

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



**ESTUDO DE CASO: O USO DO TEMA GERADOR FUMO PARA O
ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

CÍNTIA JUNG BONENBERGER RAMOS

Canoas, 2011.

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



**ESTUDO DE CASO: USO DO TEMA GERADOR FUMO PARA O
ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

CÍNTIA JUNG BONENBERGER RAMOS

Orientadora: Prof^a. Dra. Juliana da Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ciências e Matemática.

Canoas, 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a:

Juliana da Silva, minha professora orientadora, pois esta dissertação foi realizada graças ao seu incentivo e paciência.

Cláudio e Sílvia Bonenberger, meus pais, que abriram caminhos para a realização do meu sucesso profissional.

Escola D. Pedro II e os alunos da turma 31 do ano de 2006 que participaram desse projeto com esforço e dedicação.

Sumário

SUMÁRIO.....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
I INTRODUÇÃO.....	9
II JUSTIFICATIVA.....	13
III OBJETIVOS.....	14
IV REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
4.1 EDUCAÇÃO E CIDADANIA.....	15
4.2 EJA.....	19
4.3 ENSINO DE QUÍMICA PARA A CIDADANIA.....	21
4.4 TEMAS GERADORES.....	23
4.5 INTERDISCIPLINARIDADE E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	26
IV METODOLOGIA	29
V RELATO DE PESQUISA.....	30
5.1 A ESCOLA.....	30
5.2 A TURMA	31
5.3 ENCONTROS.....	33
5.3.1 O PRIMEIRO ENCONTRO.....	34
5.3.2 O SEGUNDO ENCONTRO.....	35
5.3.3 O TERCEIRO ENCONTRO.....	37
5.3.4 O QUARTO ENCONTRO.....	38
5.3.5 O QUINTO E SEXTO ENCONTROS.....	40
5.3.5.1 GRUPO 1: ORIGEM DO FUMO.....	41
5.3.5.2 GRUPO 2: SUBSTÂNCIAS ENCONTRADAS NO CIGARRO	46
5.3.5.3 GRUPO 3: DOENÇAS CAUSADAS PELO CIGARRO: CÂNCER.....	50
5.3.5.4 GRUPO 4: LEIS E PROPAGANDAS DO CIGARRO.....	53
5.3.5.5 GRUPO 5: TRATAMENTOS PARA PARAR DE FUMAR.....	59
5.3.5.6 GRUPO 6: DOENÇAS CAUSADAS PELO CIGARRO: OUTROS.....	65
5.3.6 O SÉTIMO ENCONTRO.....	69
5.3.7 O OITAVO ENCONTRO.....	70
5.3.8 O NONO ENCONTRO.....	71
5.3.9 O DÉCIMO ENCONTRO.....	73
5.4 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	74
VI CONCLUSÕES	85

RESUMO

Ensinar química para os alunos na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), do Ensino Médio, é considerado por vários professores um desafio. Quando os conteúdos de Química são abordados tradicionalmente, fica mais difícil o aluno relacionar os conteúdos no cotidiano. Através de um processo de ensino aprendizagem que valorize as experiências de vida dos educandos pode-se ajudar no resgate da auto-estima dos alunos da EJA. Isto consiste em fazer com que o aluno acredite ser capaz de adquirir novos conhecimentos e usá-los para a construção de uma sociedade melhor, tornando-se assim, qualificado para exercer sua cidadania. O uso de temas geradores no ensino de Química pode ser mais atrativo aos estudantes da EJA, pois ensiná-los não consiste em apenas explicar conceitos químicos que justificam alguns fenômenos químicos, mas sim, incentivá-los a refletir sobre o conteúdo e utilizá-lo no seu dia-a-dia. Mas para isso os alunos devem estar dispostos a assimilar o que é útil, positivo e construtivo para a sua vida. Esta é a razão da escolha do tema Fumo para ser trabalhado em sala de aula, um assunto em que é possível ensinar sobre substâncias orgânicas e as interações existentes com as macromoléculas do nosso organismo. O trabalho foi realizado em duas turmas da Escola Estadual de Ensino Médio D. Pedro II – modalidade EJA, em Novo Hamburgo – RS. Foram realizados oito encontros com cada turma, compreendendo 18 alunos no total. Através do uso de temas, em nosso caso para a EJA, a organização curricular foi mais flexível onde foram envolvidos conhecimentos interdisciplinares e também vários aspectos do “conteúdo” químico. O tema fumo foi tratado não apenas no que se refere a aspectos químicos – como, por exemplo, as propriedades das substâncias do cigarro, suas estruturas, etc. – mas também aspectos biológicos – sistemas respiratório, circulatório, etc. – e sociais – legislação, propagandas, saúde pública, etc. Tais abordagens corroboram com a função do ensino de química na EJA em auxiliar na formação do pensamento crítico e de um cidadão reflexivo e participativo.

ABSTRACT

Several teachers consider it a challenge to teach Chemistry to high-school students in the Youth and Adult Education courses, the so-called EJA, in its Portuguese acronym. Whenever the Chemistry syllabus is approached in the traditional way, it becomes more difficult for the student to relate its contents to the everyday life. Through a teaching-learning process that values the learners' life experiences, it is possible to help Youth and Adult Education students regain their self-esteem. This consists in persuading the student that he / she is capable of acquiring new knowledge and use it for the construction of a better society, thus becoming qualified for the exercise of citizenship. The use of generator themes in teaching Chemistry can be more attractive to Youth and Adult Education students. This is due to the fact that teaching them is not only about explaining chemical concepts that justify some chemical phenomena, but rather it is about encouraging them to reflect on the subject matter and use it in their everyday life. However, to achieve this goal, students must be willing to assimilate what is useful, positive, and constructive to their lives. This is the reason why the theme we selected for study in the classroom was Smoking. Through this subject it is possible to teach about organic substances and the interactions with the macromolecules in our organism. The work was carried out in two classes of the Youth and Adult Education course at "Escola Estadual de Ensino Médio D. Pedro II" (*D. Pedro II State High School*), in the city of Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul state, Brazil. Eight meetings were held with each class. The number of students totaled eighteen. The use of themes - in our case, for Youth and Adult Education - made the curricular organization more flexible, which enabled the inclusion of interdisciplinary knowledge, as well as various aspects of the chemical "contents". The theme Smoking was addressed not only as far as chemicals aspects are concerned - such as the properties of the substances of tobacco, their structures, etc. - but also as regards biological aspects - respiratory system, circulatory system, etc. - and social aspects - legislation, tobacco advertising, public health, and so on. Such approaches corroborate the assumption that the function of Chemistry teaching in Youth and Adult Education courses is that of helping learners in the formation of critical thinking, and in the formation of a reflective and participatory citizen.

I INTRODUÇÃO

A educação para a cidadania é função primordial da educação básica, conforme dispõe a Constituição Brasileira e a legislação de ensino. Além disso, tal função tem sido defendida pelos educadores para o Ensino Médio, estando incluído o ensino de química.

O que venho observando nestes anos de magistério, é que a maioria dos estudantes, mesmo tendo concluído o Ensino Médio, tem dificuldade de compreender a Química, e utilizar esse conhecimento para exercer a sua cidadania. Isso acontece porque os alunos não conseguem relacionar o conteúdo com o cotidiano uma vez que os currículos tradicionais têm enfatizado apenas os aspectos conceituais da química, deixando de lado o contexto social, histórico e tecnológico. Além disso, muitos dos conceitos abordados são muito difíceis de serem correlacionados entre si pelos alunos, pois há muito pouco tempo para se poder desenvolver cada conteúdo. Assim, a Química se transforma numa ciência que fica fora da realidade do aluno, sendo que a função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de correlação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido (Santos e Schnetzler, 1996).

Refletindo sobre o processo de ensino e aprendizagem, percebo a importância da adoção de uma abordagem interdisciplinar no Ensino Médio, que é uma das indicações dos documentos oficiais (Brasil, 1999) e que pode ser considerada uma das maneiras de superar a fragmentação do conhecimento (Schinitman, 1987; Morin, 2001). Com esta visão, acredito que a química pode ser um instrumento na formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, concordando com o que diz no PCN em Química.

Através do ponto de vista que aborda a cidadania nos currículos, o posicionamento de Chassot (2003) pode ser apontado quando cita que não se pode mais conceber propostas para um ensino de Ciências sem incluir aspectos sociais e pessoais dos estudantes. A educação para a cidadania por vários motivos merece destaque na Educação de Jovens e adultos (EJA), principalmente pela grande dificuldade de entender os conteúdos sem relação com o cotidiano.

Observei que diversos trabalhos verificam que a EJA, onde os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem e baixa autoconfiança, deveriam procurar proporcionar aos estudantes aulas diferenciadas, um caminho importante para que a aprendizagem ocorra de forma agradável.

Muitas vezes, tenho presenciado como professora de diversos níveis de ensino uma demonstração de certa frustração dos educandos por não se acharem capazes de aprender química, portanto, vejo a necessidade de se trabalhar com a auto-estima e a valorização dos educandos como sujeitos participantes na construção de sua aprendizagem. Assim sendo, através do incentivo, creio que o aluno é motivado a ter confiança em si mesmo, fazendo-o acreditar que pode compreender a Química Teórica que muitos dos grandes cientistas elaboraram. Para Zanella (1997) uma das condições para que a aprendizagem ocorra é a motivação do indivíduo, ou seja, à forma como este se mobiliza e direciona sua ação na aprendizagem. Essa condição, psicológica, adicionada aos mecanismos biológicos, possibilita o aluno a efetuar uma atividade pelo prazer (Lieury e Fenouillet, 2000).

Durante o planejamento deste estudo procurei elaborar aulas diferenciadas, selecionei um conteúdo que pudesse ser “prazeroso”, satisfatório e pudesse fazer uso das bases científicas para ampliar o conhecimento e a aprendizagem, buscando a transformação da realidade de uma sociedade.

Existem várias formas de planejamento para colocar em prática o ensino voltado para a formação do cidadão, conforme é o objetivo do Ensino de Química no Ensino Médio (PCNEM). Uma destas formas é o uso de temas geradores, os quais

têm sido apresentados em vários encontros de Ensino de Química no país, como água, alcoolismo, enzimas, vitaminas, biodiesel, etc.

O uso de Temas Geradores é uma proposta pedagógica elaborada por Freire (1974), esta proposta contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas.

Esta forma de planejamento está voltada para a formação social e crítica, em busca de uma sociedade democrática, que esteja aberta à participação, ao uso e a reconstrução crítica do saber, que considere o saber construído pela comunidade e sua articulação com o saber sistematizado, que tenha o coletivo como uma das instâncias de discussão e organização do conhecimento (SME/SP, 1989).

O PCN para o Ensino Médio aponta que o Ensino de Química deve contribuir para a formação do cidadão. Acredito que usando temas geradores os educadores, além de contextualizar o aprendizado, podem permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que ajudam os estudantes a compreenderem e interagirem melhor com o mundo ao seu redor. Portanto, para isso, tive que pensar com cuidado no tema gerador, pois este deveria estar dentro da realidade dos alunos da EJA com os quais iria trabalhar para o desenvolvimento deste estudo, buscando facilitar a reflexão crítica dos alunos sobre o assunto.

Tudo isto, me faz perguntar quais práticas pedagógicas no ensino de Química poderiam contribuir para a aprendizagem? Seria o tema gerador realmente a estratégia de ensino ideal para se trabalhar na EJA?

Assim, busquei avaliar neste trabalho se a utilização do Tema Gerador Fumo, como uma proposta interdisciplinar, poderia auxiliar nas mais variadas atividades de ensino de ciências, e também, no desenvolvimento das habilidades e valores básicos da cidadania. Assim, busquei incentivar o aluno a elaborar seu próprio ponto de vista a respeito da problemática causada pelo Fumo e também tomar alguma

decisão, individualmente ou em grupo, sobre como agir em situações que envolvessem conseqüências sociais, políticas e econômicas.

A partir deste momento, neste trabalho me autodenominarei como *professora*.

II JUSTIFICATIVA

Devido às dificuldades de aprendizagem em relação ao conteúdo de química no Ensino Médio, buscou-se por práticas pedagógicas eficientes. Assim, pergunta-se neste trabalho: A utilização de um Tema Gerador no Ensino de Ciências, principalmente para a modalidade EJA, poderia contribuir significativamente para a viabilização do processo ensino e aprendizagem?

Talvez a escolha de um tema que ajudasse a desenvolver habilidades para o aluno frente à sociedade poderia causar um impacto maior no dia-a-dia do aluno. O que percebi durante estes seis anos que trabalho como profissional da educação em algumas escolas, é que a metodologia do Tema Gerador para as disciplinas da área da Ciência no Ensino Médio ainda está sendo pouco utilizada.

É muito recente a utilização do Tema Gerador para o Ensino de Ciências no Ensino Médio, tanto que a maioria dos artigos que utilizam essa metodologia foi publicada principalmente entre os anos de 2000 e 2009. É interessante ressaltar também que, tratando-se do Ensino de Química na EJA, há poucos trabalhos publicados, merecendo destaque Lambach & Marques (2009) e Ribeiro (2009). Assim, acredito que a utilização de temas geradores seria uma ótima alternativa para o ensino do aluno da EJA.

Assim, tive como principal interesse neste trabalho verificar se o Tema Gerador Fumo, trabalhado de forma interdisciplinar, principalmente envolvendo Biologia e Química, estimularia os alunos na elaboração conceitual e de seus próprios pontos de vista a respeito da problemática causada pelo Fumo, além de buscar uma maior participação destes alunos na aula. É importante estimular os alunos a buscar um conhecimento que os ajude a entender o mundo que os cerca, bem como, que possa ser utilizado para superar as dificuldades e obstáculos decorrentes do viver cotidiano.

III OBJETIVOS

Buscando por práticas pedagógicas eficientes no Ensino de Química na Modalidade EJA, Ensino Médio, este trabalho se propôs a:

1. Verificar se a utilização do tema gerador *FUMO*, contribui com construção do conhecimento de Química dos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio D. Pedro II (EJA) e se contribuindo na formação de um cidadão crítico;
2. Avaliar a compreensão dos alunos da EJA envolvidos nas atividades quanto a informações relacionadas ao fumo e quanto à compreensão das interações químicas que podem ocorrer entre as substâncias do cigarro e as moléculas do nosso organismo (compreensão química e biológica sobre o tema).

IV REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura sobre a educação e a cidadania, o ensino de Química, EJA e o uso de um tema gerador como recurso interdisciplinar.

4.1 Educação e Cidadania

O processo da construção da dimensão do indivíduo enquanto cidadão, segundo Rocha (1999), é feito através da aquisição do conhecimento do mundo, formal e informal, a partir de suas experiências e do convívio com a sociedade, pelas trocas lingüísticas e reconhecimento dos símbolos, em um processo sistemático de formação intelectual e moral.

Devido às transformações sociais, políticas e econômicas que vêm ocorrendo no mundo, a questão educacional tem sido amplamente discutida. Os processos de formação do cidadão precisam ser constantemente inovados a fim de auxiliarem a construção de uma sociedade competente.

Segundo a conceituação dada por Aristóteles na Grécia Antiga: *“Um cidadão no sentido absoluto não se define por nenhum outro caráter mais adequado senão pela participação nas funções públicas em geral.”* (Canivez, 1991).

Percebe-se isso quando Dallari (1998, p.14) afirma:

A cidadania expressa um conjunto de direitos que dá à pessoa a possibilidade de participar ativamente da vida e do governo de seu povo. “Quem não tem cidadania está marginalizado ou excluído da vida social e da tomada de

decisões, ficando numa posição de inferioridade dentro do grupo social.”

A Constituição Brasileira de 1988 assegurou aos cidadãos brasileiros os seus direitos e deveres, tais como o direito de votar - para escolher representantes do Legislativo e no Executivo - o direito de se candidatar a esses cargos, também como inovação o cidadão teve o direito de apresentar projetos de lei através de iniciativa popular, propor ações judiciais, entre outros. Neste contexto, a Constituição prevê a participação obrigatória de representante da comunidade em órgãos de consulta e decisões sobre, por exemplo, os direitos da criança e do adolescente, bem como na área da educação e da saúde. Esta participação é muito importante para construção da consciência cidadã em cada indivíduo, contribuindo assim para democratização da sociedade.

Pode parecer estranho assinalar que os direitos da cidadania são, ao mesmo tempo, deveres. Portanto, uma pessoa tem o *dever* de exercer seus direitos. Muitos brasileiros não sabem disso, assim ocorre a impossibilidade de viver democraticamente se os membros da sociedade não manifestarem suas opiniões e sua vontade (Dallari, 1998).

No Brasil, observa-se que a sociedade está bem dividida. Servindo de exemplo, tomemos o fato de que hoje vem se desenvolvendo uma abordagem para que o acesso à saúde seja um esforço individual e, conseqüentemente, uma responsabilidade individual, tanto das classes média e alta (que pagam por um plano de saúde), como das classes menos favorecidas, que esperam por um sistema de saúde que possa lhes garantir condições mínimas de assistência médica.

Vemos ainda que, muitas escolas de educação básica mantidas pelos Governos Estaduais, estão passando por uma forte crise estrutural. Há colégios onde não existem bibliotecárias, funcionários de limpeza, nem merendeiras. Porém, é interessante ressaltar que já se percebe uma preocupação dos governos e empresas em relação a programas que visam integrar o jovem na sociedade (entendendo esta como um todo) e também no mercado de trabalho, como o

“Programa Jovem Cidadão” do Governo do Estado de São Paulo em parceria com a SERASA (Programa Jovem Ser Cidadão, 2007).

Valla e Stotz em 1992 discutiram em seu artigo intitulado *“educação, saúde e cidadania”* que no Brasil, daquela época, os gastos do governo brasileiro com programas sociais eram elevados, mas beneficiavam os grupos economicamente mais favorecidos, e não os de baixa renda. De acordo com as conclusões dos relatórios do Banco Mundial, gastava-se mais com o ensino superior, com a medicina curativa e com financiamentos habitacionais para as classes média e alta, do que com o ensino de 1º. grau (atual ensino fundamental), medicina preventiva e programas habitacionais populares. Conforme o último relatório do Banco Mundial (Brasil, 2003), sobre a Educação Municipal no Brasil, a situação continua sem muitas modificações.

De acordo com os documentos da Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda (2003) e da Secretaria do Desenvolvimento, Trabalho e Solidariedade da Prefeitura do Município de São Paulo que são claramente inspirados pelos seus respectivos secretários, os economistas Marcos Lisboa e Marcio Porchmann, resumem o primeiro documento nos seguintes termos: *“gasta-se muito – ou seja, o problema não é de quantidade, mas de qualidade do gasto – e os recursos destinam-se prioritariamente para os mais ricos”* (Brasil, 2003). Fica evidente que já é de tempos, que os gastos do governo brasileiro com programas sociais são elevados, mas beneficiam os grupos economicamente mais favorecidos, e não os de baixa renda, evidentemente os mais necessitados. Percebe-se então, a necessidade de uma atenção maior do governo quanto à medicina preventiva e o Ensino Fundamental e Médio, entendendo a educação como ferramenta de alavancagem para participação efetiva do cidadão na sociedade.

Está provado que programas educacionais para a sociedade podem ajudar o cidadão na prevenção de várias doenças; ações do tipo: Combate a Dengue, Programa de Controle do Tabagismo e outros Fatores de Risco do Câncer e Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero e de Mama (MS, 2010).

Programas Educacionais Sociais nas escolas podem ser uma solução para que a sociedade seja informada e concretize essas ações, como o *“Acorda, Brasil. Está na hora da Escola”* do Ministério da Educação e do Desporto – MEC e o *“Centro de Integração Empresa-Escola”* (CIEE) que é uma instituição filantrópica mantida pelo empresariado nacional.

Assim, através de programas educacionais pode-se colaborar na preparação de um cidadão consciente e habilitado a exercer sua cidadania. Para isso, o professor tem um papel muito importante, e deve estar ciente de que os alunos *“sempre que aumentarem a compreensão teórica (em geral, mas especialmente, no setor que atuam) e o conhecimento da realidade (global e, em especial, a do setor específico), os grupos e as pessoas aumentam sua capacidade de realizar uma ação transformadora”* (Gandin, 1998).

No intuito de atender essa necessidade de preparação do cidadão para a sociedade, ocorreu em 1996, uma reformulação do Ensino Médio no Brasil, estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996, regulamentada em 1998 pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM, 1999). Essa atualização da educação brasileira serve tanto para impulsionar uma democratização cultural e social mais efetiva, quanto para responder aos desafios impostos pelos processos globais, que têm excluído da vida econômica os trabalhadores não-qualificados, por conta da formação exigida de todos os partícipes do sistema de produção e de serviços. Assim, o aluno não está somente apto para o Ensino Superior ou estritamente profissionalizante, mas também é preparado para a vida, qualificado para exercer sua cidadania e capacitado para o aprendizado permanente (PCNEM, 1999).

Logo, concordo com Santos e Schnetzler (1996) quando afirmam que *“A educação para a cidadania é função primordial da educação básica nacional, conforme dispõe a Constituição Brasileira e a legislação de ensino. Além disso, tal função tem sido defendida pelos educadores para o Ensino Médio, o qual inclui o Ensino de Química”*.

4.2 EJA

A escola, hoje, está deixando de ser um espaço para uma pequena parcela de pessoas e vem tornando-se uma escola para todos, incluindo jovens e adultos, com idades que não se enquadram ao chamado ensino normal. Escolas, como o ensino supletivo e a modalidade EJA, estão cada vez mais sendo procuradas. Pode-se usar como exemplo os trabalhadores que ainda não terminaram os estudos, pois além da exigência do mercado de trabalho, estão preocupados em adquirir mais conhecimento e ter mais oportunidades de crescimento profissional. Tampouco, também existe a procura desse tipo de ensino por jovens que “reprovaram” no ensino normal muitas vezes e, para terminar os estudos, procuram a modalidade EJA.

Assim, o ensino para o EJA vem adquirindo um *status* diferenciado das outras opções de ensino. É considerado como uma educação de segunda oportunidade, e segundo os pontos de vista social e educacional, é percebido como um ensino para alunos considerados “mais fracos”, defasados e menos privilegiados (Gomes, Carnielli, 2003). Tanto que, seus certificados podem sofrer certo preconceito de empresas e de instituições de ensino quando comparados ao ensino regular.

De acordo com as estatísticas educacionais do ano de 2008 observa-se um leve decréscimo das matrículas na EJA, equivalente a 0,8% da matrícula de 2007 (INEP, 2009). No entanto:

“...observando a distribuição das matrículas da modalidade EJA segundo a etapa de ensino, verifica-se um crescimento de 31.878 matrículas (2,0%) no Ensino Médio e queda de 71.792 matrículas (-2,1%) no ensino fundamental em relação ao ano de 2007. Este lado confirma a EJA, principalmente o Ensino Médio, como uma alternativa para o prosseguimento dos estudos em nível superior daqueles que não tiveram acesso, ou possibilidade de continuidade de estudos, na idade própria.”

Com isso, há uma preocupação na Educação Brasileira em direcionar o ensino para jovens e adultos de modo adequado. Portanto, o projeto pedagógico de uma escola que apresenta a modalidade EJA deve ser especial, isto é, o currículo deve compreender a base nacional comum que habilite ao prosseguimento de estudos em caráter regular (art. 38 da LDB, 1996).

Como sugestão para a montagem de um Projeto Pedagógico, as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA ressaltam a importância da autovalorização do aluno da EJA, e como componente significativo deve-se considerar as experiências de vida de cada um, ou seja, suas vivências. Assim, o ensino tradicional não se enquadra mais na modalidade EJA.

Atualmente, percebe-se que nas escolas de modalidade EJA e supletivos, a existência de muitos alunos com baixa-estima, isto é, aqueles que se acham incapazes de aprender. Esse aspecto também é abordado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da EJA onde diz que *“muitos estudantes de EJA possuem de si uma imagem pouco positiva relativamente a suas experiências ou até mesmo negativa no que se refere à escolarização. Sendo assim, estes alunos precisam de condições para que a aprendizagem ocorra. De acordo com Zanella (1997) uma dessas condições “dizem respeito à motivação do indivíduo, ou seja, à forma como este se mobiliza e direciona sua ação na aprendizagem”.*

Portanto, os profissionais da educação devem estar preparados para trabalhar com esse perfil de aluno. Sendo assim, o resgate dessa auto-estima consiste em fazer com que o aluno acredite ser capaz de adquirir novos conhecimentos e usá-los para a construção de uma sociedade melhor, tornando-se assim, qualificado para exercer sua cidadania.

Deixar os alunos falarem durante as aulas é indispensável na construção de conhecimento. Abordar relatos sobre suas experiências de vida e seus conhecimentos adquiridos fora da escola pode abrir o caminho para que ocorra uma possibilidade de contextualização da ciência, e assim, o aprimoramento do conhecimento.

Para Lieury e Fenouillet (2000) a aprendizagem é o conjunto dos mecanismos biológicos e psicológicos que possibilitam o desencadear da ação, da orientação, da intensidade e da persistência e eles diferenciam a intrínseca da extrínseca: a primeira, significando que um indivíduo efetua uma atividade unicamente pelo prazer que esta lhe proporciona e a segunda, referindo-se a todas as situações em que ele faz alguma coisa para obter algo prazeroso, sendo que os indivíduos, intrinsecamente motivados, tendem a atribuir a si mesmos a causa de sua atividade.

4.3 Ensino de Química para a Cidadania

A disciplina de química inclui conteúdos que muitas vezes não geram interesse e podem até gerar pânico entre os alunos, esta relação com o conteúdo se não administrado cautelosamente pode não conduzir à aprendizagem. Estudar teorias como o Diagrama de Linus Pauling, a Teoria da Repulsão dos Pares Eletrônicos no Nível de Valência, e até mesmo a nomenclatura de Substâncias Inorgânicas e Substâncias Orgânicas, cheias de regras e símbolos, podem assustar os alunos do EJA. Além disso, o professor, para os educandos, parece ser o único que entende o conteúdo e consegue chegar a esse nível de conhecimento. Para essas teorias, a memorização passa a ser muito abstrata para que possam ser aplicadas no cotidiano, além de que, muitas dessas só seriam aplicadas em universidades, laboratórios e empresas especializadas.

O encadeamento das idéias dos PCN para o Ensino Médio, tanto regular como na modalidade EJA, mostra o caminho para os docentes refletirem sobre a existência de uma necessidade de mudança no Ensino de Química. O conteúdo de química, e de outras disciplinas, em geral vem como listas de tópicos, a partir de que, o domínio de cada disciplina é requisito necessário para o prosseguimento dos estudos. Como resultado desse ensino pode-se observar que muitos estudantes, mesmo tendo concluído o Ensino Médio, têm dificuldade de compreender a química e utilizá-la no *exercício de sua cidadania*. Isso acontece porque os alunos não conseguem relacionar o conteúdo com o seu cotidiano e também porque os currículos tradicionais têm enfatizado apenas os aspectos conceituais da química,

deixando de lado o contexto social, histórico e tecnológico. Além disso, os conceitos abordados são muito difíceis de serem interligados pelos alunos, pois há muito pouco tempo para eles os compreenderem significativamente, assim, a química transforma-se numa ciência distante da realidade.

Pesquisadores do Ensino de Química já convidam os professores a refletirem sobre a sua prática na sala de aula. Para Chassot *“o ensino que se faz, na grande maioria das escolas, é – literalmente – inútil. Isto é, mesmo se não existisse muito pouco (ou nada), seria diferente”*. (Chassot, 1995, p.29). Através da compreensão da realidade da sala de aula de hoje, os professores precisam observar que, muitas vezes, a química que é ensinada na escola não tem nada a ver com a química da vida (Schnetzler, 1980).

Nesse enfoque, os currículos, principalmente o de Ciências, não somente devem estar integrados, mas também devem atender a proposta de preparar o aluno para exercer sua cidadania. O posicionamento de Chassot (2003) deixa isso bem claro, quando o autor coloca que devem fazer parte do currículo componentes orientados para os aspectos sociais e pessoais dos estudantes. Com esta visão, *“a química pode ser um instrumento na formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania”* (PCNEM, 1999).

Além desse trabalho integrado, o professor tem um papel muito importante para a formação do cidadão. Gandin (1998) ressalta que *“muitos professores julgam que a conscientização é algo que se faz de fora para dentro, isto é, que o adulto, o professor, a autoridade fazem nascer na criança, no aluno, no súdito. Até se põe como objetivo de uma ação: conscientizar as pessoas disto e daquilo”*. Mas sabemos que isso, muitas vezes, não acontece. É necessária uma auto-reflexão para gerar uma conscientização no aluno.

Assim sendo, *“a função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido”* (Santos e Schnetzler, 1996). Logo, o educando tem a possibilidade de construir uma visão de

mundo mais articulada e menos fragmentada, tendo a consciência de ser participante de um mundo em constante transformação (PCNEM, 1999).

Aceitando esses comentários, principalmente na EJA, não se pode deixar de considerar no planejamento, a vivência do aluno, os contextos sociais dos quais ele, a escola, sua comunidade fazem parte, como pontos de partida para uma aprendizagem significativa e para o desenvolvimento de conhecimentos que excedem a realidade local, isto é, mais amplos, universais.

Uma possibilidade metodológica para efetivarmos este tipo de trabalho é o uso de Temas Geradores, os quais possuem um grande diferencial em relação ao ensino organizado por blocos de conteúdos, no que diz respeito ao “*conhecimento*” que o aluno já possui.

4.4 Temas Geradores

Existem várias formas de planejamento para implementação prática do ensino voltado para a formação do cidadão, conforme é o objetivo do ensino de química no Ensino Médio (PCNEM, 1999). Uma destas formas é o uso de temas geradores (Corazza, 2003), os quais têm sido apresentados em vários encontros de Ensino de Química no país, com temas como: água (Quadros, 2004), álcool (Rodrigues, 2000), enzimas (Carvalho e Silva, 2006), sabões e detergentes (Nascimento, 2000), vitaminas (Carvalho e Oliveira, 2006), entre outros.

O uso de Temas Geradores é uma proposta pedagógica elaborada por Paulo Freire (1974, p. 116) que se posiciona da seguinte maneira: *"Estes temas se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão como da ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas"*. Portanto, além de contextualizar o aprendizado, podem permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que ajudam os estudantes a compreenderem e interagirem melhor com o mundo ao seu redor. Portanto para

isso, a escolha do tema gerador deve estar dentro da realidade do aluno, para facilitar a sua reflexão crítica sobre o assunto trabalhado.

A abordagem temática é muito simples: deve-se partir de um tema, de uma situação problema, como um pretexto para o desenvolvimento dos conteúdos químicos. Assim sendo, este tema ou situação problema serve apenas para introduzir os conteúdos químicos que se quer ensinar, sem que sejam, de fato, objetos de estudo pelos alunos. O grupo de pesquisa em Educação Química do Instituto de Química (Universidade de São Paulo) nos dá um exemplo:

“para desencadear o ensino tópico “soluções”, apresenta-se o tema “água”, tratando de algumas questões relacionadas a ele, como a poluição das águas, ou a constituição da água do mar, etc. Essa perspectiva, embora possa compreender melhor certos problemas sociais, tecnológicos ou ambientais relacionados ao tema em estudo ou aos conhecimentos químicos tratados no tópico soluções. Isso porque o foco do estudo continua sendo o conteúdo químico específico e a contextualização se restringe principalmente à apresentação de exemplos do cotidiano que ilustram os tópicos em estudo” (GEPEQ, 2006).

Esta forma de planejamento está voltada para a formação social e crítica, em busca de uma sociedade democrática, que esteja aberta à participação, ao uso e a reconstrução crítica do saber, que considere o saber construído pela comunidade e sua articulação com o saber sistematizado, que tenha o coletivo como uma das instâncias de discussão e organização do conhecimento (SME/SP, 1989). Sendo assim, o uso de Tema Gerador também pode ser entendido na perspectiva mais social, que considera o conhecimento da realidade, julgamento e intervenção.

Selecionar um conteúdo utilizando bases científicas que ampliam o conhecimento e a aprendizagem para a transformação da realidade de uma sociedade, pode ser “prazeroso” e satisfatório. Para isso, o GEPEG tem como sugestão o seguinte: quando um professor escolher um tema, ele pode levar em conta alguma problemática mais restrita àquela comunidade escolar ou, por outro

lado, *trazer para a sala de aula uma temática mais ampla*, ou seja, um tema de perspectiva global (GEPEQ, 2006).

Os alunos sabem que o cigarro faz mal a saúde, mas realmente qual é o conhecimento deles sobre as doenças causadas pelo cigarro? Quais as substâncias existentes nessa droga? Que interações químicas podem acontecer no nosso organismo após a ingestão do tabaco? É na escola que se espera uma contribuição central para esse processo de aquisição de conhecimento.

Aprender as conseqüências do ato de fumar é muito mais importante do que memorizar fórmulas e a nomenclatura de substâncias orgânicas no Ensino Médio. Assim, o processo de construção da cidadania começa na sala de aula, onde os alunos terão a oportunidade de participar mais da sociedade em todos os ambientes e instâncias, apresentando a química de maneira que esta possa contribuir para a o entendimento do seu dia-a-dia.

Com isso, o processo de apropriação do conhecimento, através de vivências do coletivo, vai definindo valores e hábitos que permitem aos alunos e alunas formular e reformular hipóteses, construindo conceitos e interpretações (Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 1998).

Acredito que a utilização do *Tema Gerador Fumo* em sala de aula pode auxiliar nas mais variadas atividades de ensino de ciências, e também, no desenvolvimento das habilidades e valores básicos da cidadania. Ao tratar do tema *Fumo*, pode-se considerar que os estudantes têm vários conhecimentos a respeito, advindos de suas experiências pessoais, como as doenças causadas em parentes e/ou amigos fumantes, dos meios de comunicação e da própria escola. E a partir disto, da busca do conhecimento anterior, serão abordados os conhecimentos científicos a serem explorados na sala de aula. Desta forma, Moura e Moretti (2003, p. 68) concordam que ocorre aprendizagem quando o aluno é capaz de estabelecer relações coerentes entre o que já sabe e o novo conhecimento que lhe está sendo apresentado.

Também existe uma expectativa quanto ao uso de temas geradores de que os alunos participem mais das aulas, pois “existe o que falar e compartilhar”, e ao ouvir as idéias dos colegas, se tem a oportunidade de conhecer a realidade social em que estão inseridos. Dessa maneira, o tema “FUMO” pode ser tratado, não apenas no que se refere a aspectos químicos – as propriedades das substâncias do cigarro, suas estruturas, etc. – mas também no contexto social como, por exemplo, abordando aspectos das implicações sociais, culturais, políticas e econômicas.

Como se pode perceber, a organização curricular nessa abordagem deve ser mais flexível para que sejam envolvidos conhecimentos interdisciplinares e também para que vários aspectos do conteúdo químico possam ser tratados de maneira a permitir um melhor entendimento sobre o tema ‘Fumo’.

4.5 Interdisciplinaridade e Contextualização

Segundo Fazenda (1994), em meados da década de 60, a interdisciplinaridade surgiu na Europa, principalmente na França e na Itália, num período marcado pelos movimentos estudantis que reivindicavam um novo estatuto de universidade e de escola, isto é, um ensino mais sintonizado com as grandes questões de ordem social, política e econômica da época.

Logo após, a interdisciplinaridade chegou ao Brasil e influenciou na elaboração da Lei de Diretrizes e Bases Nº 5.692/71 em seguida a nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB) Nº 9.394/96. A partir daí, a palavra interdisciplinaridade passa a fazer parte de documentos oficiais, tais como, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Já na apresentação dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), está descrito a preocupação do governo de implementar o ensino interdisciplinar:

“Partindo de princípios definidos na LDB, o Ministério da Educação, num trabalho conjunto com educadores de todo o País, chegou a um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção de nossos jovens na vida adulta. Tínhamos um ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações. Ao contrário disso, buscamos dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender.”

Portanto, a interdisciplinaridade representa uma tendência educacional, que conforme Vaitsman & Vaitsman (2006) deve ser entendida como:

“... uma concepção didático-pedagógica onde são enfatizadas as interdependências existentes nas abordagens de diferentes temas, evitando-se a compartimentalização do ensino. A partir de um eixo integrador, identificam-se os conceitos de cada disciplina capazes de contribuir para descrevê-lo, explicá-lo e, se for o caso, prever soluções”.

Além do conceito de interdisciplinaridade, os PCN destacam a contextualização do conhecimento como meio de aprendizagem de área significativo.

Logo, tem-se como contextualização:

“...um recurso que permite dar significado ao conhecimento ampliando as possibilidades de interação entre as disciplinas de uma mesma área e de áreas curriculares diferentes. Pode contribuir significativamente para minimizar a dicotomia entre teoria e prática, evitando-se que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos em sala de aula apenas para resolver exercícios propostos pelos professores, sendo incapazes de relacioná-los com o que ocorre à sua volta, no seu dia-a-dia”. (Vaitsman & Vaitsman, 2006)

A escolha do tema gerador Fumo foi influenciada por esses dois aspectos: interdisciplinaridade e contextualização. Ensinar Química trazendo conceitos de Biologia, através do tema gerador Fumo, em um contexto do exercício da cidadania, está relacionado a compreensão contextualizada sobre a qualidade de vida e o ambiente.

IV METODOLOGIA

A EJA tem como principal referência a pedagogia dialógica e problematizadora de Paulo Freire (Freire, 1996) que propõe que haja uma participação ativa e dinâmica do aluno trabalhador na sala de aula. O tema gerador trabalhado com o grupo de jovens e adultos da Escola D. Pedro II, foi especialmente escolhido devido ao número muito grande de estudantes que fumavam antes, depois e durante o intervalo das aulas, nos corredores e no pátio do colégio. Portanto, a proposta da utilização do tema FUMO inclui os aspectos sociais e pessoais dos estudantes.

Utilizou-se uma estratégia de ensino que contemplasse aspectos de um estudo de caso que, segundo Yin (2001): *"o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo – com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados."*

A metodologia utilizada buscou ser informativa, formativa e dinâmica, dando oportunidade para que os alunos EJA formassem sua própria opinião sobre o cigarro e a sociedade. Isso tudo através de diversos subtemas que surgiram do tema Gerador Fumo juntamente com idéias fundamentais sobre as interações químicas no organismo humano.

Este estudo de caso teve um total de dez encontros. Primeiramente a pesquisa foi iniciada com uma questão prévia, que buscou identificar se existia algum conhecimento sobre as interações entre as substâncias do cigarro e as moléculas do organismo humano. Seguiram-se as aulas com o estudo dos conceitos fundamentais para a compreensão da Química Orgânica. Buscou-se o foco interdisciplinar através da reação de respiração celular e os sistemas respiratório e digestório, estudados na Biologia. O conteúdo sobre os glicídios, lipídios, proteínas e o DNA também foram trabalhados juntamente com as informações já estudadas na Biologia. Além disso, houve apresentação oral de trabalhos com os subtemas escolhidos pelos alunos. Buscou-se avaliar a aprendizagem dos diferentes conteúdos e as mudanças comportamentais dos alunos.

V RELATO DE PESQUISA

Neste item, apresentam-se os espaços de investigação pedagógica, tal como escola e turma do terceiro ano do Ensino Médio – modalidade EJA, a descrição dos encontros realizados juntamente com a professora, e após, a análise das questões interativas feita no início e final do estudo de caso. Ressalta-se que obtivemos a autorização para o uso de imagens dos alunos que fizeram parte deste estudo (anexo).

5.1 A Escola

Este trabalho foi realizado na Escola Estadual de Ensino Médio D. Pedro II, localizada na cidade de Novo Hamburgo, estado do Rio Grande do Sul. Ela oferece os cursos de Ensino Fundamental Regular, diurno, Ensino Fundamental e Ensino Médio modalidade EJA, ambos noturno.

O curso de Ensino Médio – modalidade EJA – é organizado em níveis semestrais. O nível 1 corresponde ao primeiro ano do Ensino Médio, o nível 2 refere-se ao segundo ano e o nível 3 ao terceiro ano. Para completar os 3 níveis o aluno deve, no mínimo, cursar um ano e meio.

A grade curricular é disciplinar, abrangendo Língua Portuguesa, Literatura, Educação Artística, Educação Física, Religião, Língua Inglesa, História, Geografia, Filosofia, Biologia, Física, Química e Matemática. Todas as aulas são presenciais e se dão de segunda a sexta-feira, das 19h às 22h30min. A disciplina de Química possui duas aulas semanais, com um total de 100 minutos por semana.

No nível 3, o objetivo principal da grade de conteúdos da disciplina de química era o ensino de Química Orgânica, tais como: estudo do carbono, cadeias carbônicas, petróleo e a identificação das funções orgânicas nas moléculas. Como

proposta, a professora escolheu o tema FUMO, que estabelece uma conexão entre a Química e os conhecimentos prévios, já adquiridos pelos alunos do EJA, através de suas experiências de vida.

5.2 A Turma

A turma do nível 3 do Ensino Médio possuía vinte e dois (22) estudantes, constituída de dezesseis (16) alunas e seis (6) alunos. Na Figura 1 podemos observar que o número de mulheres na idade de 26 até 47 anos perfazem a maioria da amostra.

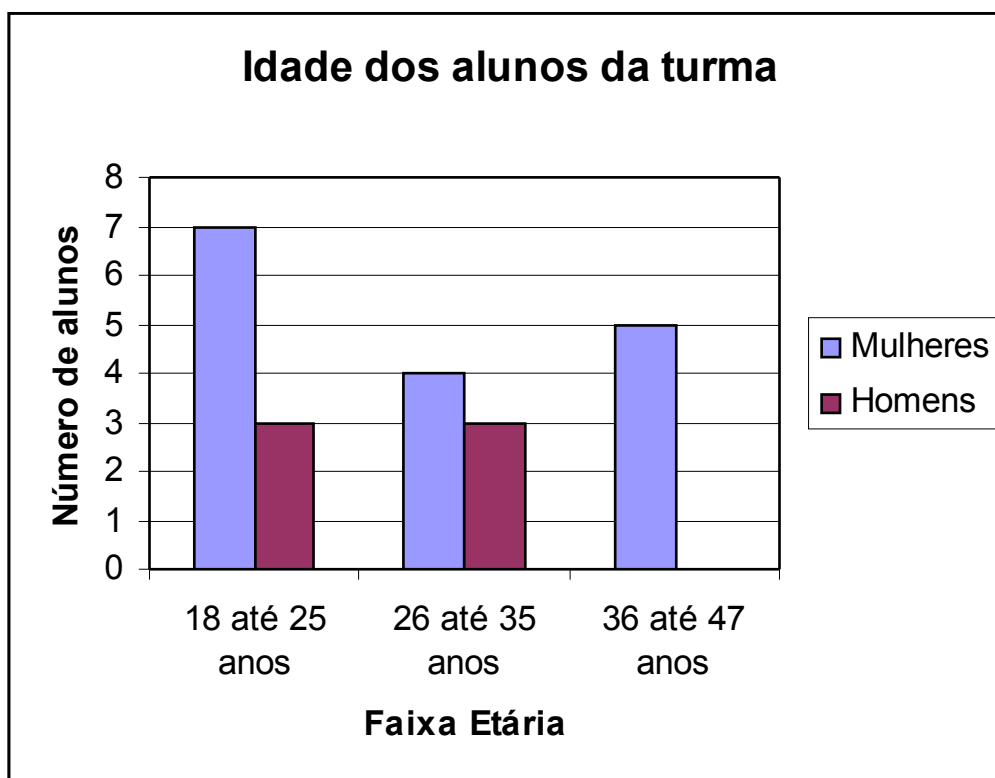


Figura 1: Idade dos alunos da turma.

Nas diferentes faixas etárias observou-se que a grande maioria dos alunos estava inserida no mercado de trabalho, nos mais diversos setores. Os objetivos em concluir o Ensino Médio são diversos, na sua maioria visando o conhecimento ou mesmo por exigência do empregador.

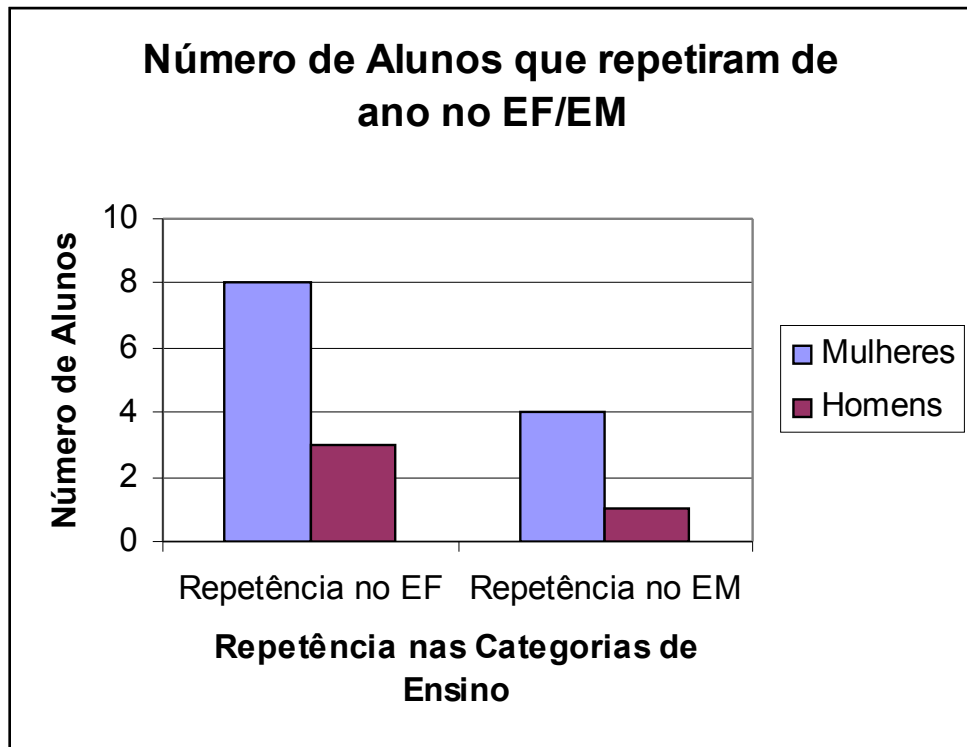


Figura 2: Número de alunos da turma que repetiram um ano escolar no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio. EF= Ensino Fundamental; EM= Ensino Médio.

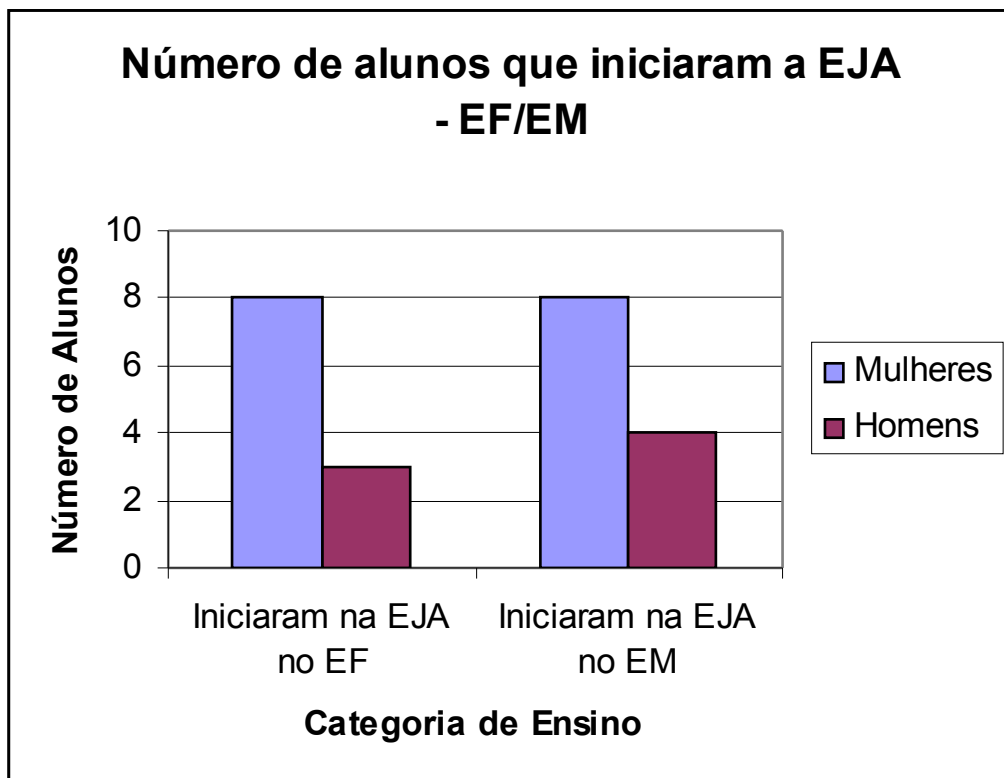


Figura 3: Número de alunos da turma que iniciaram o EJA no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio. EF= Ensino Fundamental; EM= Ensino Médio.

Esta turma está caracterizada pelo número muito grande de alunos que repetiram o ano em alguma série do Ensino Fundamental ou Médio. A porcentagem de repetência é maior no Fundamental (69%) (Figura 2). Mas a cada ano, aumentam as matrículas na modalidade EJA - da escola D. Pedro II - de estudantes que já freqüentaram um ano do Ensino Médio (Figura 3).

Klein (2006) certifica esse dado em seu artigo *“Como está a educação no Brasil? O que fazer?”* quando escreve sobre os percentuais de repetência média da 1ª a 4ª série do EF, da 5ª a 8ª série do EF e da 1ª a 3ª série do EM, anos de 1992 até 2003. Somente nas primeiras séries do EF a taxa de repetência está caindo, já no EM observa-se um pequeno aumento da repetência e da evasão escolar. Em vista disso, Klein (2006), enfatiza que:

“[...] No entanto, talvez uma explicação para esse ligeiro aumento da evasão seja a expansão da EJA – EJA, antigo ensino supletivo, que está atraindo alunos mais velhos e atrasados (devido à repetência) do ensino regular”. (Klein, 2006, p. 143.)

O acesso ao Ensino Fundamental está universalizado, mas não sua conclusão. As taxas de repetência e evasão deixaram de cair nos últimos anos e estão subindo no Ensino Médio. A expansão do Ensino Médio parou. Dessa maneira não é possível universalizar a conclusão do Ensino Fundamental e do Médio (Klein, 2006).

5.3 Encontros

A seguir, são descritos os encontros que foram realizados durante três (3) meses, totalizando dez (10) encontros, nos períodos da disciplina de Química.

5.3.1 O primeiro encontro

Antes mesmo de comentar com os estudantes sobre o tema que seria utilizado nas próximas aulas de química, a professora entregou, aos alunos, uma questão avaliativa prévia, que visou identificar as concepções prévias de cada aluno sobre conhecimento das interações das substâncias encontradas no cigarro no organismo humano:

Explique como se dá à interação das substâncias do cigarro nas células do nosso corpo após a aspiração da fumaça do cigarro (se necessário represente com uma figura).

Logo após, ocorreram comentários sobre o objetivo da questão interativa, onde alguns alunos - na maioria fumantes, ficaram desinteressados, classificando o assunto como chato, porém os outros, predominantemente não-fumantes, despertaram simpatia pelo assunto.

Inicia-se logo a seguir o conteúdo de Química Orgânica. Primeiramente, através do estudo do átomo de carbono, relembrou-se sobre o número de elétrons existentes na camada de valência dos átomos estáveis, e da quantidade de ligações que um átomo necessita fazer para chegar a este estado. Após montou-se, no quadro, as cadeias de carbono de diversas funções orgânicas, exemplificando algumas como compostos derivados do petróleo. Não esquecendo que, quase todas as estruturas escritas no quadro negro eram nomeadas, como por exemplo: octano, metano, etanol, butano, ácido fórmico, entre outras. Também, falou-se sobre o fracionamento do petróleo, trazendo de novo à memória os conceitos de temperatura de fusão e de ebulição.

Como material de apoio, utilizou-se os modelos de estrutura molecular tipo bola-vareta (Figura 4) para a representação geométrica das estruturas mais simples escritas no quadro. Através dessa visualização tridimensional, a professora ensinou sobre a montagem da fórmula estrutural simplificada e a representação tipo *bond-*

line, entendimento que é muito importante, por exemplo, para as aulas sobre as macromoléculas orgânicas. Sobre modelos de estrutura molecular, Giordan (1999, p. 48) afirma que:

“A manipulação de modelos bola–vareta desenvolve no aluno uma habilidade cognitiva muito importante para a compreensão dos fenômenos químicos na dimensão microscópica, que é a espacialidade das representações moleculares.”

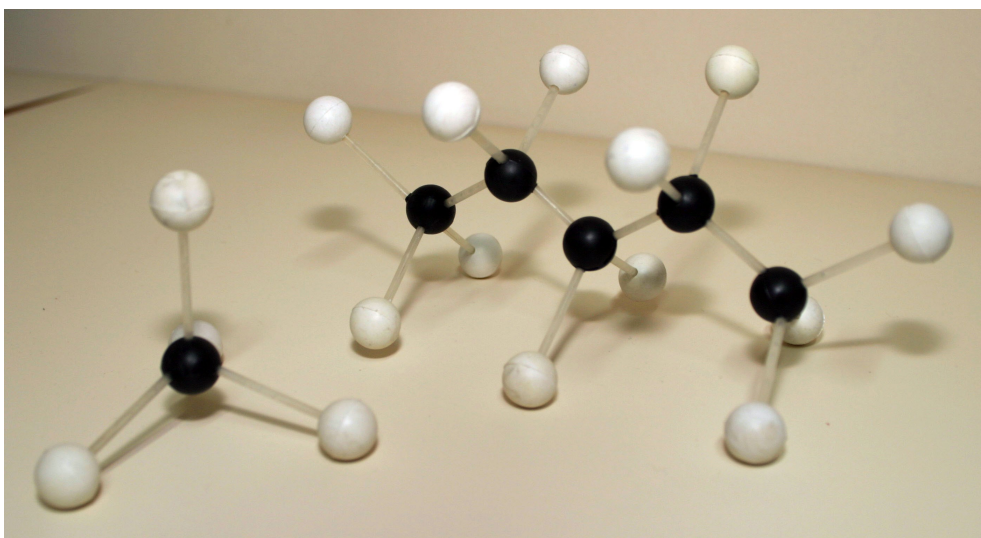


Figura 4: Modelos de estrutura molecular tipo bola-vareta montados em aula para uma melhor visualização tridimensional da estrutura.

Um material complementar foi entregue aos alunos, com o objetivo de exercitar, a partir da fórmula estrutural plana de alguns compostos, a montagem da fórmula estrutural simplificada e a representação tipo *bond-line*.

5.3.2 O segundo encontro

Para dar seguimento as aulas, houve necessidade de retomar os princípios fundamentais da química orgânica, isto é, sobre as estruturas moleculares formadas através das ligações entre os átomos de carbono entre si. Portanto, no primeiro momento, corrigiram-se os exercícios do material complementar e esclareceram-se

as dúvidas dos alunos quanto à montagem da fórmula estrutural simplificada e da estrutura *bond-line*.

A turma dividiu-se em seis (6) grupos. Os temas montados pela turma através da orientação da professora, foram os seguintes:

1. Origem do fumo;
2. Substâncias existentes no cigarro;
3. Doenças causadas pelo fumo: câncer;
4. Outras doenças causadas pelo fumo;
5. Leis e propagandas que existem sobre o fumo; e
6. Os Tratamentos para parar de fumar.

Neste momento os alunos tiveram a oportunidade de planejar o seu trabalho com o auxílio da professora. Logo, já se observou uma ruptura do modelo tradicional de ensino, pois, a questão geradora FUMO quebra a idéia do ensino por disciplinas, porque a partir desse instante, não apenas a construção do conhecimento químico deverá ser considerada, mas também, questões como: cultivo de plantas na agricultura, saúde do ser humano, processo de cura de doenças, conjunto de regras jurídicas estabelecidas para empresas e sociedade, divulgação de produtos, entre outros.

A proposta da abordagem temática ajuda a romper com o tradicional paradigma curricular cujo objetivo primeiro é repassar os conteúdos de ensino, mesmo que estes tenham pouco, ou nenhum significado para os estudantes. Também visa formar indivíduos com uma visão global da realidade, vincular a aprendizagem a situações e problemas reais, trabalhar a partir da pluralidade e da diversidade, estabelecer relações com aspectos de conhecimentos anteriores (Hernandez, 1998).

5.3.3 O terceiro encontro

Neste encontro buscou-se um enfoque interdisciplinar do conteúdo, principalmente trazendo parte do conteúdo de Biologia. Por meio de lâminas, no retro-projetor, relembrou-se o funcionamento do Sistema Respiratório e Circulatório com figuras ilustrativas. Também se trabalhou a ligação existente entre esses dois sistemas, feita através dos alvéolos, onde ocorre a troca gasosa. Por conseguinte, o gás oxigênio entra na circulação sanguínea e é transportado por uma molécula complexa denominada hemoglobina.

A partir desse momento, se obteve uma maior atenção às reações químicas e sua representação através das equações químicas. O exemplo da respiração celular foi primoroso, pois na organela mitocôndria, existente dentro da célula, ocorre a transformação química do gás oxigênio (O_2) e da glicose ($C_6H_{12}O_6$) em água (H_2O), gás carbônico (CO_2) e energia. Desta maneira, iniciou-se o ensino da inter-relação entre as informações contidas nas disciplinas de Química e Biologia, ligação importante para o processo de ensino e aprendizagem.

A interdisciplinaridade deve se fazer presente no processo de ensino e aprendizagem. Por isso, há uma necessidade do profissional da educação em começar o seu trabalho na sala de aula buscando a ligação entre os conteúdos de sua disciplina com o assunto de outra.

Esta proposta de tornar o ensino efetivo é sugerida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio da seguinte maneira:

“Cada disciplina ou área de saber abrange um conjunto de conhecimentos que não se restringem a tópicos disciplinares ou a competências gerais ou habilidades, mas constituem-se em sínteses de ambas as intenções formativas. Ao se apresentarem dessa forma, esses temas estruturadores do ensino disciplinar e seu aprendizado não mais se restringem, de fato, ao que tradicionalmente se atribui como responsabilidade de uma única disciplina. Incorporam metas educacionais comuns às várias disciplinas da área e das demais e,

também por isso, tais modificações de conteúdo implicam modificações em procedimentos e métodos, que já sinalizam na direção de uma nova atitude da escola e do professor” (PCNEM, 1999).

O ensino de Química Orgânica através do tema FUMO necessita - especialmente - dos assuntos ligados à Biologia, uma vez que estas ciências estão inter-relacionadas e se complementam. Por isso, para se compreender a relação do ser humano com as substâncias existentes no cigarro, do ponto de vista da Química, é preciso que se entenda o funcionamento dos sistemas no organismo do homem. Conseqüentemente, resgatar o conteúdo sobre o Ser Humano e a Saúde, trabalhado na sétima série do Ensino fundamental, é de extrema importância.

5.3.4 O quarto encontro

Os alunos receberam material apostilado (Apêndice 1) contendo informações sobre glicídios, lipídios, aminoácidos e proteínas visando o conhecimento sobre suas propriedades e funções no organismo.

Trabalhou-se em aula as classificações dos glicídios em monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos. Detectaram-se diferenças estruturais entre a frutose e a glicose, além disso, foi estudada a estrutura da sacarose formada por uma molécula de frutose e uma molécula de glicose. Também se observou parte da cadeia da celulose e do amido, identificando a pequena diferença tridimensional das ligações entre as glicoses e a implicação delas nas reações que ocorrem dentro do organismo humano.

O estudo das moléculas do organismo humano é realizado em momentos bastante diferentes se compararmos o currículo nas disciplinas de Química e Biologia no Ensino Médio. Ferreira e Justi (2004) relatam que na primeira série do Ensino Médio em Biologia, são estudados os níveis de organização de um ser vivo (citologia, o que inclui a sua composição química) e que somente na terceira série,

após o estudo da química orgânica (na disciplina de química), será abordada a estrutura das moléculas que compõem o ser vivo (biomoléculas).

Na grade curricular do Ensino Médio – modalidade EJA – não é diferente. A primeira série tem como componente principal da disciplina de Biologia a célula e sua composição. Porém na Química, o estudo das estruturas dessas moléculas nem estava contido na grade curricular.

Segundo o PCNEM (1999), o estudo químico das moléculas biológicas deve estar pautado na relação da composição química e sua função nos organismos, buscando tornar o ensino mais próximo da realidade cotidiana do aluno. Portanto, esse estudo entre a composição e a função das moléculas biológicas foi feito estabelecendo uma relação com o conteúdo já trabalhado na primeira série do Ensino Médio.

Foi retomado ainda neste encontro o conteúdo da aula anterior através de lâminas sobre o sistema circulatório e sua interação com o sistema digestivo. Abordou-se ainda a utilização da glicose como fonte de energia para o nosso organismo e sua participação da reação de respiração celular na mitocôndria.

Durante a aula muitos alunos falaram sobre parentes e amigos que tinham diabetes, assim a professora pode comentar sobre a insulina e seu papel no sistema digestivo do homem. Além disso, aproveitando as falas dos alunos, a professora mostrou uma lâmina com a estrutura da insulina do boi, com o objetivo de mostrar a complexidade dessa estrutura.

Os lipídios também foram classificados, por exemplo, as gorduras cis e trans, encontradas em produtos de consumo, os triglicerídeos, a cadeia carbônica dos sabões e a remoção da gordura na água, a constituição da membrana celular, os fosfolipídios, e os esteróides, lipídios derivados do colesterol. Informações sobre os alimentos que contém o colesterol e os riscos que o mesmo causa a saúde também foram assuntos em que os alunos puderam se expressar através de exemplos de

pessoas que já tiveram problemas de colesterol alto. Sobre as proteínas, nesta aula, foram comentadas somente sobre as funções das mesmas no ser humano.

A química, para muitos, é uma ciência muito abstrata, e para compreendê-la é necessário o domínio de sua linguagem e representação. Portanto, foi indispensável o ensino das fórmulas estruturais das moléculas orgânicas nos primeiros encontros. Assim, no material apostilado, a visualização das fórmulas que representavam as macromoléculas e a identificação destas feita pela professora teria algum significado para os alunos. De acordo com o texto que possui orientações educacionais curriculares para o Ensino Médio, chamado PCN+, tem-se esta evidência:

“Por isso, o desenvolvimento de códigos e linguagens em ciência e tecnologia, deve ser tomado como um aspecto formativo de interesse amplo, ou seja, no ensino de cada disciplina científica, este desenvolvimento não está somente a serviço desta ciência ou das ciências, mas sim promovendo uma competência geral de Representação e Comunicação”. (Brasil, 2002)

5.3.5 O quinto e sexto encontros

Nestes encontros realizaram-se as apresentações de forma oral pelos alunos. Cartazes foram montados com o objetivo de alertar e informar a sociedade sobre o cigarro e sua fumaça. E para uma melhor análise da postura e conhecimento dos grupos, os encontros em que haviam apresentações foram gravados em vídeo.

Durante as apresentações, a professora adotou o papel de facilitadora da aprendizagem, selecionando o que era mais significativo no conteúdo de cada trabalho, reforçando enquanto os mesmos eram desenvolvidos ou questionando os grupos ao final de cada apresentação. Forisha e Milhollan (1978) trazem que *“De fato, um facilitador de aprendizagem é principalmente só isso em relação ao aprendiz, um recurso”*.

Os três primeiros grupos apresentaram-se no quinto encontro e tinham como propostas, os seguintes temas: *Origem do fumo*, *Substâncias encontradas no cigarro* e *Doenças causadas pelo fumo: câncer*. Os outros grupos apresentaram-se no sexto encontro e abordaram as questões: *Outras doenças causadas pelo fumo*, *Leis e propagandas que existem sobre o fumo* e *os Tratamentos para parar de fumar*.

5.3.5.1 Grupo 1: Origem do fumo

Duas alunas fizeram parte deste grupo. O tema Origem do Fumo deu-lhes a idéia de visitar uma plantação de tabaco em Santa Cruz do Sul, e de lá, trouxeram uma planta do tabaco que tem a função de fornecer a semente para as plantações. Iniciaram o trabalho falando sobre a origem da palavra tabaco, acredita-se que ela venha do nome da ilha de Tobago, um dos lugares onde a planta foi primeiramente encontrada, enquanto que a palavra cigarro deriva da palavra maia que nomeava o objeto, *sik'ar*, que significa fumar.

Da América Central a planta foi levada para a Europa pelos espanhóis, no início do século XVI. As alunas acharam muito interessante a história sobre a rainha francesa Catarina de Médicis, que usava a planta como medicamento para aliviar suas enxaquecas. Salientaram também que a palavra nicotina deriva do nome do médico Jean Nicot, também francês.

A primeira casa de venda da nicotina localizou-se na França e no ano de 1600 começou-se o cultivo do tabaco na Bahia. Uma observação importante foi feita a respeito do mercado ilegal de tabaco, que abrange 35% de todo tabaco produzido no Brasil. No Rio Grande do Sul, cultivam-se, aproximadamente, cinquenta espécies de plantas nicotianas e o Vale do Rio Pardo, que congrega os municípios de Santa Cruz do Sul, Venâncio Aires e Vera Cruz, abriga as indústrias beneficiadoras de tabaco e empresas de cigarro de destaque internacional. A região é considerada o maior complexo fumageiro do mundo.

Não deixaram de comentar sobre a quantidade de substâncias que existem em um cigarro, mais de 4.500, dentre elas o alcatrão, a nicotina, o monóxido de carbono, substâncias cancerígenas, entre outros. Além disso, as perdas que um fumante pode ter em relação à saúde, algumas conseqüências para o ambiente e o ser humano foram citadas.

O mais interessante na apresentação desse trabalho foi a explicação das alunas sobre a extração do tabaco da folha, pois foram os próprios trabalhadores da plantação de tabaco do Vale do Rio Pardo que esclareceram parte do processo. Primeiramente, a folha é amassada e dela sai um líquido amarelo que tem mau cheiro e é venenoso, além disso, ele pode ser usado na fabricação de pesticidas. A professora auxilia a dupla comentando que o cultivo da planta é separado da sua plantação. A partir daí, as alunas esclarecem todo o processo: a colheita é feita quando as folhas da parte de cima da planta ficam amareladas, logo após são levadas a uma estufa onde ocorre a secagem e a fermentação, sendo que a primeira é para diminuir os odores e a fermentação aumenta a combustão do cigarro e diminui o nível de nicotina. Não esquecendo que, para alguns tipos de cigarro planta-se espécies diferentes de plantas nicotianas.

Tamanho foi o envolvimento e o conhecimento adquirido pelas alunas no tocante às questões relacionadas ao assunto que, quando questionadas pela professora sobre o tempo de secagem das folhas, de pronto responderam:

“Dependendo da temperatura de 15 dias a um mês, a terra deve ser arenosa e, além disso, pode ser reaproveitada aquela terra que o gado pastou.”

Ainda durante a apresentação, surgiu um comentário feito pela turma sobre o descanso necessário para que o solo esteja pronto para uma nova plantação, indicando que os alunos estavam relacionando o cultivo do tabaco com o conteúdo de Geografia que é estudado na primeira série do Ensino Médio.

Os cartazes das alunas tinham um objetivo principal: alertar sobre os problemas ocasionados pelo consumo do cigarro, de forma contundente. O primeiro

cartaz, Figura 5, era composto de duas partes (A e B), sendo uma – periférica – mostrando duas personalidades hollywoodianas (Charlize Theron e Mel Gibson respectivamente) exemplificando o ideal de beleza (na sua concepção) em contraponto às perdas ocasionadas pelo consumo do cigarro. A outra parte demonstrava esse desejo de forma mais incisiva, pois quando se abria a tampa do caixão – existente na parte central do cartaz, via-se um esqueleto humano que teve descritas, as principais doenças causadas pelo fumo. A frase usada no cartaz foi muito criativa: *“Ao fumar você só tem a perder, sua saúde, sua beleza, seus amigos e sua vida.”*



(A)



(B)

Figura 5: Primeiro cartaz feito pelas alunas do grupo 1, (A) representando o caixão fechado e (B) aberto.

O segundo cartaz, Figura 6, foi um bem mais categórico (inclusive com certo tom irônico), pois era predominantemente preto e apontava ao leitor uma condição imperativa “FUME!!! MAS FUME MUITO...” e logo a seguir propõe outra situação taxativa: “E MORRA SEU DESGRAÇADO!!!”. Ao centro dessas duas chamadas à razão, foi colocada a figura do que seria a imagem de Satanás – fumando – para reforçar mais ainda essa idéia. A alusão aqui exposta tem como finalidade mostrar que, mesmo com conhecimento e a certeza unânime que o fumo é prejudicial à saúde, ainda há muitas pessoas (inclusive médicos – nas palavras das alunas) que ainda assim continuam consumindo cigarro de forma regular.



Figura 6: Segundo cartaz feito pelas alunas do grupo 1.

5.3.5.2 Grupo 2: Substâncias encontradas no cigarro

O primeiro comentário do grupo, constituído de três alunas e dois alunos, foi sobre o cartaz que confeccionaram (Figura 7). A seguir, descreve-se a intenção do grupo ao apresentar seu trabalho sobre as substâncias encontradas no cigarro - segundo suas próprias palavras:

“A gente fez um cartaz bem grande para poder mostrar um pouquinho de cada coisa. Tentamos mostrar assim: os grupos que têm as substâncias e as substâncias em si. [...] A gente tentou também mostrar o que cada substância faz no corpo, porque é fácil dizer tem isso, isso, isso, aquilo, mas o legal é dizer onde é que ela afeta para a pessoa saber, né? [...] Se conseguirmos mostrar para uma pessoa que fuma que não faz bem, nós já estamos no lucro.”

Apontando para o cartaz, uma das alunas começa falando sobre os grupos de substâncias que existem no cigarro, ao lado, havia uma descrição sobre as principais substâncias químicas e a ação destas no organismo humano. Não estava planejado pela professora trabalhar os grupos funcionais existentes nas cadeias carbônicas, no entanto, os próprios alunos tomaram a iniciativa trazer esse conteúdo à pauta. Em vista disto, no final da apresentação foram explicadas no quadro - através de fórmulas estruturais simplificadas, a classificação destas funções. Aproveitou-se, então, para lembrar novamente a questão das ligações entre os átomos nas moléculas orgânicas e a simplificação das estruturas em *bond-line*.

BRASIL UNIDO CONTRA TABACO

OBRIGADO, POR VOCÊ NÃO FUMAR

E tem gente que diz que o cigarro não é droga

Contém amônia, que irrita os olhos e a pele, acido e...

Contém nicotina, que é altamente viciante...

Contém cadaverina, que causa mau cheiro...

SUBSTÂNCIAS DO CIGARRO

→ Sileno
→ Benzopireno
→ Naftalina
→ DDT
→ Acetato de chumbo
→ Nitrozamina
→ Formol
→ Nicotina

Grupos	Quantidade
Amidas, Imidas	237
Ácidos carboxílicos	227
Alcôgenos	150
Éteres	474
Aldeidas	108
Quenonas	521
Alcoois	379
Fenóis	282
Amínia	196
N-Ésteres cíclicos	921
Hidrocarbonetos	755
Nitrilas	106
Éteres	311
Carboidratos	042
Amídridos	011
Total	4.720

Principais Substâncias

Nicotina: C10H14N2 é a causadora do vício

Benzopireno: C20H12 facilita a combustão no papel que envolve o cigarro

Substâncias radioativas como Polônio (Po) e o carbono (C)

Solventes como o benzeno utilizada na fabricação de corantes e tintas

Metais Pesados: Chumbo (Pb) e Cádmio (Cd) perde a capacidade de respiração pulmonar

Níquel (Ni) Arsênio (As)

Amônia (NH3) utilizado em limpadores gerais

Formol H-C-O

Monóxido de carbono (CO) intoxica total mente o corpo do fumante

Alcatrão e altamente cancerígeno e dá início a formação de tumores

OBRIGADO, POR VOCÊ NÃO FUMAR

PERIGOSO DE TODOS PONTOS DE VISTA

PERIGOSO DE TODOS PONTOS DE VISTA

OBRIGADO, POR VOCÊ NÃO FUMAR

Figura 7: Cartaz feito pelo grupo 2, que tinha como título: “Substâncias do Cigarro”.

Ainda estão sendo descobertos mais componentes químicos que existem dentro do cigarro, e, também, está aumentando o número de substâncias que são conhecidas como cancerígenas. Sobre isso, o apontamento feito pelo grupo foi o seguinte:

“Nós não tínhamos idéia que neste grupo de substâncias do cigarro existiam 4.720 substâncias e ainda está sendo descoberto mais. E o número de substâncias cancerígenas está sendo cada vez sendo mais descoberto”.

Uma fotografia do pulmão de uma pessoa que fumou durante cinco anos é comparada à outra de uma pessoa que não fumou, mas é considerado um fumante passivo, sendo que, este também pode chegar a ter câncer devido a fumaça do cigarro que inalou durante o convívio com outros fumantes. Na foto, foi apontada a quantidade de pontinhos pretos no pulmão do fumante e do não-fumante, que possuía uma quantidade bem menor destes. Finalizando esta explicação, uma aluna do grupo comenta:

“Pra ti dá aquele prazer, mas tu não pensas nas conseqüências, quando tu vai ver detalhado, tu começa a pensar como ela é prejudicial”.

Continuando o assunto sobre os fumantes passivos, estes podem inalar mais de quatrocentos compostos existentes na fumaça do cigarro que prejudicam a saúde. As crianças que convivem com mais fumantes podem sua saúde ainda mais prejudicada e as gestantes podem até sofrer abortos.

No cartaz também foram coladas imagens de campanhas publicitárias veiculadas na mídia impressa que alertam sobre os perigos das substâncias encontradas no cigarro. Apontando para aquelas que já conhecem, mas não sabiam que existiam no cigarro, os alunos citam os outros usos de alguns compostos. Por exemplo, a naftalina, é usada para impedir que baratas e ratos entrem nos armários e destruam as roupas e calçados. Outro exemplo muito comentado foi o acetato de

chumbo que é usado na indústria cosmética em produtos para o tingimento dos cabelos. Ao término dessas citações enfatizaram:

“Então várias substâncias que a gente usa e tem bastante contato durante o dia-a-dia e não imaginava que estaria dentro do cigarro, para muita gente o cigarro seria fumo, planta mais algumas substâncias, mas são 4700 substâncias, e umas são bem comuns para nós e a gente as manuseia, praticamente, diariamente”.

Como dúvida, a turma pergunta sobre o por quê de algumas substâncias serem adicionadas ao cigarro durante a sua confecção e como resposta, o grupo evidencia o desejo dos fabricantes em aumentar o nível da dependência dos fumantes para chegar ao lucro desejado.

Neste grupo uma aluna comentou que desde a adolescência fumava e, há cinco anos conseguiu parar. A perturbação durante esse período de abstinência foi muito grande, dizendo o seguinte:

“É uma droga, por que eu senti na pele, a vontade era tanta, que eu era magrinha e engordei, daí eu comia muita bala[...]. Tem que ter muita persistência e força de vontade.”

O término do trabalho foi marcado pelo comentário sobre o dia 31 de maio, que é considerado o dia mundial sem tabaco. Importante iniciativa que visa chamar a atenção da população para o fato de que os produtos derivados do tabaco são igualmente prejudiciais a saúde.

5.3.5.3 Grupo 3: Doenças Causadas pelo Cigarro: CÂNCER

Este grupo, composto de cinco alunas, também confeccionou um cartaz, Figura 8, com algumas figuras exemplificando as doenças a partir de alguns casos já conhecidos e, a imagem de uma pessoa desfigurada, isto é, com os órgãos danificados pelas substâncias encontradas no cigarro e em sua fumaça.

Uma grande lista dessas substâncias foi lida por uma das alunas do grupo, dando uma atenção maior para o monóxido de carbono e outros compostos que diminuem a concentração de oxigênio na circulação sanguínea, o que pode ocasionar o envelhecimento precoce dos tecidos deixando assim, as células doentes. Nessas células que foram atingidas, pode haver multiplicações desaceleradas, formando assim, o câncer.

Vários tipos de câncer foram citados pelo grupo, mas o tumor maligno que mais mata no mundo é o que ocorre no pulmão, sendo que este está relacionado diretamente ao consumo do cigarro. Como dado estatístico, o aumento mundial desse tipo de câncer é de 2% ao ano e se desenvolve mais em homens que em mulheres. Porém, trouxeram à tona o fato de que o número de casos de mulheres atingidas por este tipo de tumor está aumentando.



Figura 8: Cartaz feito pelo grupo 3, que tinha como título: “Câncer”.

Os tipos de câncer de pulmão estão relacionados à visualização dessas células no microscópio, as não-pequenas células e as pequenas células. A quantidade maior de casos são os dos cânceres de não-pequenas células, incluindo o adenocarcinoma, o carcinoma de células escamosas (epidermóide) e o carcinoma de grandes células. As não-pequenas células geralmente se disseminam de forma lenta para outros órgãos no corpo e pode ser difícil detectá-las em estágios precoces.

Outras partes do corpo humano também foram indicadas pelo grupo como propícias ao aparecimento do câncer devido ao ato de fumar: a garganta, o esôfago, a língua, a boca, entre outros.

Dessa forma, se observa que ocorreu um interesse maior do grupo em descobrir quais são as partes do corpo humano em que a fumaça do cigarro não tem contato direto, mas que mesmo assim sofrem a incidência de câncer, ocasionado em função e através da circulação sanguínea, como: o pâncreas, o útero, a bexiga e até os ossos. Abaixo segue o comentário:

“[...] Até resolvemos uma pergunta que a gente tinha dúvida: Só os órgãos que entram em contato com a fumaça que tinham o câncer decorrente do cigarro? E aí a gente leu isso e não é. A nicotina e as outras substâncias passam pelo sangue e impregnam em todos os tecidos. Isso é uma coisa que eu achei muito interessante. [...]”

Durante essa apresentação, os outros colegas na assistência em sala de aula tiveram uma boa participação através de comentários sobre gravidez, nascimento de crianças com peso reduzido e que o cigarro é maior causador de mortes de câncer de pulmão no mundo. Exemplos de conhecidos que já morreram depois de seis meses detectado o câncer de pulmão também foram dados depois do comentário da professora sobre a manifestação do câncer, que muitas vezes é descoberto depois de atingir 75% do órgão acometido.

Uma das componentes do grupo, porém, não conseguiu apresentar muito bem, pois estava muito ansiosa devido ao fato de estar vivendo a sua primeira experiência de tentativa em livrar-se do vício do fumo. O grupo está tentando ajudar a colega de aula, dando força, sempre tentando animá-la:

“Eu só queria dizer para o pessoal que a nossa colega está parando de fumar e a gente está apoiando ela [...] hoje até ela ia explicar mais, mas a vontade é tanta de fumar que ela não consegue explicar, então não fumem perto dela.”

Como resposta positiva, a aluna que está tentando parar de fumar, finaliza a apresentação afirmando:

“Eu vou conseguir parar de fumar da primeira vez que estou tentando. [...] eu fumo há 11 anos”.

5.3.5.4 Grupo 4: Leis e propagandas do cigarro

O sexto encontro iniciou-se com a apresentação do grupo sobre as Leis e Propagandas do Cigarro, composto de cinco alunos, duas alunas e dois alunos. No quadro, estava exposto um grande cartaz, com algumas leis sobre o fumo, fotos conhecidas de figuras existentes atrás das carteiras de cigarro, vários cartazes informativos e folhetos sobre o fumo.



Figura 9: Apresentação do grupo 4: Leis e Propagandas sobre o Cigarro

A apresentação começou através do comentário sobre o quadro de Pablo Picasso, com o título *Menino com cachimbo*, de 1905. Este foi vendido em 2004 por cento e quatro milhões de dólares.

Também foi abordada a presença do fumo nas produções cinematográficas das décadas de 50 e 60 que era muito forte, houve uma redução nas décadas de 70-80, mas voltou com toda a força na década de 90. Os alunos se expressaram com indignação sobre o interesse da indústria do fumo nos filmes, *“a jogada é: por que não imitar um artista famoso fumando?”*, pois fumar era glamuroso e charmoso, do ponto de vista dos alunos do grupo. Falando em cinema, um ator ainda é lembrado, mesmo tendo feito apenas três filmes e logo após morrer, em 1955, James Dean, sempre aparecia em cenas e fotografias com um cigarro na mão. Todos os componentes do grupo, de uma forma ou de outra, neste momento da apresentação, chegavam ao seguinte comentário:

“[...] é raro um filme onde não existe alguém fumando [...] e isto estimula o consumo do cigarro”

Interessante foi a expressão dos componentes do grupo quando comentaram sobre o dever da escola em incentivar os seus alunos a ter um olhar mais crítico sobre todo o tipo de filme que assistirem, pois alguns desses filmes o proveito maior era na propaganda do cigarro, e não, nos ingressos vendidos no cinema. Demonstrando assim, a formação oferecida pelas Ciências que *“pode contribuir na formação da consciência crítica, oferecendo ao indivíduo informações e correlações próprias dessa área”* (Magalhães, 2002).

Vários exemplos foram dados pela turma e pelos componentes do grupo sobre alguns papéis de atores conhecidos e seus filmes. O empresário, o chefão, os bonzinhos, as mulheres, e até mesmo os espíritos, que mesmo depois de mortos ainda fumavam, como exemplo uma aluna do grupo fala:

“tem um filme que se chama Ghost, do outro lado da vida, que ele morre e tal, e mesmo depois disso tem uma parte do filme que aparece aquelas máquinas de cigarro e cai cigarro da máquina [...], então mesmo depois de morto ele ainda fumava, essa é a mensagem que ele passou”.

E outra aluna completa:

“Na hora que aparece lá no trem os espíritos [...] na hora que cai o cigarro várias sombras vão em direção ao cigarro”

Ainda o grupo ressaltou sobre a lei nº 9.294, de 15 de julho de 1996, que apresenta restrições sobre o uso e a propaganda de produtos fumíferos, bebidas alcoólicas, medicamentos, terapias e defensivos agrícolas. A principal atenção do grupo foi para o Art. 2º, sobre a proibição do uso de qualquer produto fumífero *em recinto coletivo, privado ou público, salvo em área destinada exclusivamente a esse fim, devidamente isolada e com arejamento conveniente*. Logo após este momento, o grupo apresenta quais foram as mudanças feitas depois de dezembro de 2000, como a proibição de uso de produtos fumíferos derivados do tabaco em aeronaves e demais veículos de transporte coletivo, restringe a publicidade de produtos derivados do tabaco à fixação de pôsteres, painéis e cartazes na parte interna dos locais de venda, proíbe o patrocínio de eventos esportivos nacionais e culturais, entre outros.

Algumas situações que acontecem no cotidiano são motivos de indignação e risadas dentro da sala de aula. Pessoas que tem um conhecimento mais aprofundado sobre os malefícios do cigarro, como médicos, enfermeiros, dentistas e professores, e continuam fumando estão sendo um mau exemplo para a sociedade.

Também citaram que, em vários órgãos públicos, como escolas, delegacias e postos de saúde é proibido o fumo, mas ainda assim há muitas pessoas, até mesmo aquelas que trabalham no local, que continuam violando a lei. Abaixo o comentário do aluno do grupo:

“Em todos os órgãos públicos é proibido fumar. Então se a pessoa é fumante ela não pode fumar dentro de órgãos públicos e isso inclui escolas, como essa aqui [risos...]”.

Na escola D. Pedro II os alunos vão ao pátio, juntamente com alguns professores, para fumar, sendo este o motivo principal dos risos dos alunos sobre a proibição do fumo nas escolas. A lei existe, mas não ocorre um cumprimento da mesma em todos os locais.

Histórias de parentes que não entendem sobre o conteúdo das informações nas figuras ilustrativas que estão no verso das caixinhas de cigarro também foram citadas:

“eu quero contar uma situação bem engraçada que aconteceu. Meu tio foi comprar um cigarro e o vendedor entregou para ele uma carteirinha com esta foto aqui, falando que o cigarro causa impotência sexual, daí ele olha assim e diz, não esse aí eu não quero, me dá o que causa câncer [risos].”

Durante a execução do trabalho, o grupo começou a prestar mais atenção nos cartazes informativos que estão expostos nos departamentos públicos, escolas, alguns bares, entre outros, e chegaram a conclusão que existe um grande número de propagandas espalhadas pela cidade, mas a população não está dando a atenção necessária a elas. Por isso, leram e comentaram sobre todos os cartazes e *folders* – colados no cartaz, Figura 10 – que conseguiram para a turma, durante apresentação do trabalho.

É interessante ressaltar que ainda existe uma discriminação sofrida pelos estudantes que cursam o EJA. Tanto é que, um dos alunos que estava apresentando a parte do trabalho sobre as leis e propagandas do cigarro, relatou o que sentiu ao visitar o ministério da saúde, repartições públicas, postos de saúde e prefeitura:

*“[...] fui no ministério da saúde, em várias repartições públicas, fui no posto, nas vacinas também, vigilância sanitária e na prefeitura também, e peguei algumas coisas. Fui num dia e falei que era aluno daqui, do D. Pedro e me falaram que não tinha nada. Então perguntei:
- Mas que coisa séria, como não tem nada?”*

E andava e andava... Me mandaram para tudo quanto é lugar e não tinha nada. Ah não! Daí no outro dia eu fui nos mesmos lugares, com outras pessoas atendendo, dizendo que era aluno da Universidade Feevale e preciso disso para o meu trabalho. Como resposta:

- Há sim! Tem, tem, se quiser a gente te manda mais” [risos...].

Finalizado assim o trabalho, a professora distribui alguns *folders* que conseguiu no *Shopping* de Novo Hamburgo, sobre o dia 31 de maio, o dia mundial da luta contra o tabaco.

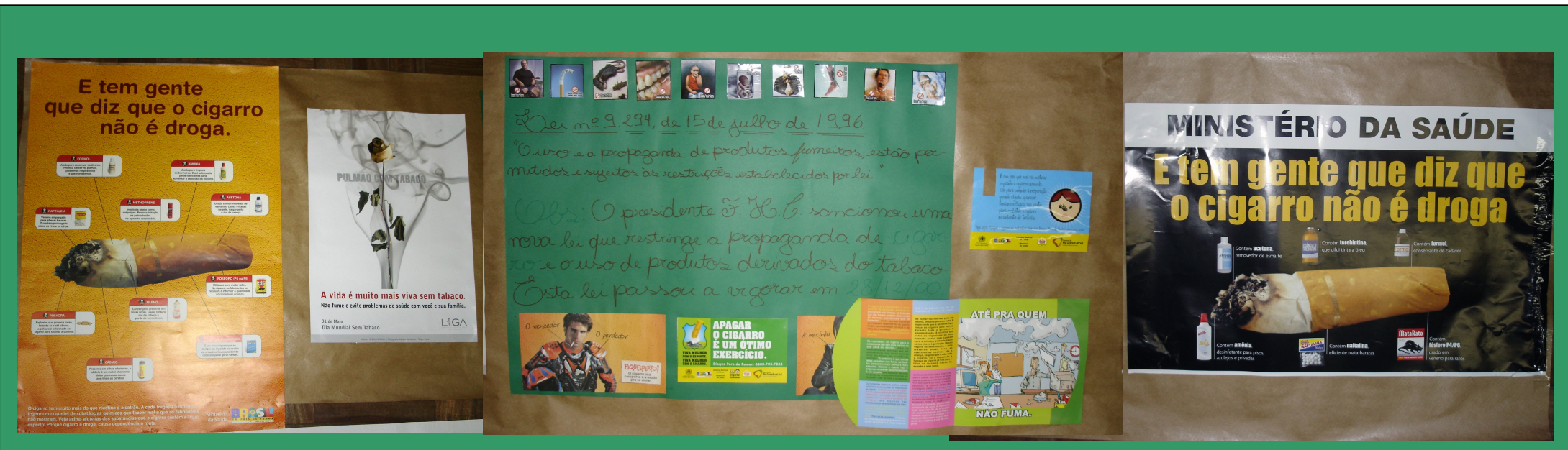


Figura 10: Cartaz feito pelo grupo 4, acerca das Leis e Propagandas existentes sobre o Cigarro.

5.3.5.5 Grupo 5: Tratamentos para parar de fumar

Este grupo foi composto de quatro alunas, Figura 11. Primeiramente, o grupo leu de forma simplificada sobre as estatísticas relacionadas a fumantes, os tipos de tratamentos que ajudam uma pessoa a cessar o fumo e a dependência que a nicotina causa sobre um indivíduo. Logo após, uma aluna do grupo resume sua parte da leitura:

“Então imagina: de 100%, 70% só querem parar, os outros 30 não tão nem aí... né? Nem pensam o que pode acontecer ou não... e só 5 % desses conseguem parar de fumar[...].”

A partir desse momento a professora reparou que houve um grande progresso na participação dos alunos, durante a apresentação do grupo. Pois estavam se sentindo cada vez mais à vontade para relatar sua própria história, ou aquela de uma pessoa próxima e relacionar com o conteúdo já esclarecido. Abaixo estão escritos os relatos das alunas do grupo:

“Eu tinha um amigo que era muito bonito, e tinha dinheiro, [...] e ele precisou ficar seis meses longe por causa das drogas [...] pois chegou um tempo que ou era o amor deles ou a droga.”

“Tem gente que eu já vi deixar de comprar um litro de leite para criança para comprar cigarro. Inclusive ela não tinha o dinheiro e ela pediu para mim, e eu dei e fui na casa dela, e ela em vez de comprar a caixa comprou cigarro.”

“Tem pessoas que ficam estressadas no trabalho ou até mesmo em casa, como se aquilo fosse uma sensação de levar tudo aquilo embora. O mesmo que talvez as outras drogas causem no nosso organismo.”



Figura 11: Grupo de alunas apresentando o trabalho sobre Os Tratamentos para parar de Fumar.

Depois desses comentários, o grupo continua a apresentação falando de um cirurgião que, em 1988, publicou um relatório que esclarecia a causa da dependência do tabaco, a substância nicotina. Essa dependência passou a não ser vista apenas como um risco psicológico, mas como uma dependência física, devendo ser tratada com um médico. Logo, o tratamento deverá ser parecido com aqueles de dependentes químicos. Desde então, um arsenal terapêutico foi criado para diminuir a síndrome de abstinência. Em vista disso, uma das alunas fumantes do grupo complementa:

“O cigarro também é uma droga. Eu que sou fumante, que já tentei parar de fumar, eu fico pirada, já tentei não conseguir, e viro um bicho dentro de casa. [...] O cigarro, a bebida, e as drogas estão no mesmo grupo”.

Por conseguinte, descreveram-se os “estágios de mudança” sofridos por uma pessoa que está tentando parar de fumar, sendo eles: estágio pré-contemplativo, estágio contemplativo, preparação para a ação, ação e manutenção:

“No estágio pré-contemplativo são aqueles que acham que só no comercial que faz mal e nunca vai acontecer com eles [...]”.

No estágio contemplativo, a outra aluna fumante do grupo também usou a sua própria experiência para exemplificar:

“Eu sou uma sora... eu penso em parar de fumar, só que eu acho que eu vou engordar. Eu comecei para emagrecer, só que eu acho que vou virar – aluna abre os braços e enche as bochechas exemplificando uma pessoa muito gorda. Daí eu fico nervosa e eu me ataco a fumar só em pensar que vou engordar de novo. [...] Eu era bem mais gorda do que eu sou agora e aí o primeiro cigarro que eu fumei eu desmaiei e passei mal. Isso que não era um cigarrinho era o mais caro que tinha, se tem alguma diferença. Aí eu fumei, fumei... Eu acho que dormi umas duas horas e apaguei. Eu passei muito mal, acho que deu uma queda de pressão. Aí eu fiquei um mês ou dois, [...] quando vinha o cheiro do cigarro me dava uma coisa no estômago.”

No estágio da preparação para a ação mesma aluna continuou falando de suas tentativas de cessar o hábito de fumar:

“sora, numa dessas vezes que eu tentei parar de fumar, só para complementar, eu assim ó – apontando para as suas bochechas – eu mordía tudo, fiquei quase uma semana sem comer nada muito salgado ou muito quente, por causa de um dia que tentei parar de fumar sem contar que eu fiquei irritada e não podia olhar para ninguém dentro de casa. É sério mesmo! Aconteceu comigo mesmo!”

No estágio da ação o grupo comentou sobre a mudança dos horários de fumo, assim, conforme essa troca, o fumante pode diminuir o consumo do cigarro:

*“A pessoa que tenta parar sozinha, não precisa parar de “soco”.
Pode ir diminuindo aos pouquinhos...”*

Durante o esclarecimento desses estágios uma aluna, componente do grupo, revelou os acontecimentos que passou até conseguir parar de fumar:

“Viu colega deixa só eu fazer um comentário: Eu comecei a trabalhar com 14 anos, fazia muito serão, virando a noite trabalhando, para não dormir a gente tomava café e fumava e eu entrei no grupo e comecei a fumar direto e fumava e fumava direto desde os 14 anos. [...] De 21 para 22 anos eu já estava juntada com o meu marido e daí eu parei de tomar o anticoncepcional para engravidar, para ficar 6 meses sem fumar para limpar o organismo. E daí eu continuei fumando, e um dia deu uma dor de estômago e eu pensei que estava grávida e o meu marido disse que é do cigarro. Daí eu pensei, se eu fumar o neném vai fumar junto, né? Eu parei mas parei de soco eu não fiz como tu disse, ir diminuindo aos poucos. Se eu pensasse: amanhã eu vou diminuir, eu estaria fumando até hoje.[...] realmente fiquei irritada, cansada, mas durou questão de dias e depois passou”

O restante da turma também foi interrompendo várias vezes, pois havia muitos exemplos a serem dados confirmando estas etapas. E a respeito das pessoas que conseguiram, ou não, cessar o fumo se teve várias falas:

“depende de quanto o organismo está dependente da substância.”

“depende muito de pessoa para pessoa, de organismo para organismo.”

“depende do psicológico.”

“depende do motivo pelo qual está querendo parar de fumar.”

Como fechamento para essa discussão, que foi prolongada, a professora explica que existem pessoas que não tem condições de parar de fumar abruptamente, pois pode ocorrer um estresse muito grande, prejudicando o sistema cardiovascular.

Existem vários tratamentos utilizados para cessar o fumo, o grupo refere-se sobre os métodos diretos, como chicletes, inaladores e *sprays* anti-depressivos. Cada chiclete possui de 2mg até 4mg de nicotina, estes não devem ser mastigados como os comuns. O procedimento correto é a mastigação até surgir o gosto da nicotina, após, deixar o chiclete entre os dentes e a gengiva até que o gosto desapareça, a partir de então, iniciar a mastigação até sentir novamente o gosto. Não é aconselhada a ingestão de líquidos, pois lava a nicotina que está na boca. O uso combinado de adesivos e chicletes têm um efeito mais eficaz.

“Essa terapia parece atingir maiores índices de abstinência a longo prazo se feita em regime fixo de administração [...]. A maioria dos pacientes costuma ter que mascar de dez a quinze gomas por dia para alcançar a abstinência. Então, somente o uso do chiclete, não foi constatada tanta eficácia, quanto com um outro tratamento psicológico junto com ele.”

Os alunos do grupo notaram que este tratamento de reposição de nicotina é válido, pois apenas a substância nicotina que vai entrar no organismo humano, e não todas aquelas 4.000 existentes no cigarro, além disso, revelam que a nicotina é um dos constituintes menos tóxicos existentes no tabaco. Este esclarecimento foi ligado à discussão sobre os cigarros ditos “fracos” e “fortes”, que levam a ilusão de que o cigarro fraco não traz problema ao organismo, assim, as pessoas fumam uma quantidade maior de cigarros, mas não é a nicotina que causa o câncer, e sim, outras substâncias existentes no tabaco.

Eu li sobre isso aí, o cigarro sem nicotina. No caso, a nicotina não é tão prejudicial a saúde quanto os outros componentes, que são mais de 4 mil. Então a nicotina é um só no meio de todos eles. E como

cigarro é sem nicotina a pessoa tem a tendência a fumar mais aí prejudica outras doenças que não é causada pela nicotina [...].

Os cartazes elaborados por esse grupo tinham o objetivo de incentivar os fumantes a parar com esse hábito. O primeiro cartaz, Figura 12, tinha como título “*Lute contra... o cigarro*”. Como representação, usaram uma ilustração do cigarro lutando contra o medicamento, que possuía uma espada e um escudo. Além disso, algumas imagens sobre cigarros, pulmão e fumaça foram coladas no cartaz.



Figura 12: Primeiro Cartaz do grupo sobre Os Tratamentos para parar de Fumar.

No segundo cartaz, Figura 13, haviam duas imagens do planeta Terra. A primeira delas, apresentava o mundo das pessoas que sofriam de uma doença causada pelo cigarro, a outra imagem, de um mundo sem a ação do cigarro sobre as pessoas. A frase do cartaz era a seguinte: “*Continue fumando... E você fará parte*

desse mundo!! OU Pare de fumar AGORA!! Procure a ajuda mais próxima de você e faça parte desse mundo!”



Figura 13: Segundo Cartaz do grupo sobre Os Tratamentos para parar de Fumar.

O tempo da apresentação estava terminando, mas o grupo ainda tinha muitos métodos a serem discutidos. Foi combinado então, que durante as aulas as alunas, se necessário, acrescentariam suas novidades sobre os tratamentos de reposição de nicotina.

Através da intensificação das falas da turma durante esse trabalho, a professora percebeu claramente que estava trabalhando com uma questão que diz respeito à realidade dos alunos. Pois, trouxeram para a sala de aula discussões contextualizadas da própria vida cotidiana.

5.3.5.6 Grupo 6: Doenças Causadas pelo Cigarro: OUTROS

O último grupo incluiu dois alunos e uma aluna. Levando em consideração a difícil memorização dos nomes das doenças causadas pelo hábito de fumar - excluindo os tipos de câncer - este trabalho começou a ser apresentado através da leitura de alguns dados estatísticos sobre a quantidade de pessoas que morreram em consequência das diversas doenças relacionadas com o uso do cigarro. Infarto do miocárdio, derrame cerebral, aneurismas, úlceras digestivas, enfisema pulmonar, bronquite, asma, angina e rouquidão foram algumas das doenças lidas pelos. Percebeu-se então, uma falta de firmeza durante a pronuncia dessa leitura.

Do contrário, foi observado um maior conhecimento adquirido depois da leitura sobre o fumo e a gravidez, pois os alunos consideraram que a informação dos riscos que uma mulher grávida, e a criança, podem experimentar, seria a parte mais importante do trabalho. Assim, o envolvimento sobre esse assunto foi tamanho que o cartaz, Figura 14, tinha como figura principal um bebe dentro do útero da mãe.

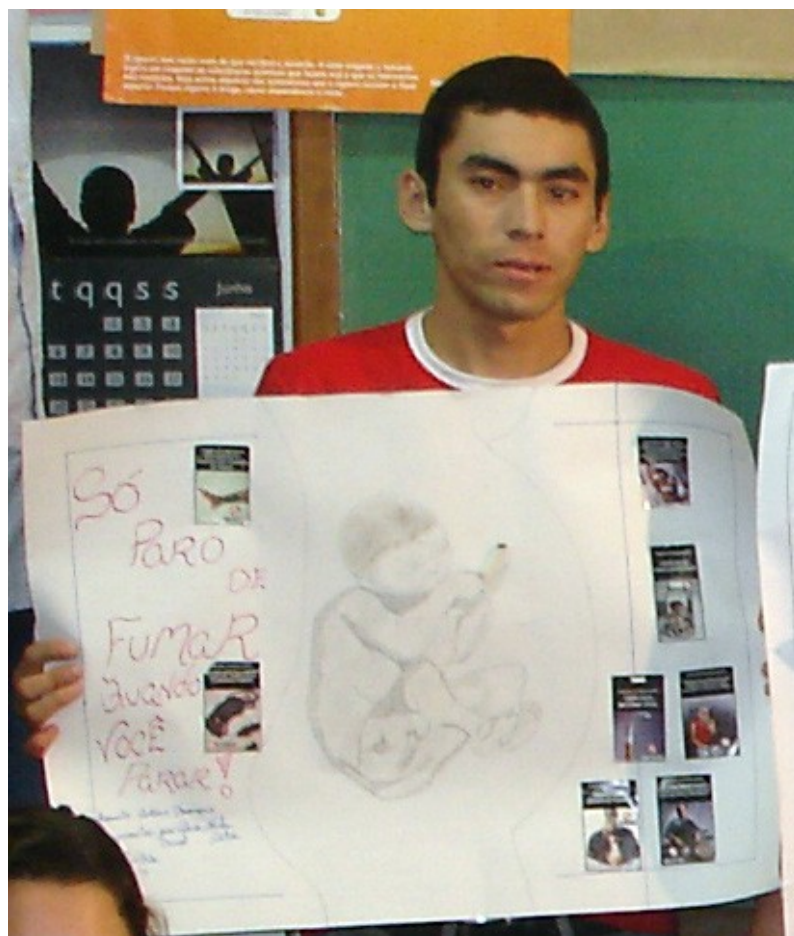


Figura 14: Cartaz do grupo sobre as Outras Doenças causadas pelo cigarro.

A frase do cartaz: *“Só paro de fumar quando você parar”* tem uma relação direta com o desenho da criança no útero da mãe, pois ela está com um cigarro na mão, supostamente do da mãe. Sobre o cartaz o aluno fala:

“Eu fiz um cartaz para tentar demonstrar a ilustração de um bebe que já nasce fumando, no qual eu botei o título: Só paro de fumar quando você parar” No caso, assim, deu a entender, né? A mãe fuma e neném já está fumando desde pequeno.”

Além disso, houve outros esclarecimentos sobre os riscos da criança, ou da mulher grávida, como: aborto, defeitos congênitos, diminuição da quantidade de leite, oxigenação comprometida, menor recebimento de nutrientes, gravidez tubária, deslocamento prematuro da placenta, entre outros.

Os comentários do grupo feitos com maior segurança sobre as doenças causadas pelo cigarro foram vinculadas às crianças. A aluna que possui dois filhos comenta:

“Hoje em dia os pediatras costumam fazer um estudo dentro da própria família, que muitas vezes essas bronquites e asma são provocadas pelo uso contínuo do cigarro dentro de casa que onde afeta mais as crianças. Seria: bronquiolite, bronquite catarral, intensificação dos acessos de asma, bronquiopneumonia, otite, amidalite, sinusite e diminuição da capacidade respiratória.”

No cartaz, as imagens recortadas de algumas caixas de cigarro receberam atenção no final da apresentação. Assim, expuseram alguns fatos relacionados às imagens, como: gangrena, doenças do coração, impotência, derrame cerebral, entre outros. Desta forma, simplificaram a apresentação dizendo que:

“Na verdade são várias doenças que a gente pode citar, claro que não acontece com todos os seres humanos, mas em várias pessoas afeta de forma diferente e a gente muitas vezes acaba não ligando uma doença ao cigarro.”

Em vista disso, um colega que assistia grupo fala sobre a influência negativa que o cigarro teve na vida profissional de um amigo:

“Tem um amigo meu que era vocalista de uma banda, antes quando ele não fumava, ele cantava três a quatro bailes, direto! E não tinha problema. Então ele começou a fumar. Chegou num ponto que ele cantava numa noite e na outra noite ele não podia cantar. O cigarro transformava totalmente a voz dele. Nos avisávamos que era do fumo. E ele não acreditava que era o cigarro que prejudicava.”

Observações conectadas com os assuntos apresentados pelos outros grupos - propagandas, câncer e substâncias tóxicas no cigarro - serviram de fechamento para o trabalho desse último grupo.

Depois de terminado este encontro, a turma reuniu-se para registrar todo o esforço aplicado na construção dos cartazes, Figura 15.



Figura 15: Turma 31 e a professora posando para uma foto com os cartazes elaborados pelos grupos.

Durante as apresentações desses dois encontros, a professora observou a preocupação dos alunos não fumantes para com os alunos fumantes, pois alguns “olhares” e comentários disfarçados eram destinados àqueles que tinham esse hábito na turma.

Os dados estatísticos apresentados pelos alunos não possuíam referenciais técnicos de origem para embasamento de suas afirmações, devido o esquecimento da parte dos alunos em anotar essa informação. Portanto, a professora orientou os grupos sobre a importância da validação desses dados.

5.3.6 O sétimo encontro

Nesta aula a professora retomou o conteúdo, sobre a circulação sanguínea, através de perguntas feitas para a turma relacionadas a interação do oxigênio (O_2) e o monóxido de carbono (CO) com a hemoglobina. Isto, também, foi abordado durante algumas das apresentações dos grupos nos encontros anteriores.

A hemoglobina foi a macromolécula que iniciou o conteúdo das proteínas. No material apostilado, Apêndice 1, estava representada a fórmula estrutural com o grupamento funcional (grupamento amina + grupamento carboxila) existente nos aminoácidos, Apêndice 2, que unidos formam as proteínas (mais de oitenta).

Para uma melhor compreensão das estruturas das macromoléculas, realizou-se uma atividade lúdica. Os estudantes montaram com papel a estrutura primária, secundária e terciária de uma proteína com o auxílio da professora, juntamente com o auxílio da professora. Com esta atividade trabalhou-se os tipos de ligações químicas (intramoleculares e intermoleculares). Assim como: ligação covalente, ligação peptídica, interação dipolo-dipolo e ligação de hidrogênio. Em seguida, foi entregue aos alunos um segundo material apostilado, Apêndice 3, que auxiliou durante a recapitulação do conteúdo abordado na Biologia, Nível 1 (1º série do Ensino Médio). Conceitos que auxiliam no ensino da localização e função do DNA em nosso organismo e sua duplicação foram abordados: células procariontes e

eucariontes, membrana plasmática, citoplasma e núcleo. Salientando sempre a composição química existente na célula.

5.3.7 O oitavo encontro

Nesta aula, classificaram-se os principais componentes do DNA: bases nitrogenadas, açúcares e grupamento fosfato. Através de uma atividade lúdica de colagem os alunos montaram o pareamento de algumas bases nitrogenadas de uma seqüência de DNA, Figura 15. Cada estudante recebeu uma folha com as fórmulas estruturais da adenina, citosina, guanina e timina. Trabalhou-se explicando o “encaixe” das bases nitrogenadas, com o conceito de interações por ligações de hidrogênio que cada par de bases realiza.



Figura 16: Aluna montando o pareamento das bases nitrogenadas de uma seqüência de DNA através de uma atividade lúdica de colagem.

A turma também pode visualizar o DNA com o auxílio de uma estrutura tridimensional de plástico, Figura 17.



Figura 17: Professora explicando sobre a estrutura de DNA através da estrutura tridimensional de plástico.

5.3.8 O nono encontro

Foram revisados conceitos fundamentais da química - ligações intermoleculares e intramoleculares. Deu-se ênfase ao entendimento de como as substâncias interagem em nosso organismo. O principal ponto trabalhado nessa aula foi sobre a duplicação da estrutura do DNA, que foi explicada para os alunos

servindo de base para abordar a formação inicial de um possível câncer por uma substância cancerígena, o benzopireno (substância encontrada no cigarro).

Um dos grandes questionamentos enfrentados pela professora na aula foi sobre a formação do câncer. Foi observado nesta turma que o número de familiares e amigos que já tiveram ou tem câncer é muito grande. Devido a quantidade de exemplos que os alunos explanaram oralmente durante as apresentações e as perguntas sobre a possibilidade de cura que algumas dessas pessoas tiveram. A resposta para esses questionamentos exigiu saberes interdisciplinares e uma dedicação mais profunda a Bioquímica.

Uma pequena noção sobre a estrutura de uma molécula orgânica e sua representação já ajudou o aluno a entender, mais detalhadamente, sobre a formação do câncer num indivíduo.

Primeiramente, a professora explicou como acontece a formação do câncer a nível celular. Logo após, uma explicação mais profunda sobre o assunto foi sobre a interação ocorrida entre o DNA e a substância cancerígena, neste caso o benzopireno. Durante a duplicação do DNA, o benzopireno liga-se no lugar de uma base nitrogenada, causando assim uma alteração na estrutura do DNA.

Este estudo vem de acordo com a sugestão dada pelo PCNEM (Brasil, 1999), o estudo químico das moléculas biológicas deve estar pautado na relação da composição química e sua função nos organismos, buscando tornar o ensino mais próximo da realidade cotidiana do aluno. A ênfase à interação a nível molecular teve o objetivo de aproximar o conteúdo em estudo para uma visão microscópica do processo de interação entre as moléculas em nosso organismo. Assim, as vivências e os conhecimentos do cotidiano sobre o câncer foram progressivamente sendo integrados com os conhecimentos químicos e bioquímicos, portanto, interdisciplinar.

A interdisciplinaridade começa aí no entendimento de que a complexidade dos mundos físico e social requer que as disciplinas se articulem, superando a fragmentação e o distanciamento para que possamos conhecer mais e melhor. FAZENDA (1994, p. 34) coloca que:

“A interdisciplinaridade perpassa todos os elementos do conhecimento, pressupondo a integração entre eles. Porém, é errado concluir que ela é só isso. A interdisciplinaridade está marcada por um movimento ininterrupto, criando ou recriando outros pontos para discussão. Já na idéia de integração, apesar do seu valor, trabalha-se sempre os mesmos pontos, sem a possibilidade de serem reinventados. Busca-se novas combinações e aprofundamento sempre dentro de um mesmo grupo de informações. “

5.3.9 O décimo encontro

Na última aula, foi respondida pelos alunos uma questão pós-atividades. Neste instrumento a questão utilizada teve uma pequena alteração em relação a questão feita no primeiro encontro, o que tornou a pergunta mais elaborada:

Explique como se dá à interação das substâncias do cigarro com as moléculas, dentro das células, em nosso corpo após a aspiração da fumaça do cigarro (se necessário represente com uma figura).

A comparação das questões do primeiro e do último encontro foi realizada a partir da proposição de categorias de análise, baseado no trabalho de Silva e Neto (2003), que refletissem sobre a compreensão a respeito do assunto. Procuraram-se pontos em comum que possibilitassem o agrupamento destas respostas em classes:

Classe 0 = Sem resposta – Respostas do tipo *não sei* ou em branco.

Classe 1 = Resposta pobre – respostas que manifestam certo conhecimento sobre o tema, mas de forma incompleta ou parcialmente correta.

Classe 2 = Resposta fraca – respostas que manifestam certo conhecimento do aluno sobre o tema.

Classe 3 = Resposta satisfatória – respostas que demonstram um bom conhecimento do aluno sobre o tema.

Classe 4 = Resposta excelente – percebe-se compreensão total sobre o tema, podendo apresentar refinamento nas respostas.

5.4 Avaliação dos questionários

A seguir são descritos exemplos ilustrativos de mudanças de respostas após as atividades realizadas utilizando a estratégia *Tema Geradoras*, os exemplos serão chamados de casos. Cada resposta de cada aluno foi classificada nas classes utilizadas de 0-4:

Caso 1 – Evolução da classe 1 para a classe 2

A resposta de Jos na sua questão pré-atividades foi muito pobre:

“Acho que faz mal, fica preto.”

Na questão pós-atividades, Jos apresenta alguma noção sobre a interferência das substâncias cancerígenas do cigarro na duplicação do DNA (Figura 18).

“Algumas substâncias são cancerígenas e quando a fumaça do cigarro entra em contato com a célula transfere suas substâncias cancerígenas para a célula. Assim quando acontece a duplicações das células, transfere também as informações das substâncias cancerígenas para as outras células.”

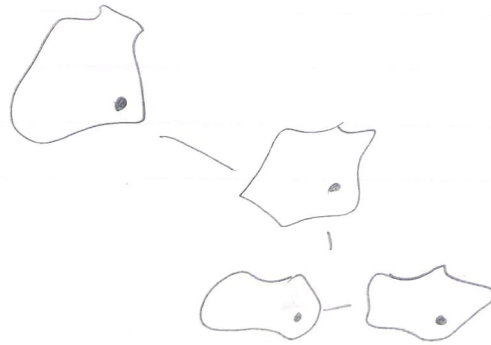


Figura 18: Desenho do aluno Jos na questão pós-atividades.

Caso 2 – Evolução da classe 1 para a classe 2

O aluno Jon respondeu na questão pré-atividades apenas entende que, a medida que o tempo passa, as células apodrecem (ficam escuras) (Figura 19) devido as substâncias do cigarro:

“As substâncias do cigarro fazem apodrecer as células do nosso corpo. Como no desenho representei as células escuras estão mortas e cada vez avançam mais.”

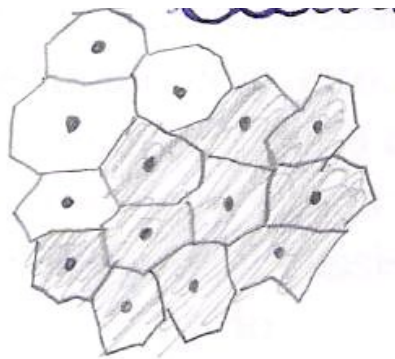


Figura 19: Desenho do aluno Jon na questão pré-atividades.

Na questão pós-atividades novamente desenhcou células, mas desta vez, representou que as células podem ser modificadas, através da duplicação do DNA (Figura 20), por um agente cancerígeno:

“A substancia entra na célula, e algumas vezes modificam o DNA da célula”.

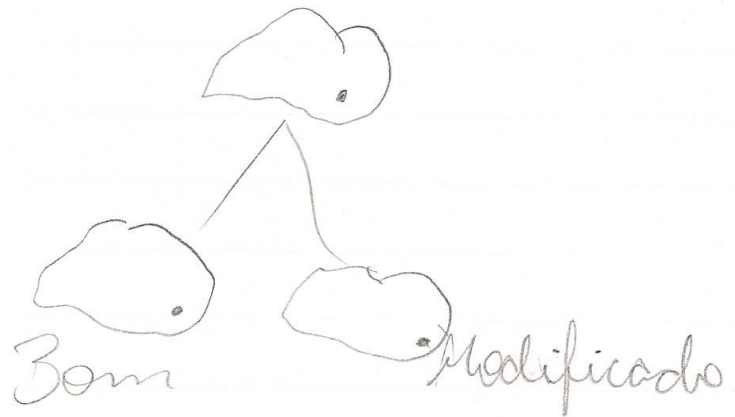


Figura 20: Desenho do aluno Jon na questão pós-atividades.

Caso 3 – Evolução da classe 0 para a classe 2

Tan não respondeu a questão pré-atividades, mas na questão pós-atividades manifestou que adquiriu certo conhecimento sobre a interação das substâncias do cigarro no DNA. Entende que as substâncias entram na corrente sanguínea e que a interação intermolecular, no núcleo da célula, pode ocorrer incorretamente.

“Entra na corrente sanguínea, entrando nas células até chegar no núcleo onde encontra-se o DNA, a informação fica errada.”

Caso 4 – Evolução da classe 2 para a classe 3

O aluno Nei respondeu a questão pré-atividades da seguinte maneira:

“Acredito que elas ficam comprimidas como se faltasse oxigênio, mas principalmente eu acho que atinge a circulação sanguínea.”

Este aluno tinha apenas alguma noção sobre a carência de oxigênio no organismo de um indivíduo fumante.

Na questão pós-atividades, Nei consegue, através de um desenho macroscópico (Figura 21), representar corretamente a ação do benzopireno no núcleo da célula, que contribui para a mutação genética, através da multiplicação dessas células.

“Benzopireno – agindo nas células durante a duplicação.”

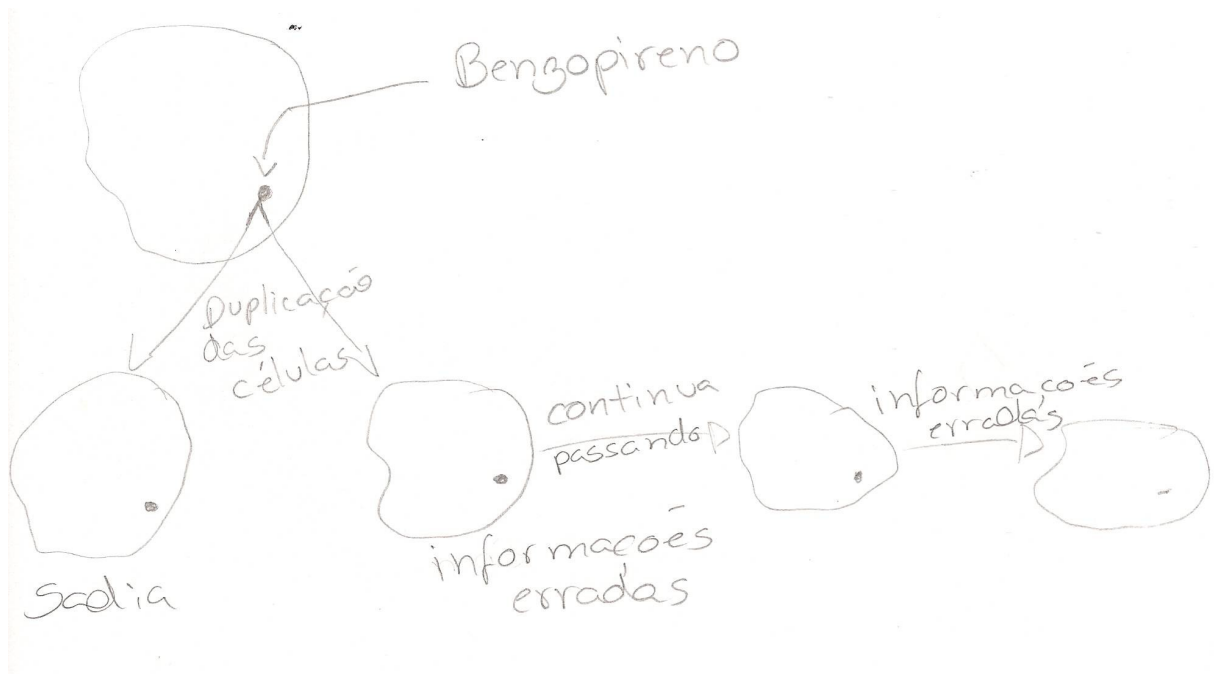


Figura 21: Desenho do aluno Nei na questão pós-atividades.

Caso 5 – Evolução da classe 2 para a classe 4

A resposta do aluno Den, em sua questão pré-atividades, manifestava um certo conhecimento sobre os órgãos de alguns sistemas do organismo humano:

A fumaça passa pela laringe (ou faringe, nariz) impregnando de nicotina os tecidos. Chega ao pulmão e é absorvida pela sangue,

passando a circular e concentrar-se nos órgãos como pulmão, rim, coração e cérebro.

Na questão pós-atividades, este estudante descreve sobre a interação do monóxido de carbono (CO), substância contida no cigarro, com a hemoglobina, resultando um baixo índice de oxigênio no sangue. Também menciona que alguns órgãos do sistema circulatório podem ser danificados e, além disso, compreende que o organismo humano continua sendo prejudicado após o ato de fumar.

“O monóxido de carbono liga-se à hemoglobina no lugar do oxigênio, numa ligação tipo chave-fechadura, ligando-se depois as células, fazendo com que fiquem mal oxigenadas e envelheçam prematuramente. Os resíduos de nicotina comprometem os alvéolos, obstruem os bronquíolos e desta forma, impedem a circulação de oxigênio mesmo nos momentos em que a pessoa não está fumando”.

Percebe-se que o aluno conseguiu fazer as relações possíveis entre o organismo humano e as substâncias contidas no cigarro.

Caso 6 – Evolução da classe 1 para a classe 3

A resposta do estudante Clau foi pobre em sua questão pré-atividades:

“Acho que envelhecem as células”.

Já na questão pós-atividades a resposta apresentava conhecimento sobre a importância da hemoglobina no transporte de oxigênio no sistema circulatório (Figura 22) e a interação substância do cigarro com a hemoglobina. Isso mostra que o aluno conseguiu fazer as relações possíveis entre os conhecimentos de química (substância) e biologia (sistema).

“A hemoglobina transporta o oxigênio. A substância do cigarro ocupa lugar do oxigênio, na hemoglobina, então o corpo fica com menos oxigênio”.



Figura 22: Desenho do aluno Clau na questão interativa (2).

Caso 7 – Evolução da classe 1 para a classe 3

O aluno Dan, na questão pré-atividades, só faz menção de que as substâncias do cigarro podem entrar na circulação sanguínea e prejudicar as artérias do coração:

“Sei que elas se misturam no sangue e ajuda a entupir as artérias do coração”.

No caso da questão pós-atividades, o aluno conseguiu relacionar a interação macrosópica da substância cancerígena benzopireno com a molécula DNA dentro do núcleo da célula, e quando ocorre a duplicação dessa célula, tem-se como resultado uma célula sadia e uma célula modificada (Figura 23). Esse conteúdo foi discutido na aula sobre a formação do câncer através de substâncias cancerígenas contidas no cigarro.

“O benzopireno acaba se juntando com as moléculas de DNA formando uma molécula modificada.”

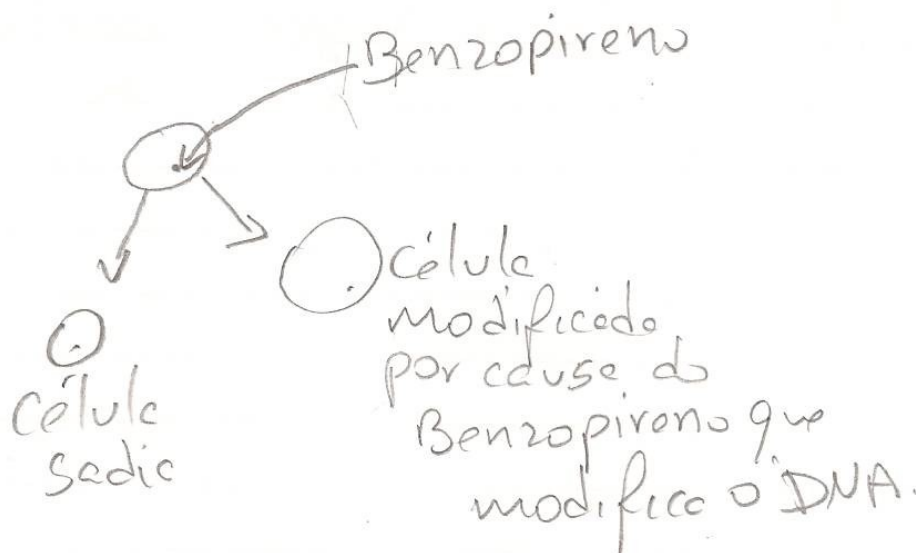


Figura 23: Desenho do aluno Dan na questão pós-atividades.

Pode-se considerar este desenho uma representação macroscópica de interação, pois indica que a substância benzopireno interage com o DNA, que está dentro no núcleo, interferindo na duplicação celular. Neste caso, também está presente a relação entre os conteúdos de química e física.

Caso 8 – Evolução da classe 0 para a classe 3

Ros foi um aluno que demonstrou não apresentar algum conhecimento sobre o cigarro e sua interação com o corpo humano na sua pré-atividades, escrevendo o seguinte:

“Não sei”.

No entanto, a questão pós-atividades mostrou que ocorreu aprendizado durante as aulas. Como outros colegas de aula, desenhou macroscopicamente o DNA da célula interagindo com o benzopireno, e através da duplicação dessa célula, há a produção de duas outras células, uma sadia e outra doente (DNA modificado) (Figura 24). O conceito de divisão celular na formação do câncer também foi descrito, mostrando que tem uma boa noção sobre o que uma substancia cancerígena pode causar no organismo humano.

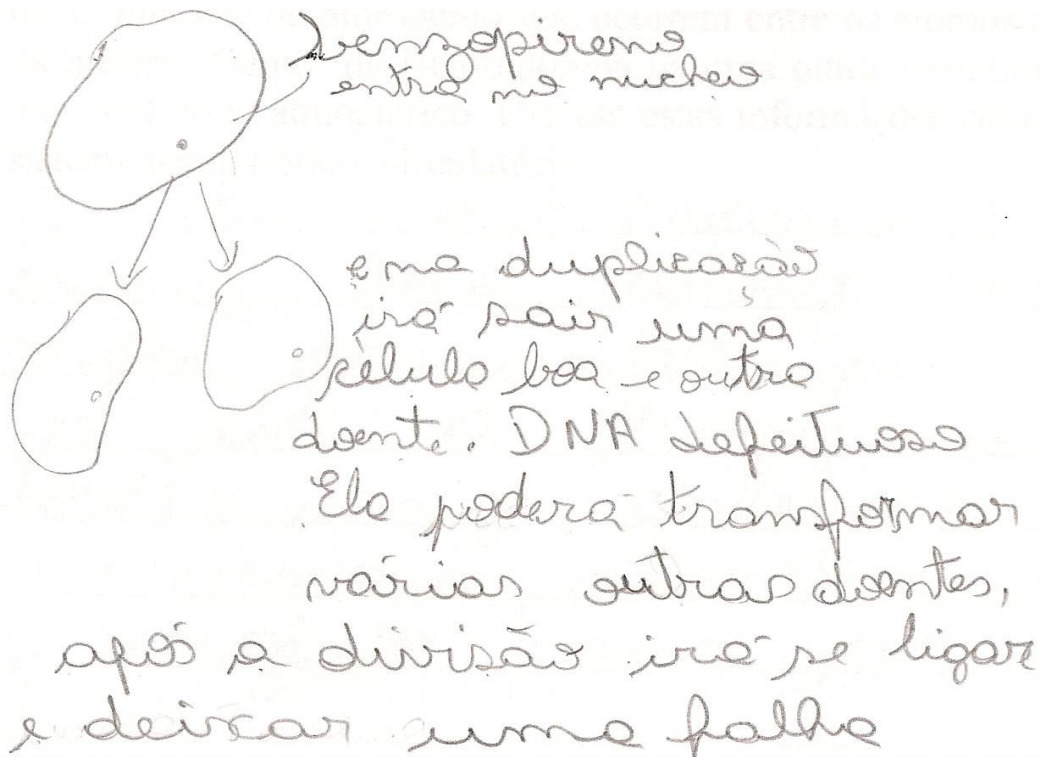


Figura 24: Desenho do aluno Ros na questão pós-atividades.

As análises classificatórias das respostas dos alunos nas suas questões pré e pós avaliativas, sobre as interações das substâncias do cigarro em nosso organismo são apresentadas na Tabela 1, conforme a classe de respostas.

Tabela 1: Categorização das respostas referentes aos alunos quanto à mudança de respostas sobre a interação das substâncias contidas no cigarro com o organismo humano, antes e depois do início das atividades.

Questões avaliativas (n=18)	NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS/CLASSE DE RESPOSTAS				
	Classe 4	Classe 3	Classe 2	Classe 1	Classe 0
Pré-atividades	0	0	4	11	3
Pós-atividades	1	8	9	0	0

Observa-se que houve um aumento nas respostas consideradas satisfatórias na questão avaliativa pós-atividades. O método utilizado Tema Gerador Fumo através destas respostas mostrou-se eficiente junto a estes alunos da EJA. Verificou-se observando os dados anteriores das apresentações, a visão mais aprofundada destes alunos perante o tema. Tudo isto foi possível devido a excelente relação formada entre professor-alunos. Por ser uma profissional ligada à proposta freireana, a pesquisadora defende o diálogo como peça fundamental no processo ensino e aprendizagem. Porém, a adoção do diálogo na relação educativa depende de uma postura de humildade por parte do educador (Freire, 1997), caso contrário o esforço será vão. Freire (1997) afirma que o diálogo só pode ser posto em prática se o educador não for ingênuo, acreditando que detém todo o saber; antes de tudo, ele necessita da humildade de admitir que não é onisciente e que seu aluno não é ignorante absoluto: ele existe inserido na realidade, fato que o faz possuir experiência de vida e, por isso, é portador de saberes. Esta postura irá propiciar, como observado, a aprendizagem.

A aprendizagem assistida nesse projeto teve uma ação transformadora sobre os alunos e, também, sobre a própria pesquisadora. Pode-se afirmar isso quando observamos a escrita de alguns alunos no espaço em branco da pós-avaliação, destinado a escrita sobre o que conseguiram entender durante a realização dos trabalhos e das aulas:

“Eu me sinto capaz de entender a química e relacioná-la com o nosso dia-a-dia, pois o nosso corpo é formado por células e tivemos a oportunidade de estudar essa matéria em Química, sabendo assim das más formações do nosso organismo devido a essas deformações e crescimento descontrolado das células.”

“Com este trabalho a química se tornou mais concreta para mim, pois pude perceber o quanto ela está presente em nosso organismo e em tudo que nos rodeia...”

“Algumas coisas de química eu consigo relacionar com o dia-a-dia, no início sabia sobre fermento de bolo e pão. Agora sei sobre DNA e em como se dá a troca entre moléculas, doenças cancerígenas, a troca de oxigênio no organismo”.

“Apreendi coisas muito interessantes sobre a célula, o DNA, a respiração (o mecanismo e a química), a representação das estruturas das moléculas, o cigarro e suas conseqüências e propriedades das moléculas (como no sabão por exemplo)”.

A realização dos trabalhos apresentados pelos alunos teve um impacto direto em alguns alunos:

“Foi um trabalho bastante interessante e com certeza de grande valor como aprendizado, tanto que dois colegas nossos da turma deixaram de fumar, isso já significa grande vitória.”

Essas afirmações escritas pelos alunos vem de encontro com Ribeiro (2009), que declara o seguinte:

“Por meio do tema gerador geral é possível avançar para além do limite de conhecimento que os educandos têm de sua própria realidade, podendo assim melhor compreendê-la a fim de poder nela intervir criticamente.”

Tais resultados obtidos com o tema gerador estão de acordo com o que descreve Corazza (1992), por constituir-se em uma “porção” do todo social, e ao mesmo tempo, “totalidades” que impedem a fragmentação do conhecimento. O uso do tema gerador *FUMO*, neste estudo, possibilitou a relação entre o geral e o particular e a descoberta de cada vez mais relações na produção do conhecimento em química.

VI CONCLUSÕES

O uso do Tema Gerador Fumo encontra-se no grupo de temas considerados de função social. Com a utilização do tema fumo, foi observado durante as aulas e as apresentações de trabalho que os alunos tiveram uma participação mais ativa no seu processo de ensino e aprendizagem, pois houve uma motivação gerada pelos debates. Martins e colaboradores (2003), quando trabalharam o tema drogas no ensino de química, percebem que a qualidade da aprendizagem e o ato de aprender dependem de um ambiente facilitador, o que em nosso ponto de vista a contextualização com o tema escolhido permitiu.

Trabalhando com um tema que tem relação com a realidade do aluno tem-se a possibilidade de ensinar conteúdos de várias disciplinas ao mesmo tempo e relacioná-los com o seu dia-a-dia permitindo a inclusão de um número maior de conceitos (Quadros, 2004). Nessa pesquisa, pode-se observar que o ensino dos conceitos fundamentais de química orgânica, juntamente e através da citologia, facilitou uma melhora na compreensão de interações que ocorrem entre as moléculas em nosso organismo. As interações intermoleculares e reações químicas estão ocorrendo o tempo todo em nosso organismo, e, muitas vezes, na escola, não há uma abordagem contextualizada desse conhecimento químico e biológico.

Através do uso de temas, em nosso caso para a EJA, a organização curricular foi mais flexível onde foram envolvidos conhecimentos interdisciplinares e também vários aspectos do “conteúdo” químico. O tema fumo foi tratado não apenas no que se refere a aspectos químicos – como, por exemplo, as propriedades das substâncias do cigarro, suas estruturas, etc. – mas também aspectos biológicos – sistemas respiratório, circulatório, etc. – e sociais – legislação, propagandas, saúde pública, etc. Além disso, houve uma motivação gerada pelos debates enquanto os grupos apresentavam seus trabalhos, permitindo assim um ambiente facilitador de aprendizagem. Conhecimentos fundamentais de química orgânica ajudaram uma melhor compreensão de interações das moléculas em nosso organismo. Durante as aulas, ocorreram participações ativas e dinâmicas que evidenciaram através de

posturas críticas e participativas dos alunos evidenciando que tais abordagens corroboram com a função do ensino de química na EJA em auxiliar na formação do pensamento crítico e de um cidadão reflexivo e participativo.

Este trabalho se aproxima com a pedagogia dialógica e problematizadora de Paulo Freire (1996) que é a principal referência para a Educação de Jovens e Adultos. Ocorreram diversas participações ativas e dinâmicas do aluno na sala de aula, evidenciando que a experiência de vida pode servir como base para a construção de novos conhecimentos. Percebeu-se em relação a metodologia do ensino de Química através da escolha do Tema Fumo e as conseqüências que o ato de fumar pode ter em nosso organismo, para jovens e adultos, foi uma maneira eficaz de ensinar no contexto. Pois ao escolher o tema e, ao desenvolvê-lo, teve-se que incluir o conteúdo sobre substâncias químicas, composição molecular do nosso organismo, célula, DNA, duplicação do DNA e finalmente a formação do câncer, que, ao longo do trabalho observou-se que essa era uma curiosidade que vinha de encontro direto com a realidade dos alunos.

VII REFERÊNCIAS

- Brasil. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBN 9394, Brasília: MEC, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em 7 de maio de **2006**.
- Brasil, Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – *Resultados do Censo Escolar 2005*. Brasília, **2006**.
- Brasil. Ministério da Fazenda. “Gasto Social do Governo Central 2001 e 2002”. Brasília, DF: Ministério da Fazenda, Secretaria de Política Econômica. **2003**. Disponível em <http://www.fazenda.gov.br/spe>, reproduzido em versão impressa nesta edição.
- Brasil. Cidadão - Ações e Programas do Ministério da Saúde. Portal da Saúde - SUS http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=12592&janela=2. Acesso em 10 de maio de **2010**.
- Brasil. Secretaria da Educação Média e Tecnológica – Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, **1999**.
- Brasil, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, **2002**.
- Brasil (2003) Relatório No. 24413-BR. Educação Municipal no Brasil. Acesso on line: <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1185895645304/4044168-1186326902607/11Vol1Port.pdf>
- Carvalho, M. E. M. D., Silva, G. F. *Enzimas: um tema gerador para o Ensino de Química*, 29a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Livro de Resumos 29a.RASBQ, SBQ, **2006**.
- Carvalho, M. E. M. D., Oliveira, D. Q. L. *Vitaminas A e C: um tema gerador de conhecimento de química*. 29a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Livro de Resumos 29a.RASBQ, SBQ, **2006**.
- Cavenez, P. *Educar o cidadão?* Campinas, Papirus, **1991**.

- Chassot, A. *Para que(m) é útil o ensino?* Canoas: Editora da Ulbra, **1995**.
- Chassot, A. *Scientific literacy: a possibility for social inclusion*. Rev. Bras. Educ., Jan./Apr. no.22, p.89-100, **2003**.
- Corazza, S.M. *Tema gerador: concepções e práticas*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, **1992**.
- Dallari, D. A. *Direitos humanos e cidadania*. São Paulo: Modena, **1998**.
- Silva, J. da, Neto, A. S. A. *DNA e Ambiente: O uso do ensaio cometa como ferramenta para discussão interdisciplinar de lesão e reparo no DNA na pós graduação em ensino de ciências*. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, **2003**.
- Fazenda, Ivani C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 4. ed. Campinas: Papirus, 1994.
- Ferraz, D. F. *Tema Gerador no Ensino Médio: Agrotóxicos como possibilidade para uma prática educativa contextualizadora*. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, **2007**.
- Ferreira, P. F. M. ; Justi, R. S. *O Ensino de DNA nos Livros de Biologia e Química: Análise e Discussão de Possíveis Direções*. Ensaio, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 5-23, **2004**.
- Florisha, B. E.; Milhollan, F. *Skinner X Rogers: Maneiras Contrastantes de Encarar a Educação*. 3. ed. São Paulo: Summus, 1978.
- Freire, P. *Pedagogia del oprimido*. Buenos Aires, Siglo XXI, **1974**.
- Freire, P. *Desafios da Educação de Adultos Frente à Nova Reestruturação Tecnológica*. In: *Educação e Escolarização de Jovens e Adultos*. Vol. 1. Experiências Internacionais. IBEAC/MEC. **1997**.
- Gandin, D. *A prática do planejamento participativo*. Petrópolis: Vozes, **1998**.
- GEPEQ - Grupo de Pesquisa em Educação Química, *Oficinas temáticas no ensino público visando a formação continuada de professores*. GEPEQ, Coordenação Marcondes, M. E. R.; Instituto de Química – Universidade de São Paulo, IQ, USP, São Paulo, **2006**.
- Hernandez, F. *Transgressão e Mudança na Educação: os projetos de trabalho*. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- INEP (2009) *Comentários sobre os resultados do Censo 2008*. Acesso on line: http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/censo/escolar/news09_02.htm
- Klein, R. *Como está a educação no Brasil? O que fazer? Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*. Fundação Cesgranrio, vol. 14, no 51, **2006**.

- Lambach, M., Marques, C. A. Ensino de Química na educação de jovens e adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente. IENCI, Agosto de **2009**, Volume 14, Número 2.
- Lieury, A. & Fenouillet. *Motivação e aproveitamento escolar*. São Paulo: Edições Loyola. **2000**.
- Magalhães, J. *A formação da consciência crítica e o ensino de ciências*. Revista Urutágua, Maringá/PR, v. I, n. 04, p. 1-15, **2002**.
- Martins, A. B.; Santa Maria, L. C.; Aguiar, M. R. M. P. *As drogas no ensino de Química*. Química Nova na Escola, n. 18, p. 18-21, nov. **2003**.
- Moretti, V. D. ; MOURA, M. O. de . *Investigando a aprendizagem do conceito de função a partir dos conhecimentos prévios e das interações sociais*. Ciência & educação, Bauru, v. 9, n. 1, p. 67-82, **2003**.
- Morin, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, **2001**.
- Nascimento, M. G., Verani, C. N.; Gonçalves, D. R. *Sabões e detergentes como tema organizador de aprendizagem no Ensino Médio*. Química Nova na Escola, n.12, p.15-19, Nov., **2000**.
- Quadros, A. L.; *A Água como Tema Gerador do Conhecimento Químico*. Química Nova Na Escola, n.20, p.26-31, Nov., **2004**.
- Ribeiro, Marcel Thiago Damasceno. *Jovens na educação de jovens e adultos e sua interação com o ensino de Química*. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Mato Grosso. Instituto de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá, 2009.
- Rodrigues, J.R.; Aguiar, M.R.M.P.; Santa Maria, L.C. E Santos, Z.A.M. *Uma abordagem alternativa para o ensino da função álcool*. Química Nova Na Escola, n.12, p.20-23, Nov., **2000**.
- Santos, W.L.P. dos e Schnetzler, R.P. *Função social: O que significa ensino de Química para formar o cidadão?* Química Nova na Escola, n. 4, p. 28-34, **1996**.
- Schinitman, N. I. (Ed.) *Manual de metodologia de la enseñanza de la Química*. Córdoba: Ed. Gonzales Truccone, **1987**.
- Schnetzler, R. P. *O tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino secundário de Química de 1875 a 1978: análise do capítulo de reações químicas*. Campinas, Dissertação (Mestrado em

Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, **1980**.

Valla, V. V.; Stotz, E. N. *Educação, saúde e cidadania*. Petrópolis: Vozes; **1994**.

Vaitsman, E. P.; Vaitsman, D. S. Química e meio ambiente: ensino contextualizado. Rio de Janeiro: Interciência, **2006**. – (Interdisciplinar; 4).

Yin, R. K. Estudo de caso: Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman, **2001**.

Zanella, L. *Aprendizagem: uma introdução*. In: *Psicologia e educação: o significado do aprender*, J. La Rosa (Org.), p. 17-31, EIPUCRS., Porto Alegre, **1997**.

VIII ANEXO

IX ANEXOS