato fica evidente na quinta competência específica para EM:

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas (BRASIL, 2018, p. 523).

A partir desta competência os alunos serão estimulados a investigar e experimentar o uso de materiais concretos e tecnologias digitais para formular suas conjecturas e comunicar as suas conclusões. Os alunos devem compreender a relevância da Matemática, que é algo presente no seu cotidiano.

Com a inclusão da tecnologia na BNCC nas etapas do EF e EM, o Centro de Inovação para Educação Brasileira elaborou e disponibilizou gratuitamente o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação, lançado em 2018. Esse currículo prevê a utilização das tecnologias nas escolas a partir dos conceitos e habilidade contidos na BNCC (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018). O currículo é composto pelos eixos de cultura digital, que prevê o letramento e cidadania digital; tecnologia digital, que trata de temas como dados, *hardware*, *software*, comunicação e redes; pensamento computacional que aborda conceitos de abstração, algoritmos, decomposição e reconhecimento de padrões.

Tanto a BNCC, quanto o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação serão um grande alinhado dos professores, que poderão repensar a sua prática tendo

a tecnologia como uma grande aliada, mas não mais ela por si só, como em outros tempos.

Embora a BNCC traga essa conexão com a tecnologia, ela não menciona o trabalho com a Teoria de Conjuntos como conteúdo a ser desenvolvido. No que se refere a BNCC do EF, é apresentada a ampliação dos conjuntos numéricos a partir da articulação dos conhecimentos de Álgebra e Geometria. Assim com a BNCC do EF, a BNCC do EM não apresenta o desenvolvimento da Teoria dos Conjuntos como uma temática de estudo. A BNCC do EM, na área da Matemática e suas Tecnologias, têm como o propósito consolidar, ampliar e aprofundar as aprendizagens essenciais desenvolvidas no EF (BRASIL, 2018). A falta de conhecimento no que se refere a Teoria dos Conjuntos, faz com que os alunos do EF e EM necessitem estudar essa temática para facilitar a compressão dos estudos em cursos específicos, como é o caso do curso Técnico em Informática, no que se refere a área de BD Relacionais.

### 3.2 BANCO DE DADOS RELACIONAIS

Os Banco de Dados(BD) são basicamente um conjunto de arquivos relacionados entre si. Essas coleções são organizadas de forma que as informações armazenadas tenham sentido e sua organização é realizada de modo a facilitar a consulta às informações que atendam determinadas características. Para Alves (2014, p. 20), “um Banco de Dados é um conjunto lógico e ordenado de dados que possuem algum significado, e não uma coleção aleatória sem um fim ou objetivo específico.” Em sistemas que necessitam de um armazenamento, acesso e manipulação das informações, o Banco de Dados é considerado uma peça fundamental.

Heuser (2009) define que um Banco de Dados tem como principal objetivo atender uma comunidade de usuários. No mundo dos sistemas de informação há uma variedade de tipos de Bancos de Dados que são classificados de acordo com os seus métodos de associação. Esses métodos de associação são denominados modelos de dados, o desenvolvimento das estruturas propostas no projeto de dados resultará em um Banco de Dados.

Os Bancos de Dados Relacionais surgiram na década de 70, substituindo os arquivos físicos isolados, até então muito utilizados pelas empresas. Eles têm como

objetivo facilitar o acesso dos dados armazenados, possibilitando ao usuário uma busca mais precisa das informações.

Um Banco de Dados relacional é composto de tabelas ou relações. A terminologia tabela é mais comum nos produtos comerciais e na prática. Já a terminologia relação foi utilizada na literatura original sobre a abordagem relacional (daí a denominação “relacional”) e é mais comum na área acadêmica (HEUSER 2009, p.120).

Um BD pode possuir uma quantidade considerável de tabelas que depende da proposta da aplicação e das limitações de *hardware* e *software*. A estrutura do Banco de Dados Relacional, assim como o nome propõe, permite a relação entre as tabelas, por meio das regras de relacionamentos. Antes do desenvolvimento de um Banco de Dados Relacional, é importante que se desenhe o projeto do banco. Avila (2014) afirma que um projeto mal estruturado pode resultar em diversos problemas no funcionamento do Banco de Dados, desde a degradação dele, até a inconsistência dos dados. O projeto do BD deve ser constituído de três etapas definidas por Heuser (2009) como: modelagem conceitual, projeto lógico e projeto físico. A modelagem conceitual é a etapa de modelagem do Banco de Dados em forma de diagrama entidade-relacionamento. Conforme Heuser (2009, p. 29) “este modelo captura as necessidades da organização em termos de armazenamento de dados independente da implementação”. O projeto lógico, define como o BD será implementado a partir das definições no modelo conceitual. E o projeto físico é enriquecido com detalhes que influenciam no desempenho do Banco de Dados (ALVES, 2014).

A partir do modelo conceitual, é possível desenvolver a projeção de futuras consultas que o BD possibilitará após a sua implementação. A extração dos dados de um Banco de Dados Relacional acontece por meio de operações denominadas de extração de dados. Para Takahashi (2009), os dados do modelo relacional são extraídos por operações Matemáticas estritamente definidas. O modelo relacional foi criado por Edgar F. Codd, nos anos 70, e começou a ser usado com o advento dos bancos de dados relacionais, nos anos 80. O modelo relacional é um conjunto de dados entendidos como tabelas, que têm suas operações baseadas na álgebra relacional (HEUSER, 2009). Dessa forma, é possível manipular um conjunto de dados ao invés de um único registro, isto é, cada operação realizada afeta um conjunto de linhas e não apenas uma única, ainda que algumas operações possam fazer isso. Destarte, a resposta das operações de consulta é sempre na forma de uma tabela.

### 3.2.1 Álgebra Relacional

A Álgebra Relacional é uma derivação da álgebra de conjuntos que auxilia na projeção das relações em um Banco de Dados. Conforme Ramakrishnan e Gehrke (2011), ela é considerada uma linguagem de consulta formal associada ao modelo relacional. As consultas relacionais descrevem procedimentos que facilitam a busca da resposta desejada, baseadas na ordem que os operadores são aplicados na consulta. Em função da sua natureza procedural, a álgebra permite considerar uma expressão algébrica como um plano, para avaliação da consulta, para que apresente o resultado esperado.

Essas operações são usadas para selecionar tuplas de uma determinada relação ou para combinar tuplas relacionadas a diversas relações com o propósito de especificar uma consulta- uma requisição de recuperação- sobre a base de dados. Vale salientar que uma tupla significa uma relação que mapeia nomes e valores respectivos, portanto os elementos podem vir de qualquer ordem, já que eles têm um nome associado a eles (AVILA, p.214, 2014).

A Álgebra Relacional é composta pelas operações relacionais e pelas operações de conjuntos. Os operadores relacionais são responsáveis pela seleção, projeção e por renomear com a seguinte notação: seleção ( $\sigma$ ), projeção ( $\pi$ ) e renomear ( $\leftarrow$ ). A operação de seleção permite criar uma expressão que resultará na seleção de uma informação. Para Alves (2014, p.82) “o operador  $\sigma$  permite criar uma expressão cujo resultado é um subconjunto de uma dada relação.” A operação de seleção é desenvolvida a partir da sintaxe e.

**$\sigma$ <condição>(RELAÇÃO) (e)**

O parâmetro condição se refere a uma expressão lógica que deve ser satisfeita para seleção dos registros, na qual podem ser usados operadores matemáticos, que pertencem à relação especificada pela relação (ALVES, 2014). A operação de projeção permite a seleção de determinadas colunas, diferente do operador de seleção que retorna algumas linhas de uma tabela. “Enquanto o operador de seleção retorna algumas linhas de uma tabela, o operador projeção permite a seleção de determinadas colunas (ALVES, 2014, p. 83).” A operação de projeção é desenvolvida pela sintaxe f.

**atributos ((RELAÇÃO) (f)**

O parâmetro 'atributos' representa a lista de atributos a serem recuperados, a partir da relação especificada. O operador renomear permite atribuir um nome à operação algébrica para facilitar a sua compreensão (ALVES, 2014), o que deve ser desenvolvido pela sintaxe g.

**NOME\_OPER ←  $\sigma_{\langle \text{condição} \rangle}(\text{RELAÇÃO})$  (g)**  
**NOME\_OPER ←  $\pi_{\text{atributos}}(\text{RELAÇÃO})$**

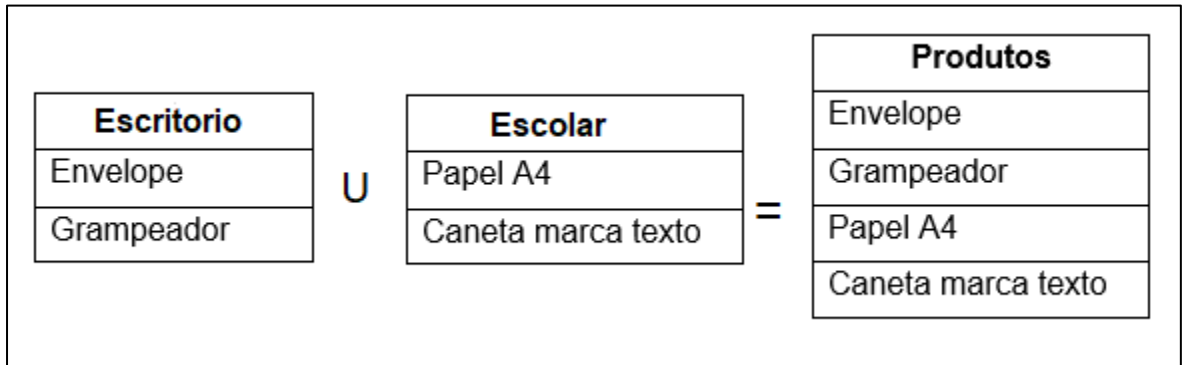
Conforme apresentado nas operações algébricas desenvolvida pela sintaxe g, o operador renomear será utilizado nas operações de seleção e projeção, por exemplo. As operações entre conjuntos existentes na Álgebra Relacional são similares às estudadas na Matemática. Ramakrishnan e Gehrke (2011) definem que as operações-padrão sobre conjuntos também estão na Álgebra Relacional: união (U), intersecção ( $\cap$ ), diferença de conjunto (-) e produto cartesiano ( $\times$ ). A operação união, apresenta como resultado todas as tuplas<sup>5</sup> das tabelas que fazem parte da operação. A união entre duas tabelas, resultará em uma nova tabela com todas as tuplas existentes. "O resultado da operação, denotado por **R U S**, é uma relação que inclui todas as tuplas de R e todas as tuplas de S; as tuplas duplicadas são eliminadas" (AVILA 2014, p.218). Por exemplo, se em um Banco de Dados de uma papelaria há tabelas para cada segmento de produtos, como escritório e escolar, ao se realizar um levantamento de todos os produtos que a papelaria oferece aos seus clientes, será necessário a aplicação de uma operação de união.

**PRODUTOS ← ESCRITORIO U ESCOLAR (h)**

As tabelas apresentadas na figura 4, representam como acontece a operação de união entre as tabelas e a tabela resultante da execução da operação h.

<sup>5</sup> Em Banco de Dados, consiste em uma linha formada por uma lista ordenada de colunas.

Figura 4 - Operação de união entre as tabelas escritório e escolar



Fonte: Alves (2014).

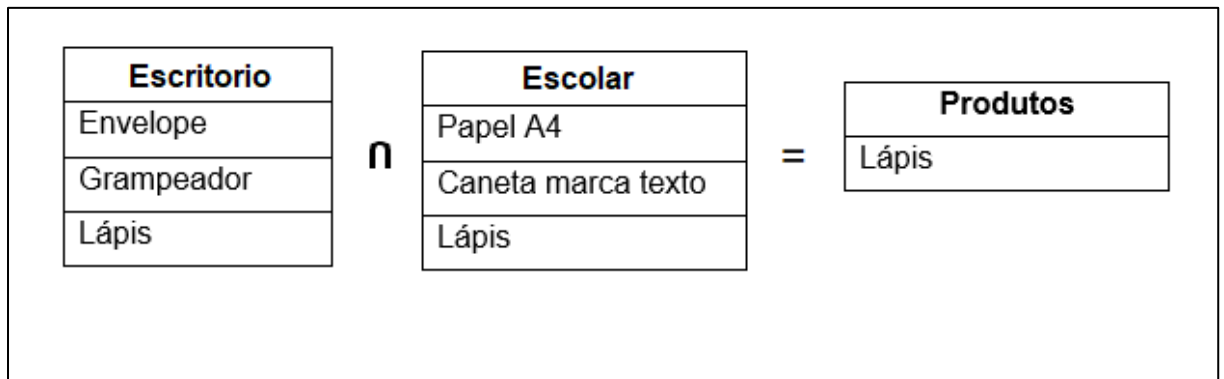
Ramakrishnan e Gehrke (2011) destacam que duas instâncias de relação são consideradas compatíveis à união, se estiverem dentro das seguintes condições: devem ter o mesmo número de campos, e os campos correspondentes devem estar na ordem da esquerda para direita e devem ter o mesmo domínio.

A operação intersecção, apresenta como resultado todas as tuplas que ocorrem nas duas tabelas que estão fazendo parte da operação. “O resultado desta operação, denotado por  $R \cap S$ , é a relação que inclui todas as tuplas que são comuns a R e S” (AVILA 2014, p.218). Ramakrishnan e Gehrke (2011, p. 87) afirmam que “as relações entre as tabelas devem ser compatíveis à união, e o esquema do resultado é definido de forma idêntica ao esquema da primeira tabela”. Seguindo o exemplo do Banco de Dados da papelaria com as tabelas escritório e escolar, por meio da operação de intersecção, é possível consultar os produtos que fazem parte das duas tabelas.

### **PRODUTOS ← ESCRITORIO $\cap$ ESCOLAR (i)**

As tabelas apresentadas na figura 5, representam como acontece a operação de intersecção entre as tabelas e a tabela resultante da execução da operação i.

Figura 5 - Operação de intersecção entre as tabelas escritório e escolar



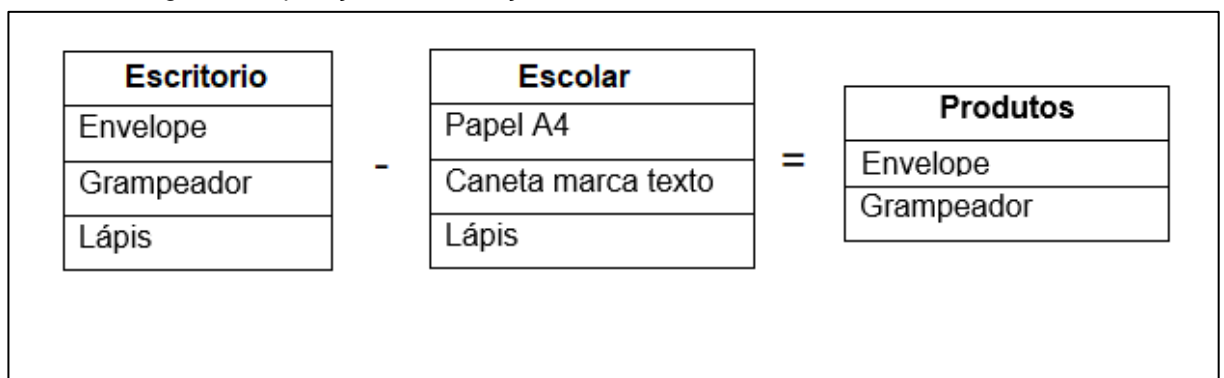
Fonte: Alves (2014).

A operação diferença de conjunto apresenta como resultado todas as tuplas que ocorrem na primeira tabela que faz parte da operação, mas não na segunda tabela da operação. “O resultado desta operação, denotado por  $R - S$ , é a relação que inclui todas as tuplas de  $R$  que não estão em  $S$ ” (AVILA 2014, p.218). Considerando as tabelas do Banco de Dados da papelaria, uma operação de diferença pode extrair todos os produtos da tabela escritório que não fazem parte da tabela escolar.

### **PRODUTOS $\leftarrow$ ESCRITORIO – ESCOLAR (j)**

As tabelas apresentadas na figura 6, representam como acontece a operação de diferença entre as tabelas e a tabela resultante da execução da operação  $j$ .

Figura 6 - Operação de diferença entre as tabelas escritório e escolar



Fonte: Alves (2014).

Alves (2014) complementa as operações entre conjuntos apresentado as operações de produto cartesiano, junção e divisão. A operação de produto cartesiano é definida como um método que combina todas as linhas das tabelas com colunas

diferentes. “A operação produto cartesiano, denotada por  $\times$ , é também uma operação binária de conjuntos, mas as relações sobre as quais são aplicadas não necessitam ser união compatível” (AVILA 2014, p.218). Ramakrishnan e Gehrke (2011) informam que a operação de produto cartesiano entre duas tabelas retorna uma instância de relação, cujo esquema contém todos os campos da primeira tabela, seguidos de todos os campos da segunda tabela, os campos são mantidos na ordem das suas tabelas de origem. Tendo como base as tabelas do Banco de Dados da papelaria, uma operação de produto cartesiano retornaria uma nova tabela composta por todas as informações que fazem parte das tabelas escritório e exportação.

### RESULTADO\_EXPORTACAO ← ESCRITORIO X EXPORTACAO (k)

As tabelas apresentadas na figura 7, representam como acontece a operação de produto cartesiano entre as tabelas e a tabela resultante da execução da operação k.

Figura 7 - Operação de produto cartesiano entre as tabelas escritório e exportação

<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 50%;"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Produto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>001</td> <td>Lápis</td> </tr> <tr> <td>002</td> <td>Papel A4</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Produto	001	Lápis	002	Papel A4	$\times$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 50%;"> <thead> <tr> <th>Codigo_envio</th> <th>Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>001</td> <td>RS</td> </tr> <tr> <td>002</td> <td>SP</td> </tr> </tbody> </table>	Codigo_envio	Estado	001	RS	002	SP									
Código	Produto																						
001	Lápis																						
002	Papel A4																						
Codigo_envio	Estado																						
001	RS																						
002	SP																						
$=$																							
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Produto</th> <th>Codigo_envio</th> <th>Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>001</td> <td>Lápis</td> <td>001</td> <td>RS</td> </tr> <tr> <td>001</td> <td>Lápis</td> <td>002</td> <td>SP</td> </tr> <tr> <td>002</td> <td>Papel A4</td> <td>001</td> <td>RS</td> </tr> <tr> <td>002</td> <td>Papel A4</td> <td>002</td> <td>SP</td> </tr> </tbody> </table>				Código	Produto	Codigo_envio	Estado	001	Lápis	001	RS	001	Lápis	002	SP	002	Papel A4	001	RS	002	Papel A4	002	SP
Código	Produto	Codigo_envio	Estado																				
001	Lápis	001	RS																				
001	Lápis	002	SP																				
002	Papel A4	001	RS																				
002	Papel A4	002	SP																				

Fonte: Alves (2014).

A operação junção natural ( $\bowtie$ ) permite que duas relações (tabelas) sejam combinadas por meio de registros relacionados. Avila (2014) considera a operação muito importante em Banco de Dados relacionais, pois torna possível processar o

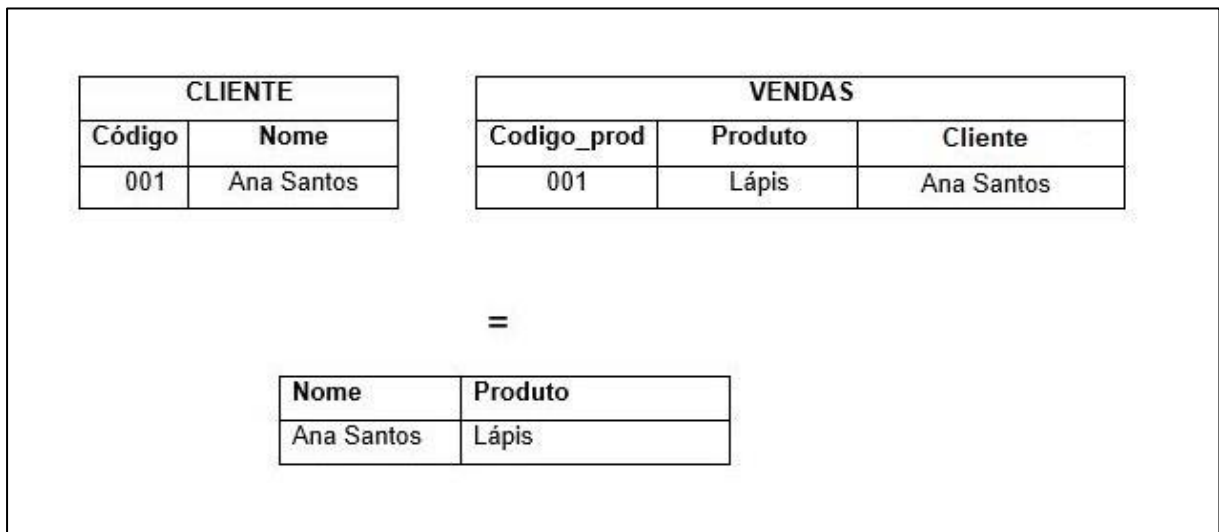


relacionamento entre relações. Considerando as tabelas do Banco de Dados da papelaria, supondo que seja necessário listar os produtos comprados pelos clientes, para que isso seja possível, devem ser usadas as relações entre uma tabela que contém informações do cliente, no caso tabela cliente; e as informações, no caso o nome dos clientes, contidas na tabela vendas. A consulta deve retornar o nome do cliente e o nome do produto.

**PRODUTOS\_COMPRADOS** ← **CLIENTE** ⋈<sub>NOOME=CLIENTE</sub> **VENDAS**  
**RESULTADO** ←  $\pi_{\text{NOOME, PRODUTO}}(\text{PRODUTOS\_COMPRADOS})$  (I)

As tabelas apresentadas na figura 8, representam como acontece a operação de junção natural entre as tabelas e a tabela resultante da execução da operação I.

Figura 8- Operação de junção entre as tabelas cliente e vendas



Fonte: Alves (2014)

A operação divisão ( $\div$ ) é de grande importância no desenvolvimento de expressões que representam consultas específicas, como por exemplo verificar compras incomuns entre clientes. Considerando o Banco de Dados da papelaria, pretende-se realizar uma consulta que retorne todos os clientes que compraram os mesmos produtos que a cliente Ana Santos. Alves (2014), aconselha que esse tipo de consulta deve ser realizado de maneira fracionada, ou seja, é necessário, primeiramente, descobrir quais produtos foram comprados pela cliente Ana Santos, usando as expressões algébricas m e n.

**COMPRAS\_ANA**  $\leftarrow \sigma_{\text{CLIENTE}="Ana Santos"}(\text{VENDAS})$  (m)

**PRODUTOS\_ANA**  $\leftarrow \pi_{\text{CODPRODUTO}, \text{PRODUTO}, \text{CLIENTE}}(\text{VENDAS})$  (n)

Na sequência, devem ser consultados todos os produtos comprados, utilizando a expressão algébrica o.

**COMPRAS\_REALIZADAS**  $\leftarrow \pi_{\text{CODPRODUTO}}(\text{VENDAS})$  (o)

Em seguida, utiliza-se o operador de divisão, o qual possibilita saber quais os clientes que compraram os mesmo produtos que a cliente Ana Santos, por meio da expressão algébrica o.

**PRODUTOS\_COMPRADOS**  $\leftarrow \text{COMPRAS_REALIZADAS} \div \text{PRODUTOS_ANA}$

**RESULTADO**  $\leftarrow \pi_{\text{PRODUTO}, \text{CLIENTE}}(\text{PRODUTOS_COMPRADOS})$  (p)

Avila (2014) destaca que a noção de conjuntos associados às noções de Banco de Dados e Álgebra Relacional podem auxiliar os estudantes a criarem imagens mentais para facilitar a compreensão dos novos conhecimentos, como a construção lógica das consultas, utilizando linguagem de programação. A álgebra relacional permite criar o projeto das consultas, com o desenvolvimento da lógica da sua aplicação. A aplicação da consulta nos bancos de dados relacionais dentro de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) acontece por meio da linguagem de programação SQL.

### 3.2.2 A linguagem de Programação SQL

A sigla SQL significa *Structured Query Language*, que é uma linguagem utilizada para o trabalho com Banco de Dados Relacionais. Avila (2014, p. 222) destaca que “a linguagem SQL é um padrão de linguagem de consulta comercial que usa uma combinação de construtores em Álgebra e Cálculo Relacional”. A linguagem SQL, é subdividida em outras linguagens que são divididas de acordo com a função dos comandos que as compõem, essas sublinguagens são: DDL, DCL e DML.

A *Data Definiton Language* (DDL) é a linguagem que contém comandos responsáveis pelo desenvolvimento das estruturas do Banco de Dados Relacional.

Alves (2014) apresenta os seguintes comandos como sendo os principais da DDL:

- a) CREATE: responsável pela criação do Banco de Dados, tabelas, índices, domínios e visões;
- b) ALTER: responsável pela alteração de algumas características do Banco de Dados e estruturas das tabelas; e
- c) DROP: responsável pela exclusão do Banco de Dados, tabelas, índices, domínios e visões existentes.

A *Data Control Language* (DCL) é a linguagem responsável pelo gerenciamento das permissões de acesso dos usuários no Banco de Dados Relacional. Alves (2014) define como sendo dois os principais comandos para o gerenciamento da segurança de acesso ao Banco de Dados e seus registros, sendo eles:

- a) GRANT: permite que sejam dados privilégios a um usuário; e
- b) REVOKE: permite a remoção de um ou mais privilégios de um usuário.

E a *Data Manipulation Language* (DML) é linguagem que contém os comandos responsáveis pela manipulação das informações no Banco de Dados. Alves (2014) apresenta os seguintes comandos, sendo os principais para manipulação de registros, conforme o padrão ANSI/ISO<sup>6</sup>:

- a) INSERT: responsável por inserir um novo registro na tabela;
- b) DELETE: responsável por apagar um ou mais registros de uma tabela;
- c) UPDATE: permite a atualização dos dados na tabela; e
- d) SELECT: responsável pela seleção de um conjunto de registros.

O comando SELECT tem uma função muito importante no gerenciamento dos registros de um Banco de Dados, pois é por meio dele que se pode realizar a extração das informações nos Bancos de Dados. Para quem as consultas sejam realizadas o comando precisa ser combinado com outros comandos e cláusulas.

O comando SELECT é o mais básico deles. Ele retorna determinadas colunas de determinadas tabelas (FROM), atendendo certas condições (WHERE).

---

<sup>6</sup> *International Organization for Standardization* (ISO) é uma organização não-governamental que tem como missão promover o desenvolvimento da padronização e das atividades intelectual, científica, tecnológica e econômica. Através da *American National Standards Institute* (ANSI), os Estados Unidos da América (EUA) têm acesso imediato aos processos de desenvolvimento de padrões ISO (ANSI, [2020]).

Pode-se combinar essas cláusulas para criar comandos de consultas intuitivos em SQL- mesmo um usuário que não esteja familiarizado com Banco de Dados pode fazer pesquisas (TAKAHASHI, 2009, p. 106).

O comando *SELECT* pode igualmente ser utilizado para execução das operações de conjuntos propostas pela Álgebra Relacional. Avila (2014) destaca que o comando *SELECT* corresponde às operações de projeção da Álgebra Relacional, onde se relaciona os atributos desejados ao resultado de uma determinada consulta. A linguagem SQL contém cláusulas específicas para as operações de união, intersecção e diferença. A operação união é representada pela cláusula *UNION*, a operação de intersecção é representada pela cláusula *INTERSECT* e a operação de diferença é representada pela cláusula *MINUS* ou *EXCEPT* (AVILA, 2014). Elmasri e Navathe (2011) reforçam que as cláusulas relacionadas às operações entre conjuntos não são suportadas por todos os sistemas gerenciadores de Banco de Dados.

A aplicação da operação de conjuntos com a sua respectiva cláusula apresenta a seguinte estrutura:

```
SELECT nome_produto
FROM escritorio
UNION
SELECT nome_produto
FROM escolar;
```

A consulta acima realiza uma operação de união, retornando uma tabela que contém o nome dos produtos das tabelas escritório e escolar do Banco de Dados da papelaria. Avila (2014), com as operações de produto cartesiano entre as tabelas indicadas pela cláusula *FROM*, executa uma seleção da Álgebra Relacional, utilizando a cláusula *WHERE*, na qual são projetados os resultados dos atributos do comando *SELECT*. A operação de produto cartesiano acontece a partir do elo **tabela.campo** e demais parâmetros definidos juntamente com a cláusula *WHERE*.

```
SELECT nome_produto
FROM escritorio, escolar
WHERE escritorio.nome_produto = escolar.nome_produto and
quantidade <= 50
```

A consulta acima realiza uma operação de produto cartesiano, retornando uma

tabela que contém o nome dos produtos que fazem parte das duas tabelas e tem a sua quantidade menor ou igual a 50. Com a estrutura do comando *SELECT*, é possível, do mesmo modo, desenvolver a operação de junção, com a cláusula *JOIN*. Takahashi (2009) determina as operações de junção: natural, interna e externa.

A junção natural é representada pelo comando *JOIN*, na qual é possível juntar colunas com o mesmo nome em uma única. A junção interna, representada pelo comando *INNER JOIN*, acontece pela junção de linhas que contenham um valor comum. A junção externa, representada pelo comando *OUTER JOIN*, mantém todas as linhas e especifica nulo para as linhas não incluídas. É possível criar uma junção externa à esquerda, representada pelo comando *LEFT OUTER JOIN*, junção externa à direita representada pelo comando *RIGHT OUTER JOIN*, e junção externa à direita e à esquerda pelo comando *FULL OUTER JOIN*. Esses informam quais linhas serão mantidas na consulta. Diferente das consultas de produto cartesiano, as cláusulas de junção não utilizam a cláusula *WHERE*, conforme apresentado no exemplo:

```
SELECT clientes.nome, clientes.endereco
FROM clientes
INNER JOIN vendas ON
clientes.codcliente = vendas.codcliente;
```

A consulta acima resultará na seleção do nome e endereço dos clientes que compraram algum produto. Observe que foi usada a cláusula *INNER JOIN*, pois, nesse caso, foi necessário verificar as informações correspondentes entre as tabelas *CLIENTES* e *VENDAS*.

A temática relacionada a Banco de Dados é vasta, há muitos conceitos envolvidos em suas aplicações, principalmente no que tange às questões conceituais, em que se pode apontar a Álgebra Relacional como uma ferramenta poderosa para modelagem das consultas do BD. O uso da linguagem SQL é fundamental para construção e administração de qualquer Banco de Dados Relacionais, pois se trata de uma linguagem suportada por vários tipos de SGBD.

### 3.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA

As Sequências Didáticas(SD), consistem em um conjunto de atividades ordenadas, com início e fim, que é desenvolvida para atingir objetivos educacionais,

que são reconhecidos pelos professores e alunos (ZABALA, 1998). Esse termo surgiu na França, nos anos 80, com a ideia de integrar os conteúdos dos programas do ensino de línguas, trazendo uma nova metodologia que superasse a tradicional. No Brasil, a ideia de Sequência Didática aparece nos anos 90, mas associada ao conceito de gêneros discursivos (TOMAZ; SOUZA, 2018).

Através da SD é possível articular diferentes atividades que compõem um determinado tema. Para Zabala (1998), por meio da SD, é possível colocar diferentes formas de intervenção nas atividades, seguindo os objetivos de cada uma dentro de uma sequência ordenada. Ao analisar a SD por completo, é possível ter uma noção da função de cada atividade na construção do conhecimento.

Conforme Dolz e Schneuwly (2004), a SD deve ser organizada de acordo com os objetivos de aprendizagem que pretende alcançar com os seus alunos e envolve atividades de aprendizagem e avaliação. Se, para os alunos, a SD aparece como um recurso didático que traz diferentes oportunidades de aprendizagem; para os professores, esse recurso surge como uma maneira de avaliação. Por meios da diversidade de meios propostos, para captar os processos de construção da aprendizagem e de possibilidades de refletir e avaliar, observando que os diferentes conteúdos apresentados, pelos mestres aos pupilos, exigem esforços de aprendizagens específicas (ZABALA, 1998). É importante destacar que, para que a SD cumpra o seu papel de recurso didático que promove a aprendizagem, deve ser levado em consideração o planejamento das atividades que fazem parte da sequência.

Zabala (1998) destaca que os elementos usados em sala de aula necessitam levar em consideração a realidade na qual a turma está inserida, esse fato é totalmente evidente quando se pensa em uma SD, assim como as relações entre alunos e professor são de extrema importância, pois configuram o clima de convivência e conseqüentemente a aprendizagem. Ao iniciar um trabalho é interessante que a SD, logo de início, apresente as intenções educacionais, a definição dos conteúdos e o papel das atividades. Para que se tenha uma nova forma de ensinar com um conteúdo de aprendizagem, que incentive a observações dos fenômenos e o que situe o aluno no desenvolvimento de habilidade sociais, através de atividades (ZABALA, 1998). As atividades devem servir para facilitar a compreensão do valor educacional e o professor deve refletir se a SD apresenta a abordagem apropriada para determinado público. Para essa reflexão o professor pode

realizar os seguintes questionamentos:

O que podemos dizer desta sequência além da constatação de sua maior complexidade? Vale a pena complicar tanto? Contribui para melhorar a aprendizagem dos alunos? Podem se acrescentar ou eliminar algumas atividades? Quais? Mas, sobretudo, que razões podemos esgrimir para fundamentar as avaliações que fazemos ou as decisões que tomamos? Que avaliação podemos fazer desta sequência e que razões a justificam? (ZABALA, 1998, p.55)

Tomaz e Souza (2018) acreditam que a aprendizagem por meio da proposta das SD é significativa pois trazem oportunidades comunicativas entre os alunos e com o professor, que complementam os conteúdos de aprendizagem apresentados. Dessa forma as atividades que compõem a SD, tem um outro efeito educativo em função das comunicações estabelecidas. Os objetivos educacionais ou conteúdos aos quais se referem podem determinar o tipo de participação dos protagonistas da situação didática, assim como as características desta participação (ZABALA, 1998).

Tomaz e Souza (2018) determinam o uso de SD favorecem o desenvolvimento da autonomia dos alunos, mas não é qualquer sequência que está preparada para favorecer essa autonomia. Para o desenvolvimento da autonomia, a SD deve possibilitar ao aluno a escolha dos caminhos que deseja percorrer durante o acesso a ela. Essa autonomia pode ser planejada a partir da construção de uma SD adaptativa que contém atividades, relacionadas a um teste adaptativo, que pode gerar um mapa que aponte as dificuldades do aluno. O teste adaptativo é administrado pelo software que procura ajustar as questões de acordo com as respostas do aluno (MELO; GROENWALD, 2018). A cada acesso, ele pode desenvolver um novo caminho para que a SD seja explorada de maneira diferente, desse modo, aluno pode revisar uma etapa já concluída e assim desenvolver, o que denomina-se, multicaminhos de acesso.

Denominamos de multicaminhos as diferentes possibilidades de execução da sequência didática, onde cada etapa, pela adaptabilidade do curso, possui mais de uma apresentação, permitindo ao aluno chegar ao objetivo proposto de forma individualizada (GROENWALD; ZOCH; HOMA, 2009, p. 29).

Para o desenvolvimento dos multicaminhos, a SD pode ser elaborada partindo-se da lógica adaptativa, na qual são apresentados ao aluno conteúdos de acordo com a sua interação e o seu desempenho. Com a aplicação da lógica adaptativa, é possível proporcionar experiências personalizadas, de modo a facilitar a aprendizagem,

apresentando os conteúdos relacionados ao mesmo conceito, porém, de maneiras diferentes (GROENWALD; ZOCH; HOMA, 2009). Com a estrutura de multicaminhos, o aluno pode optar por traçar caminhos diferentes, ao acessar a mesma SD, sendo conduzido à diferentes formas de apresentações e combinações dos conteúdos.

Ao acessar uma sequência didática adaptativa os alunos deixam de receber o mesmo conteúdo ao mesmo tempo e passam a percorrer caminhos diferenciados, de acordo com o seu perfil e seu desempenho (LOPES; ALMEIDA; COSTA, 2014). Assim, os conteúdos e atividades são adaptados de acordo com as necessidades de cada aluno, fugindo dos métodos de ensino tradicionais, nos quais todos os estudantes devem se adaptar à metodologia adotada. Para Feldstein (2013), a aprendizagem adaptativa é um termo que envolve um leque de tecnologia, tendo como objetivo o melhor desempenho dos alunos, a partir da mediação realizada por *software*.

Groenwald, Zoch e Homa (2009) destacam que uma vantagem do uso de uma sequência didática em uma plataforma de ensino, por exemplo, é a possibilidade da utilização de diferentes recursos, como vídeo, textos, imagens, ou seja, conteúdo visual de qualidade. A diversidade de recursos pode ser uma grande aliada nesse processo de adaptação às diferentes formas de se estudar o mesmo conteúdo. Conforme Zabala (1998), esse processo adaptativo traz um viés de construtivismo, que não contribui somente para que o aluno aprenda determinados conteúdos, mas sobre qual é a sua melhor maneira de aprender. O autor levanta uma série de questionamentos que funcionam como validação das atividades selecionadas para compor a SD, determinando se, na composição, existem atividades como:

- a) Que nos permitam determinar conhecimentos prévios que cada aluno tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem?
- b) Cujos conteúdos são propostos de forma que sejam significativos e funcionais para os meninos e as meninas?
- c) Que possam inferir que são adequadas ao nível de desenvolvimento de cada aluno?
- d) Que representam um desafio alcançável para o aluno, quer dizer que levam em conta suas competências atuais e as façam avançar com ajuda necessária; portanto, que permitam criar zonas de desenvolvimento proximal e intervir?
- e) Que provoquem conflito cognitivo e promovam a atividade mental do aluno, necessária para que se estabeleça relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios?
- f) Que promovam uma atitude favorável, quer dizer que sejam motivadoras em relação à aprendizagem dos novos conteúdos?
- g) Que estimulem a autoestima e o autoconhecimento em relação às aprendizagens que se propõe, quer dizer que o aluno possa sentir



- que em certo grau aprendeu, que seu esforço vale a pena?
- h) Que ajudem o aluno a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, que lhes permitam ser cada vez mais autônomos em suas aprendizagens. (ZABALA, 1998, p. 64).

Zabala (1998), ao expor esses questionamentos, deixa claro que as atividades selecionadas devem ter como foco a aprendizagem significativa dos conteúdos apresentados e não podem ser simplesmente uma repetição. A partir desse fato, fica evidente a conexão de seu método com a abordagem cognitivista, a partir do construtivismo proposto por Vygotsky.

A teoria de desenvolvimento cognitivo proposta por L.S Vygotsky, apresenta a concepção de que esse desenvolvimento não pode acontecer sem interferências do contexto social e cultural. Moreira (1999) evidencia que os processos mentais do indivíduo têm origem em processos sociais, esse fato é considerado como um dos pilares da teoria de Vygotsky. A concepção construtivista coloca o aluno como protagonista no processo de aprendizagem, e o professor como mediador. Essa mediação deve acontecer de maneira ativa, para que o professor seja responsável pela organização de situações e condições para a construção de novos conhecimentos desenvolvidos pelos alunos. É fundamental que os alunos estejam motivados para realizar os esforços necessários para alcançar os objetivos das aprendizagens. O professor precisa provocar o interesse e estar atento para que este não se dilua ao longo do processo. Assim é fundamental que o professor auxilie o aluno a tomar consciência dos seus próprios interesses (ZABALA, 1998).

Zabala (1998) concebe a intervenção pedagógica como uma ajuda no processo de construção do aluno, essa intervenção vai criando as Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Para Vygotsky (1991), a ZDP determina aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a ZDP caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente.

Usando esse método se pode compreender os ciclos e processos de maturação que já foram completados e os processos que estão em estado de formação, ou seja, que estão apenas começando a amadurecer e a se desenvolver. Resumindo, o aspecto essencial desta hipótese é a noção de que os processos de desenvolvimento não coincidem com os processos de aprendizado, pois este progride

de forma mais lenta atrás do processo de aprendizado e desta sequência resultam, então, as ZDP.

Para que as sequências didáticas tenham essa possibilidade de desenvolvimento da aprendizagem do aluno, possibilitando a criação de ZPD, é necessário que se tenha uma preocupação com a qualidade e a variedade de recursos que compõem a SD. Para uma melhor organização dos elementos que a compõem, pode-se adotar técnicas de *design* com as do *Design Instrucional*.

### 3.4 DESIGN INSTRUCIONAL

Filatro (2008) considera que o termo *design* é aplicado ao resultado de um processo, ou produto, em termos de formas e funcionalidades, com propósito e intenções definidas. O termo instrução, para a mesma autora está relacionada a atividade de ensino que utiliza a comunicação para facilitar a aprendizagem. O *Design Instrucional* (DI), faz parte da família do *design*, compartilhando processos semelhantes como a compreensão de um problema que será resolvido a partir da elaboração de um *design* que tem como objetivo específico a aprendizagem. Filatro (2019) comenta que o conceito de DI já foi definido por muitos autores como o processo de identificar um problema de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para ele.

Os primeiros ensaios de *Design Instrucional* (DI) surgem na Segunda Guerra Mundial com a necessidade do desenvolvimento de materiais de treinamento para o serviço militar. Os pesquisadores envolvidos nesse projeto elaboraram uma sequência de filmes, tendo como inspiração um sucesso do cinema. Em 1954, Burrhus Frederic Skinner na sua obra *The science of learning and the art of teaching*, contribui para o desenvolvimento das técnicas de DI. Filatro (2008) menciona que essa obra é considerada o ponto de partida do DI moderno em função da instrução programada na divisão de conteúdos instrucionais em pequenas unidades, no sistema de recompensas frequentes e curto prazo a respostas corretas. Anos mais tarde, Benjamin Bloom lançou a taxonomia dos objetivos educacionais, sendo totalmente útil para análise de resultados da aprendizagem e para alcançá-los por meio do DI. Na década de 60, David Paul Ausubel contribuiu com a técnica dando a ideia de que o uso dos organizadores prévios e o sequenciamento de conteúdos são essenciais para

o aperfeiçoamento da aprendizagem e resolução de problemas (FILATRO, 2008).

Nos anos 80, com o uso dos computadores, as técnicas de DI aparecem fortemente em soluções multimídias e ganham espaços em outros segmentos. Com o surgimento da *internet*, teóricos como Seymour Papert, com ideias cognitivistas, identificam no construtivismo um modelo que poderia ser apropriado para ferramentas computacionais. A partir da sua teoria construcionista, Papert (1980) valoriza que a aprendizagem do aluno seja fruto da sua experiência nos ambientes computacionais, com o mínimo de intervenção do professor (LEMES; SANTOS, 2016).

No Brasil, o DI surge a partir da necessidade de incluir as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos espaços educacionais com uma proposta de qualidade que apresentem ao aluno uma forma diferenciada de aprender, mediada pela tecnologia e não somente a tecnologia por si mesma. Para Papert (1980), as escolas precisam estar preparadas para o trabalho com as tecnologias, para que não aconteça a adaptação das máquinas às velhas práticas pedagógicas, visando o máximo de retenção de conteúdo. Filatro (2008), destaca que no Brasil o DI, é um campo de conhecimento novo e considera importante que se conheça a história desta teoria. Dessa forma é possível compreender que as tecnologias, são apenas um dos elementos que compõem a resposta do DI para atender as mais diversas necessidades educacionais.

Além de um processo, o DI é considerado uma teoria voltada para pesquisa e à teorização das estratégias instrucionais, que se fundamenta em diferentes campos do conhecimento como das ciências humanas, ciências da informação e ciências da administração (FILATRO, 2008). Na teoria de DI as ciências humanas aparecem conectadas a diversas áreas da psicologia.

Na psicologia do comportamento, se utiliza como ideia central de que a aprendizagem não pode ser apenas compreendida, mas também controlada. Esse fato aparece no DI, com o uso das instruções programadas, com o particionamento do material em pequenas partes e condução dos alunos por caminhos previamente construídos. Conforme Filatro (2008, p.5) “a baixa orientação em relação as tarefas mentais mais complexas, como análise, síntese e avaliação, levaram os profissionais de DI a buscar auxílio em outros ramos da psicologia”. A psicologia cognitivista, aparece com as ideias de aprendizagem ativa, que contribuíram para a formação da perspectiva construtivista do DI. Já a psicologia social, aparece na importância que é dada a aprendizagem experimental, aprendizagem em grupos, a interação e

cooperação social, se tornando elementos que constituem a teoria do DI.

As ciências da informação, aparecem nas ferramentas que englobam a comunicação e a gestão da comunicação. A partir da análise das possibilidades da organização das estruturas do DI, considera-se a seleção das mídias que melhor se adaptam a cada realidade e processamento das informações. “Os avanços na ciência da computação são significativos para DI, na medida em que podem oferecer ferramentas de aprendizagem mais variadas, flexíveis, baseado em modelos complexos de simulação (FILATRO, 2008, p.6)”.

As ciências da administração, contribuem para teoria com a noção de abordagem sistêmica, defende a divisão de projetos complexos em componentes menores, que aumentará a probabilidade de êxito no projeto. Para Filatro (2008), essa divisão do projeto, traz a probabilidade de enriquecer a experiência de aprendizagem por parte do aluno. A noção de gestão de projetos contribui com a teoria de DI, com a organização do projeto em si, como prazos e divisão das tarefas e com as concepções de desenvolvimento de produtos, melhorias e forma de implementação.

Para o desenvolvimento de aplicações que contemplem soluções educacionais de qualidade, é necessário planejar aplicações que levem em conta as mais diferentes formas de interação do aluno com o conteúdo apresentado na aplicação. Filatro (2008) determina que a partir de uma sequência de etapas é possível construir soluções variadas, como um curso ou uma trilha de aprendizagem, na qual se pode contar com uma variedade de recursos para atender uma necessidade educacional específica.

As etapas do DI são estabelecidas pelo modelo ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation*). As etapas desses modelos resultam em documentos como roteiros, *storyboards* e relatórios para acompanhamento da construção da solução proposta. Filatro (2019) define as etapas do modelo ADDIE da seguinte maneira:

- a) Etapa de análise: identificar as necessidades de aprendizagem, o público-alvo, as potencialidades e as restrições instrucionais;
- b) etapa de *design*: desenvolvimento do desenho, sequenciamento dos conteúdos, estratégias e atividades de aprendizagem;
- c) etapa de desenvolvimento: compreender a produção, a adaptação de recursos e materiais didáticos impressos ou digitais;
- d) etapa de implementação: desenvolver a experiência de aprendizagem propriamente dita; e

e) etapa de avaliação: acontece ao longo de todo o processo.

Além do modelo ADDIE, há outros modelos clássicos que podem ser seguidos para o desenvolvimento do DI, que são classificados em: fechado ou fixo, aberto, misto e contextualizado. O modelo fixo ou fechado apresenta uma separação entre as etapas de concepção e execução propostas pelo modelo ADDIE com a implementação realizada quando o modelo está pronto. Filatro (2019) determina que nesse modelo o estudante segue um roteiro previamente determinado para atingir os objetivos. Assim, a aprendizagem se torna autônoma, permitindo que o aluno siga no seu próprio ritmo.

O modelo aberto, também chamado de modelo de bricolagem ou *design on-the-fly*, permite que o *design* seja ajustado a qualquer momento. Esse modelo costuma contar com elementos externos, como vídeos, animações, objetos de aprendizagem, entre outros. Conforme Filatro (2019), nesse modelo, a aprendizagem é mais colaborativa, as atividades são sempre abertas, tornando mais difícil de prever como será o processo e o resultado da interação.

O modelo misto é uma combinação do modelo fechado e do modelo aberto, conta com situações de aprendizagem mais estruturadas e aprendizagem colaborativa. Filatro (2008) afirma que as diferentes formas de aprendizagem que esse modelo contempla é uma grande vantagem, pois a diversidade de atividades possibilita atender melhor as diferentes características dos estudantes.

O modelo contextualizado é um *design* centrado no estudante, sendo o contexto um elemento importante. Esse modelo, nas palavras de Filatro (2019), se aproxima do modelo de *design* instrucional aberto, também pode ser chamado de *design on-the-fly*, em função da sua adaptação, tem foco no estudante e na interação dele com outros autores, mas difere porque leva em conta um contexto determinado. O *Design Instrucional Contextualizado* (DIC) busca equilíbrio entre a automação, personalização e contextualização da situação didática utilizando as ferramentas e características da *Web 2.0*. Esse fato configura esse modelo de DI que se baseia no modelo de aprendizagem imersivo, na qual sua ênfase está na configuração de ambientes de aprendizagem personalizáveis.

No DIC, nas fases de *design* e desenvolvimento, o *design* instrucional estrutura um conjunto de atividades independentes, distintas uma das outras por objetivos de aprendizagem explícitos e pelas relações estabelecidas entre as pessoas, conteúdos e ferramentas. O *design* prevê, contudo, possibilidades de adaptação durante a execução da situação didática. Dessa

forma, a partir da concepção inicial, os processos de design instrucional se repetem recursivamente ao longo da execução (FILATRO, 2008, p.27).

Filatro (2008) salienta que o modelo ADDIE pode ser aplicado aos modelos clássicos de DI da situação didática. Esse modelo permite a separação da etapa de concepção, com as fases de análise, *design* e desenvolvimento; da etapa de execução, que consiste nas fases de implementação e avaliação.

Sobre a definição de qual o melhor modelo de DI a seguir, Filatro (2008) destaca que, para a escolha do modelo de DI que melhor atenda um determinado público de alunos, é necessário levar em consideração o contexto. A definição do contexto deve considerar a modalidade educacional, o nível de ensino, a delimitação da situação didática e o período que a aprendizagem deve ser executada. A autora destaca que, em termos temporais, o contexto pode ser dividido em: contexto de orientação, contexto de aprendizagem e contexto de transferência. O contexto de orientação é anterior à aprendizagem, é quando o aluno se prepara cognitivamente para aprender. O contexto de aprendizagem é determinado pela situação didática em si, que engloba todos os recursos necessário para que a aprendizagem ocorra. O contexto de transferência é posterior à aprendizagem, é onde a situação de aprendizagem é aplicada.

O processo de DI, mais aceito é o ISD (*Instrucional System Design*), boa parte das instituições de trabalham com DI, embora tenham seus processos internos ainda e baseiam na ideia central dos processos de IDS. Os processos de IDS, consiste em dividir o desenvolvimento das ações educacionais em pequenas etapas que são: analisar a necessidade, projetar a solução, desenvolver a solução, implementar a solução e avaliar a solução (FILATRO, 2008).

O profissional de DI é o *designer* instrucional com as competências deste profissional descritas pelas comunidades profissionais e acadêmicas na década de 80. Em 2002 as competências deste profissional foram revisitadas, para inclusão de questões relacionadas a tecnologia (FILATRO, 2008). As competências do *designer* instrucional, abrangem as áreas que fundamentam o DI que são as ciências humanas, as ciências da informação e as ciências da administração. Essas competências são desenvolvidas em cursos de pós-graduação *lato sensu*, que permite que professores de diferentes áreas possam buscar essa formação, como instrumento para que possam desenvolver os seus próprios materiais com base na teoria do DI.

O desenvolvimento de DI é de grande valia, para que o recurso didático permita

que a aprendizagem aconteça de maneira autônoma. Conhecer os diferentes modelos de DI poderá auxiliar na escolha da estrutura e dos métodos que atendem melhor uma determinada situação de aprendizagem.

## 4 METODOLOGIA

Esse estudo foi desenvolvido tendo como base um estudo de caso para aplicação do experimento desenvolvido. A aplicação do experimento está direcionada os alunos das turmas do Técnico em Informática de nível médio de uma determinada rede de escola do RS. Esses alunos já concluíram o ensino médio ou estão cursando de maneira concomitante, no grupo há alunos maiores e menores de idade. O estudo de caso está fortemente ligado a pesquisa quantitativa, pois possibilita a geração de várias perspectivas, seja por meio de vários métodos de coletas de dados, seja pela criação de muitas descrições por meio de um único método (GRAY, 2012).

Embora a pesquisa use como plano de fundo um estudo de caso ela se caracteriza como sendo de Métodos Mistos, pois há uma integração entre componentes qualitativos e quantitativos. “O uso desse método permite que os pesquisadores generalizem simultaneamente a partir de uma amostra a uma população e obtenham uma visão mais rica e contextual do fenômeno que está sendo pesquisado (GRAY 2012, p.167)”. A riqueza desta visão provém da integração dos métodos qualitativo e quantitativos, em que cada um traz a sua contribuição para a melhor compreensão do fenômeno que está sendo estudado.

O projeto de pesquisa foi protocolado e aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa(CEP) em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil, sob o número 36576320.0.0000.5349.

### 4.1 PLANEJAMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA

A etapa de planejamento da sequência didática adaptativa, consistiu na seleção do modelo de *design* instrucional, elaboração da matriz de *design* instrucional e seleção das atividades que fizeram parte do experimento. A partir da análise dos diferentes tipos de *design* foi escolhido o DIC, que aplicado com o modelo ADDIE, se baseia na separação completa de cada uma das seguintes fases: análise, *design*, desenvolvimento, implementação e avaliação (FILATRO, 2008).

A escolha do DIC, aconteceu em função deste modelo contemplar a lógica de sequências didáticas adaptativas. O DIC, traz a possibilidade de personalização e flexibilização asseguradas por recursos adaptáveis previamente programados.



Seguindo o modelo ADDIE, a etapa de análise foi desenvolvida com as justificativas apresentadas e com sua pergunta de pesquisa, que expuseram uma análise baseada em uma necessidade educacional. Para o desenvolvimento da etapa de *design* do modelo, foi utilizada a matriz de *design* instrucional. Pela matriz desta, pode-se definir quais as atividades são necessárias para atingir os objetivos, elencar quais conteúdos e ferramentas serão utilizados para realização das atividades (FILATRO, 2008). A matriz do DI, organizada para construção de cada uma das etapas da SD, contém os *links* dos vídeos selecionados para inclusão nos blocos de hiperlinks, todos eles, em suas licenças, são livres para o compartilhamento e execução. Filatro (2008) apresenta a matriz de DI composta pelos seguintes elementos:

- a) unidade de aprendizagem: é uma unidade elementar que contém todos os elementos necessário no processo de ensino/aprendizagem;
- b) objetivo de aprendizagem: descrevem os resultados pretendidos e determinam o que o aluno considera fazer quando dominar o tema;
- c) papéis: há dois tipos de papéis, os de aprendizagem desempenhado pelos alunos e os de apoio desempenhado pelos professores;
- d) atividades: é algo realizado pelos alunos para alcançar um objetivo educacional específico;
- e) duração: definição da carga horária necessária para realizar a proposta da unidade de aprendizagem;
- f) ferramentas: incluem os serviços e/ou funcionalidades de comunicação utilizados como mediadoras do aprendizado;
- g) avaliação: tem como finalidade verificar se os objetivos de aprendizagem definidos para unidade de aprendizagem foram alcançados;
- h) conteúdos: consiste na seleção e sequenciamento dos temas a serem apresentados, com o intuito de atingir os objetivos elencados na unidade de aprendizagem; e
- i) recursos da sequência: indicação de todos os recursos utilizados durante a unidade de aprendizagem.

Quadro 4 - Matriz de DI etapa 1

Etapa 1						
Unidades	Objetivos	Papeis	Atividades	Duração	Ferramentas	Avaliação
Operação entre conjuntos	Revisar ou ampliar os conhecimentos relacionados as operações entre conjuntos.	Aluno	Questionário com três questões de múltipla escolha.	Um encontro síncrono de duas horas.	Google Formulário Vídeos externos	Análise dos multicaminhos.
Conteúdos				Recursos da sequência		
Operação entre conjuntos: União Intersecção Diferença Conjuntos complementar				-Imagens com diagramas -Textos explicativos - Enquete -Vídeos: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ktrODQ1I8rc&amp;t=37s">https://www.youtube.com/watch?v=ktrODQ1I8rc&amp;t=37s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dQI4EUHo9lg&amp;t=2s">https://www.youtube.com/watch?v=dQI4EUHo9lg&amp;t=2s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hdaxkDJwW-l">https://www.youtube.com/watch?v=hdaxkDJwW-l</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MKOE6uqi2I&amp;t=21s">https://www.youtube.com/watch?v=MKOE6uqi2I&amp;t=21s</a> Diferença entre conjuntos e conjunto complementar: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Nv20FcTfMBM&amp;t=3s">https://www.youtube.com/watch?v=Nv20FcTfMBM&amp;t=3s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gpxKowXbkAE&amp;t=15s">https://www.youtube.com/watch?v=gpxKowXbkAE&amp;t=15s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=CQWehXgQfgc">https://www.youtube.com/watch?v=CQWehXgQfgc</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3PLcrf6zlyE&amp;t=19s">https://www.youtube.com/watch?v=3PLcrf6zlyE&amp;t=19s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tqU-EA7Mdco&amp;list=RDCMUCvMdTwY9FYB3cSkV9f9djoQ&amp;start_radio=1&amp;rv=tqU-EA7Mdco&amp;t=13">https://www.youtube.com/watch?v=tqU-EA7Mdco&amp;list=RDCMUCvMdTwY9FYB3cSkV9f9djoQ&amp;start_radio=1&amp;rv=tqU-EA7Mdco&amp;t=13</a>		

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021).

Quadro 5 - Matriz de DI etapa 2

Etapa 2						
Unidades	Objetivos	Papeis	Atividades	Duração	Ferramentas	Avaliação
Álgebra Relacional	Desenvolver expressões algébricas tendo como base a teoria dos conjuntos.	Aluno	Um desafio e uma questão com cinco questões de múltipla escolha.	Um encontro síncrono de duas horas.	-Google Formulário -Vídeos externos - Web sites da área de tecnologia	Análise dos multicaminhos.
Conteúdos				Recursos da sequência		
Operadores de seleção e projeção Produto cartesiano Álgebra Relacional Fundamentos de Banco de Dados Linguagem de Consulta e álgebra relacional Junção				Imagens com operações algébricas -Textos explicativos - Enquete - Artigos de websites da área da tecnologia -Vídeos: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=E-tlww8jDhE&amp;t=39s">https://www.youtube.com/watch?v=E-tlww8jDhE&amp;t=39s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ii9McaMVzVI&amp;t=255s">https://www.youtube.com/watch?v=ii9McaMVzVI&amp;t=255s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ldv6-IUa3DU">https://www.youtube.com/watch?v=ldv6-IUa3DU</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GF4Q-04K84s&amp;t=1376s">https://www.youtube.com/watch?v=GF4Q-04K84s&amp;t=1376s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=a15YNisBKhU">https://www.youtube.com/watch?v=a15YNisBKhU</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jhD9WYNWorA&amp;list=RDQMiJ5FNGTfaQw&amp;start_radio=1">https://www.youtube.com/watch?v=jhD9WYNWorA&amp;list=RDQMiJ5FNGTfaQw&amp;start_radio=1</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mjjjwrh6_6Q&amp;t=725s">https://www.youtube.com/watch?v=mjjjwrh6_6Q&amp;t=725s</a>		

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021).

Quadro 6 - Matriz de DI etapa 3

Etapa 3						
Unidades	Objetivos	Papeis	Atividades	Duração	Ferramentas	Avaliação
Consultas SQL	Implementar consultas na linguagem tendo como base a teoria dos conjuntos.	Aluno	Um desafio e um questionário com três questões de múltipla escolha.	Um encontro síncrono de duas horas.	-Google Formulário -Vídeos externos - Web sites da área de tecnologia -Simulador de SGBD	Análise dos multicaminhos.
Conteúdos				Recursos da sequência		
Criando tabelas Union Junção Produto cartesiano Álgebra relacional Linguagem SQL Inner Join				Imagens com resultados das consultas através de tabelas. -Textos explicativos - Enquete - Artigos de websites da área da tecnologia. - Vídeos: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=kEGlpSmeSiA">https://www.youtube.com/watch?v=kEGlpSmeSiA</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=sCFt0qdo4ys&amp;t=1s">https://www.youtube.com/watch?v=sCFt0qdo4ys&amp;t=1s</a> <a href="https://pt.khanacademy.org/computing/computer-programming/sql/relational-queries-in-sql/pt/joining-related-tables">https://pt.khanacademy.org/computing/computer-programming/sql/relational-queries-in-sql/pt/joining-related-tables</a> <a href="https://pt.khanacademy.org/computing/computer-programming/sql/relational-queries-in-sql/pt/joining-related-tables-with-left-outer-joins">https://pt.khanacademy.org/computing/computer-programming/sql/relational-queries-in-sql/pt/joining-related-tables-with-left-outer-joins</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6_Qq6BACzLo">https://www.youtube.com/watch?v=6_Qq6BACzLo</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XnS8XCXPkuk&amp;t=1014s">https://www.youtube.com/watch?v=XnS8XCXPkuk&amp;t=1014s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GHPe5xOxXXI">https://www.youtube.com/watch?v=GHPe5xOxXXI</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ls2LL6xL0il">https://www.youtube.com/watch?v=ls2LL6xL0il</a>		

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021).

Na etapa de desenvolvimento, proposto pelo modelo ADDIE, foram selecionadas as questões que fazem parte das atividades de questionário, as quais foram implementadas na SD. As questões selecionadas foram adaptadas para que todos os enunciados e suas respostas estejam relacionados à área da tecnologia. Conforme apresentado no exemplo abaixo, uma questão que foi implementada na primeira etapa da SD.

*(adaptado-ENEM) Você é gerente de um projeto e precisa definir os dias da semana para as reuniões com as equipes de programadores e testadores, sendo que você não tem disponibilidade para realizar as reuniões com as duas equipes no mesmo dia. Para facilitar essa definição você resolveu fazer uma enquete, que resultou nas seguintes preferências: Programadores:  $A = \{\text{Segunda, Quarta, Quinta, Sexta}\}$  Testadores:  $B = \{\text{Segunda, Terça, Sexta}\}$  para identificar os dias de reunião de cada equipe você decidiu usar os seus conhecimentos de operação de diferença entre conjuntos. Dados os conjuntos  $A = \{\text{Segunda, Quarta, Quinta, Sexta}\}$  e  $B = \{\text{Segunda, Terça, Sexta}\}$  qual dos conjuntos representa a operação  $A - B$  e  $B - A$ .*

Zabala (1998) evidencia que as atividades que compõem uma SD devem estar relacionadas aos conhecimentos prévios, significância e funcionalidade dos novos conteúdos, nível de desenvolvimento, zona de desenvolvimento proximal, conflito cognitivo e atividade mental, atitude favorável, autoestima e autoconceito e aprender a aprender. A questão apresentada como exemplo apresenta a significância e funcionalidade do conteúdo estudado no mundo real, ao utilizar conjuntos para determinar a data de uma reunião.

#### 4.2 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA

A partir da análise da situação educacional, optou-se por uma abordagem adaptativa, que traz grandes possibilidades para o trabalho com recuperação de conteúdos e cursos de extensão. Haja vistas que as turmas de Banco de Dados são compostas de alunos com conhecimentos heterogêneos, alguns cursando o Ensino Médio e outros já formados. A abordagem adaptativa buscou atender aqueles que necessitam de maior aprofundamento, sem onerar aqueles que já tinham conhecimentos prévios consolidados sobre as temáticas abordadas. A maneira de

configurar as sequências de atividades determinam as características das diferentes práticas educativas. Desde o modelo mais tradicional de aula até os projetos de trabalho global, todos eles têm em comum elementos indicadores das atividades que os compõem, mas que adquirem personalidade a partir da sua organização (ZABALA, 1998). Para o desenvolvimento da etapa de implementação do modelo ADDIE, que consiste na construção da situação didática em si, a ferramenta selecionada para o desenvolvimento da SD, mediante a lógica adaptativa, foi o *Google* Formulário. Esta ferramenta foi escolhida por se tratar de uma ferramenta livre, *online*, de fácil configuração para o professor e de navegação intuitiva, que facilita o acesso dos alunos. As configurações disponíveis no *Google* Formulários, permite que sejam indicados materiais de estudo ou atividades com base nas respostas dos alunos, possibilitando o desenvolvimento dos multicaminhos, que é fundamental para uma sequência didática adaptativa (GROENWALD; ZOCH; HOMA, 2009).

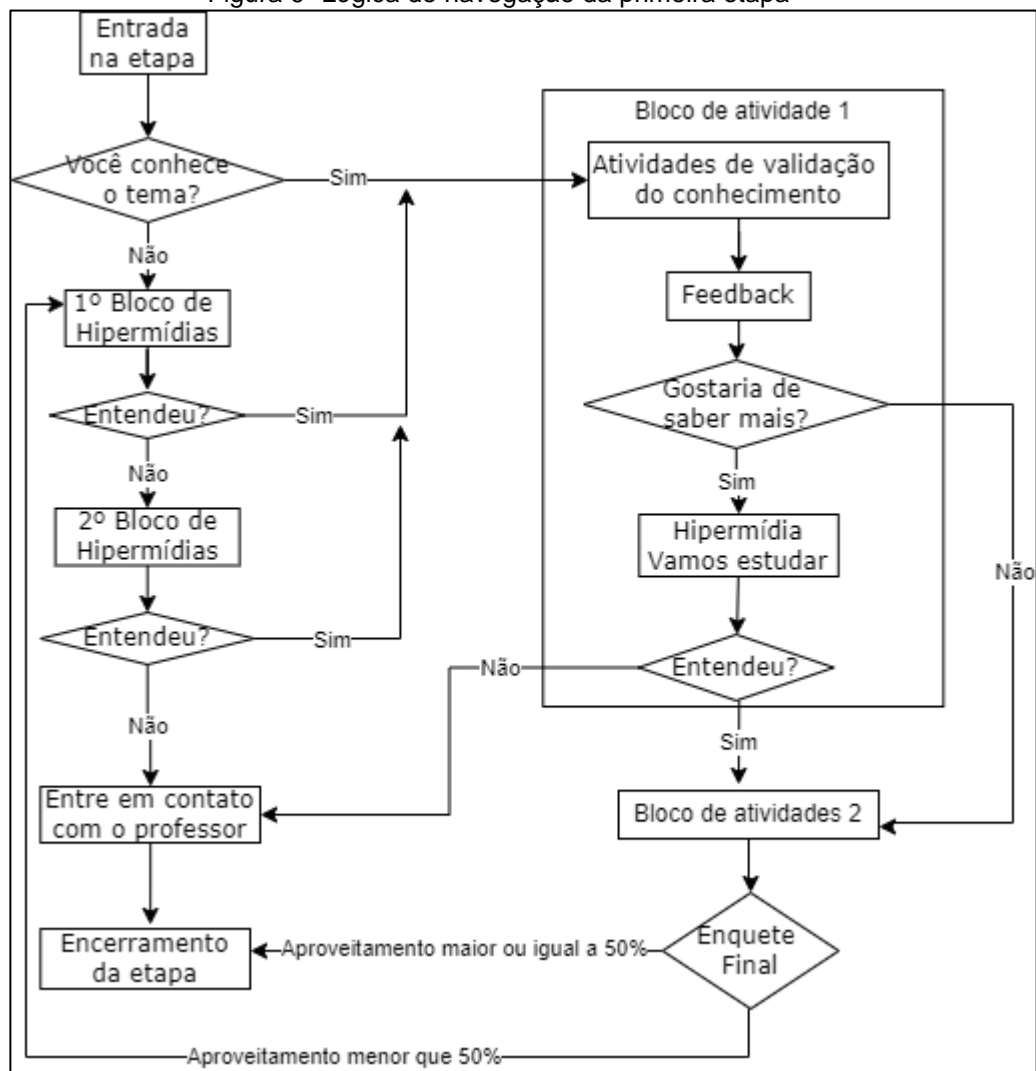
É importante destacar que a etapa de avaliação, proposta pelo modelo ADDIE, percorreu todos os processos de desenvolvimento da SD, como uma forma de revisão de cada uma das estratégias escolhidas. Filatro (2008), ressalta que é um dos papéis do *designer* instrucional, avaliar, revisar e validar os produtos resultantes em cada uma das etapas do DI.

#### **4.2.1 Desenvolvendo a lógica adaptativa**

Na etapa de *design*, foi determinado que para uma melhor organização dos conteúdos apresentados para os alunos, a SD está dividida em três etapas. A primeira etapa relaciona a temática dos conjuntos, a segunda etapa está destinada aos estudos de bancos de dados e a terceira etapa apresenta as consultas de banco de dados a partir da linguagem SQL.

A primeira etapa da SD inicia com o questionamento relacionado à temática da SD: Você sabe o que é união, intersecção e diferença? A lógica de navegação da primeira etapa da SD foi desenvolvida partir do grafo que é exposto na figura 9, na qual apresenta os multicaminhos que o aluno pode percorrer.

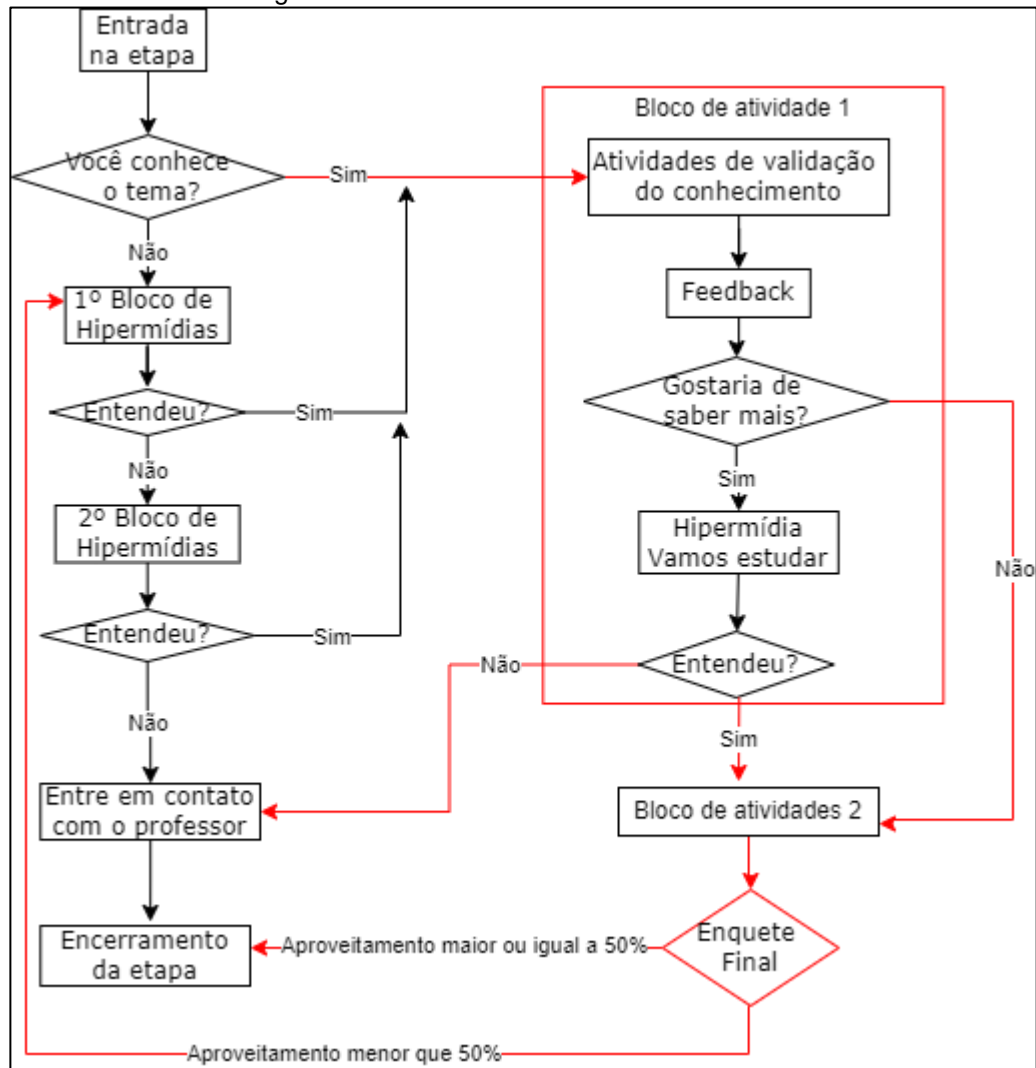
Figura 9- Lógica de navegação da primeira etapa



Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

Seguindo a lógica de navegação da primeira etapa da SD, ao entrar na etapa o aluno será questionado sobre o seu conhecimento em relação ao tema da etapa, a partir da sua resposta será encaminhado para fluxos diferentes. Se ele responder 'sim', afirmando que conhece o tema ele será encaminhado para o bloco de atividade e seguirá o fluxo conforme no grafo apresentado na figura 10.

Figura 10- Fluxo dos blocos de atividades



Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

Primeiramente o aluno é encaminhado para o bloco de atividades 1 e, ao final de cada atividade, receberá um *feedback* seguido de questionamento se gostaria de saber mais sobre o tema da atividade. Ao responder sim, o aluno será encaminhado para a hipermídias “Vamos estudar”; se responder ‘não’, segue no bloco de atividades 2 que tem estrutura idêntica ao bloco de atividades 1. Na hipermídia “vamos estudar”, ao final da apresentação de cada material, o aluno será questionado se entendeu o que foi apresentado. Caso não tenha entendido os temas apresentados na hipermídia “Vamos estudar”, o aluno será encaminhado para a etapa “Entre em contato com o professor”. Se durante o acesso o aluno não tiver interesse em sabe mais sobre o tema, seguirá para o bloco de atividades 1. Ao finalizar as atividades ele será encaminhado para enquete final, na qual será questionado sobre o número de acertos. Com aproveitamento superior ou igual a 50% o aluno encerra a etapa, com



aproveitamento inferior a 50% ele será encaminhado para o primeiro bloco de hiperlinks. Em função da limitação da ferramenta *Google* formulário o aluno precisa informar o número de acertos, para que ele finalize a etapa ou, seja encaminhado para o primeiro bloco de hiperlinks, caso tenha obtido um aproveitamento inferior ou igual a 50% de aproveitamento.

O bloco de atividades da primeira etapa é composto por três atividades e todas as atividades usam a TI como plano de fundo para despertar interesse do aluno, conforme apresentado na figura 11.

Figura 11- Questão primeira etapa SD

**Atividade :**

Leia a questão com atenção e marque a resposta que você considera correta:

Ao realizar uma pesquisa com estudantes de três cursos da área da tecnologia, questionando sobre as Linguagens de Programação favorita dos futuros profissionais de TI a pesquisadora se deparou com o seguinte resultado: Análise de sistemas:  $A = \{ \text{Java, PHP, VB} \}$  Ciências da computação:  $B = \{ \text{Perl, C\#, Java} \}$  Sistemas de Informação:  $C = \{ \text{Java, Python, Ruby} \}$ . Com base nesses resultados analise quais são os elementos do conjunto  $(A \cap B) \cap C$ ? \*

{Java, Perl, C#, Python, Ruby}

{Java, Python, Ruby}

{Java, PHP, VB, Perl, C#}

Não sei

Não tenho certeza

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

Verifica-se que as atividades apresentam cinco alternativas de resposta, sendo duas delas 'não sei' e 'não tenho certeza'. Estas, apesar de serem pontuadas no sistema como erradas, apresentam, caracterizações distintas da percepção do respondente sobre o seu próprio conhecimento, diminuindo a probabilidade de escolha aleatória da resposta (HOMA, 2019).

Ao selecionar as alternativas, o formulário apresentará um *feedback*, que consiste na ação de retornar uma informação ao aluno após a conclusão de uma atividade (FILATRO, 2008). Independentemente da resposta do aluno, o *feedback*, é

apresentado. Se ele responder corretamente, é apresentada a resposta correta, o que reforça o conhecimento. Caso o aluno tenha selecionado a alternativa errada ou 'não sei' e 'não tenho certeza', será apresentado no *feedback* a resposta correta e a resolução da atividade. Conforme apresentado na figura 12, nesta etapa, o aluno será questionado se deseja estudar o conteúdo apresentado na atividade, caso ele selecione a opção 'não' ele retorna para o bloco de atividades.

Figura 12- Feedback e questionamento

**Feedback:**

Veja a resposta correta: 😊

**A - B**

Nessa questão devemos verificar os elementos do conjunto A que não são elementos do conjunto B.

$A = \{\text{Segunda, Quarta, Quinta, Sexta}\}$  e  $B = \{\text{Segunda, Terça, Sexta}\}$ , então  $A - B = \{\text{Quarta, Quinta}\}$ .

**B - A**

Teremos que averiguar a diferença entre B e A (conjunto formado pelos elementos do conjunto B que não pertencem ao conjunto A). O conjunto diferença é representado por  $B - A$ .

$A = \{\text{Segunda, Quarta, Quinta, Sexta}\}$  e  $B = \{\text{Segunda, Terça, Sexta}\}$ , então  $B - A = \{\text{Terça}\}$ .

👉 Você gostaria de saber mais sobre a operação de diferença entre conjuntos?

Sim

Não

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021).

Ainda na figura 12, é possível observar que foram utilizados ícones de *emoji*<sup>7</sup>, que foram inseridos manualmente no formulário, com o objetivo de tornar a interface da SD mais atrativa, uma vez que esses ícones são comumente utilizados nas redes sociais e aplicativos de conversas instantâneas. Do mesmo modo, foram utilizadas na construção do *feedback* algumas palavras em negrito, tencionando chamar a atenção do estudante para uma determinada informação.

Ao escolher a opção 'sim', o aluno será encaminhado para hiperlinks, para

<sup>7</sup> Imagem que representa emoções, sentimentos, usada em aplicativos ou em conversas informais na Internet (EMOJI, [201-]).

estudar mais sobre o tema. Ao final desse bloco de estudos, ele será questionado se entendeu. Se a resposta for 'não', será encaminhado para um novo bloco de estudos. Ao final deste, será questionado novamente sobre o seu entendimento e, caso não tenha entendido, o aluno será encaminhado para a etapa "Entre em contato com o professor", para que o atendimento ocorra de maneira assíncrona. A SD foi desenvolvida como uma ferramenta de aprendizagem autônoma ou até mesmo como revisão de conteúdo. Na qual o aluno pode estudar sem o acompanhamento do professor, mas há a possibilidade de contato com a professor para tirar dúvidas pontuais. Conforme demonstrado na figura 13.

Figura 13- Tela de contato com o professor

**Entre em contato com o professor**

Para obter auxílio na conclusão dessa etapa entre em contato com o professor, respondendo aos questionamentos abaixo e encaminhe para o e-mail [edilaineirocha@gmail.com](mailto:edilaineirocha@gmail.com)

Qual é a etapa que você está com dificuldades?  
 Quais as operações que você está com dificuldades?  
 Quais as questões você acertou?  
 Quais as questões você errou?

Fico no aguardo do seu contato, vamos avançar nessa etapa juntos! 😊

Quais os aspectos abaixo você atribuiria as dificuldades encontradas durante a resolução das atividades? \*

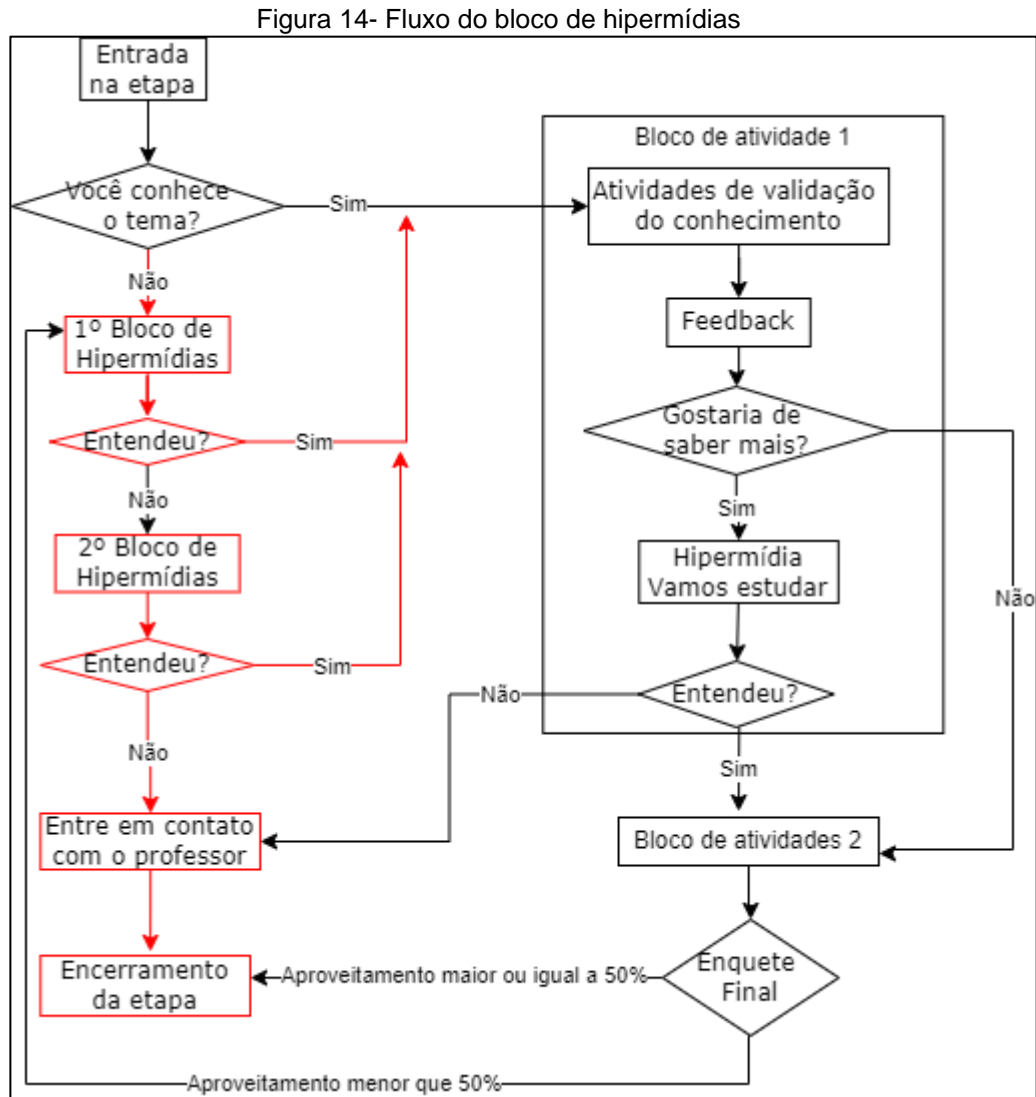
- Não prestei atenção durante a leitura.
- Achei difícil.
- Não entendi o enunciado das atividades, por isso marquei a alternativa errada.
- Entendi o enunciado das atividades, mesmo assim marquei a alternativa errada.
- Faltou informações sobre os temas apresentados.
- Não acessei as seções de estudo das atividades, quando foram sugeridas.

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

A finalização de cada etapa da SD acontece a partir do acesso à enquete final, que questiona sobre o número de acertos das atividades, na qual o aluno que acertou menos de 50% das questões é encaminhado novamente para os blocos de estudos e, aquele com o percentual acima de 50% é encaminhado para a mensagem final da

SD e posteriormente para tela de envio da atividade.

Em relação ao fluxo da opção ‘não’ da primeira etapa, ao escolher essa opção, o aluno será encaminhado para blocos de hiperfídias e, ao final de cada bloco, será questionado sobre o seu entendimento. Conforme o grafo apresentado na figura 14.



Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

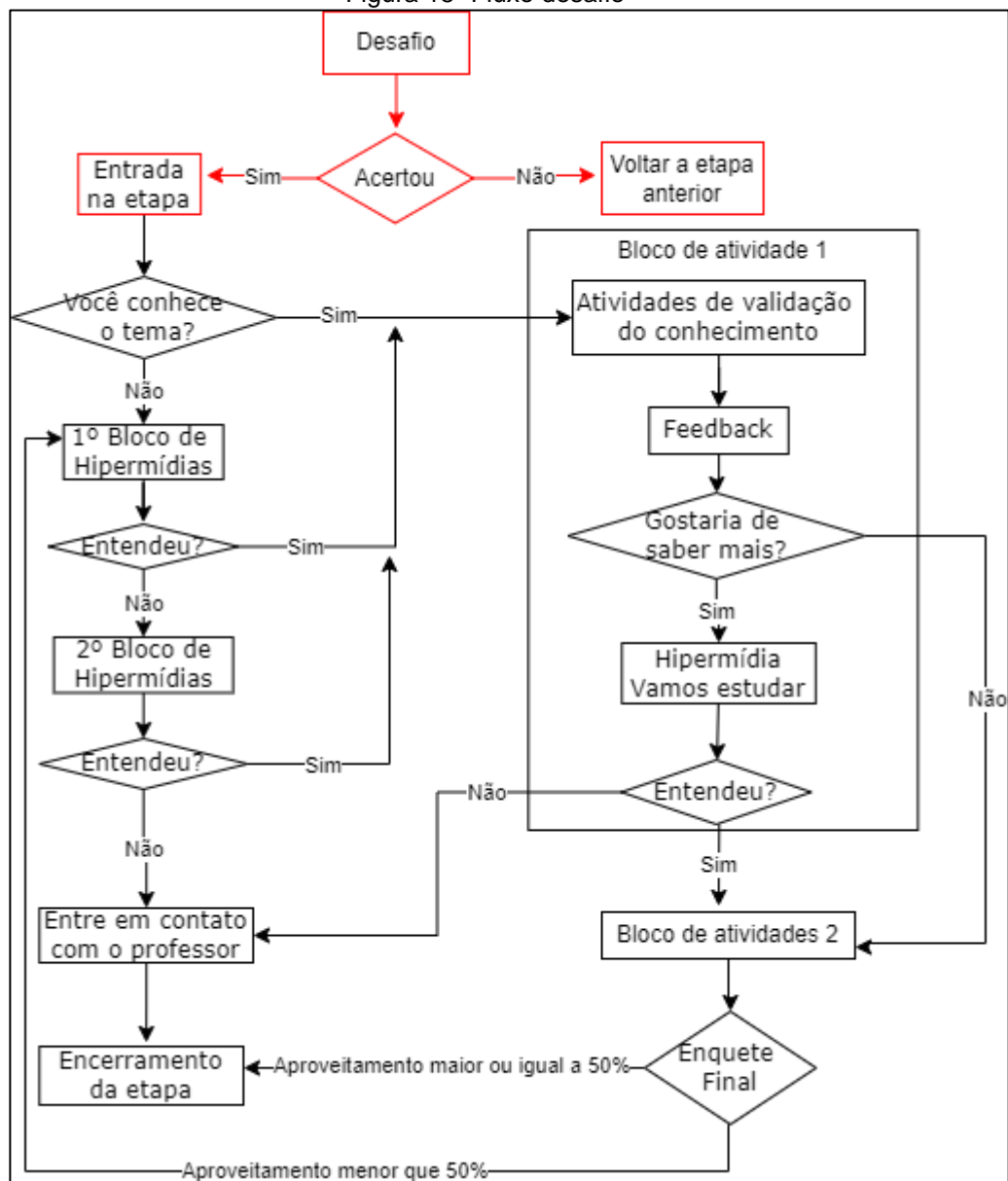
Ao informar que não conhece o tema, o aluno passará para o primeiro bloco de hiperfídias, e ao término, quando questionado sobre o seu entendimento, se o aluno responder que não entendeu ele é encaminhado para um segundo bloco de hiperfídias, no qual são apresentados materiais diferentes dos materiais indicados para estudo no primeiro bloco. Caso o aluno não compreenda os conteúdos apresentados, o aluno é encaminhado para a etapa “Entre em contato com o

professor” e, conforme mencionado, ele receberá atendimento de maneira assíncrona. Após esta etapa, o aluno será encaminhado para tela de encerramento da etapa e pode aguardar as orientações do professor, ou reiniciar a etapa.

O aluno tem a possibilidade de fazer outro percurso, ao finalizar os acessos dos blocos de hipermídias 1 e/ou 2 casos informe que entendeu os temas apresentados, sendo encaminhado para o bloco de atividade 1 seguindo o fluxo do bloco de atividade, apresentado anteriormente na Figura 9.

Diferente da primeira etapa da SD as etapas dois e três começam com um desafio que intenciona evidenciar se o aluno conhece os temas estudados em cada uma das etapas anteriores. Se o aluno acertar, é encaminhado para o questionamento inicial da etapa. Se não acertar, será solicitado que ele acesse a etapa que contém os temas relacionados à questão desafio. Sua entrada só será permitida ao acertar a resposta do desafio. A lógica de navegação na SD é exposta no grafo apresentado na figura 15.

Figura 15- Fluxo desafio



Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

Ao responder corretamente o desafio, o aluno será questionado se conhece o tema da etapa, se responder que 'sim', entra no fluxo dos blocos de atividades apresentados na Figura 9. Ao responder que não conhece o tema, ele entra no fluxo do bloco de hipermídias, conforme apresentado anteriormente.

#### 4.2.2. Etapas da SD Adaptativa

Na fase de implementação a SD foi desenvolvida em três etapas, cada uma está relacionada ao tema central Banco de Dados. Os temas apresentados em cada

uma foram: teoria dos conjuntos, álgebra relacional e linguagem SQL. Todas as etapas apresentam interfaces semelhantes para facilitar a navegação do aluno. Filatro (2008, p. 89) chama a atenção para o fato de que “a interface projetada para o aprendizado eletrônico está sujeita a princípios de percepção visual que devem ser considerados no design da solução educacional”.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração ao desenvolver uma interface de produto educacional é a questão da usabilidade, em função da interação dos alunos com o produto educacional. “Heurísticas de usabilidade apontam para diretrizes gerais que tornam as interfaces acessíveis favorecedoras de interação e agradáveis aos usuários Web em geral (FILATRO, 2008, p. 101)”. A figura 16, mostra a interface inicial de primeira etapa da SD.

Figura 16- Interface primeira etapa da SD adaptativa



## Operações entre conjuntos

Antes de iniciarmos as nossas atividades relacionadas a operação entre conjuntos é importante saber ou relembrar o que é a Teoria dos Conjuntos.

Então, vamos lá! 😊

A Teoria dos Conjuntos foi proposta no final do século XIX, por Boole e Cantor, esses autores contribuíram significativamente para o desenvolvimento da Matemática no século XX. O desenvolvimento da Teoria dos Conjuntos unificou muitas ideias e reduziu um grande número de conceitos matemáticos, organizando os conceitos de acordo com os seus fundamentos. As operações entre conjuntos surge como uma forma para facilitar a resolução de problemas matemáticos.

Ao longo dessa sequência didática você vai aprender ou revisar os seus conhecimentos relacionados a operação entre conjuntos. Dominar esse tema é de grande relevância para os profissionais da área da tecnologia, principalmente quando se trata do desenvolvimento de Banco de Dados Relacionais.

Para acessar a sequência didática é muito simples! Basta seguir as orientações descritas em cada etapa e marcar as suas respostas.

Bons estudos! 😊

edilainejrocha@gmail.com [Alternar conta](#)

\*Obrigatório

E-mail \*

Seu e-mail

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

A primeira etapa, intitulada operação entre conjuntos, inicia com um texto introdutório sobre a teoria dos conjuntos e com orientações sobre a navegação, disponível para acesso no link: <https://forms.gle/XhRVFfZsMrZLb7Xb9>. Ao acessá-lo, o aluno encontra o seguinte questionamento: Você sabe o que é união, intersecção e diferença? Conforme mencionado, a partir da resposta, ele será encaminhado para o bloco de atividades ou para os blocos de estudos. As atividades foram selecionadas



tendo como base as indicações de Zabala (1998), que determina que essas precisam trazer desafios, conflitos cognitivos, criar zonas de desenvolvimento proximal e acesso aos conhecimentos prévios.

As atividades desta etapa são compostas por três exercícios, o primeiro bloco de atividades apresenta uma situação relacionada à área da tecnologia e, neste contexto, apresenta os conjuntos A e B e questiona sobre os conjuntos resultantes das operações A-B e B-A. O segundo exercício tem a mesma estrutura do primeiro e questiona sobre o conjunto resultante da operação  $(A \cap B) \cup C$ . A última atividade expõe um problema que deve ser resolvido a partir da construção do diagrama de Venn.

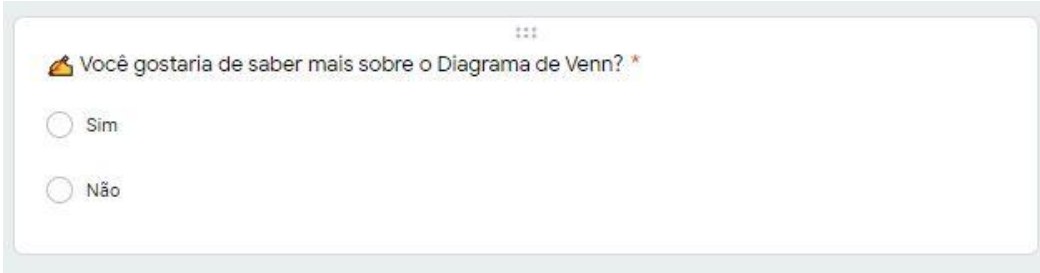
Essa etapa contém dois blocos de hiperfídias<sup>8</sup>, o primeiro recebe o mesmo nome da etapa e é acessado quando o aluno seleciona a resposta 'não' para o questionamento inicial. Esse bloco é composto por textos explicativos e imagens do diagrama de Venn apresentando cada uma das operações. "A linguagem diagramática auxilia o entendimento de definições, facilita o desenvolvimento de raciocínio e permite uma identificação e uma compreensão fácil e rápida dos componentes e dos relacionamentos em discussão" (MENEZES, 2013, p. 48). Os vídeos selecionados apresentam as operações entre conjuntos de união, intersecção e diferença. Embora os vídeos abordem os mesmos temas, cada um apresenta uma forma diferente de explicar o conteúdo.

Ao final da apresentação do primeiro bloco de hiperfídias, é perguntado ao aluno se ele entendeu, se responder 'sim', ele será encaminhado para as atividades; se 'não', será encaminhado para o segundo bloco de hiperfídias. Este é composto por três vídeos que apresentam, de maneira diferente, as operações de união, intersecção, diferença e conjunto complementar. Ao término de cada atividade, o aluno é questionado se deseja saber mais sobre o conteúdo a ela relacionado. Ao responder 'sim', é apresentado o material de estudo.

---

<sup>8</sup> Hiperfídia: Conjunto de informações armazenadas e veiculadas por meio de um computador, que permite que o usuário tenha acesso a diversos documentos (textos, imagens estáticas, vídeos, sons etc.) por remissão associativa com links de hipertextos (HIPERFÍDIA, [201-?]).

Figura 17- Questionamento de acesso aos blocos de hiperfídias



☰

👉 Você gostaria de saber mais sobre o Diagrama de Venn? \*

Sim


Não

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

O material de estudo apresentado será parte do bloco de hiperfídias que está diretamente relacionado ao conteúdo da atividade, conforme apresentado na Figura 14, a SD retorna ao aluno somente materiais relacionados ao Diagrama de Venn.

A segunda etapa inicia com um desafio que consiste em uma atividade que intenciona verificar se o aluno compreendeu os assuntos estudados na primeira etapa, e está disponível no link: <https://forms.gle/hJ4RCnWzE8ZhBNMU6>. A **Erro! Fonte de referência não encontrada**.tra a interface inicial da segunda etapa da SD.

Figura 18- Interface segunda etapa da SD adaptativa



## Álgebra relacional

Antes de iniciarmos as nossas atividades relacionadas a Álgebra Relacional é importante saber o que é e qual a sua aplicação no mundo da tecnologia.

Então, vamos lá! 😊

O modelo relacional proposto por Edgar Frank Codd em 1970, ele representa os dados de um banco de dados como uma coleção de relações, ou seja tabelas. A relação entre os elementos de um modelo relacional pode ser desenvolvido através da álgebra relacional. A álgebra relacional consiste em uma linguagem formal que permite desenvolver relações entre elementos de um modelo de dados relacional que se baseia na teoria dos conjuntos. Essa linguagem é formada por diversos operadores, sendo alguns deles similares aos operadores usados nas operações entre conjuntos como união, intersecção ou diferença entre os conjuntos.

Para acessar a sequência didática é muito simples! Basta seguir as orientações descritas em cada etapa e marcar as suas respostas.

Bons estudos! 😊

edilainejrocha@gmail.com [Alternar conta](#)

\*Obrigatório

E-mail \*

Seu e-mail

Próxima Limpar formulário

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

Para responder o desafio, o aluno deve selecionar uma alternativa. Se escolher a incorreta, pelo *feedback*, o sistema solicita que ele acesse novamente a primeira etapa, para revisar os assuntos, e não é permitido o acesso à segunda etapa. Se selecionar a correta, o acesso é permitido, a esta etapa, dá-se o nome de Álgebra Relacional. Essa breve avaliação diagnóstica serve para evidenciar se de fato o aluno compreendeu os temas apresentados na etapa anterior. Consoante Avila (2014), os conhecimentos relacionados aos conjuntos possibilitam a criação de imagens mentais necessárias para melhor compreensão dos novos conhecimentos, para que os alunos possam se desenvolver de maneira independente.

Esta etapa, assim como a anterior, apresentam um questionamento inicial com a pergunta: Você sabe o que são os operadores relacionais e de conjunto? Com base em sua resposta, o aluno é encaminhado para as atividades ou para os blocos de estudos. Esta etapa é composta por cinco exercícios e tem um número maior de atividades por abrangem mais conteúdos em relação às outras etapas.

Na primeira atividade, o aluno deve analisar o modelo relacional apresentado e identificar qual operação algébrica apresenta o resultado esperado. O modelo relacional é uma maneira de descrever textualmente a estrutura do BD, a partir de uma notação resumida do que deve ser desenvolvido (HEUSER, 2009). Para identificar a resposta correta, o aluno precisa aplicar os conhecimentos de seleção e projeção dos operadores relacionais e a operação de união presente nas operações entre conjuntos.

Na segunda atividade, o aluno deve analisar um modelo relacional, a expressão algébrica e identificar, nas rotinas descritas, a que melhor se encaixa para o que está sendo apresentado. Para responder esta atividade, o aluno precisa dos conhecimentos de renomear, projeção, produto cartesiano e operação entre conjuntos de diferença. As terceira e quarta atividades apresentam a mesma estrutura da primeira, mas para responde, o aluno precisa de outros conhecimentos além de projeção. Para responder a terceira atividade, é necessário conhecer as operações de produto cartesiano e intersecção e, para responder a quarta, são necessários os conhecimentos de junção. A quinta atividade apresenta a estrutura semelhante à da primeira, para responder, o aluno precisa dos conhecimentos de produto cartesiano e divisão.

Essa etapa segue boa parte da organização dos blocos de hipermídias da primeira etapa. A diferença está na composição do primeiro bloco, subdividido em três

temas, dando origem a três títulos: operadores de álgebra relacional, operadores relacionais e de conjuntos. Assim como na etapa anterior, é questionado se o aluno deseja saber mais sobre o conteúdo relacionado à atividade. Ao responder 'sim', ele é apresentado o material de estudo. O segundo bloco, que recebeu o título de “*vamos estudar*” *um pouco mais sobre álgebra relacional* e é composto por vídeos que explicam os conteúdos de maneira diferente.

A terceira etapa, intitulada Consultas em SQL, assim como na anterior, inicia com um desafio, que apresenta conhecimentos relacionados a essa etapa, e o aluno acessa este módulo se resolver o desafio de maneira correta. A etapa está disponível no link: <https://forms.gle/jJ6u84rEjjB1bFn16>. A figura 19 mostra a interface inicial da terceira etapa da SD.

Figura 19- Interface terceira etapa SD adaptativa

The image shows a user interface for a database-related task. At the top, there is a diagram of a database schema with four tables: Customer, Product, Order, and Invoice. The Customer table has attributes: Age, Gender, Email, Order\_id, Invoice\_id. The Product table has: Product\_id, Product\_name, Amount, Price, Description, Image, Date\_time, Status. The Order table has: Order\_id. The Invoice table has: Invoice\_id, Customer\_id, Order\_id, Product\_id, Date\_time, Status, Amount. Below the schema is a section titled "Consultas em SQL" (SQL Queries). The text in this section reads: "Antes de iniciarmos as nossas atividades relacionadas ao desenvolvimento das consultas usando a linguagem SQL é importante conhecer como um pouco sobre a sua história. Então, vamos lá! 😊 A linguagem SQL (Structured Query Language- Linguagem Estruturada de Consulta) está relacionada diretamente a história dos banco de dados relacionais. Em 1970, Edgar F. Cold pesquisador de IBM, iniciou uma revolução no conceito de banco de dados ao introduzir a teoria de manipulação de dados armazenados como relações utilizando modelo matemáticos. Alguns anos mais tarde a IBM inicia o projeto System/R que incluía a linguagem de consulta denominada SEQUEL, que posteriormente passou a ser chamar SQL. Atualmente praticamente todos os produtos de banco de dados suportam, de uma forma ou outra, essa linguagem. Para acessar a sequência didática é muito simples! Basta seguir as orientações descritas em cada etapa e marcar as suas respostas. Bons estudos! 😊". Below the text is a form with the email "edilainejrocha@gmail.com" and a link to "Alternar conta". There is a red asterisk and the word "Obrigatório" (Mandatory). Below that is a text input field labeled "E-mail \*" with the placeholder "Seu e-mail". At the bottom left is a button labeled "Próxima" and at the bottom right is a button labeled "Limpar formulário".

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

Ao selecionar a resposta correta do desafio, o aluno é encaminhado para um questionamento conforme apresentado na imagem:

Figura 20- Questionamento inicial etapa 3

Você consegue identificar a relação entre os elementos apresentados na imagem? \*

```

SELECT nome_SGBD
FROM Livre
INTERSECT
SELECT nome_SGBD
FROM Proprietario;

```

PostgreSQL  
MariaDB  
MySQL  
SQL Server  
Oracle

Sim

Não

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021).

Seguindo a mesma lógica das etapas anteriores, pela resposta o aluno é encaminhado para o bloco de atividades ou para os blocos de hiperlinks. Nessa etapa, o bloco é composto por três atividades: a análise de um modelo relacional, na qual o aluno deve selecionar uma consulta desenvolvida na linguagem SQL que contém um operador de conjuntos, que resulta na seleção do nome e endereço de todos os colaboradores funcionários e terceiros. As consultas são realizadas por meio dos comandos da DML, que são usados para extrair os dados e manipula-los (ALVES, 2014).

A segunda atividade apresenta uma imagem contendo um modelo relacional e uma consulta desenvolvida na linguagem SQL, que apresenta uma operação de produto cartesiano, na qual o aluno deve analisar e identificar o que está sendo executado em cada uma das linhas da consulta. Na terceira atividade, o aluno deve analisar um modelo relacional e duas consultas SQL, com operadores de junção e identificar a execução correta de cada uma das operações. Assim como nas etapas anteriores, ao receber o *feedback*, o aluno pode escolher por seguir com as atividades ou saber mais sobre determinado conteúdo a partir do acesso aos blocos de hiperlinks.

O bloco de hiperlinks da terceira etapa é composto por vídeos, imagens, textos explicativos, *links* externos e simulador de IDE<sup>9</sup> *online*. As mídias são

<sup>9</sup> IDE (Integrated Development Environment) é um software para escrever códigos, ele contém utilitários que auxiliam no desenvolvimento das aplicações, esses ambientes combinam ferramentas em uma única interface gráfica do usuário (RIBEIRO, 2021).

organizadas a partir de duas temáticas, as quais são estudadas nessa etapa: a linguagem SQL e as operações relacionais e entre conjuntos. Nessa, são apresentados os principais comandos das suas sublinguagens como DDL, DML e DCL. Já o bloco de operação relacionais e entre conjuntos apresentam os comandos *union*, *intersect*, *minus*, *expect*, *join* e demais comandos de junção também é mostrada a forma de desenvolvimento das consultas por meio de produtos cartesianos. Assim como nas etapas anteriores, há os blocos de “Vamos estudar” e “Vamos estudar” um pouco mais que são apresentados na etapa de *feedback*. Nesses blocos são encaminhados novos materiais para revisão dos assuntos estudados.



### 4.3 ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS

O curso foi ofertado para estudantes do curso técnico em Informática e aconteceu de maneira remota, em função da pandemia de Covid-19, totalizando uma carga horária de oito horas. Em todos os encontros, foi feita a *web* conferência de acolhimento pelo *Google meet*. e após os alunos foram encaminhados para uma sala de aula virtual no *Google Classroom*. Para cada turma foi criada uma sala de aula virtual, conforme apresentado na Figura 21.

Figura 21- Sala de aula virtual turma sábado de manhã



Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021).

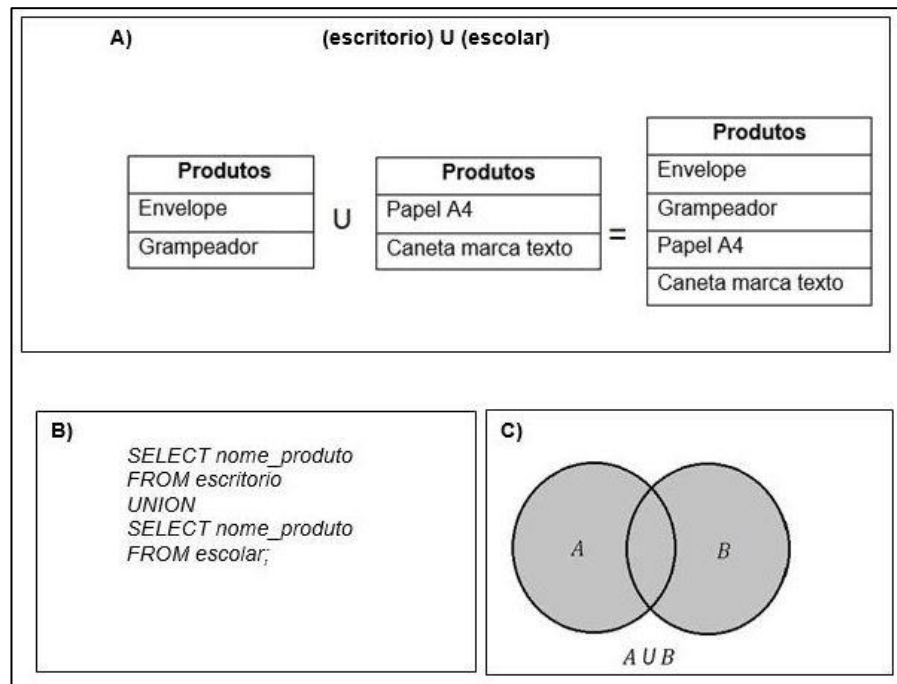
Nas salas de aula virtuais, os alunos receberam acesso a cada uma das etapas da SD, que foram liberadas no dia do encontro correspondente, organizados da seguinte maneira:

- primeiro encontro: acolhimento dos estudantes, primeiro acesso ao *Google Classroom* e à primeira etapa da SD;
- segundo encontro: acolhimento e acesso à segunda etapa da SD;
- terceiro encontro: acolhimento e acesso à terceira etapa da SD; e
- quarto encontro: acolhimento, envio dos termos de consentimento livre e

esclarecido (TCLE), atividade final e avaliação do curso.

Como atividade final do quarto encontro, foi disponibilizada no *Google Classroom*, uma atividade dissertativa, que apresenta três imagens e foi perguntado aos alunos qual a relação que eles encontraram entre as imagens A, B e C, conforme apresentado na Figura 22.

Figura 22- Atividade final quarto encontro



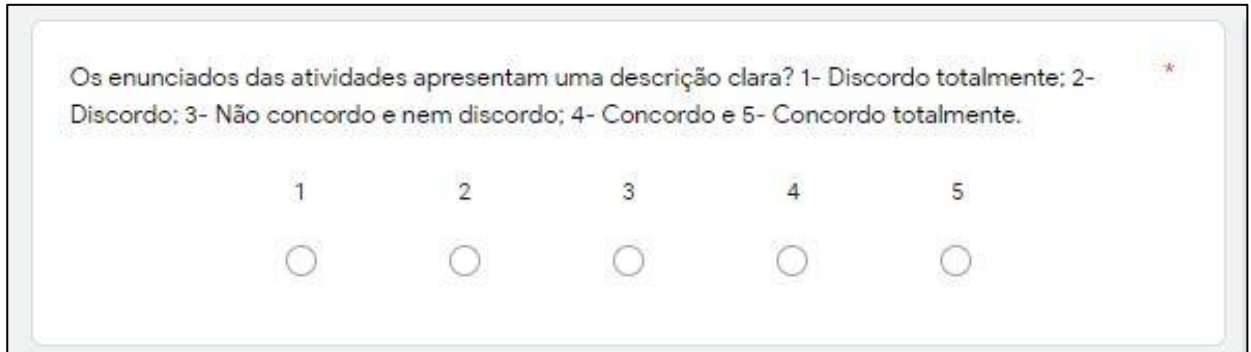
Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021).

A atividade surge como uma avaliação somativa, que faz parte da etapa da avaliação propostas pelo modelo ADDIE. A avaliação somativa é realizada no final do processo de ensino/aprendizagem e implica na verificação do quanto o aluno cumpriu os objetivos apresentados e se a proposta de design foi efetiva (FILATRO, 2008).

Após a realização da atividade de conclusão, os alunos receberam um *link* para acesso ao formulário de avaliação do curso. O questionário foi desenvolvido pelo *Google Formulários*, pois é uma ferramenta de fácil utilização como já mencionado, também apresenta uma interface amigável para a extração das informações coletas, embora apresente algumas limitações no que se refere ao detalhamento e cruzamento das informações. Para obtenção das respostas foi adotada a escala social de Likert, conforme

apresentado na . As demais perguntas se encontram na sessão de anexos.

Figura 23- Pergunta formulário de avaliação do curso



Os enunciados das atividades apresentam uma descrição clara? 1- Discordo totalmente; 2- Discordo; 3- Não concordo e nem discordo; 4- Concordo e 5- Concordo totalmente. \*

1                      2                      3                      4                      5

Fonte: Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021)

Gil (2008) destaca que a escala Likert se baseia na escala de Thurstone, porém com uma elaboração mais simples, não medindo as atitudes mais ou menos favoráveis. Essa escala permite identificar o grau de concordância ou discordância dos participantes em relação a um enunciado, seguindo uma graduação que vai de 1 a 5, na qual 1 corresponde a 'discorda muito', e 5, 'concorda muito'.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

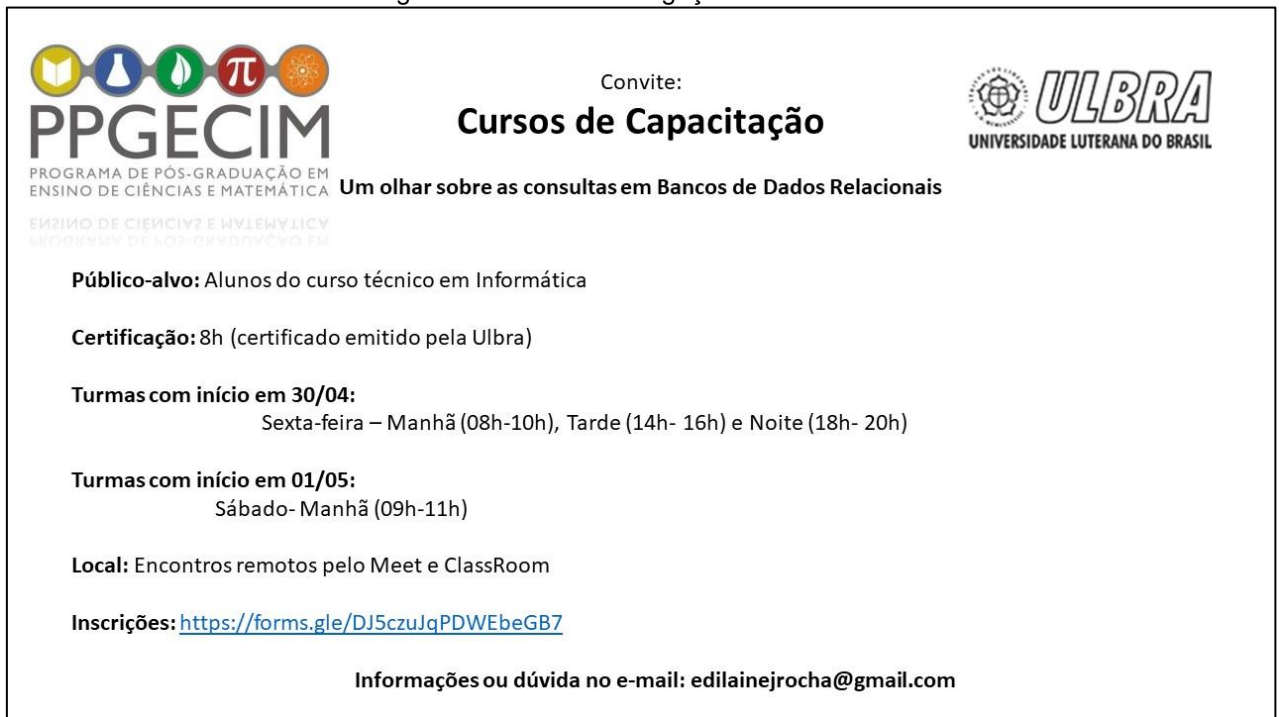
Esta sessão exibe como se deu a aplicação do experimento constituído a partir de uma SD, que foi aplicado em formato de curso de extensão com uma carga horária total de oito horas. Serão expostos os resultados qualitativos e quantitativos obtidos ao longo da aplicação do experimento. Os dados qualitativos foram obtidos através da aplicação de cada uma das etapas da SD e na atividade dissertativa, aplicada no último encontro. Os resultados obtidos na SD são originários das análises dos multicaminhos, realizados pelos alunos participantes. Também foram analisadas as respostas dos alunos na atividade dissertativa do último encontro. Esses resultados qualitativos foram analisados a partir da abordagem de análise de conteúdo. A análise de conteúdo é considerada a abordagem mais comum quando se trata da análise de dados qualitativos, esse tipo de análise trata de fazer inferências sobre os dados identificados de forma sistemática e objetiva (GRAY 2012). A análise de conteúdo pode ser considerada uma grande aliada durante a etapa de levantamento de dados, pois a base de dados pode ser vasta em função dos diferentes documentos que podem fazer parte deste levantamento. Os resultados qualitativos foram obtidos no quarto encontro a partir da aplicação do questionário de avaliação do curso de extensão. Os dados obtidos pelo questionário foram analisados a partir da estatística descritiva. O foco descritivo, envolve a criação de um quadro que resume uma amostra da população em termos de variáveis fundamentais que estejam sendo pesquisadas. Para Gray (2012) a estatística descritiva demonstra quais são os dados analisados, a partir de recursos gráficos pois oferecem potencial para comunicação dos dados em formatos acessíveis. A distribuição de frequência é um dos métodos mais comuns dessa análise de dados, sendo a frequência, o número de casos em uma classe da pesquisa, na qual os levantamentos de dados estão associados ao uso da escala Likert. Durante as análises dos caminhos percorridos pelos alunos na SD, foi evidenciado que alguns alunos realizaram mais de um acesso em cada uma das etapas. Por se tratar de um comportamento diferente entre os participantes da pesquisa, como acessar mais de uma vez cada etapa da SD, os caminhos percorridos por esses alunos foram destacados, ao longo das análises de cada uma das etapas da SD. Com o intuito de proteger a identidade dos participantes da pesquisa, os alunos que mereceram destaque ao longo da análise foram indicados pela letra A seguido de um número.


## 5.1 APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO

A aplicação do experimento foi realizada no formato de curso de extensão, intitulado “Um olhar sobre as consultadas em Banco de Dados Relacionais”, ofertado de maneira gratuita e remota. Ao término do curso, foi disponibilizado atestado de participação para todos os alunos com frequência maior ou igual a 75%, emitido pelo Programação de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. Os participantes do experimento foram alunos do curso técnico de Informática de uma rede de escolas privadas situada em várias cidades do estado do RS. A rede de escolas oferece cursos técnicos e profissionalizantes na área de Informática e Administração. Os cursos técnicos são oferecidos nas modalidades presenciais e a distância nos turnos da manhã, tarde e noite. A escola não oferece Ensino Médio regular deste modo os cursos técnicos podem ser cursados como extensão do Ensino Médio ou de forma concomitante, ficando a cargo da escola somente a qualificação técnica.


Em função da pandemia de Covid-19, a escola optou por seguir atendendo os seus alunos da modalidade presencial de maneira remota, através da ferramenta *Google meet*. Esse fato permitiu que todos os alunos do curso técnico em Informática fossem convidados para participar da pesquisa, que foi apresentada na forma de curso de extensão. Para divulgação deste, a pesquisadora solicitou autorização da coordenação do curso, para entrar remotamente em todas as turmas do curso técnico em Informática. A divulgação aconteceu de 19 a 23 de abril de 2021 de maneira remota, quando foi detalhada a proposta do curso.

Figura 24- Slide de divulgação do curso




**PPGECIM**  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Convite:  
**Cursos de Capacitação**


**ULBRA**  
 UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

**Um olhar sobre as consultas em Bancos de Dados Relacionais**

**Público-alvo:** Alunos do curso técnico em Informática

**Certificação:** 8h (certificado emitido pela Ulbra)

**Turmas com início em 30/04:**  
 Sexta-feira – Manhã (08h-10h), Tarde (14h- 16h) e Noite (18h- 20h)

**Turmas com início em 01/05:**  
 Sábado- Manhã (09h-11h)

**Local:** Encontros remotos pelo Meet e Classroom

**Inscrições:** <https://forms.gle/DJ5czuJqPDWEbeGB7>

**Informações ou dúvida no e-mail:** [edilainejrocha@gmail.com](mailto:edilainejrocha@gmail.com)

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021).

As inscrições foram realizadas pelo *Google* Formulário, e os alunos puderam escolher entre as turmas das sextas-feiras nos turnos manhã, tarde ou noite, ou dos sábados pela manhã. A divulgação entre todas as unidades da escola resultou em 140 inscritos, destes, 66 optaram pelas turmas de sexta-feira à noite e 21, pela turma de sábado pela manhã. Dos 140 alunos somente 36 alunos não haviam concluído o Ensino Médio. Embora se obteve um número alto de inscrições, durante o decorrer do curso, contou-se com a participação ativa de 59 alunos, distribuídos entre as quatro turmas ofertadas em diferentes turnos.

### 5.1.1 Primeiro encontro

O primeiro encontro, com duração de duas horas, iniciou com o acolhimento dos alunos, quando foi apresentada a dinâmica do curso de extensão e o tema da primeira etapa da SD, que é Teoria dos Conjuntos. Foram mostrados slides com imagens de operações entre conjuntos e diagrama de Venn, com o intuito de iniciar uma reflexão, que as operações matemáticas não estão restritas apenas aos números (GARBI, 2007). Após, os alunos acessaram o ambiente da sua turma do curso disponibilizado no *Google Classroom*, para terem o acesso à primeira etapa da SD.

Durante o acesso, alunos e a pesquisadora permaneceram conectados para facilitar o esclarecimento de dúvidas, em relação à navegação e à temática apresentada para o estudo. Ao iniciar as atividades, alguns alunos realizaram questionamento pelo *chat* do *meet*, dando origem a um diálogo didático. Filatro (2008) reforça que, o diálogo didático baliza a interação entre aluno e professor, na qual cada parte se manifesta e se interessa no que a outra quer dizer. As dúvidas estavam relacionadas as formas de navegação, mas não houve dúvidas relacionadas aos temas apresentados.

A SD da primeira etapa contabilizou 83 participações. Analisando-se os acessos, percebeu-se que seis participantes acessaram a etapa mais de uma vez, entre estes, cinco acessaram duas vezes, e um, três vezes, o que resultou em 76 participantes nesta etapa.

#### 5.1.1.1 Análise dos multicaminhos da primeira etapa da SD

Analisando-se o caminho percorrido pelos participantes que realizam mais de um acesso, é possível evidenciar que boa parte deles desenvolveu caminhos diferentes, dando origem aos multicaminhos (GROENWALD; ZOCH; HOMA, 2009). Como é o caso do aluno A1, que, em seu primeiro acesso afirma que conhece o tema, sendo encaminhado diretamente para o bloco de atividades, onde acerta duas atividades e não realiza o acesso às hiperfídias de estudos. No segundo acesso, ele responde que não conhece o tema e é encaminhado para o primeiro bloco de hiperfídias. Ao final do estudo do primeiro bloco, o A1 afirmou que entendeu e foi encaminhado para o bloco de atividades e acertou todas as atividades e ao final da enquete final informou o número de acertos. Esse fato confirma a ideia de Filatro (2008), na qual destaca que os alunos aprendem mais ou melhor, quando diferentes materiais são apresentados de modo integrado, como por exemplo, textos estando posicionados próximo às imagens a que se referem.

Os alunos A2, A3 e A4 realizaram os mesmos caminhos, em ambos os acessos afirmaram conhecer o tema; entraram no bloco de atividades e responderam as atividades de maneira correta; finalizaram os acessos sem passarem pelos materiais de estudo e informaram os acertos na enquete final.

O participante A5, no primeiro acesso, informou que não conhecia o tema e foi encaminhado para o primeiro bloco de hiperfídias ; ao finalizar o estudo foi encaminhado para o bloco de atividades, das quais respondeu corretamente todas as

questões. Mesmo assim, optou por acessar as hiperlinks “vamos estudar” relacionadas às opções de união e intersecção. Na enquete, informou que acertou as três questões. No segundo acesso, afirmou que conhecia o tema e foi encaminhado diretamente para o bloco de atividades; respondeu corretamente todas e acessou a enquete para informar, novamente, sobre os seus acertos.

O aluno A6 realizou três caminhos diferentes, no primeiro informou que não conhece o tema e entrou no primeiro bloco de hiperlinks. Ao finalizar esses estudos, foi encaminhado para o bloco de atividades, errou uma questão e optou por não acessar a hiperlink “vamos estudar”. No segundo acesso, informou que não conhecia o tema, foi encaminhado, mais uma vez, para o primeiro bloco de hiperlinks, finalizou o estudo, acessando bloco de atividades e errou a mesma questão, optando, então, por acessar a hiperlinks “vamos estudar”. Após finalizar o acesso da hiperlink, deixou a segunda atividade em branco e informou dois acertos na enquete. No terceiro e último acesso, afirmou que conhecia o tema e seguiu para o bloco de atividades, acertou as três atividades e informou os acertos na enquete. Para Feldestein (2013), ao realizar esses diferentes acessos, o aluno aproveita a mediação realizada pela SD para obter um melhor desempenho nas atividades propostas.

O aluno A7, embora tenha realizado um único acesso, apresenta um percurso diferente dos demais, que realizaram um único acesso. Ele informou que conhecia o tema e entrou no bloco de atividades e mesmo respondendo corretamente todas as atividades, acessou as hiperlinks de estudos de cada uma delas e finalizou seu acesso ao responder a enquete.

Os demais 70 participantes apresentaram comportamento semelhante: acessaram a SD uma única vez; a maioria afirmou conhecer a temática, resultando em mais de 40 alunos encaminhados diretamente para o bloco de atividades. Os demais, que indicaram não conhecer o tema, foram encaminhados para o primeiro bloco de hiperlinks. Ao finalizar os estudos da hiperlink, somente um aluno optou por seguir estudando e acessar o segundo bloco, os demais, ao finalizar o primeiro bloco, optaram por acessar o bloco de atividades. É importante destacar que conforme o aluno acessa diferentes mídias é estimulado a desenvolver diferentes habilidades de processamentos das informações (FILATRO, 2008).

A primeira atividade de validação do conhecimento, que se trata de uma questão sobre diferença entre conjuntos, foi respondida por todos os participantes.



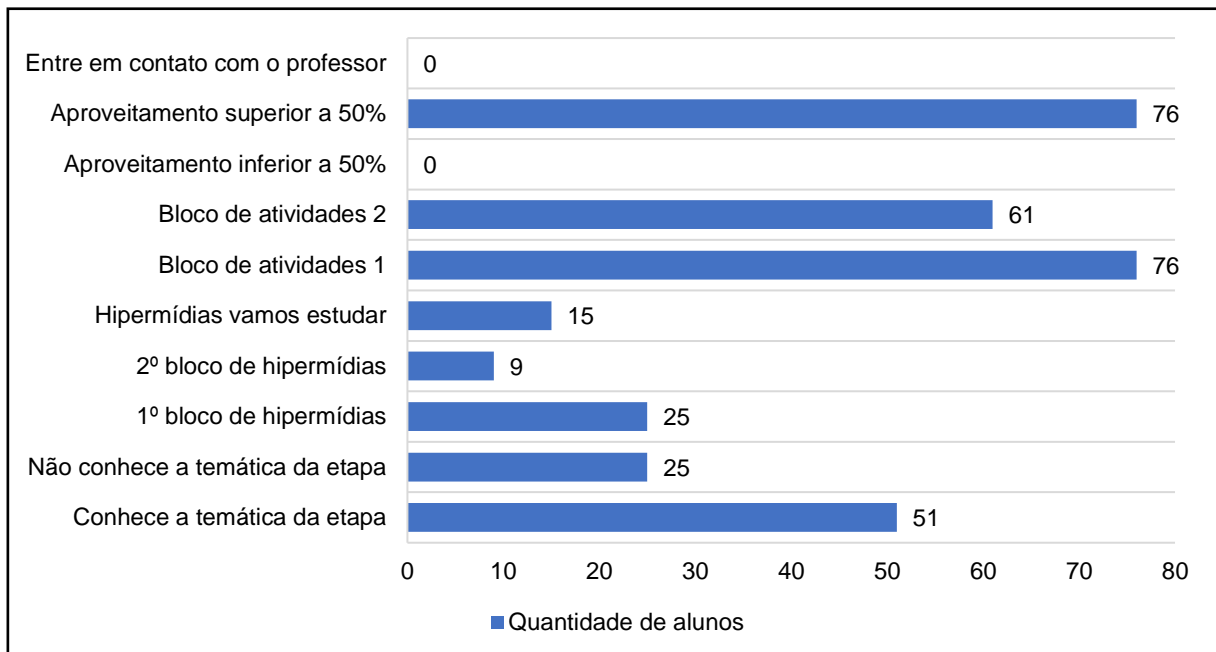
Grande parte dos alunos respondeu de maneira correta, 13 responderam incorretamente, não houve escolha das opções 'não sei' e 'não tenho certeza' conforme sugerido por Homa (2019). Ao finalizar a atividade, 15 alunos optaram por acessar o bloco de hiperlinks "vamos estudar" relacionado à opção de diferença entre conjuntos, os demais seguiram para a próxima atividade do bloco.

A segunda atividade apresentou uma questão sobre as operações entre conjuntos de união e interseção, cinco alunos avançaram a etapa e optaram por não responderem. Entre os respondentes, um escolheu uma alternativa incorreta e outro selecionou a opção 'não sei' (HOMA, 2019). Analisando os caminhos dos alunos que optaram pela resposta incorreta e 'não sei', verificou-se que os dois optaram por não acessar a hiperlink de estudos e avançaram a etapa. Ao finalizarem a atividade, dez alunos selecionaram o bloco de hiperlinks "vamos estudar" sobre as operações de união e interseção.

A terceira atividade consiste em utilizar o diagrama de Venn para a sua resolução. A maioria respondeu corretamente; oito responderam de maneira incorreta; um escolheu a opção 'não sei' e um a opção 'não tenho certeza'. Ao finalizar a atividade vinte optaram por acessar o bloco de hiperlinks "Vamos estudar" sobre o diagrama de Venn, os demais seguiram para a etapa da enquete final. Na etapa da enquete os alunos responderam de acordo com os seus respectivos números de acertos, em que a 57 alunos responderam corretamente as três atividades propostas os demais responderam corretamente 2 atividades.

Os alunos que não optaram por acessar as hiperlinks "Vamos estudar" ao longo do bloco de atividades 1, foram encaminhados para as atividades no bloco de atividades 2. O Gráfico 1, apresenta de maneira geral, os acessos de todos os participantes da primeira etapa da SD.

Gráfico 1 - Detalhamento da participação dos alunos na primeira etapa da SD



Fonte: Dados da pesquisa(2021)

Ao investigar os multicaminhos, proposto por Groenwald, Zoch e Homa (2009), traçados por cada um dos participantes, percebeu-se que a maioria dos alunos conhecia a temática da primeira etapa da SD. Mesmo havendo alunos que informaram que não conheciam o tema, o segundo bloco de hiperfídias foi acessado somente por um aluno. O acesso às hiperfídias “Vamos estudar” foi realizado, em sua maioria, pelos alunos que iniciaram o seu acesso através do bloco de avaliação do conhecimento, em função de terem afirmado ter conhecimento do tema. A etapa foi acessada pelos alunos que estavam no momento síncrono da aula com os acessos realizados somente durante o encontro. Embora nos livros didáticos atuais o estudo de conjuntos seja abordado somente quando necessário e de maneira isolada (SOUZA, 2014), os resultados da enquete mostraram que os alunos tiveram um bom desempenho na primeira etapa da SD, com resultados superiores a 50%. Como os alunos apresentaram bons resultados em relação as atividades, esse fato justificou a falta de acesso na etapa “Entre em contato com o professor”.

### 5.1.2 Segundo encontro

No segundo encontro, com duração de duas horas, inicialmente foi realizada uma conversa sobre a primeira etapa da SD e relembrada a dinâmica dos encontros. Posteriormente, foi realizada uma breve apresentação, mostrando a estrutura formal da linguagem da álgebra relacional associado ao modelo relacional do BD (RAMAKRISHNAN; GEHRKE, 2011). Após a apresentação da temática do encontro, os alunos acessaram o *Google Classroom* para iniciar a segunda etapa da SD. Para acessar a segunda etapa o aluno precisava realizar um desafio, que consistia em uma atividade relacionada a temática da etapa anterior. Conforme Avila (2014) os conceitos de conjuntos na área da informática estão relacionados as transações de BD.

A SD da segunda etapa contabilizou 75 participações, analisando os acessos se percebeu que dez alunos acessaram a etapa mais de uma vez, entre esses participantes 6 acessaram a etapa 2 vezes, 3 acessaram 3 vezes e 1 acessou a etapa 5 vezes, o que resulta em 59 participantes nesta etapa.

#### 5.1.2.1 Análise dos multicaminhos da segunda etapa da SD

Analisando os caminhos percorridos por cada um desses participantes que apresentaram o comportamento diferente dos demais, é possível identificar que desses participantes 5 realizaram mais de um acesso em função de terem errado o desafio. Resolver o desafio de maneira satisfatória é uma forma de evidenciar que o aluno compreendeu a etapa relacionada as operações de conjuntos. Conforme Heuser (2009) essas operações Matemáticas em BD são usadas como base para compreensão da Álgebra Relacional.

Entre os participantes que não acertaram o desafio apenas um realizou dois acessos. O aluno A1 acertou o desafio na segunda tentativa, não acessou o primeiro bloco de hiperlinks, ao finalizar as atividades acessou as hiperlinks “Vamos estudar” relacionada a cada uma das atividades e finalizou o acesso informando na enquete que realizou 3 acertos nas atividades.

Os alunos A8, A6 e A5 realizaram 3 acessos, acertando o desafio somente no segundo acesso. No segundo acesso o aluno A8 acessa todas as hiperlinks “Vamos estudar” ao finalizar as atividades, respondendo na enquete final que teve 4 acertos.

Ao realizar o terceiro acesso o A8 acertou o desafio novamente, acessou o primeiro bloco de hiperlinks e acessou novamente as hiperlinks “Vamos estudar”, relacionados aos temas de diferença, intersecção, junção e produto cartesiano e finalizou o acesso informando na enquete que novamente obteve 4 acertos nas atividades.

O aluno A6 no segundo acesso acertou o desafio e respondeu que conhece o tema e foi encaminhado para o bloco de atividades. Respondeu de maneira correta a primeira, segunda e a quinta atividade; acessou as hiperlinks “Vamos estudar” das atividades que respondeu incorretamente, mas informou na enquete final que obteve três acertos nas atividades. No terceiro acesso, acertou o desafio e não acessa o primeiro bloco de hiperlinks novamente, desta vez não acessou as hiperlinks “Vamos estudar” e finalizou o acesso informando na enquete que acertou 4 questões.

O aluno A5 acertou o desafio, informou que conhecia o tema e não acessou o primeiro bloco de hiperlinks, ao realizar as atividades acessou as hiperlinks “vamos estudar” relacionadas aos temas das operações relacionais, intersecção e produto cartesiano. Finalizou o acesso informando na enquete que teve 3 acertos nas atividades. No terceiro acesso acertou novamente o desafio, não acessou primeiro bloco de hiperlinks; acessou as hiperlinks “Vamos estudar” relacionada aos operadores relacionais e operação de junção; finalizou o acesso informando na enquete que obteve 5 acertos nas atividades.

O aluno A9 realizou 5 acessos, acertou o desafio somente no quinto acesso; informou que conhecia o tema e não realizou acesso ao primeiro bloco de estudos; ao longo das atividades optou por acessar as hiperlinks “Vamos estudar” associadas aos operadores relacionais e operação de junção; finalizou o acesso informando que obteve acerto em todas as atividades da etapa.

Ao verificar as múltiplas formas de acesso dos alunos A8, A6, A5 e A9 é possível verificar que eles utilizaram os diferentes recursos disponíveis, que fazem parte dos blocos de hiperlinks, para obter bons resultados nas atividades. Groenwald, Zoch e Homa (2009), destacam essa possibilidade como uma vantagem do uso de uma sequência didática em uma plataforma de ensino. O formato adaptativo traz o viés construtivismo o qual não contribui somente para a aprendizagem do aluno, mas também para que ele aprenda sobre a sua melhor forma de aprender (ZABALA,1998).

Os alunos que acessaram a SD 2 vezes e acertaram o desafio no primeiro

acesso, apresentaram caminhos semelhantes e obtiveram bons resultados nas atividades em ambos os acessos. Como é o caso dos alunos A11 e A12 que em ambos os acessos realizaram as atividades na qual obtiveram acertos e não acessaram os materiais disponíveis e informaram os acertos na enquete final. Filatro (2008) destaca que o *feedback* assume um papel essencial nas etapas do DI, pois ele acompanha as atividades, oferecendo ao aluno a oportunidade de pensar sobre a sua própria aprendizagem e dessa forma esse elemento se torna mais um fator para ampliação da aprendizagem.

O aluno A10, traçou caminhos diferentes em cada um dos seus acessos, no primeiro acesso acertou o desafio, informou que não conhecia o tema, e assim acessou o primeiro bloco de hiperlinks; acertou todas as atividades e informou na enquete seus acertos. No segundo acesso ele volta a acessar novamente o primeiro bloco de hiperlinks e ao ser questionado se entendeu os assuntos apresentados ele informa que não entendeu e acessa o segundo bloco de hiperlinks; acertou novamente todas as atividades e informa os seus resultados na enquete.

O aluno A11, no primeiro acesso assim como os demais acertou o desafio, informou que já conhecia o tema e foi encaminhado diretamente para o bloco de atividades, acertou três atividades, acessou as hiperlinks “vamos estudar” das questões que errou e informou na enquete a quantidade de questões corretas. No segundo acesso acertou novamente o desafio, informou novamente que conhecia o tema; foi encaminhado para o bloco de atividades; acertou todas as atividades e informou na enquete os acertos.

Ao considerar que os alunos, mesmo respondendo ao desafio de maneira correta, optaram por acessar a etapa mais de uma vez, mostra que a SD se apresenta como uma intervenção pedagógica eficiente (ZABALA, 1998). A partir desta intervenção verifica-se uma autonomia na organização das estratégias na forma de estudar por parte dos alunos, possibilitando a introdução de novos conceitos, reflexão dos conceitos já estudados e desenvolvimento de novas noções, conforme definido pela ZPD proposta por Vygotsky (1991).

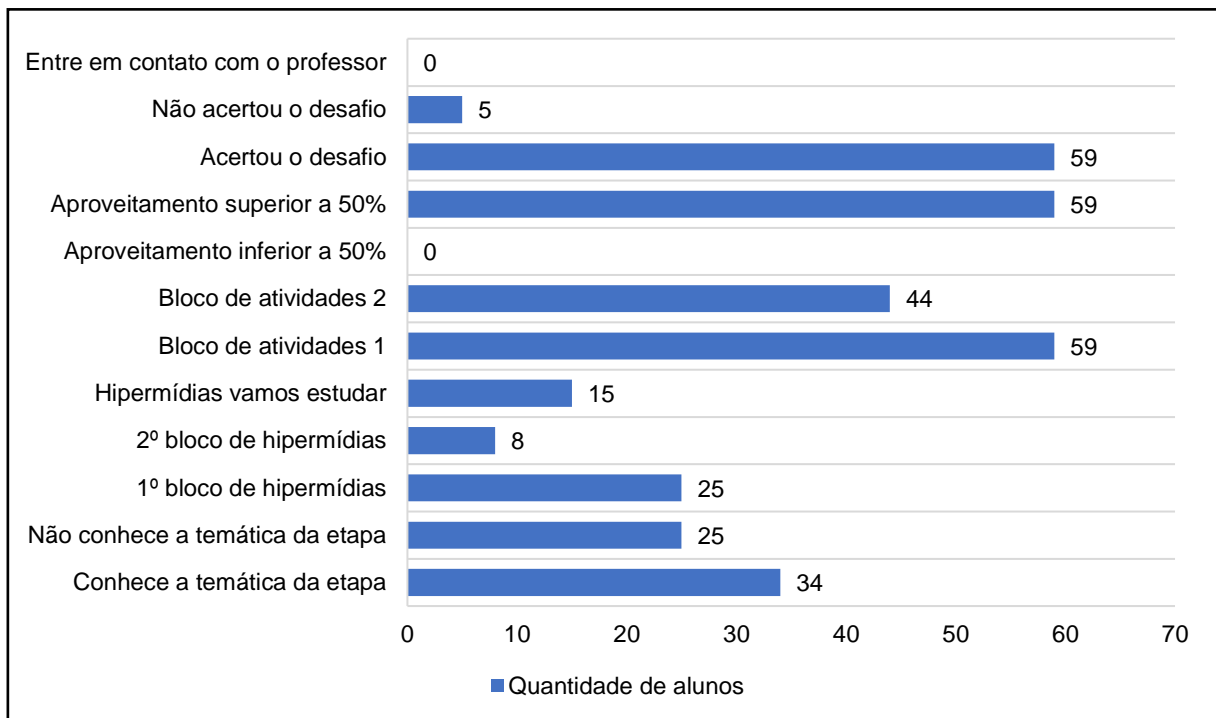
Analisando os caminhos percorridos pelos demais 50 alunos que realizaram um único acesso, verifica-se que todos acertaram o desafio e ao serem questionados se tinham conhecimento do tema 42 responderam que sim, sendo encaminhados diretamente para o bloco de atividades. Os demais acessaram o primeiro bloco de hiperlink e quando questionados se entenderam o tema apresentado, somente 2

responderam que não e foram encaminhados para o segundo bloco de hiperfídias. Conforme Lopes, Almeida e Costa (2014) destacam, o formato adaptativo desenvolve essa dinâmica de acesso por permitir que cada aluno percorra caminhos diferentes de acordo com o seu perfil e desempenho.

Ao verificar as atividades de validação do conhecimento, ficou evidente que todos realizaram as cinco atividades propostas. Em relação a atividade 1, houve apenas 5 respostas erradas e quando os participantes foram questionados se gostariam de saber mais sobre os operadores relacionais, 15 responderam que sim e acessaram a hiperfídia "Vamos estudar". Destes participantes, ao serem questionados se haviam entendido o tema apresentado, somente 3 responderam que não e foram encaminhados para a segunda hiperfídia "Vamos estudar". Assim como na primeira atividade, a segunda atividade obteve apenas 5 erros. Quando os participantes foram questionados se gostariam de saber mais sobre as operações de diferença entre conjuntos e produto cartesiano, 14 participantes responderam que sim; ao final do acesso a hiperfídia "Vamos estudar", quando questionados se entenderam, somente 2 participantes responderam não e foram encaminhados para uma nova hiperfídia "Vamos estudar".

Em relação a atividade 3, houve 9 erros e quando os participantes foram questionados se gostariam de saber mais sobre a operação de produto cartesiano, 16 responderam sim. Ao finalizar o acesso ao bloco de hiperfídia "Vamos estudar" os alunos foram questionados se haviam entendido e, 3 responderam que não, foram encaminhados para o segundo bloco de hiperfídias "Vamos estudar". As atividades 4 e 5 foram as atividades com mais respostas erradas, cada questão teve 11 respostas erradas. Em ambas as questões, 15 participantes optaram pelo acesso a hiperfídia "Vamos estudar". Nas duas atividades, somente um participante não compreendeu a explicação e acessou a segunda hiperfídia "Vamos estudar". Assim como na etapa anterior, os alunos que não optaram por acessar as hiperfídias "Vamos estudar" ao longo do bloco de atividades 1, sendo então encaminhados para as "Atividades" no bloco de atividades 2. O Gráfico 2, traz um panorama geral, dos acessos realizados por todos os alunos que acessaram a segunda etapa da SD.

Gráfico 2 - Detalhamento da participação dos alunos na segunda etapa da SD



Fonte: Dados da pesquisa(2021)

Assim como na primeira etapa, a segunda etapa da SD foi realizada pelos alunos que estavam conectados no momento síncrono, não havendo acessos posteriores ao encontro. Durante a resolução das atividades em nenhum momento foram escolhidas as opções “não sei” e “não tenho certeza” (HOMA, 2019). Houveram poucos acessos ao segundo bloco de hiperfídias e os materiais mais acessados foram as hiperfídias “Vamos estudar” relacionados a operações de junção e divisão entre conjuntos da álgebra relacional. Não houve acesso ao bloco “Fale com o professor” bem como não houve aproveitamento inferior a 50%.

### 5.1.3 Terceiro encontro

O terceiro encontro, assim como os anteriores, teve duração de duas horas. Iniciou com uma breve apresentação do tema a ser estudado na terceira etapa, que é Consultas em SQL e na sequência os alunos foram encaminhados para o *GoogleClassRoom*. Assim como na segunda etapa o aluno precisa resolver um desafio com a temática da etapa anterior para acessar a nova etapa. O aluno deve compreender a temática da etapa anterior para ter bons resultados nas atividades desta etapa, pois a linguagem SQL usada para a construção das consultas aplica as

operações desenvolvidas na Álgebra Relacional (AVILA, 2014).

A terceira etapa contabilizou 71 participações, mas verificando os acessos se percebeu que seis alunos acessaram a etapa mais de uma vez, o que resultou de fato na participação de 64 alunos. Entre esses participantes cinco acessaram a etapa duas vezes e um acessou a etapa cinco vezes.

#### 5.1.3.1 Análise dos multicaminhos da terceira etapa da SD

Analisando os caminhos percorridos pelos seis participantes que apresentaram um comportamento diferente dos demais, identificou-se que dentre esses seis, somente três erraram o desafio apresentado antes de iniciar a etapa da SD, e cada um apresentou caminhos distintos nos próximos acessos. A possibilidade de optar por caminhos distintos traz autonomia para o aluno durante os seus estudos, tornando a proposta de acesso a SD algo significativo para a sua aprendizagem (TOMAZ; SOUZA, 2018). Como é o caso do aluno A14, que acessou a etapa duas vezes, no primeiro acesso errou o desafio, no segundo acesso acertou o desafio, quando questionado se identificava a relação entre as imagens apresentadas, informou que não e foi encaminhado para o primeiro bloco de hiperlinks; ao finalizar o acesso ao bloco foi questionado se havia entendido o tema apresentado e ele respondeu que sim. Ao realizar as atividades obteve dois acertos, errou a questão relacionada a produto cartesiano e consultas SQL, levando ao acesso da primeira e segunda hiperlink “Vamos estudar” relacionadas ao tema da questão; finalizou a etapa informando que obteve dois acertos nas atividades.

O aluno A12 realizou dois acessos; no primeiro acesso não acertou o desafio; acertou no segundo; informou que identificava a relação entre as imagens e foi encaminhado para o bloco de atividades, na qual acertou as duas atividades, mesmo assim optou por não acessar as hiperlinks “Vamos estudar”. Ao finalizar o seu acesso informou na enquete o número de acertos obtido nas atividades. Por fim o aluno A5, realiza cinco acessos nos quais não acerta o desafio no primeiro, terceiro e quarto acesso. No segundo e quinto acesso realiza caminhos semelhantes; acertou o desafio; informou que conhece o tema e foi encaminhado para o bloco de atividade; acertou as três atividades propostas e não acessa as hiperlinks “Vamos estudar” disponíveis; finalizou o acesso informando que obteve três acertos nas atividades.

Os outros três alunos acessaram duas vezes a etapa; em ambos os acessos



acertaram o desafio; os alunos A13 e A5 informaram que relacionavam as imagens apresentadas nas questões em ambos os acessos. Os alunos igualmente obtiveram dois acertos nas atividades e, logo no primeiro acesso, realizaram o acesso a hiperímia “Vamos estudar” relacionada ao tema produto cartesiano e consulta SQL. No segundo acesso foram encaminhados novamente para o bloco de estudos ambos e obtiveram três acertos nas atividades; finalizaram a etapa informando o número de acertos obtidos na enquete.

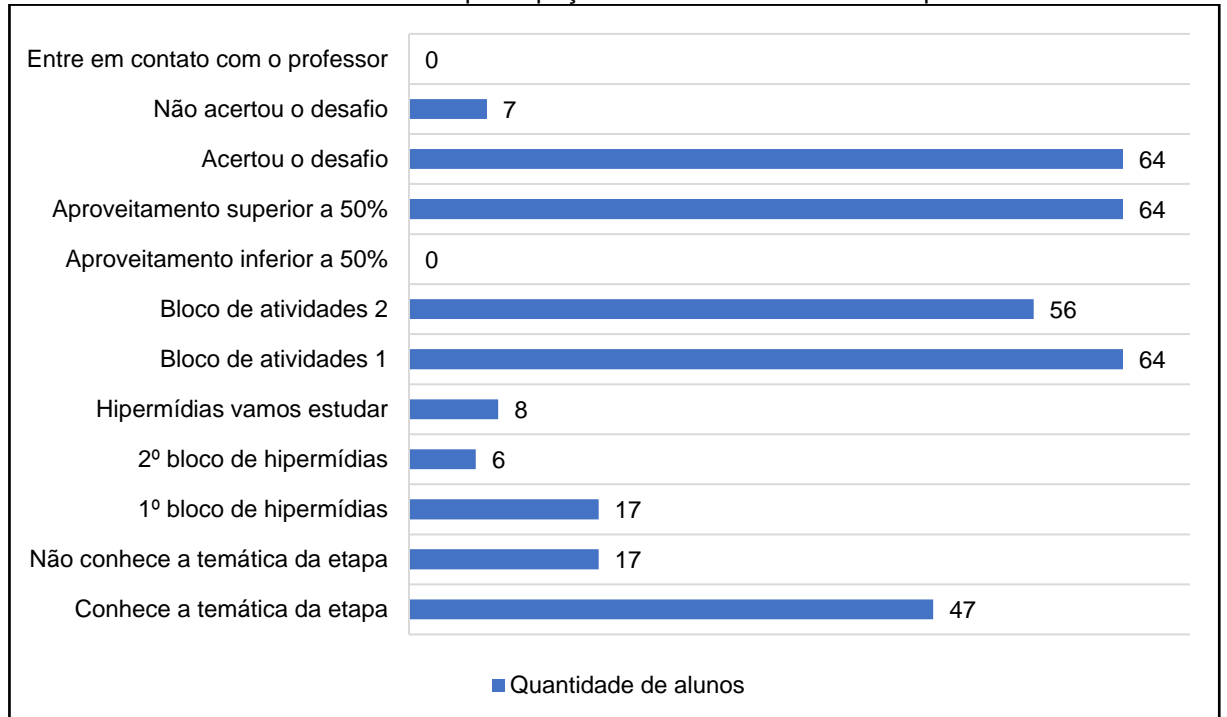
O aluno A10 acessou duas vezes; em ambos os acessos realizou o mesmo caminho. Ele acertou o desafio; informou que não conhecia o tema da etapa; ao finalizar o acesso ao primeiro bloco de hiperímias; informou que não relaciona as imagens apresentadas e foi encaminhado para o segundo bloco de hiperímias; ao finalizar o bloco informou que entendeu, sendo encaminhado para o bloco de atividades ; acertou as três atividades e finalizou o acesso informando na enquete o número de acertos obtidos. Refletindo sobre a opção dos alunos em acessar inúmeras vezes é possível identificar que a cada acesso os alunos realizam uma avaliação sobre o seu desempenho, se tornando protagonista da sua aprendizagem (MOREIRA, 1999).

Os demais alunos participantes realizaram um único acesso; acertaram o desafio quando questionados se identificavam a relação entre as imagens apresentadas. Somente 15 responderam que não, e foram encaminhados para o primeiro bloco de hiperímias. Ao finalizar o acesso ao bloco foram questionados se entenderam e, somente 1 respondeu não, sendo encaminhado para o segundo do bloco de hiperímias; ao término respondeu que entendeu.

Analisando as atividades propostas, é possível identificar que os alunos obtiveram um ótimo desempenho, resultando um baixo número de erros. A atividade que apresentou o maior número de escolha pelas alternativas incorretas foi na atividade 2 com 4 respostas erradas, não houve seleções das opções “não sei” e “não tenha certeza” (HOMA, 2019). Esse resultado está relacionado aos materiais variados apresentados nas hiperímias e *feedback*, nos quais o aluno tem a possibilidade de desenvolver a sua trilha de aprendizagem aproveitando os diversos recursos educacionais disponíveis na SD (FILATRO, 2008). Em relação às hiperímias “Vamos estudar”, a hiperímia mais acessada foi a que está relacionada às operações de produto cartesiano e linguagem SQL, totalizando 10 acessos da primeira hiperímia. Como na segunda e terceira etapa, os alunos que não optaram por acessar as

hipermídias “vamos estudar” ao longo do bloco de atividades 1, foram encaminhados para as atividades do bloco de atividades 2. O Gráfico 3, apresenta de maneira geral, com se deu o acesso de todos os participantes da terceira etapa da SD.

Gráfico 3 - Detalhamento da participação dos alunos na terceira etapa da SD



Fonte: Dados da pesquisa(2021)

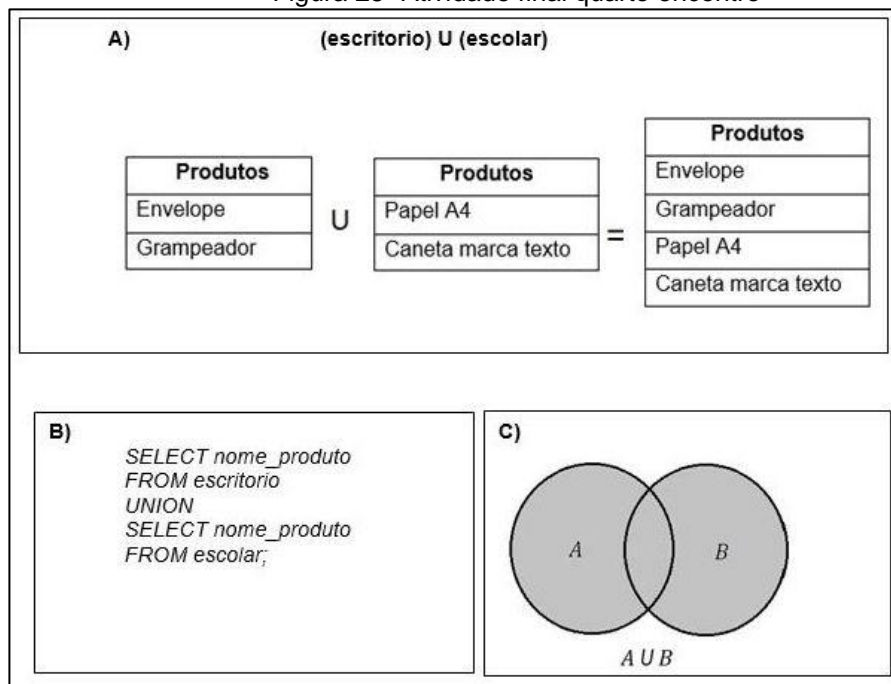
Refletindo sobre os materiais mais acessados é possível identificar que o grande número de acesso aos materiais relacionados ao tema produto cartesiano se dá a partir transposição de conhecimento, na qual é necessário entender a relação entre as cláusulas e cada uma das etapas da consulta. As operações de produto cartesiano apresentam através de uma cláusula *WHERE* a execução de uma seleção desenvolvida a partir de uma operação da Álgebra Relacional, o que torna o seu desenvolvimento diferente das consultas desenvolvidas na Álgebra Relacional (AVILA, 2014). Em relação ao grande número de acesso a hipermídia relacionada a linguagem SQL, infere-se que esse comportamento se deu a devido aos diferentes comandos que são suportados pelos SGBD, pois nem todos suportam as cláusulas relacionadas as operações entre conjuntos (ELMASRI; NAVATHE, 2011). Não houve acessos na etapa entre em contato com o professor e nenhum aluno apresentou aproveitamento inferior a 50%.

### 5.1.4 Quarto encontro

O quarto encontro, também com duração com duas horas, foi destinado para as atividades de encerramento do curso, inicialmente a pesquisadora fez uma retomada de todas os temas estudados ao longo de cada uma das etapas da SD. Após a retomada dos temas, se iniciou uma conversa instrucional, que teve como objetivo orientar os alunos sobre como realizar a interação com o objeto ou conteúdo desenvolvido, no caso, as atividades finais do curso (FILATRO, 2008).

Como atividade de conclusão foi disponibilizada no *Google Classroom* uma atividade dissertativa, que apresentava três imagens e perguntava aos alunos qual a relação que eles encontram entre as imagens A, B e C, conforme apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Figura 25- Atividade final quarto encontro



Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2021).

A atividade dissertativa teve como objetivo verificar se a partir do estudo dos materiais disponíveis em cada uma das etapas da sequência didática, o aluno compreendeu a relação entre os temas apresentados nas três etapas da sequência didática. Em sua teoria construcionista, Papert (1980) valorizava a aprendizagem do aluno que acontece através das ferramentas computacionais, como é o caso de cada

uma das etapas da SD (LEMES; SANTOS, 2016).

Dessa forma pôde-se analisar que, de maneira geral a maioria dos alunos foram capazes de responder de forma correta a questão proposta de maneiras diferentes. As respostas foram agrupadas de acordo com a semelhança na sua estrutura, dando origem há três grupos de respostas. O primeiro grupo de alunos apresentado responde de maneira direta, destacando que há uma operação de união. Conforme representado pela resposta do aluno A1: *“ambas as imagens apresentam a operação de União entre A, B e C”* (ROCHA e HOMA, 2021).

O segundo grupo, apresenta respostas mais completas, pois identificou a operação de união e destaca brevemente os conteúdos relacionados a cada uma das imagens. Fica evidente na resposta do aluno A8: *“a relação entre as imagens A, B e C é a União dos Elementos. Na Imagem A, os produtos são unidos numa nova Tabela. Na imagem B, a pesquisa no SQL lista a união dos nomes dos produtos de escritório e escolares. Na imagem C, o Diagrama de Venn mostra a união das partes A e B”*. (ROCHA; HOMA, 2021). Os autores também destacam que o aluno A8 faz uma breve descrição dos resultados da operação de união apresentado nas diferentes imagens. Um ponto interessante na resposta do aluno A8, foi a identificação do Diagrama de Venn, em muitas respostas este diagrama foi definido como gráfico ou até mesmo diagrama da UML<sup>10</sup>. Para Menezes (2013) conhecer os diferentes usos linguagem diagramática tanto na informática como na matemática tem grande valor, pois auxilia no entendimento das definições, facilita o desenvolvimento do raciocínio e permite uma compreensão fácil dos componentes e relacionamentos em questão.

E por fim um terceiro grupo identificou a operação de união e apresentou uma conexão com os temas estudados e imagens. Conforme fica evidente na resposta do aluno A10: *“o que noto em comum entre as três opções A, B e C seria a operação de conjuntos União. Onde em A então sendo unidas duas tabelas, por meio de U, e gerando uma terceira com as informações somadas de ambas as tabelas. Em B está sendo feita uma consulta em SQL, para que o resultado, obtido por meio de UNION, mostra a junção de todas as informações da coluna “nome\_produto” das tabelas escritório e escolar. Já C está demonstrando por meio de um gráfico, dois conjuntos (A e B) que por meio de U resultam na união dos componentes dos dois conjuntos”*. Rocha e Homa (2021) evidenciam que nas respostas do aluno A15 foi feita uma

<sup>10</sup> UML-Unified Modeling Language, é uma linguagem usada para modelar e documentar os sistemas computacionais desenvolvidos a partir do paradigma de orientados a objetos.

análise dos elementos que representa a operação de união, representada nos diferentes conteúdos estudados ao longo da sequência didática. O aluno A10 usa o termo junção ao se referir a união entre as tabelas, o que pode trazer a ideia de confusão entre os conceitos de *union* e *join* que são próximos. Para Heuser (2009) quando em uma consulta há duas tabelas envolvidas e há a associação entre as linhas das tabelas é feita uma operação de junção, através da cláusula *join*.

Rocha e Homa (2021) destacam a resposta do aluno A6, da ênfase aos conteúdos apresentados quando o aluno comenta a importância da análise do Banco de Dados a partir das operações de conjuntos. Conforme apresenta na sua resposta: “...ao analisar Banco de Dados, devemos levar em consideração a organização dos nossos códigos a partir de conjuntos, assim tendo em mente como organizá-los pelo local no qual pertencem, ou até mesmo vendo o que possuem de elementos comum entre si. Nesta resposta fica evidente que o aluno compreendeu a importância dos conjuntos no que se refere a Banco de Dados. O conceito de conjuntos é fundamental para área da computação, pois os resultados de grande parte dos algoritmos desenvolvidos são baseados em conjuntos ou construção sobre conjuntos (MENEZES, 2013).

Entre todos os alunos que responderam à questão somente um aluno, respondeu que não encontrou relações entre as imagens. Diante desta resposta foi verificado na sequência didática como foi o desempenho do aluno em cada uma das etapas e foi verificado que não há registro da sua participação., fica evidente que o estudante participou somente da conversa inicial e não realizou os estudos propostos pela sequência didática.

Avaliando o *design* adotado para o desenvolvimento da SD, a partir dos resultados e tendo como base uma avaliação somativa é possível evidenciar que o DI foi efetivo no que tange os multicaminhos. Porém Filatro (2008) destaca que uma avaliação do tipo formativa, permite uma análise mais completa da solução educacional e oferece subsídios para o seu aperfeiçoamento, a partir dos *feedbacks* de alunos e professores.

#### 5.1.4.1 Avaliação da SD e do curso

Ao término da atividade dissertativa os alunos receberam através do *chat* disponível no *Google Meet*, o link do questionário de avaliação da SD e do curso.

Foram analisadas as respostas de cinquenta e nove alunos das quatro turmas do curso de extensão, através de um questionário desenvolvido no *Google Formulário*. Para análise dos dados foi utilizada uma escala de Likert de um a cinco, onde um indica discordância total e cinco concordâncias totais, além de questões de múltipla escolha. A Tabela 1- Percepção geral e por turma a respeito das atividades apresentadas, materiais e módulos do curso:

descreve de maneira detalhada a percepção geral e das turmas a respeito das atividades apresentadas, materiais e módulos do curso.

Tabela 1- Percepção geral e por turma a respeito das atividades apresentadas, materiais e módulos do curso:

Variáveis	Turma 1 n = 17	Turma 2 n = 28	Turma 3 n = 6	Turma 4 n = 8	Total n = 59
<b>Os enunciados das atividades apresentam uma descrição clara:</b>					
<b>Discordo totalmente;</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Discordo</b>	0 (0%)	1 (3,6%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
<b>Não concordo e nem discordo</b>	0 (0%)	3 (10,7%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (5,1%)
<b>Concordo</b>	8 (47,1%)	7 (25%)	3 (50%)	5 (62,5%)	23 (39%)
<b>Concordo totalmente</b>	9 (52,9%)	17 (60,7%)	3 (50%)	3 (37,5%)	32 (54,2%)
<b>Ao concluir o acesso aos módulos do curso é possível compreender a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais:</b>					
<b>Discordo totalmente;</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Discordo</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Não concordo e nem discordo</b>	0 (0%)	1 (3,6%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
<b>Concordo</b>	8 (47,1%)	15 (53,5%)	3 (50%)	1 (12,5%)	27 (45,8%)
<b>Concordo totalmente</b>	9 (52,9%)	12 (42,9%)	3 (50%)	7 (87,5%)	31 (52,5%)
<b>Os materiais disponibilizados para estudo contribuíram para o seu aprendizado em consultas em Banco de Dados Relacionais:</b>					
<b>Discordo totalmente;</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Discordo</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Não concordo e nem discordo</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Concordo</b>	6 (35,3%)	10 (35,7%)	0 (0%)	3 (37,5%)	19 (32,2%)
<b>Concordo totalmente</b>	11 (64,7%)	18 (64,3%)	6 (100%)	5 (62,5%)	40 (67,8%)
<b>Anteriormente ao acesso dos módulos você relacionava a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais:</b>					
<b>Discordo totalmente;</b>	3 (17,6%)	1 (3,6%)	2 (33,3%)	0 (0%)	6 (10,2%)
<b>Discordo</b>	1 (5,9%)	2 (7,1%)	2 (33,3%)	2 (25%)	7 (11,9%)
<b>Não concordo e nem discordo</b>	3 (17,7%)	11 (39,3%)	0 (0%)	1 (12,5%)	15 (25,4%)
<b>Concordo</b>	5 (29,4%)	8 (28,6%)	0 (0%)	4 (50%)	17 (28,8%)
<b>Concordo totalmente</b>	5 (29,4%)	6 (21,4%)	2 (33,3%)	1 (12,5%)	14 (23,7%)

Resultados expressos através de análises de frequência

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A Tabela 1- Percepção geral e por turma a respeito das atividades apresentadas, materiais e módulos do curso:

, mostra uma predominância dos alunos na turma 2, totalizando vinte e oito alunos (47,5%), nesta turma as aulas são ministradas na sexta à noite, a segunda turma com maior número de alunos foi a turma 1 com dezessete alunos (28,8%) com aulas na sexta feira de manhã e a terceira foi a turma 4, com oito alunos e aulas ministradas na sexta-feira à tarde (13,6%). Na turma 3 tivemos a menor frequência de alunos, apenas com seis (10,2%), sendo as aulas realizadas no sábado pela manhã.

Percebe-se que quando questionado sobre se os enunciados das atividades apresentam uma descrição clara, cinquenta e cinco alunos concordaram com a afirmativa (93,2%) sendo que vinte e três apenas concordaram e 32 concordaram totalmente; um aluno da turma 2 respondeu que discorda que os enunciados das atividades apresentam uma descrição clara; e três da mesma turma que não concordam e nem discordam (10,7%). As orientações instrucionais para facilitar a compreensão do aluno, devem ser oferecidas em estilo informal, pois o aluno aprende mais e melhor quando, a conversa instrucional se aproxima da fala e da escrita dele. Mas na linguagem informal não pode ferir o princípio da coerência, na qual não devem ser apresentadas informações que não estejam relacionadas ao conteúdo de estudo (FILATRO, 2008).

Em relação à pergunta: Ao concluir o acesso aos módulos do curso é possível compreender a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais? Tivemos um pouco mais de alunos concordantes, no caso, cinquenta e oito (98,3%), sendo que vinte e sete concordam (45,8%) e trinta e um concordam totalmente (52,5%); um aluno da turma 2 respondeu não concordar, nem discordar (3,6%) e não foi verificada nenhuma resposta do tipo discorda ou discorda totalmente.

Todos os alunos concordam que os materiais disponibilizados para estudo contribuíram para o seu aprendizado em consultas em Banco de Dados Relacionais, destes dezenove concordam (32,2%) e quarenta concordam totalmente, sendo que todos os alunos da turma 3 do sábado pela manhã concordaram totalmente e nas demais turmas esta classificação foi mais uniforme, variando de 64,3% a 67,8%. Durante as etapas da SD, os blocos de hiperlinks e “Vamos estudar”, apresentaram uma diferentes materiais de estudo, pois a diversidade desses materiais contribui para que o aluno aprenda mais e melhor, do que se apresentados de maneira isolada (FILATRO, 2008).



A avaliação sobre se, anteriormente ao acesso dos módulos, você relacionava a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais foi a questão (Tabela 1) que apresentou menor frequência de respostas concordo e concordo totalmente ( $n = 31$ ; 52,5%); seis alunos discordam totalmente sobre o questionamento (10,2%) sendo que na turma 2 observa-se 33,3% de alunos que discordam totalmente.

Na

Tabela 2– Percepção dos alunos sobre as formas de apresentar os temas, se a sequência dos módulos facilitou a sua aprendizagem e interação com a professora: temos a avaliação sobre as formas de apresentar os temas; se a sequência dos módulos facilitou a sua aprendizagem e; a interação com a professora.

Tabela 2– Percepção dos alunos sobre as formas de apresentar os temas, se a sequência dos módulos facilitou a sua aprendizagem e interação com a professora:

Variáveis	Turma 1 n = 17	Turma 2 n = 28	Turma 3 n = 6	Turma 4 n = 8	Total n = 59
<b>As diferentes formas de apresentar os temas a serem estudados auxiliaram no entendimento dos assuntos apresentados ao longo de cada módulo?</b>					
<b>Discordo totalmente;</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Discordo</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Não concordo e nem discordo</b>	0 (0%)	1 (3,6%)	0 (0%)	1 (12,5%)	2 (3,4%)
<b>Concordo</b>	10 (58,8%)	9 (32,1%)	2 (33,3%)	2 (25%)	23 (39%)
<b>Concordo totalmente</b>	7 (41,2%)	18 (64,3%)	4 (66,7%)	5 (62,5%)	34 (57,6%)
<b>A sequência dos módulos facilitou a sua aprendizagem?</b>					
<b>Discordo totalmente;</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Discordo</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Não concordo e nem discordo</b>	1 (5,9%)	3 (10,7%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (6,8%)
<b>Concordo</b>	4 (23,5%)	5 (17,9%)	0 (0%)	(12,5%)	10 (16,9%)
<b>Concordo totalmente</b>	12 (70,6%)	20 (71,4%)	6 (100%)	7 (87,5%)	45 (76,3%)
<b>A organização dos módulos no <i>ClassRoom</i> facilitam o acesso aos módulos e organização do curso?</b>					
<b>Discordo totalmente;</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Discordo</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Não concordo e nem discordo</b>	0 (0%)	2 (7,1%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (3,4%)
<b>Concordo</b>	6 (35,3%)	8 (28,6%)	1 (16,7%)	3 (37,5%)	18 (30,5%)
<b>Concordo totalmente</b>	11 (64,7%)	18 (64,3%)	5 (83,3%)	5 (62,5%)	39 (66,1%)
<b>A interação com a professora auxiliou na resolução das atividades?</b>					
<b>Discordo totalmente;</b>	0 (0%)	1 (3,6%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
<b>Discordo</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (12,5%)	1 (1,7%)
<b>Não concordo e nem discordo</b>	2 (11,8%)	1 (3,6%)	0 (0%)	1 (12,5%)	4 (6,8%)
<b>Concordo</b>	8 (47,1%)	6 (21,4%)	0 (0%)	2 (25%)	16 (27,1%)
<b>Concordo totalmente</b>	7 (41,2%)	20 (71,4%)	6 (100%)	4 (50%)	37 (62,7%)

Resultados expressos através de análises de frequência

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Tabela 2– Percepção dos alunos sobre as formas de apresentar os temas, se a sequência dos módulos facilitou a sua aprendizagem e interação com a professora:

verifica-se que a maioria dos alunos concordam que as diferentes formas de apresentar os temas a serem estudados auxiliaram no entendimento dos assuntos apresentados ao longo de cada módulo (n= 57; 96,6%); vinte e três concordam (39%); trinta e quatro concordam totalmente (57,6%); entre os demais que não concordam e não discordam, percebe-se menções desta classificação na turma 2 de sexta-feira à noite (3,6%) e na turma 4 de sexta feira a tarde (12,5%). As possibilidades de apresentar os materiais de estudos de diferentes formas, pode ser considerado um dos principais benefícios do aprendizado eletrônico em relação ao aprendizado convencional (FILATRO, 2008).

Para cinquenta e cinco alunos (93,2%) a sequência dos módulos facilita a aprendizagem; dez deles concordam (16,9%) e quarenta e cinco discordam totalmente (76,3%). Entre os quatro que não concordam nem discordam, todos são das turmas da manhã, na turma 2 temos dois casos (10,7%) e um é da turma 1 (5,9%).

A concordância de que a organização dos módulos no *ClassRoom* facilita o acesso aos módulos e organização do curso foi de 96,6% com cinquenta e sete alunos, dezoito deles concordam com a afirmativa (30,5%) e trinta e nove concordam totalmente (66,1%). Entre os dois que não concordam e nem discordam (3,4%), todos são da turma 2 de sexta feira a noite (7,1%). Esses dados refletem o resultado da análise contextual adotada durante a elaboração do curso. A análise contextual, nos permite conhecer os diferentes níveis do contexto que determinam as necessidades ou problemas de aprendizagem. Em termos temporais, os contextos podem ser dividido em: contexto de orientação, acontece antes da aprendizagem prepara cognitivamente o aluno; contexto de aprendizagem, consiste na situação didática em si e contexto de transferência, engloba a situação em que a aprendizagem é aplicada (FILATRO, 2008).

Cinquenta e três alunos responderam que concordam que de alguma maneira a interação com a professora auxiliou na resolução das atividades (89,8%), entre estes, dezesseis apenas concordam (27,1%) e trinta e sete concordam totalmente (62,7%). Ainda que dentro do geral, há quatro que não concordam e nem discordam com a afirmativa (6,8%) e entre os que discordam, o que discordou é da turma de

sexta à tarde e o que discordou totalmente é da turma de sexta-feira à noite.

Zabala (1998) destaca que a interação do professor em formato de acompanhamento se faz necessária para observar o que vai acontecendo. A observação deve ser ativa, para que se permita integrar os resultados das intervenções que se produz. O autor reforça que outro ponto é a possibilidade de intervir de forma diferenciada e contingente as necessidades do aluno, dessa forma o professor assume o papel de mediador. A mediação na concepção construtivista proposta por Vygotsky, estão relacionadas as relações sociais e a cognição humana (MOREIRA, 1991).

Na Tabela 3, mostra a avaliação sobre a dificuldade para compreender a lógica de navegação dos módulos e disposição deles.

Tabela 3- Avaliação sobre a dificuldade para compreender a lógica de navegação dos módulos e sua disposição para os alunos:

	<b>Turma 1 n = 17</b>	<b>Turma 2 n = 28</b>	<b>Turma 3 n = 6</b>	<b>Turma 4 n = 8</b>	<b>Total n = 59</b>
<b>Houve dificuldades para compreender a lógica de navegação dos módulos, pois encontrei dificuldades para acessar os materiais para estudo:</b>					
<b>Discordo totalmente;</b>	3 (17,6%)	13 (46,4%)	2 (33,3%)	5 (62,5%)	23 (39%)
<b>Discordo</b>	7 (41,2%)	5 (17,9%)	1 (16,7%)	1 (12,5%)	14 (23,7%)
<b>Não concordo e nem concordo</b>	2 (11,8%)	4 (14,3%)	3 (50%)	1 (12,5%)	10 (16,9%)
<b>Concordo</b>	1 (5,9%)	2 (7,1%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (5,1%)
<b>Concordo totalmente</b>	4 (23,5%)	4 (14,3%)	0 (0%)	1 (12,5%)	9 (15,3%)
<b>Os módulos do curso ficaram a disposição para consultas. Você voltaria a acessar:</b>					
<b>Não, pois o material não é de qualidade;</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Não, pois o material é superficial</b>	0 (0%)	1 (3,6%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
<b>Tanto faz</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Somente para revisão</b>	10 (58,8%)	9 (32,1%)	1 (16,7%)	4 (50%)	24 (40,7%)
<b>Para revisão e aprendizagem dos temas</b>	7 (41,2%)	18 (64,3%)	5 (83,3%)	4 (50%)	34 (57,6%)
<b>Os módulos do curso ficaram a disposição para consultas. Você indicaria para algum amigo:</b>					
<b>Não, pois o material não é de qualidade</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Não, pois o material é superficial</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Tanto faz</b>	0 (0%)	1 (3,6%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
<b>Indicaria, somente para revisão</b>	2 (11,8%)	2 (7,1%)	1 (16,7%)	1 (12,5%)	6 (10,2%)
<b>Indicaria, para revisão e aprendizagem dos temas.</b>	15 (88,2%)	25 (89,3%)	5 (83,3%)	7 (87,5%)	52 (88,1%)

Resultados expressos através de análises de frequência

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A Tabela 3, apresenta uma maioria de alunos que discordam que houveram “Dificuldades para compreender a lógica de navegação dos módulos, pois encontrei dificuldades para acessar os materiais para estudo” foram contabilizados 37 menções de discordância total e de discordância (62,7%). Nove alunos concordaram totalmente sobre a existência de alguma dificuldade para compreender a lógica de navegação dos módulos, com quatro da turma 2. e entre os que concordaram sobre as dificuldades, dois de três são da turma 2. Cada aluno pode desenvolver sua própria lógica de navegação, a partir das possibilidades do ensino adaptativo, cuja característica distinta é sua capacidade de um mesmo material instrucional, se adaptar às diversas necessidades dos alunos (ZABALA, 1998).

Para analisar os itens da escala de Likert foi utilizado o cálculo do Ranking Médio (RM) proposto por Oliveira (2005). Neste modelo atribui-se um valor de 1 a 5 para cada resposta a partir da qual é calculada a média ponderada para cada item, baseando-se na frequência das respostas. Desta forma foi obtido o RM através da seguinte estratégia:

$$\text{Média Ponderada (MP)} = \sum (f_i \cdot V_i)$$

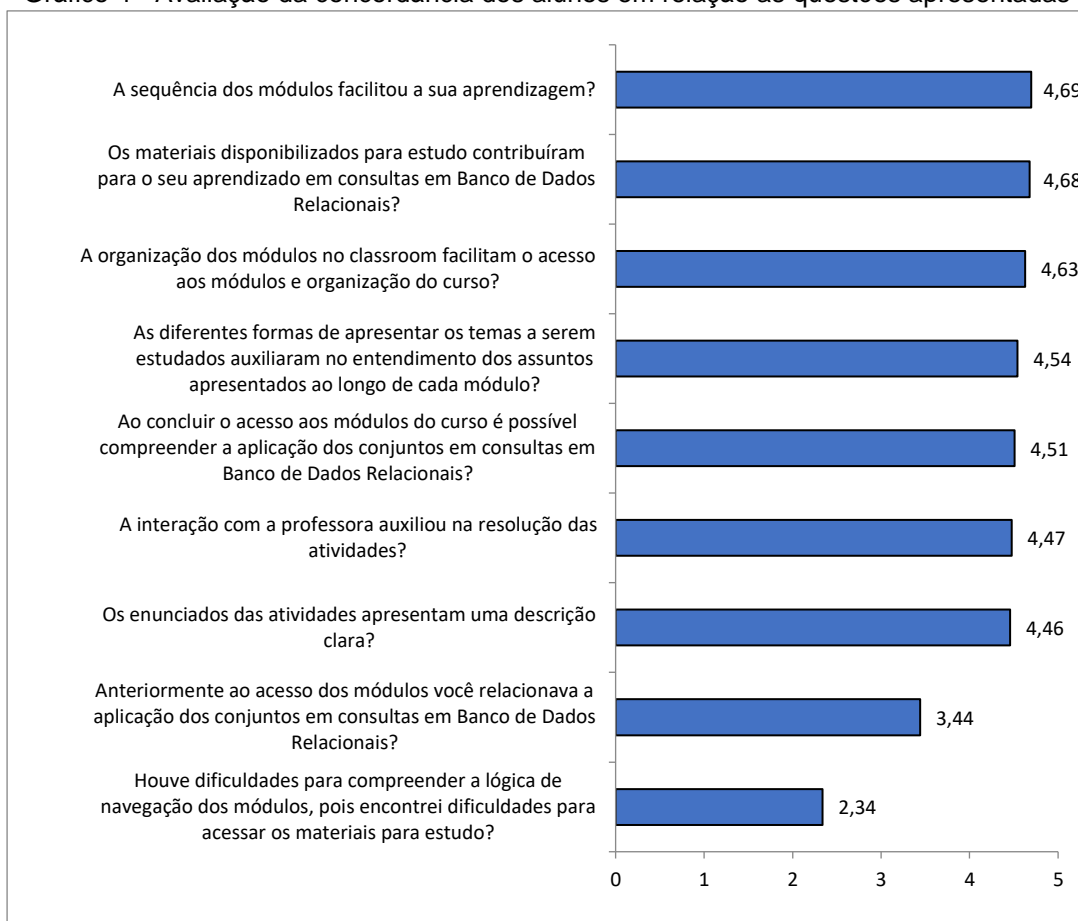
$$\text{Ranking Médio (RM)} = \text{MP} / (\text{NS})$$

$f_i$  = frequência observada de cada resposta para cada item

$V_i$  = valor de cada resposta NS = nº de sujeitos

Quanto mais próximo de 5 o RM estiver maior será o nível de concordância dos estudantes e quanto mais próximo de 1 menor. No gráfico, temos avaliação das questões que envolvem a percepção dos alunos quando houve avaliação da escala.

Gráfico 4 - Avaliação da concordância dos alunos em relação as questões apresentadas



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

O Gráfico 4, nos indica uma maior concordância dos alunos em relação aos módulos terem facilitado a sua aprendizagem (4,69). Seguida pela concordância de que os materiais disponibilizados para estudo contribuíram para o aprendizado em consultas em Banco de Dados Relacionais (4,68). As menores concordância foram em relação as dificuldades para compreender a lógica de navegação dos módulos, pois foram encontradas dificuldades para acessar os materiais para estudo (2,34), logo há uma concordância em não haver dificuldades com a navegação. Em relação a questão, se anteriormente ao acesso dos módulos você relacionava a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais (3,44) tem-se que uma maioria não associava conjuntos a BD. As estatísticas descritivas das questões avaliadas estão descritas na Tabela 4.

Tabela 4- Valor máximo, mínimo mediana e percentis das avaliações das questões:

<b>variáveis</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Percentil 25%</b>	<b>Percentil 75%</b>	<b>RM</b>
A sequência dos módulos facilitou a sua aprendizagem?	3,0	5,0	5	5	5	4,69
Os materiais disponibilizados para estudo contribuíram para o seu aprendizado em consultas em Banco de Dados Relacionais?	4,0	5,0	5	4	5	4,68
A organização dos módulos no <i>ClassRoom</i> facilitam o acesso aos módulos e organização do curso?	3,0	5,0	5	4	5	4,63
As diferentes formas de apresentar os temas a serem estudados auxiliaram no entendimento dos assuntos apresentados ao longo de cada módulo?	3,0	5,0	5	4	5	4,54
Ao concluir o acesso aos módulos do curso é possível compreender a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais?	3,0	5,0	5	4	5	4,51
A interação com a professora auxiliou na resolução das atividades?	1,0	5,0	5	4	5	4,47
Os enunciados das atividades apresentam uma descrição clara?	2,0	5,0	5	4	5	4,46
Anteriormente ao acesso dos módulos você relacionava a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais?	1,0	5,0	4	3	4	3,44
Houve dificuldades para compreender a lógica de navegação dos módulos, pois encontrei dificuldades para acessar os materiais para estudo?	1,0	5,0	2	1	3	2,34

RM = Ranking Médio

Fonte: Dados da pesquisa (2021).



No processo investigativo, também foram avaliadas se houve diferença significativa entre as respostas em relação às turmas. Para isto, se fez da estatística não paramétrica através do teste de Kruskal Wallis Test, sendo considerado como significativo um  $p < 0,05$ . O comparativo está descrito na Tabela 5.

Tabela 5- Comparativo das avaliações dos alunos por turma

variáveis	Turma 1			Turma 2			Turma 3			Turma 4			Valor de p
	Percentil 25%	Mediana	Percentil 75%	Percentil 25%	Mediana	Percentil 75%	Percentil 25%	Mediana	Percentil 75%	Percentil 25%	Mediana	Percentil 75%	
Os enunciados das atividades apresentam uma descrição clara?	4	5	5	4	5	5	4	4,5	5	4	4	5	0,17
Ao concluir o acesso aos módulos do curso é possível compreender a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais?	4	5	5	4	4	5	4	4,5	5	5	5	5	0,90
Os materiais disponibilizados para estudo contribuíram para o seu aprendizado em consultas em Banco de Dados Relacionais?	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	0,37
Anteriormente ao acesso dos módulos você relacionava a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais?	2,5	4	5	3	3,5	4	1	2	5	2,25	4	4	0,67
As diferentes formas de apresentar os temas a serem estudados auxiliaram no entendimento dos assuntos apresentados ao longo de cada módulo?	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	0,55
A sequência dos módulos facilitou a sua aprendizagem?	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	0,38
A organização dos módulos no <i>ClassRoom</i> facilitam o acesso aos módulos e organização do curso?	4	5	5	4	5	5	4,75	5	5	4	5	5	0,81
A interação com a professora auxiliou na resolução das atividades?	4	4	5	4	5	5	5	5	5	3,25	4,5	5	0,05**
Houve dificuldades para compreender a lógica de navegação dos módulos, pois encontrei dificuldades para acessar os materiais para estudo?	2	2	4,5	1	2	3	1	2,5	3	1	1	2,75	0,34
Os módulos do curso ficaram a disposição para consultas. Você voltaria a acessar? 1- Não, pois o material não é de qualidade	4	4	5	4	5	5	4,75	5	5	4	4,5	5	0,29
Os módulos do curso ficaram a disposição para consultas. Você indicaria para algum amigo?	5	5	5	5	5	5	4,75	5	5	5	5	5	0,99

Fonte: Dados da pesquisa (2021). \*\* Significativo ao nível de 0,05 –Kruskal Wallis Test

Na Tabela 5 pode-se perceber que a única pergunta na qual as respostas apresentaram diferença quando comparadas as turmas foi a que avalia a interação com a professora e se a mesma auxiliou na resolução das atividades. Na Tuma 1 da sexta-feira de manhã tivemos uma menor concordância em relação avaliação (4), seguida pela turma 4 de sexta-feira à tarde (4,5),  $p = 0,05$ .

Nas demais questões não foi verificada diferenças entre as respostas quando comparadas as quatro turmas. A Tabela 6 descreve os resultados sobre avaliação dos materiais, assuntos não conhecidos e aprendidos nos módulos do curso e dificuldades encontradas.

Tabela 6- Resultados sobre avaliação dos materiais, assuntos não conhecidos e aprendidos nos módulos do curso e dificuldades encontradas

Variáveis	Turma 1 n = 17	Turma 2 n = 28	Turma 3 n = 6	Turma 4 n = 8	Geral n = 59
Quais os materiais que mais auxiliaram na resolução das atividades dos módulos: **					
Texto com explicações sobre os conteúdos	14 (82,4%)	18 (64,3%)	5 (83,3%)	8 (100%)	45 (76,3%)
Imagens com diagramas	8 (47,1%)	20 (71,4%)	4 (66,7%)	6 (75%)	38 (64,4%)
Vídeos	10 (58,8%)	18 (64,3%)	6 (100%)	4 (50%)	38 (64,4%)
Imagens com códigos na linguagem SQL e diagramas	8 (47,1%)	15 (53,6%)	5 (83,3%)	5 (62,5%)	33 (55,9%)
Artigos da Web	8 (47,1%)	11 (39,3%)	0 (0%)	3 (37,5%)	22 (37,3%)
Simulador SQL	5 (29,4%)	3 (10,7%)	2 (33,3%)	1 (12,5%)	11 (18,6%)
Quais os assuntos você não conhecia e aprendeu acessando os módulos do curso: **					
Álgebra relacional	11 (64,7%)	14 (50%)	5 (83,3%)	6 (75%)	36 (61%)
Consultas em SQL	6 (35,3%)	14 (50%)	3 (50%)	3 (37,5%)	26 (44,1%)
Linguagem SQL	5 (29,4%)	14 (50%)	4 (66,7%)	3 (37,5%)	26 (44,1%)
Conjuntos	6 (35,3%)	9 (21,1%)	1 (16,7%)	2 (25%)	18 (30,5%)
Já conhecia todos os assuntos	5 (29,4%)	5 (17,9%)	0 (0%)	1 (12,5%)	11 (18,6%)
Selecione as dificuldades que você encontrou ao longo do curso: **					
Não encontrei dificuldades	12 (70,6%)	17 (60,7%)	4 (66,7%)	4 (50%)	37 (62,7%)
Não encontrei ou não recebi o link do encontro remoto( <i>meet</i> )	2 (11,8%)	5 (17,9%)	1 (16,7%)	3 (37,5%)	11 (18,6%)
Problemas com a internet	2 (11,8%)	4 (14,3%)	0 (0%)	1 (12,5%)	7 (11,9%)
Problemas com o computador	2 (11,8%)	0 (0%)	1 (16,7%)	1 (12,5%)	4 (6,8%)
Horário do curso	1 (5,9%)	2 (7,1%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (5,1%)
Atividades da escola/curso técnico	0 (0%)	3 (10,7%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (5,1%)
Troca de horário no trabalho	0 (0%)	2 (7,1%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (3,4%)
Resultados expressos através de análises de frequência					

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

\*\* Mais de uma alternativa de resposta

A Tabela 6 mostra que os textos com explicações sobre os conteúdos foram os itens mais citados como materiais que mais auxiliaram na resolução das atividades dos módulos, com quarenta e cinco alunos indicando este tipo de material (76,3%), na turma 4 esta menção foi citada por todos os alunos e na turma dois houve o menor número de menções (64,3%). As imagens com diagramas e vídeos foram itens mais citados como auxiliares na aprendizagem, com trinta e oito alunos (64,4%). Esses resultados confirmam o fato de que, os materiais de estudo quando apresentados de maneira verbal (textos) e não-verbal (imagens) de maneira integrada, a informação é mais facilmente processada pela memória do que quando apresentada de uma única forma (FILATRO, 2008).

Quando questionado sobre quais os assuntos "não conhecia e aprendeu" acessando os módulos do curso, os mais frequentes foram: Álgebra relacional (61%), seguidas pelas consultas em SQL (44,1%) e Linguagem SQL (44,1%). Trinta e sete alunos responderam não encontrar dificuldade ao longo do curso (62,7%), onze responderam não encontrar ou não receber o link do encontro remoto (18,6%) e sete apresentaram problemas com a internet (11,9%), a turma 3 foi a única sem citações em relação a este item. A Álgebra Relacional embora tenha aparecido para os alunos como uma temática nova, é um assunto de grande relevância quando se trata do trabalho com BD. Alves(2014) destaca que a partir da sua linguagem formal composta pelos elementos algébricos é possível realizar relações entre os dados com base na teoria dos conjuntos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como propósito implementar uma Sequência Didática Adaptativa para desenvolver, aprofundar e avaliar os conceitos relacionados à Teoria dos Conjuntos em Banco de Dados Relacionais, no contexto dos cursos Técnico em Informática. A partir dessa SD pretendeu-se resolver a falta de conhecimento relacionado a Teoria dos Conjuntos pelos alunos da área de TI. A partir desse conhecimento a compreensão de temas relacionados aos estudos de Banco de Dados Relacionais será facilitada, como é o caso da Álgebra Relacional.

Dessa forma a SD se apresentou como uma ferramenta de nivelamento, trazendo uma diferente oportunidade de aprendizagem para os alunos. Para alguns alunos, como temas novos para estudos e para maioria como uma revisão dos temas relacionados a BD Relacionais. A mecânica da SD proposta pela lógica adaptativa, fez com que muitos alunos realizassem vários acessos para explorar os diferentes materiais disponíveis para estudo. Os materiais foram considerados satisfatórios para a realização das atividades, pois não houve acesso a etapa entre em contato com o professor. Grande parte dos alunos apresentou um rendimento superior a 50% em cada uma das etapas, em relação às etapas que necessitavam responder o desafio poucos alunos erraram.

Com base nos resultados analisados é possível identificar a assertividade nas etapas de planejamento da SD, na qual foi adotado o modelo ADDIE. Esse modelo traz a definição de como e quando cada etapa deve ser desenhada e desenvolvida. A partir desse desenho surgiu a sequência dos módulos da SD, a qual os alunos destacam que a organização dos materiais facilitou a aprendizagem dos temas apresentados.

A partir deste planejamento foi possível optar pelo *Design* Instrucional Contextualizado, pois, analisando a situação didática, este DI foi o que melhor se adaptou ao contexto. Esse tipo de DI apresenta características da *Web 2.0*, ao longo das etapas da SD que foram apresentadas nas hipermídias de estudos. Além dos textos, imagens, *link* de vídeos, sites técnicos, também foi indicado um *link* de um simulador de código para linguagem SQL, que permitiu ao aluno uma maior interação com o conteúdo apresentado. Essas diferentes formas de apresentar os conteúdos

foram indicados pelos alunos como facilitadora do entendimento das temáticas das etapas da SD.

A escolha pelas ferramentas da plataforma *Google* contribuiu para o desenvolvimento do estudo. Além da ferramenta da *Google Formulário* que recebeu destaque neste trabalho, por permitir o desenvolvimento da lógica adaptativa na SD, outras ferramentas da plataforma *Google* merecem destaque, como é o caso do *ClassRoom* e do *Meet*, que auxiliaram na operacionalização do curso trazendo facilidade da aplicação do experimento, pois os alunos já utilizavam as ferramentas na escola. O *ClassRoom* facilitou a localização e navegação em cada uma das etapas da SD, de modo que os alunos não entraram em contato com o professor solicitando ajuda na busca dos materiais. Já o *Meet*, trouxe a possibilidade de uma maior proximidade entre a professora e os alunos, nos momentos de acolhimento que aconteceram a longo do curso. Embora a SD tenha sido desenhada como um sistema autônomo, os alunos apontam que essa interação com a professora auxiliou na resolução das atividades.

Dessa forma a partir da análise de resultados é possível identificar que a pesquisa cumpriu o seu propósito. Pois foi evidenciado que os materiais disponibilizados nas etapas da SD contribuíram para o aprendizado dos alunos, embora muitos já relacionassem a aplicação da Teoria dos Conjuntos com Banco de Dados Relacionais. É importante salientar que os alunos informaram que voltariam a acessar a SD para revisão e aprendizagem dos temas e indicariam para seus amigos como um material para estudo e revisão do tema consultas em BD Relacionais.

Os resultados prévios da pesquisa foram apresentados no ano de 2021, no segundos Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática, através do artigo Teoria de Conjuntos e Banco de Dados Relacionais: uma abordagem a partir do uso de uma sequência didática adaptativa. O congresso aconteceu de maneira remota em função da pandemia do COVID-19, durante esse período houve muitos desafios. Isso não é diferente quando se trata de uma pesquisa que inicialmente foi pensada para ser aplicada no ambiente escolar, o que me restou foi adaptar as minhas ideias ao cenário que se configurou. Ao avaliar o que foi feito, considero que a qualidade da pesquisa não foi penalizada em função da pandemia.

Para trabalhos futuros pretende-se realizar uma a implementação da SD Adaptativa mais robusta, desta vez desvinculada da ferramenta *Google Formulário*.

Pretende-se desenvolver uma estrutura Web, desenvolvida a partir das linguagens HTML, CSS, PHP e SQL. A aplicação será integrada a um BD que permitirá uma maior liberdade para análise e cruzamento das informações. Dessa forma a lógica adaptativa pode ser ampliada, podendo apresentar um número maior de atividades, assim aumentando as possibilidades para os alunos desenvolverem seus multicaminhos.



## REFERÊNCIAS

ALVES, W. **Banco de Dados**. São Paulo: Érica, 2014.

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE – ANSI. **What is ISO?** [2020]. Disponível em: <https://www.ansi.org/iso/us-representation-in-iso/introduction#>. Acesso em: 28 nov. 2021.

AVILA, A. **Noção intuitiva de conjuntos**: um ambiente tecnológico de ajuda ao estudo na transição entre o ensino médio e o superior para um curso de tecnologia da informação. 2014. Tese (Doutorado em Matemática) - Programa de Educação Matemática, Universidade Anhanguera, São Paulo, 2014.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, dez. 1961.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio**. MEC.2018. Disponível em: **Erro! A referência de hiperlink não é válida.** [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf). Acesso em: 11 jav. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental**. MEC.2018. Disponível em: **Erro! A referência de hiperlink não é válida.** [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 11 jav. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Parecer Homologado- Portaria nº 1570**. MEC. 2017. Disponível em: < [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=78631-pcp015-17-pdf&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=78631-pcp015-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192)> Acesso em 16 abr. de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio. Parecer Homologado - Portaria nº 1348**. MEC.2018. Diário Oficial da União, Brasília, 2018. Disponível em: **Erro! A referência de hiperlink não é válida.** <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/103561-pcp015-18/file>. Acesso em: 29 abr. 2020.

DANTE, L. **Matemática contexto e aplicações 1**. São Paulo: Ática, 2011.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. **Sistemas de Banco de Dados**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

EMOJI. Significado de Emoji. **Dicio – Dicionário Online de Português**. [201-?]. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/emoji/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

FELDSTEIN, M. What faculty should know about adaptative learning. **eLiterare**, Dec. 2013. Disponível em: <https://eliterate.us/faculty-know-adaptive-learning/>. Acesso em: 21 out. 2021.

FILATRO, A. **DI 4.0: inovação em educação corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.

FILATRO, A. **Design Instrucional na prática**. São Paulo: Person Pretice-Hall, 2008.

GARBI, G. **A rainha das ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática**. São Paulo: Física, 2007.

GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIOVANNI JUNIOR, J.; BONJORNO, J.; GIOVANNI, J.; CÂMARA, P. **Matemática fundamental: uma nova abordagem**. São Paulo: FTD, 2015.

GIOVANNI JUNIOR, J.; CASTRUCCI, B.; GIOVANNI, J. **A conquista da matemática**. São Paulo: FTD, 2019.

GRAY, **Pesquisa no mundo real**. Tradução: Roberto Cataldo Costa: revisão técnica: Dirceu da Silva. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

GROENWALD, C.; ZOCH, L.; HOMA, A. Seqüência [sic] didática com análise combinatória no padrão - SCORM. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 22, n. 34, p. 27-55, 2009.

HEUSER, C. **Projeto de Banco de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HIPERMÍDIA. Significado de hipermídia. **Michaelis – Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. [201-?]. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/Hipermidia/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

HOMA, A. **Avaliação diagnóstica auxiliada por computador: identificação das dificuldades dos alunos dos cursos de engenharia na resolução de problemas com derivadas**. 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pró-Reitoria Acadêmica, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, 2019.

LEMES, I.; SANTOS, R. O perfil instrucionista de ambientes adaptativos e a aprendizagem matemática. **Educação Matemática em Revista**, Canoas, v. 2, n. 17, p. 135-144, 2016.

LOPES, P.; ALMEIDA, C.; COSTA, R. Ensino de ciências através de tecnologias de informação e comunicação: utilizando uma seqüência didática eletrônica e um ambiente virtual de aprendizagem. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 16, n. 4, ed. esp., p.161-177, 2014.

MELO, K. M. F. DE; GROENWALD, C. L. O. **O pensamento estatístico no Ensino Fundamental: uma experiência com projetos de pesquisa articulados com uma seqüência didática eletrônica**. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 9, n. 2, p. 300-319, 28 maio 2018.

MENEZES, P. **Matemática discreta para computação e informática**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MOREIRA, M. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

OLIVEIRA, L. **Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert**. Notas de Aula. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração. 2005. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Organizacional) - Faculdade Cenecista de Varginha, Varginha, 2005.

PAIVA, M. **Moderna plus: matemática**. 3. ed. Porto Alegre: Moderna, 2015.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1980.

RAABE, André L. A.; BRACKMANN, Christian P.; CAMPOS, Flávio R. Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental. São Paulo: CIEB, 2018. E-book em pdf.

RAMAKRISHNAN, R. GEHRKE, J. **Sistemas de gerenciamento de Banco de Dados**. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2001.

RIBEIRO, R. IDEs: o que são e quais usar? **Usemobile**, fev. 2021. Disponível em: <https://usemobile.com.br/ide/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

ROCHA, E. HOMA, A. Teoria de Conjuntos e Banco de Dados relacionais: uma abordagem a partir do uso de uma sequência didática adaptativa. *In: ENCONTRO PARANAENSE DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*. 2., 2021, Paraná. **Anais...** Paraná: [s.n.], 2021. Disponível em: <http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPTM/ieptem/paper/view/1510/1106>. Acesso em: 08 nov. 2021.

SOUZA, A. A isenção da Teoria dos Conjuntos em livros didáticos de Matemática no Brasil. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera, São Paulo, 2014.

TAKAHASHI, M. **Guia mangá de Banco de Dados**. São Paulo: Novatec Editora, 2009.

TOMAZ, J.; SOUZA, N. Sequência Didática e o desenvolvimento da leitura no ensino fundamental I. *In: SOUSA, I. (Org.). Sequências didáticas no ensino de línguas: experiências, reflexões e propostas*. Junduaí: Paco Editorial, 2018.

VYGOTSKI, L. S. **Formação social da mente**. Martins Fontes Editora Ltda. São Paulo, 1991.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## APENDICES A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- MAIOR

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título do Projeto: **Teoria dos conjuntos em banco de dados relacionais: uma sequência didática adaptativa para cursos técnicos em Informática**

Área do Conhecimento: <b>Ensino de Ciências e Matemática</b>				Número de participantes: 20								
Curso: <b>Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática</b>				Unidade:								
Projeto Multicêntrico	<input type="checkbox"/>	Si m	<input checked="" type="checkbox"/>	Nã o	<input checked="" type="checkbox"/>	Nacio nal	Internacio nal	Cooperação Estrangeira	<input type="checkbox"/>	Si m	<input checked="" type="checkbox"/>	Nã o
Patrocinador da pesquisa:												
Instituição onde será realizado:												
Nome dos pesquisadores e colaboradores: <b>Edilaine Jesus da Rocha e Agostinho Iaqchan Ryokiti Homa</b>												

Você está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas, se desistir, a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo para você.

#### 2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Nome:		Data de Nasc.:		Sexo:	
Nacionalidade:			Estado Civil:		Profissão:
RG:	CPF/MF:		Telefone:		E-mail:
Endereço:					

#### 3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Nome: <b>Edilaine Jesus da Rocha</b>		Telefone:	
Profissão: <b>Professora</b>	Registro no Conselho Nº: <b>não se aplica</b>		E-mail:
Endereço:			

Eu, participante da pesquisa, abaixo assinado(a), após receber informações e esclarecimento sobre o projeto de pesquisa, acima identificado, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) e estou ciente:

##### 1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

A integração dos conceitos da Teoria dos Conjuntos com a aplicação em Banco de Dados Relacionais pode ser um grande aliado dos estudantes para a compreensão das operações em Banco de Dados Relacionais. Estudos realizados em livros didáticos do ensino fundamental e médio apontam que os estudos dos conjuntos geralmente estão ligados a conjuntos numéricos e não à objetos como acontece nas operações de Banco de Dados. Esse fato aponta para a relevância desse estudo que tem como objetivo desenvolver uma Sequência Didática para a revisão, ampliação e aplicação dos conceitos relacionados a Teoria dos Conjuntos relacionado a Banco de Dados Relacionais no contexto dos cursos Técnicos em Informática.

## **2. Do objetivo de minha participação.**

A participação voluntária do estudante, realizando a Sequência Didática e a entrevista com a pesquisadora, tem por objetivo validar a Sequência Didática Digital que servirá para que os alunos da Informática revisem, ampliem e apliquem os conceitos da Teoria dos Conjuntos em Banco de Dados Relacionais. Comprometendo-me a realizar todas as atividades propostas pelo experimento.

## **3. Do procedimento para coleta de dados.**

Será realizada a pesquisa com a participação dos alunos da Informática em duas etapas, na primeira etapa o aluno realizará acesso a uma Sequência Didática em sistema computacional online, resolvendo as atividades propostas.

O participante deverá ler os conteúdos apresentados e realizar as atividades propostas, utilizando do seu conhecimento em relação a Teoria dos Conjuntos matemático ou o que aprendeu durante a apresentação do conteúdo. O objetivo é que ao término da realização da Sequência Didática, o participante tenha revisado ou ampliado os seus conhecimentos relacionados a Teoria dos Conjuntos e compreenda a aplicabilidade desses conceitos em Banco de Dados Relacionais.

Na segunda etapa será realizada uma entrevista com os participantes para validar os resultados identificados a partir da realização das atividades propostas pela Sequência Didática. Para esse objetivo será analisada os resultados das atividades realizadas pelo participante, para verificar se os conteúdos apresentados na Sequência Didática contribuíram para obtenção dos resultados apresentados. As entrevistas ocorrerão virtualmente, em horário agendado entre o participante e o pesquisador.

## **4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.**

As informações obtidas da base de dados e das entrevistas serão utilizadas para validar a Sequência Didática para a dissertação de mestrado da pesquisadora e será replicada em publicações científicas da área de pesquisa. A confidencialidade dos participantes será mantida. As informações serão armazenadas pelo período de um ano e depois desse período serão descartadas.

## **5. Dos desconfortos e dos riscos.**

A avaliação diagnóstica é baseada na WEB permitindo que o aluno participe utilizando qualquer dispositivo computacional, até mesmo o celular, em qualquer lugar. Deste modo não há a exposição entre os pares que possa causar constrangimento durante a execução da avaliação. Os dados do respondente só serão acessados pela pesquisadora através de usuário e senha de administração do LMS e pelo aluno que recebe o relatório final por e-mail fornecido pelo próprio aluno no início da avaliação. As entrevistas aconteceram virtualmente. Quaisquer desconfortos que algum participante tiver em relação ao seu próprio desempenho e que que forem identificados durante a pesquisa serão considerados e, se o participante desejar, suas informações serão desconsideradas na análise dos dados.

## **6. Dos benefícios.**

A pesquisa objetiva desenvolver uma Sequência Didática para a revisão, ampliação e aplicação dos conceitos relacionados a Teoria dos Conjuntos em à Banco de Dados Relacionais no contexto dos cursos Técnicos em Informática. O estudo proposto permitirá aos estudantes compreender a aplicabilidade da Teoria dos Conjuntos, revisar e aprofundar esse conhecimento que poderá ser de grande valia para o desenvolvimento das operações em Banco de Dados Relacionais. Para o professor a Sequência Didática poderá ser utilizada como um recurso didático para o nivelamento dos conhecimentos relacionado a Teoria dos Conjuntos.

**8. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

A minha participação é voluntária e isenta de despesas e não receberei ressarcimento porque não terei despesas na participação da pesquisa que será realizada durante as aulas de uma disciplina de programação.

**9. Da forma de acompanhamento e assistência.**

A pesquisadora estará disponível para dirimir as dúvidas em relação à pesquisa, seus métodos e procedimentos. Os resultados individuais da avaliação estarão disponíveis durante todo o período podendo ser requisitado ao pesquisador a qualquer momento.

**10. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.**

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir nas etapas da pesquisa.

**11. Da garantia de sigilo e de privacidade.**

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

**12. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.**

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o **pesquisador responsável**. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador (es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética, poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_ ( ), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Pesquisador Responsável pelo Projeto**

\_\_\_\_\_  
**Participante da Pesquisa e/ou Responsável**

## APENDICES B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- MENOR

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título do Projeto: **Teoria dos conjuntos em banco de dados relacionais: uma sequência didática adaptativa para cursos técnicos em Informática**

Área do Conhecimento: **Ensino de Ciências e Matemática** Número de participantes: 20

Curso: **Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática** Unidade: **ULBRA Canoas**

Projeto Multicêntrico	Si	x	Nã	x	Nacio	nal	Internacio	nal	Cooperação Estrangeira	Si	x	Nã	o
-----------------------	----	---	----	---	-------	-----	------------	-----	------------------------	----	---	----	---

Patrocinador da pesquisa:

Instituição onde será realizado:

Nome dos pesquisadores e colaboradores: **Edilaine Jesus da Rocha e Agostinho laqchan Ryokiti Homa**

Seu filho **(e/ou menor sob sua guarda)** está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua autorização para que ele participe neste estudo será de muita importância para nós, mas, se retirar sua autorização, a qualquer momento, isso não lhes causará nenhum prejuízo.

#### 2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA E/OU DO RESPONSÁVEL

Nome do Menor:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nome do responsável:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

#### 3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Nome: <b>Edilaine Jesus da Rocha</b>		Telefone:
Profissão: <b>Professora</b>	Registro no Conselho Nº: <b>não se aplica</b>	E-mail:
Endereço:		

Eu, responsável pelo menor acima identificado, após receber informações e esclarecimento sobre este projeto de pesquisa, autorizo, de livre e espontânea vontade, sua participação como voluntário(a) e estou ciente:

#### 1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

A integração dos conceitos da Teoria dos Conjuntos com a aplicação em Banco de Dados Relacionais pode ser um grande aliado dos estudantes para a compreensão das operações em Banco de Dados Relacionais. Estudos realizados em livros didáticos do ensino fundamental e médio apontam que os estudos dos conjuntos geralmente estão ligados a conjuntos numéricos e não à objetos como acontece nas operações de Banco de Dados. Esse fato aponta para a relevância desse estudo que tem como objetivo desenvolver uma Sequência Didática para a revisão, ampliação e aplicação dos conceitos relacionados a

Teoria dos Conjuntos relacionado a Banco de Dados Relacionais no contexto dos cursos Técnicos em Informática.

## **2. Do objetivo da participação de meu filho.**

A participação voluntária do estudante, realizando a Sequência Didática e a entrevista com a pesquisadora, tem por objetivo validar a Sequência Didática Digital que servirá para que os alunos da Informática revisem, ampliem e apliquem os conceitos da Teoria dos Conjuntos em Banco de Dados Relacionais. Comprometendo-me a realizar todas as atividades propostas pelo experimento.

## **3. Do procedimento para coleta de dados.**

Será realizada a pesquisa com a participação dos alunos da Informática em duas etapas, na primeira etapa o aluno realizará acesso a uma Sequência Didática em sistema computacional online, resolvendo as atividades propostas.

O participante deverá ler os conteúdos apresentados e realizar as atividades propostas, utilizando do seu conhecimento em relação a Teoria dos Conjuntos matemático ou o que aprendeu durante a apresentação do conteúdo. O objetivo é que ao término da realização da Sequência Didática, o participante tenha revisado ou ampliado os seus conhecimentos relacionados a Teoria dos Conjuntos e compreenda a aplicabilidade desses conceitos em Banco de Dados Relacionais.

Na segunda etapa será realizada uma entrevista com os participantes para validar os resultados identificados a partir da realização das atividades propostas pela Sequência Didática. Para esse objetivo será analisada os resultados das atividades realizadas pelo participante, para verificar se os conteúdos apresentados na Sequência Didática contribuíram para obtenção dos resultados apresentados. As entrevistas ocorrerão de maneira online, em horário agendado entre o participante e o pesquisador.

## **4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.**

As informações obtidas da base de dados e das entrevistas serão utilizadas para validar a Sequência Didática para a dissertação de mestrado da pesquisadora e será replicada em publicações científicas da área de pesquisa. A confidencialidade dos participantes será mantida. As informações serão armazenadas pelo período de um ano e depois desse período serão descartadas.

## **5. Dos desconfortos e dos riscos.**

A avaliação diagnóstica é baseada na WEB permitindo que o aluno participe utilizando qualquer dispositivo computacional, até mesmo o celular, em qualquer lugar. Deste modo não há a exposição entre os pares que possa causar constrangimento durante a execução da avaliação. Os dados do respondente só serão acessados pela pesquisadora através de usuário e senha de administração do LMS e pelo aluno que recebe o relatório final por e-mail fornecido pelo próprio aluno no início da avaliação. As entrevistas ocorrerão virtualmente. Quaisquer desconfortos que algum participante tiver em relação ao seu próprio desempenho e que forem identificados durante a pesquisa serão considerados e, se o participante desejar, suas informações serão desconsideradas na análise dos dados.

## **6. Dos benefícios.**

A pesquisa objetiva desenvolver uma Sequência Didática para a revisão, ampliação e aplicação dos conceitos relacionados a Teoria dos Conjuntos em Banco de Dados Relacionais no contexto dos cursos Técnicos em Informática. O estudo proposto permitirá aos estudantes compreender a aplicabilidade da Teoria dos Conjuntos, revisar e aprofundar esse conhecimento que poderá ser de grande valia para o desenvolvimento das operações em Banco de Dados Relacionais. Para o professor a Sequência Didática poderá ser utilizada como um recurso didático para o nivelamento dos conhecimentos relacionado a Teoria dos Conjuntos.



**8. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

A minha participação é voluntária e isenta de despesas e não receberei ressarcimento porque não terei despesas na participação da pesquisa que será realizada durante as aulas de uma disciplina de programação.

**9. Da forma de acompanhamento e assistência.**

A pesquisadora estará disponível para dirimir as dúvidas em relação à pesquisa, seus métodos e procedimentos. Os resultados individuais da avaliação estarão disponíveis durante todo o período podendo ser requisitado ao pesquisador a qualquer momento.

**10. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.**

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir nas etapas da pesquisa.

**11. Da garantia de sigilo e de privacidade.**

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

**12. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.**

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais, desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o **pesquisador responsável**. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador(es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_ ( ), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

**Participante da Pesquisa**

---

**Responsável pelo Participante da Pesquisa**

---

**Pesquisador Responsável pelo Projeto**

## APENDICES C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**ULBRA**

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

### **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES DE 12 a 18 ANOS - Resolução 466/12)**

*OBS.: Este Termo de Assentimento do menor de 12 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.*

Convidamos você, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais], para participar como voluntário (a) da pesquisa: Teoria dos conjuntos em banco de dados relacionais: uma sequência didática adaptativa para cursos técnicos em Informática. Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) Edilaine Jesus da Rocha, e está sob a orientação de: Agostinho Iaquchan Ryokiti Homa.

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é para ser entregue aos seus pais para guardar e a outra é do pesquisador responsável. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema se desistir, é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

➤ Descrição da pesquisa: A integração dos conceitos da Teoria dos Conjuntos com a aplicação em Banco de Dados Relacionais pode ser um grande aliado dos estudantes para a compreensão das operações em Banco de Dados Relacionais. Estudos realizados em livros didáticos do ensino fundamental e médio apontam que os estudos dos conjuntos geralmente estão ligados a conjuntos numéricos e não à objetos como acontece nas operações de Banco de Dados. Esse fato aponta para a relevância desse estudo que tem como objetivo desenvolver uma Sequência Didática para a revisão, ampliação e aplicação dos conceitos relacionados a Teoria dos Conjuntos relacionado a Banco de Dados Relacionais no contexto dos cursos Técnicos em Informática.

Será realizada a pesquisa com a participação dos alunos da Informática em duas etapas, na primeira etapa o aluno realizará acesso a uma Sequência Didática em sistema computacional online, resolvendo as atividades propostas. O participante deverá ler os conteúdos apresentados e realizar as atividades propostas, utilizando do seu conhecimento em relação a Teoria dos Conjuntos matemático ou o que aprendeu durante a apresentação do conteúdo. O objetivo é que ao término da realização da Sequência Didática, o participante tenha revisado ou ampliados os seus conhecimentos relacionados a Teoria dos Conjuntos e

compreenda a aplicabilidade desses conceitos em Banco de Dados Relacionais. Na segunda etapa será realizada uma entrevista com os participantes para validar os resultados identificados a partir da realização das atividades propostas pela Sequência Didática. Para esse objetivo será analisada os resultados das atividades realizadas pelo participante, para verificar se os conteúdos apresentados na Sequência Didática contribuíram para obtenção dos resultados apresentados. As entrevistas ocorrerão virtualmente, em horário agendado entre o participante e o pesquisador.

☐☐ **RISCOS diretos:** A avaliação diagnóstica é baseada na WEB permitindo que o aluno participe utilizando qualquer dispositivo computacional, até mesmo o celular, em qualquer lugar. Deste modo não há a exposição entre os pares que possa causar constrangimento durante a execução da avaliação. Os dados do respondente só serão acessados pela pesquisadora através de usuário e senha de administração do LMS e pelo aluno que recebe o relatório final por e-mail fornecido pelo próprio aluno no início da avaliação. As entrevistas ocorrerão virtualmente. Quaisquer desconfortos que algum participante tiver em relação ao seu próprio desempenho e que que forem identificados durante a pesquisa serão considerados e, se o participante desejar, suas informações serão desconsideradas na análise dos dados.

☐☐ **BENEFÍCIOS diretos e indiretos:** A pesquisa objetiva desenvolver uma Sequência Didática para a revisão, ampliação e aplicação dos conceitos relacionados a Teoria dos Conjuntos em à Banco de Dados Relacionais no contexto dos cursos Técnicos em Informática. O estudo proposto permitirá aos estudantes compreender a aplicabilidade da Teoria dos Conjuntos, revisar e aprofundar esse conhecimento que poderá ser de grande valia para o desenvolvimento das operações em Banco de Dados Relacionais. Para o professor a Sequência Didática poderá ser utilizada como um recurso didático para o nivelamento dos conhecimentos relacionado a Teoria dos Conjuntos. para os voluntários.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa serão coletados virtualmente através das atividades online e entrevista que também será no formato virtual, ficarão armazenados no Banco de Dados de um LMS, sob a responsabilidade da pesquisadora, no endereço (acima informado), pelo período de no mínimo 1 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos que está no endereço: **Av. Farroupilha, nº 8.001 – prédio 14, sala 224 – Bairro: São José – Canoas/RS, CEP: 92425-900, Tel.: (51) 3477-9217 – e-mail: [comitedeetica@ulbra.br](mailto:comitedeetica@ulbra.br).**

---

Assinatura do pesquisador (a)

#### **ASSENTIMENTO DO MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO**

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo \_\_\_\_\_ **TEORIA DOS CONJUNTOS EM BANCO DE DADOS RELACIONAIS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA PARA CURSOS TÉCNICOS EM INFORMÁTICA** como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem

acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precisemos pagar nada.

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do (da) menor: \_\_\_\_\_

**Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 2 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):**

Nome:

Nome:

Assinatura:

Assinatura:

## APENDICES D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO CURSO

Avaliação do curso:

Agora chegou a hora de avaliar os materiais usados no curso.

Email:

Turma:

Algumas questões apresentam as suas opções de resposta com base na escala Likert, em que:

1. Discordo totalmente
  2. Discordo
  3. Não concordo e nem discordo
  4. Concordo
  5. Concordo totalmente
- 
1. Os enunciados das atividades apresentam uma descrição clara? 1- Discordo totalmente; 2- Discordo; 3- Não concordo e nem discordo; 4- Concordo e 5- Concordo totalmente.
  2. Ao concluir o acesso aos módulos do curso é possível compreender a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais? 1- Discordo totalmente; 2- Discordo; 3- Não concordo e nem discordo; 4- Concordo e 5- Concordo totalmente.
  3. Os materiais disponibilizados para estudo contribuíram para o seu aprendizado em consultas em Banco de Dados Relacionais? 1- Discordo totalmente; 2- Discordo; 3- Não concordo e nem discordo; 4- Concordo e 5- Concordo totalmente.
  4. Anteriormente ao acesso dos módulos você relacionava a aplicação dos conjuntos em consultas em Banco de Dados Relacionais? 1- Discordo totalmente; 2- Discordo; 3- Não concordo e nem discordo; 4- Concordo e 5- Concordo totalmente.
  5. As diferentes formas de apresentar os temas a serem estudados auxiliaram no entendimento dos assuntos apresentados ao longo de cada módulo? 1- Discordo totalmente; 2- Discordo; 3- Não concordo e nem discordo; 4- Concordo e 5- Concordo totalmente.
  6. A sequência dos módulos facilitou a sua aprendizagem?
  7. A organização dos módulos no Classroom facilitam o acesso aos módulos e organização do curso?
  8. A interação com a professora auxiliou na resolução das atividades?
  9. Houve dificuldades para compreender a lógica de navegação dos módulos, pois encontrei dificuldades para acessar os materiais para estudo?
  10. Quais os materiais que mais auxiliaram na resolução das atividades dos módulos?
    - ✓ Vídeos
    - ✓ Artigos da Web

- ✓ Simulador SQL
- ✓ Texto com explicações sobre os temas
- ✓ Imagens com códigos na linguagem SQL e diagramas

11. Quais os assuntos você não conhecia e aprendeu acessando os módulos do curso?

- ✓ Conjuntos
- ✓ Álgebra relacional
- ✓ Linguagem SQL
- ✓ Consultas em SQL
- ✓ Já conhecia todos os assuntos

12. Selecione as dificuldades que você encontrou ao longo do curso:

- ✓ Falta de luz
- ✓ Problemas com a internet
- ✓ Problemas com o computador
- ✓ Não encontrei ou não recebi o link do encontro remoto(meet)
- ✓ Horário do curso
- ✓ Troca de horário no trabalho
- ✓ Atividades da escola/curso técnico
- ✓ Não encontrei dificuldades

13. Os módulos do curso ficaram a disposição para consultas. Você voltaria a acessar?  
1- Não, pois o material não é de qualidade; 2- Não, pois o material é superficial; 3- Tanto faz; 4- Somente para revisão e 5- Para revisão e aprendizagem dos temas. \*

14. Os módulos do curso ficaram a disposição para consultas. Você indicaria para algum amigo? 1- Não, pois o material não é de qualidade; 2- Não, pois o material é superficial; 3- Tanto faz; 4- Indicaria, somente para revisão e 5- Indicaria, para revisão e aprendizagem dos temas.