

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA

LARISSA MANGGINI PRIEB

**UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA ENSINO DE ÁLCOOIS E POLARIDADE
UTILIZANDO O TEMA CIGARROS ELETRÔNICOS**

Porto Alegre

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA

LARISSA MANGGINI PRIEB

UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA ENSINO DE ÁLCOOIS E POLARIDADE
UTILIZANDO O TEMA CIGARROS ELETRÔNICOS

Projeto de Trabalho de conclusão como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof. Dra. Daniele Trajano Raupp

Porto Alegre

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Prieb, Larissa Manggini
UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA ENSINO DE ÁLCOOIS E
POLARIDADE UTILIZANDO O TEMA CIGARROS ELETRÔNICOS /
Larissa Manggini Prieb. -- 2022.
54 f.
Orientadora: Daniele Trajano Raupp.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Química, Licenciatura em Química, Porto Alegre,
BR-RS, 2022.

1. abordagem freireana. 2. função álcool. 3.
polaridade. 4. metodologia ativa. 5. cigarro
eletrônico. I. Raupp, Daniele Trajano, orient. II.
Título.

LARISSA MANGGINI PRIEB

**UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA ENSINO DE ÁLCOOIS E POLARIDADE
UTILIZANDO O TEMA CIGARROS ELETRÔNICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso

Aprovado pela banca examinadora em 5 de outubro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Daniele Trajano Raupp

Prof.^a Dr.^a Eliana Weber de Menezes

Prof.^a Dr.^a Nathália Marcolin Simon

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, por me apoiarem nos momentos difíceis, por sempre me incentivarem e por me fazerem entender o quanto estudar é importante!

Agradeço também aos meus professores, que são minhas inspirações e motivações para acreditar que podemos fazer desse mundo um lugar melhor para viver. Especialmente, presto o meu agradecimento à Dr^a Daniele Raupp pela empatia e pela leveza ao me conduzir nessa etapa final da graduação.

Por fim, agradeço por não ter desistido dessa caminhada. Foram anos de muito trabalho, aliado aos estudos e inúmeros obstáculos. Porém, o sonho de concluir essa etapa foram a motivação para estar cada vez mais perto de obter o diploma de graduação. Me orgulho dessa escolha e da história que construí ao longo desses anos.

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma proposta didática, utilizando metodologias ativas através de uma perspectiva freireana, para ensino de álcoois e polaridade, que foi desenvolvida e aplicada em uma turma de ensino médio noturno. A razão do desenvolvimento da pesquisa deve-se à necessidade de compreender as principais demandas desses alunos, visto que são alunos trabalhadores e por alguma razão deixaram o ensino médio diurno, como também, a importância de descentralizar o professor em sala de aula. Entende-se por metodologia ativa embasada na perspectiva freireana por estratégias que são utilizadas em sala de aula que façam os alunos serem protagonistas do processo de aprendizagem, onde a motivação seja instigada por um tema que é relevante para seu contexto social, e dessa maneira, possibilita aos alunos a liberdade de expressarem suas opiniões críticas, facilitando o processo de aprendizagem. Em primeiro lugar, apresenta-se o tema “cigarros eletrônicos: por que tão utilizados?”, que é desenvolvido através de um debate, em seguida os conceitos são definidos e é realizada uma prática de cromatografia em papel, com objetivo de aplicar o conhecimento desenvolvido. Por fim, através de um formulário é possível analisar a percepção dos alunos em relação à proposta. Os resultados coletados no debate, aula prática e formulário apontam que quando é abordado um tema de relevância no contexto social dos alunos, o professor é descentralizado pois há uma participação ativa dos alunos, fazendo com que eles realizem associações dos conceitos com o cotidiano. Em síntese, foi possível mostrar que a proposta didática apresentou resultados satisfatórios, contribuindo para o processo de aprendizagem e construção do pensamento crítico dos alunos.

Palavras-chave: abordagem freireana, função álcool, polaridade, protagonismo discente, contexto social.

ABSTRACT

This monography aims to present a didactic proposal, using active methodologies through a Freirean teaching perspective, for the teaching of alcohol and polarity, which was developed and applied in a nocturnal middle school class. The reason for the development of the research is due to the need to understand the main demands of these students, since they are working students and for some reason left the daytime high school, as well as the importance of decentralizing the teacher in the classroom. Active methodology based on Freire's perspective is understood as strategies that are used in the classroom that make students protagonists of the learning process, where motivation is instigated by a theme that is relevant to their social context, and in this way, allows students the freedom to express their critical opinions, facilitating the learning process. First, the theme "electronic cigarettes: why are they being used so much?", which is developed through a debate, then the concepts are defined and a paper chromatography practice is carried out, with the objective of applying the developed knowledge. Finally, through a form it is possible to analyze the student's perception of the didactic proposal. The results collected from the debate, practical class and form indicate that when a topic of relevance in the social context of the students is addressed, the teacher is decentralized because there is an active participation of the students, causing them to make associations of concepts with daily life. In summary, it was possible to show that the didactic proposal presented satisfactory results, contributing to the learning process and construction of student's critical thinking.

Key words: Freirean approach, alcohol function, polarity, student protagonism, social context.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS.....	10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1 Ensino Médio Noturno	11
3.2 Ensino de química para o Ensino Noturno	12
3.3 Metodologias ativas	13
3.4 Perspectiva freireana	16
3.5 Cigarros eletrônicos	20
3.6 Álcoois e polaridade	21
3.7 Cromatografia em papel	24
4 METODOLOGIA	26
4.1 Caracterização da pesquisa	26
4.3 Instrumentos de coleta de dados	31
4.4 Descrição da proposta didática	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Aulas I e II.....	35
5.2 Aulas III e IV	38
5.3 Questionário Final	45
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
7 REFERÊNCIAS.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino	15
Figura 2 – Funcionamento do Cigarro Eletrônico	21
Figura 3 - Estrutura álcool e fenol.....	22
Figura 4 - Hibridização do carbono.....	22
Figura 5 - Ligações covalentes polares e cargas parciais do álcool.....	23
Figura 6 - Estruturas glicerol e propilenoglicol.....	24
Figura 7 - Etapas da metodologia.....	26
Figura 8 - Gráfico da idade dos alunos.....	27
Figura 9 - Mapeamento das zonas da cidade de Porto Alegre nas quais os alunos moram	28
Figura 10 - Acesso à escola	29
Figura 11 - Alunos que trabalham	29
Figura 12 - Respostas dos alunos ao questionário.....	30
Figura 13 - Notícias sobre Cigarro Eletrônico.....	35
Figura 14 - Observações da prática	41
Figura 15 - Cromatogramas produzidos na prática	42

1 INTRODUÇÃO

Cada aluno possui um tempo específico de aprendizagem. Conseguir entender os motivos que fazem os alunos optarem pelo Ensino Médio Noturno, bem como compreender que cada aluno tem um tempo de aprendizagem único, fazem com que o professor busque trabalhar com as novas propostas para a educação, onde a ênfase é na formação de cidadãos capazes de se adaptarem aos novos desafios impostos pela sociedade atualmente. Além disso, é essencial que os métodos de ensino sejam coerentes frente ao contexto que esses alunos estão inseridos.

Para que o Ensino de Química faça sentido no contexto de vida dos alunos e para que isso também se torne uma das ferramentas de incentivo à permanência no ensino médio noturno, é necessário fazer uma reflexão acerca das práticas pedagógicas escolhidas e buscar desenvolver novas metodologias que sejam capazes de envolver e estimular seus alunos.

A Química deve contribuir para que jovens e adultos tenham uma visão mais crítica em relação à sociedade e seus desafios, podendo compreender e utilizar estes conhecimentos no seu dia a dia e para que isso seja possível e a formação de cidadãos que desenvolvam o pensamento crítico seja consolidada, há a necessidade de abordagens que fomentem discussões relevantes em sala de aula. Nesse sentido, é possível ensinar os conceitos químicos necessários para o educando ser capaz de intervir através da sua opinião, compreendendo sobretudo a responsabilidade social que tem como cidadão (SANTOS; SCHENELTZLER, 2003).

Além de priorizar um modelo de educação onde os alunos são protagonistas e desenvolvem a argumentação é importante que as metodologias ativas sejam aliadas nesse processo. O uso de metodologias ativas no ensino vem apresentando resultados satisfatórios e sendo utilizado em diferentes áreas.

Levando em consideração as experiências que obtive através da disciplina de Estágio II com a Educação de Jovens e Adultos (EJA) percebi que existe uma necessidade muito grande de se trabalhar com metodologias ativas e sobretudo, com um tema de acordo com respectivo contexto social, conforme o perfil da turma. É necessário que o Ensino de Química os instigue, os faça agir, os faça pensar. Dessa forma, os alunos se mantêm conectados e interessados. Segundo Lovato *et al* (2018) as metodologias ativas suprem as defasagens provenientes de um modelo de educação ultrapassado e surgem como uma proposta de possibilitar ao professor

assumir seu papel de mediador, enquanto ao aluno o papel principal, construindo o conteúdo a partir do seu conhecimento prévio. Outro ponto importante é que, conforme Paiva *et al* (2016) dos 10 artigos analisados em sua revisão bibliográfica, 7 fazem referência às contribuições de Paulo Freire, porém, em apenas 2 artigos é possível verificar a relação direta das contribuições freireanas na operacionalização das metodologias aplicadas.

Sendo assim, no Estágio III, existe a oportunidade de desenvolver uma pesquisa e a realizar a produção de um material didático para aplicação com os alunos do Ensino Médio Noturno a partir da questão de pesquisa: como o uso de uma proposta didática, usando metodologias ativas sob uma perspectiva freireana, onde o contexto social é levado em consideração, pode contribuir para a centralização do aluno em sala de aula e para o desenvolvimento de um pensamento crítico, facilitando a compreensão dos conceitos?

Após esse capítulo introdutório, são apresentados no capítulo 2 os objetivos deste trabalho. O capítulo 3 consta a fundamentação teórica que traz o aporte utilizado para a construção da proposta didática. No capítulo 4 é descrita a metodologia utilizada, iniciando pela caracterização da pesquisa, seguido da caracterização da amostragem, instrumentos de coleta e análise de dados empregados e descrição da proposta didática. No capítulo 5 são apresentadas as sequências didáticas utilizadas, seguido da análise e discussão dos resultados de cada uma das duas aplicações. Por fim, o capítulo 6 apresenta as considerações finais acerca do trabalho, seguido das referências utilizadas.

2 OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo desenvolver, aplicar e analisar uma sequência didática para o Ensino Médio Noturno, utilizando uma metodologia ativa embasada da perspectiva freireana para abordar o tema cigarros eletrônicos.

Objetivos Específicos

Teve-se como objetivos específicos:

- a) Desenvolver uma proposta didática, utilizando o tema “cigarros eletrônicos: porquê estão sendo tão utilizados?;
- b) Aplicar a proposta com uma turma de Ensino médio Noturno;
- c) Analisar as contribuições da proposta didática e a efetividade da proposta para o processo de ensino;
- d) Ensinar álcoois e polaridade através da proposta didática desenvolvida.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica apresenta as considerações acerca do Ensino Médio Noturno, bem como os aspectos relativos ao ensino de química e os pressupostos utilizados para elaboração da proposta didática.

3.1 Ensino Médio Noturno

Segundo Luna (2017), um estudo realizado pelo Instituto Ayrton Senna, 2015, utilizando dados do Censo Escolar de 2010 a 2013, do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de 2013, composto pela Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) e do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) de 2009, afirma que a maioria dos alunos matriculados no ensino médio noturno são mais velhos e iniciaram o Ensino Médio tardiamente, sendo que esse fator pode estar atrelado às reprovações anteriores. Uma outra questão relevante, conforme aponta Luna (2017), é que há uma proporção maior de alunos que trabalham e que já abandonaram os estudos durante pelo menos um ano, o que também reflete em uma taxa de evasão maior.

Gonçalves *et al* (2005) afirmam que o cotidiano do ensino noturno é detentor de uma singularidade, pois geralmente o aluno chega na escola após uma jornada de trabalho, chegando no espaço escolar já tomado pelo cansaço e dessa maneira, evadindo e desistindo dos estudos pois o que vê na escola difere muito do seu mundo de trabalho.

Através do documento das Leis de Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica é possível concluir que são poucos os cursos regulares destinados a esse público, pois em sua maioria, essa modalidade é ofertada através do Ensino de Jovens e Adultos. No capítulo 2.4.2 do documento, que se trata da *Formação básica comum e parte diversificada*, um tópico fala sobre a organização da matriz curricular, onde encontramos a seguinte afirmação:

VI – De adoção, nos cursos noturnos do Ensino Fundamental e do Médio, da metodologia didático-pedagógica pertinente às características dos sujeitos das aprendizagens, na maioria trabalhadores, e, se necessário, sendo alterada a duração do curso, tendo como referência o mínimo correspondente à base nacional comum, de modo que tais cursos não fiquem prejudicados;

E no título V da resolução Nº 4, de 13 de julho de 2010, no Art. 12 o documento cita:

§ 3º Os cursos em tempo parcial noturno devem estabelecer metodologia adequada às idades, à maturidade e à experiência de aprendizagens, para atenderem aos jovens e adultos em escolarização no tempo regular ou na modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

Assim, é possível afirmar através dessas citações que deve ser ofertado esse ensino de maneira adequada às condições dos alunos, e como a própria Constituição Federal, no inciso VI do art. 208, determina, de forma especial, garantindo a oferta do ensino noturno regular adequado às condições do educando.

É necessário ter o conhecimento sobre os saberes prévios, sobre o contexto social dos alunos, e sobretudo, valorizar as experiências deles, dando voz aos mesmos. Por isso a extrema importância de estimular a permanência desses alunos através de metodologias que instiguem e fomentem o interesse dos mesmos pela escola. Entretanto, o ensino de química para o ensino médio noturno ainda apresenta desafios e deve ser trabalhado de forma a contribuir para o processo de aprendizagem.

3.2 Ensino de química para o ensino noturno

Para Santos e Scheneltzer (2003), para formar um cidadão é importante buscar novos paradigmas na educação com a finalidade de reformular a atual organização de ensino. Dessa maneira, o ensino de Química deve contribuir para a formação de cidadãos que tenham uma aprendizagem significativa e sejam capazes de desenvolver e fazer escolhas baseadas em evidências.

Entretanto o ensino de Química é desafiador, pois existem conteúdos que precisam de memorização e alguns pré-requisitos matemáticos, por exemplo. Por isso, buscar formas que facilitem esse processo se torna o grande objetivo.

Outro ponto importante a ser ressaltado é que o ensino de Química exige um nível de pensamento abstrato e isso pode ser um obstáculo da aprendizagem, pois se isso for trabalhado de maneira isolada, pode-se ter problemas na compreensão dos alunos e acaba agravando ainda mais essa dificuldade de interpretação. Por isso, abordar os conhecimentos prévios e temas do cotidiano do grupo de alunos pode facilitar o entendimento e as relações entre teoria e prática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) apontam deve-se lecionar a disciplina de química através de uma abordagem contextualizada, tendo como ponto de partida a temas que estejam relacionados ao cotidiano social, para uma compreensão significativa do conteúdo abordado (BRASIL, 2006).

Os temas abordados em sala de aula devem incluir situações significativas para os alunos, para que estes possam construir, nas interações com colegas e professores, a compreensão sobre os conceitos, modelos e teorias da ciência (ALMEIDA; RIBEIRO DO AMARAL, 2005). Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), as utilizações de temas geradores como recurso de contextualização devem ter a finalidade de romper com o senso comum e fomentar a problematização, através do diálogo, ou seja, contextualizar não deve ser e nem se tornar uma prática pedagógica superficial.

O ensino de química para formar o cidadão precisa estar centrado na soma de dois fatores essenciais: o conhecimento químico escolar e o contexto sociocultural do aluno, pois, para que o cidadão possa participar de forma efetiva e significativa na sociedade, ele necessita entender a química, mas também a sociedade em que está inserido. É da soma desses aspectos que se vai propiciar ao indivíduo condições para o desenvolvimento da capacidade de participação, que então vai lhe conferir o caráter de cidadão (SANTOS; SCHENLTZER, 2003).

Como forma de auxiliar nesse processo de aprendizagem, podemos utilizar as metodologias ativas como ferramentas, que se constituem em práticas que descentralizam o professor e colocam o aluno como protagonista.

3.3 Metodologias ativas

É possível analisar a metodologia didática como um conjunto de técnicas que são utilizadas para ensinar, portanto, a escolha desse conjunto deve ser realizada levando em consideração as condições do ambiente de aprendizado, do aluno e do professor. O processo de aprendizagem ocorre através de metodologias participativas, envolvendo o aluno não só como agente passivo. (RANGEL, 2007).

Essas práticas têm a finalidade de engajar o aluno em atividades que o coloquem no protagonismo do processo de aprendizagem. As vivências neste método devem proporcionar abranger a construção do pensamento e conhecimento, o aprimoramento da relação aluno-professor e aluno-aluno, além de promover o

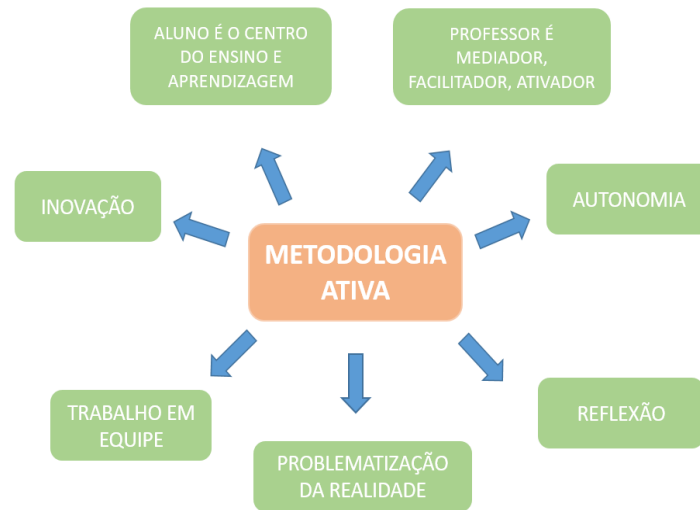
desenvolvimento da capacidade crítica e senso comum de diversas situações (VALENTE, 2018).

Logo, é importante questionar e dialogar sobre o papel do estudante no processo de aprendizagem, centralizando o aluno-indivíduo e descentralizando o professor. É nessa perspectiva que conseguimos entender como as metodologias ativas funcionam como uma ferramenta de ativação do aprendiz. A partir dessa interação, o aluno passa a ter mais controle e participa de forma efetiva, pois a aula é construída e fundamentada em ações variadas (DIESEL; BALDEZ; MARTINS; 2017).

Em consonância a Diesel, Baldez e Martins (2017), Paiva *et. al* (2016) afirma que existe uma grande variedade de metodologias ativas eficientes, sobretudo, não existe um consenso definitivo sobre a forma de operacionalização dessas metodologias, pois elas são constituídas em teorias críticas que convergem em suas definições, mas não são absolutas. De forma mais clara, são inúmeros os processos que são classificados como metodologia ativa, como por exemplo, metodologia da problematização, a aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em equipe, instrução por pares, estudos de caso. Também podemos incluir a produção de seminários; trabalho em pequenos grupos; relato crítico de experiência; socialização; mesas-redondas; plenárias; exposições dialogadas; debates temáticos; oficinas; leitura comentada; apresentação de filmes; interpretações musicais; dramatizações; dinâmicas lúdico-pedagógicas; portfólio; avaliação oral; entre outros (PAIVA et al, 2016).

Na **Figura 1** abaixo está esquematizado as principais ideias que constituem as metodologias ativas.

Figura 1 - Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino.



Fonte: Adaptado de Diesel, Baldez e Martins (2017) pela autora.

Com as metodologias ativas é possível inserir o aluno no centro da sua aprendizagem pois é a partir dessa interação do aluno no processo de construção do conhecimento que há uma participação efetiva em sala de aula. Elas exigem que o aluno realize construções mentais, como por exemplo, pesquisa, comparação, observação, imaginação, obtenção e organização dos dados, elaboração e confirmação de hipóteses, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, construção de sínteses e aplicação de fatos e princípios a novas situações, planejamento de projetos e pesquisas, análise e tomadas de decisões, conforme Souza *et al* (2014).

Segundo Diesel, Baldez e Martins (2017) podemos destacar algumas vertentes para a aplicação das metodologias ativas em sala de aula, são elas: experiência, interacionismo, aprendizagem significativa e a perspectiva freiriana.

A experiencição, pedagogia de Dewey, defende que a educação é uma contínua reconstrução da experiência. Para ele, a educação deve ser baseada no processo ativo de busca do conhecimento pelo estudante, exercendo sua liberdade, formando cidadãos competentes e criativos. Portanto, a pedagogia de Dewey é considerada a expressão da democracia na educação, entretanto, esta reconstrução

é limitada pela ideologia liberal, na medida em que não chega ao questionamento da estrutura de classes da sociedade. (SIMON *et al.* 2014).

O interacionismo é uma corrente pedagógica com contribuições de Jean Piaget, que desenvolveu um olhar sobre as etapas do desenvolvimento cognitivo, e de Lev Vygotsky, que concebeu uma perspectiva mais social ao interativismo. Nessa corrente, podemos observar que o nem indivíduo e nem o contexto são avaliados isoladamente, mas sim a interação deles. Para Vygotsky o processo de aprendizagem do indivíduo é baseado na mediação das experiências por instrumentos e relações, ou seja, a mediação com o contexto social é o centro dessa corrente, diferente de Dewey, que pensava que o indivíduo aprendia com experiências baseadas na própria liberdade e autonomia (SIMON *et al.* 2014). Para Vygotsky a aprendizagem ocorre dentro da zona de desenvolvimento proximal, que é a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real do indivíduo e o nível de desenvolvimento potencial (MOREIRA, 2011).

Na aprendizagem significativa, David Ausubel diz que para que ocorra de maneira efetiva esse processo de aprendizagem, precisa-se levar em conta 3 fatores também: a não arbitrariedade do material, a subjetividade e a disponibilidade para a aprendizagem (MOREIRA, 2011).

A perspectiva freiriana será abordada na próxima seção por se tratar da metodologia que foi aplicada no presente trabalho.

3.4 Perspectiva freireana

Para que seja possível entendermos como a perspectiva freireana é constituída, é necessário tratarmos ligeiramente sobre a vida de Paulo Freire. A seguir, será relatado, de forma resumida, algumas partes da vida deste educador que trouxe inúmeras contribuições à educação.

Paulo Freire é reconhecido como o patrono da educação brasileira e suas obras tiveram grande contribuição para a educação brasileira. Conforme relata Ana Maria de Araújo Freire (2001), esposa do educador, Paulo Freire nasceu em 19 de setembro de 1921, em Recife, e se tornou educador e filósofo brasileiro, integrando o movimento denominado como “pedagogia” crítica. Seu pai foi Tenente da Polícia Militar de Pernambuco e sua mãe trabalhava em casa, se designando como de “prendas domésticas”. Seus pais praticavam religiões distintas, entretanto, a tolerância e a

paciência sempre lhe foram ensinadas, se tornando uma das grandes qualidades apreciadas por Freire sobre sua educação.

Quando tinha 13 anos, morando em Jaboatão, seu pai faleceu. Devido às dificuldades financeiras enfrentadas pela família na época, Paulo Freire concluiu o segundo ano de ginásio na escola Osvaldo Cruz e depois de 5 anos, se tornou professor na mesma escola. Se formou em direito em 1947, entretanto, seu destino era a educação. Paulo Freire começou a trabalhar em agosto de 1947 como assistente no SESI e logo depois passou a ser diretor da Divisão de Educação e Cultura, onde sua Teoria do conhecimento começou a ser estruturada. (Freire, 2001).

É possível perceber o quanto os caminhos que eram traçados por Paulo Freire levaram, mais tarde, às obras produzidas pelo educador. Conseguimos identificar isso através do relato de Ana Maria de Araújo Freire (2001) abaixo:

Paulo Freire já sabia do trabalho que deveria desenvolver, tinha bem claro isso e acertou. Não seria um trabalho nem assistencialista, nem populista, seria um trabalho popular. A favor das camadas populares. Este trabalho, pode-se assim dizer, será a “semente” do grande Pensamento Pedagógico de Paulo Freire”, pois é nesse momento que ele vai ter contato com o povo, que ele vai escutar o povo, valorizar e compor sua Teoria do Conhecimento. Escutar para Paulo Freire, não é um simples ouvir. Pode-se ouvir e esquecer, e o ato de Paulo Freire não era ouvir para simplesmente escutar. Era ouvir e trazer isso para o coração, para a sua sensibilidade, para a sua inteligência, para a sua reflexão teórica. Elaborar, sistematizar e devolver “isso” sistematizado ao povo (Freire, A. M de A. Educação em Revista, v.2 n.1, Recife, 2001)

Depois de uma série de atividades na educação brasileira, em 1964, com o golpe, Paulo Freire se exilou no Chile. No exílio ele reformulou a tese de doutorado, e resultou em seu primeiro livro “Educação como prática da Liberdade” que relata e detalha seu trabalho realizado com Jovens e Adultos em seu método de ensino e alfabetização entre 1962 e 1964, no nordeste brasileiro, antes do Golpe de 64. Paulo Freire teve um papel muito importante na construção dos fundamentos da educação de jovens e adultos. Em um dos seus relatórios ele diz o seguinte, segundo o que é relato por Ana Maria de Araujo Freire (2001):

A Educação de Jovens e Adultos deve fundamentar-se na consciência da realidade cotidiana. Não conhece letras, palavras ou frases, o processo de alfabetização não pode se dar sobre, nem para o educando, ele tem que se dar com o educando. Há que se estimular nele a colaboração, a decisão, a participação e a responsabilidade social e política. [...] Não, o aluno deve conhecer-se enquanto sujeito e conhecer os problemas que o aflige no dia-a-dia. Portanto, o aluno deve programar em parte o que num período ele quer aprender. E aprender não se aprende. Não é uma educação bancária. Não se

aprende tentando depositar numa cabeça vazia uma porção de conhecimento. Conhecer é um ato que é aprendido existencialmente, na existência, no cotidiano, pelo conhecimento local. (Freire, A. M de A. Educação em Revista, v.2 n.1, Recife, 2001)

Na visão de Paulo Freire, o aluno-indivíduo além de ser alfabetizado, precisava ter o direito de interferir no mundo, integrar a sua comunidade, cidade e país, fazendo parte das decisões tomadas. Aí nasce o livro a “Pedagogia do Oprimido”. Neste livro Paulo Freire disserta sobre uma pedagogia que emancipe os alunos-indivíduos, da classe oprimida, em torno do pensamento crítico, entendendo a sua real condição social e possa lutar por melhores condições sociais. O livro também discorre sobre a problematização da educação bancária e problematizadora, separando essas correntes por seus objetivos, logicamente, distintos. Por um lado, a educação bancária visa a hegemonia de classe. Ou seja, visa manter a relação entre opressores-oprimidos enquanto a problematizadora e libertadora tem como finalidade a construção de uma sociedade mais crítica, mais igualitária e menos opressora.

Depois de sair da Secretaria Municipal de Educação e se dedicar à escrita, Paulo Freire faleceu em 1997 em decorrência de uma isquemia e problemas circulatórios. (FREIRE, 2001)

Refletindo sobre as trajetórias e obras produzidas pelo educador, podemos dizer que a crítica à pedagogia tradicional é fundamentada nas teorias pedagógicas construídas por Freire, dessa forma, o filósofo defende que para a formação de um sujeito crítico, é necessário um ensino que também seja crítico, oposto ao ensino tradicional (NASCIMENTO; FERNANDES, 2021).

Segundo Nascimento e Fernandes (2021) as metodologias ativas e a perspectiva freiriana convergem por se constituírem como uma reação ao ensino tradicional, além de apresentarem pontos como o protagonismo e a autonomia do aluno como pontos consonantes. Segundo Berbel (1995), Paulo Freire já delineava os princípios da metodologia de problematização:

A Metodologia da Problematização surge dentro de uma visão de educação libertadora, voltada para a transformação social, cuja crença é a de que os sujeitos precisam instruir-se e conscientizar-se de seu papel, de seus deveres e de seus direitos na sociedade. Trata-se de uma concepção que acredita na educação como uma prática social e não individual ou individualizante. Seus fundamentos estão em PAULO FREIRE, depois DERMEVAL SAVIANI, JOSÉ CARLOS LIBÂNIO, CIPRIANO CARLOS LUCKESI e outros, todos vivos, atuais educadores e pensadores brasileiros, inspirados nas teorias histórico-críticas (BERBEL, p.9-19, out. 1995.)

Além estar relacionada a essa vertente de estudo, a partir da Pedagogia do Oprimido, Simon *et al* (2014) frisa que a educação popular freireana coloca a relação com o outro como centro da teoria de conhecimento buscando recriar as relações sociais, emancipando os sujeitos das relações de opressão. Segundo Jezine (2006) a teoria de conhecimento de Paulo Freire supera a didática clássica, pois não naturaliza o método universal de “ensinar tudo a todas” porque leva em consideração o “para que ensinar”.

Conforme Nascimento e Fernandes (2021) apontam, "A partir do livro *Pedagogia do Oprimido, em que o capitalismo é encarado como o grande opressor, Freire não concebe a educação como preparatória para a liberdade, mas sim como uma própria prática de libertação. A educação não é uma preparação para a vida: é a própria vida dizia ele*" e através disso é possível concluir que para Freire o educando deve ser inserido na sociedade de forma humanizada, indo contra os pilares da didática tradicional.

Segundo Chiarella *et al* (2015) Freire prioriza a estratégia da ação-reflexão-ação, usando estratégias como por exemplo, o estímulo à curiosidade, à postura ativa e à experimentação do aluno, sempre instigando a análise crítica da realidade durante a formação. Segundo Jófili (2002) para que o estudante desenvolva a autonomia é importante que a postura docente contribua para isso. Berbel (2011) diz que é o docente quem deve oferecer recursos para que a autonomia seja desenvolvida, nutrindo os interesses pessoais dos alunos, usando linguagem informacional e não controladora, sendo paciente e aceitando os sentimentos negativos que são expressos pelos alunos.

Conforme aponta Diesel, Baldez e Martins (2017) é necessário oportunizar situações de aprendizagem envolvendo a problematização da realidade na qual o aluno está inserido, fazendo com que este interaja nesse processo, perguntando, discutindo, interagindo, comparando, inferindo, se tornando então o protagonista nesse cenário. Berbel (2011) aponta Paulo Freire como grande contribuinte para esse entendimento, pois a pedagogia da problematização se baseia na relação dinâmica do educador e educando, aprendendo juntos, pois quando a prática é orientada pela teoria o estudante é capaz de refletir criticamente e desenvolve a autonomia como forma de intervir sobre a realidade.

Para Freire, o professor deve problematizar e questionar de maneira gentil, escutando o educando, abrindo espaço para que o diálogo seja um aliado no processo de aprendizagem (CHIARELLA *et al*, 2015).

Através da metodologia da problematização, os alunos conseguem identificar os problemas por meio da observação da realidade, de onde são extraídas as questões de estudo (LOVATO *et al*, 2018). Devido a isso, buscando uma metodologia ativa inspirada na metodologia de problematização, nesse presente trabalho realizou-se um debate com o tema “Cigarros eletrônicos: por que estão sendo tão usados? ”, pois é um produto que se faz presente atualmente na vida de muitos jovens e é aprofundado no próximo capítulo.

3.5 Cigarros eletrônicos

Os cigarros eletrônicos, também conhecidos como vaporizadores ou *vapes*, foram desenvolvidos em meados de 2007, na Europa e Estados Unidos, e foram rapidamente disseminados ao redor do mundo, tendo seu consumo aumentado cerca de 13 vezes entre os anos de 2011 e 2018, ou seja, de 1,5% para 20.8%. Atualmente, são produtos bastante utilizados, sobretudo, entre a população de jovens e adolescentes (SCHOLZ; ABE, 2019).

Segundo Kavousi *et al* (2020) o uso de cigarro eletrônico aumentou de 5% para 25% entre os jovens devido a facilidade de acesso e o fator atrativo da diversidade de sabores disponíveis. Um ponto preocupante é que grande parte desses jovens que começaram a usar cigarros eletrônicos, não eram fumantes anteriormente o que contribui para que possivelmente a taxa de tabagismo convencional volte a crescer futuramente (KAVOUSI *et al*, 2020). Outro ponto relevante é que existe uma percepção vigente de que os cigarros eletrônicos não trazem malefícios, fazendo com que seu uso não seja percebido como o hábito de fumar e, muitos jovens, por possuírem conhecimento limitado dos danos desses dispositivos à saúde, acabam fazendo seu uso, aumentando cada vez mais o número de usuários (OLIVEIRA; SILVA 2022).

A Anvisa, órgão regulatório brasileiro, proibiu através da resolução Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 46/20093 a comercialização e propaganda de cigarros eletrônicos, contendo ou não nicotina, em todo o território nacional, com o objetivo de

assegurar a sociedade através de estudos prévios sobre a alegada efetividade para o tratamento do tabagismo (SILVA; MOREIRA, 2019)

Entretanto, as comercializações ilegais *online* são recorrentes no Brasil, sendo que esses produtos são vendidos livremente para crianças e adolescentes, e mesmo existindo ações e multas por parte da Anvisa, não há inibição pelos comércios ilegais que praticam a venda. As vendas ilegais *online* e por varejistas são um dos fatores que pode ter contribuído para o aumento do número de fumantes jovens (SILVA; MOREIRA, 2019).

Conforme Drummond e Upson (2013) o cigarro eletrônico é uma nova classe de sistema eletrônico de liberação de nicotina que consiste em uma fonte de energia, um elemento de aquecimento eletrônico e um cartucho de *e-liquid*. Esse cartucho normalmente é composto por estabilizadores, que são o propilenoglicol ou glicerol, quantidades variadas de nicotina e aditivos aromatizantes. Quando acionado pelo usuário, o elemento de aquecimento vaporiza o líquido resultando em vapor de nicotina em aerossol. Este vapor é inalado para os pulmões, denominado “*vaping*”, onde a nicotina é absorvida.

Figura 2 – Funcionamento do Cigarro Eletrônico.



Fonte: Adaptado de Electronic Cigarettes Potential Harms and Benefits (2013), pela autora.

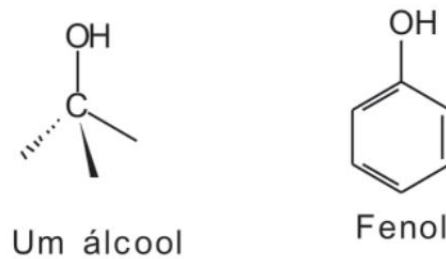
Portanto, pelo fato de o *e-liquid* utilizado ser constituído de glicerol e propilenoglicol, ambos álcoois, esse foi o tema escolhido para abordar os conceitos de álcoois e polaridade dentro da proposta didática.

3.6 Álcoois e polaridade

Os álcoois são compostos que apresentam grupos hidroxila ligados, conforme figura 3, a átomos de carbono saturados com hibridização sp^3 , conforme a **Figura 4**,

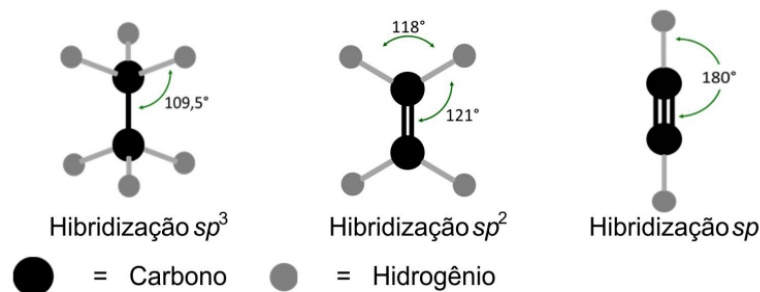
enquanto os fenóis (**Figura 3**) são compostos que apresentam grupos hidroxila ligados ao anel aromático (SOLOMONS, 2018; MCMURRAY, 2016).

Figura 3 - Estrutura do álcool e fenol.



Fonte: Solomons, 2018.

Figura 4 - Hibridização do carbono.



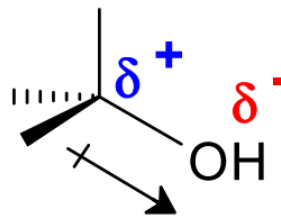
Fonte: Martins, Lopes e Andrade (2013).

Os álcoois podem ser interpretados como derivados hidroxilados de alcanos (substituição de um hidrogênio pela hidroxila) ou como derivado alquílico da água (hidrogênio da água substituído por grupo alquila) (SOLOMONS, 2018). O metanol e o etanol são alguns dos produtos químicos mais importantes, sendo o etanol um dos primeiros compostos orgânicos a ser preparado, purificado e muito usado como solvente ou reagente intermediário em outras reações industriais (SOLOMONS, 2018).

Tanto os álcoois quanto os fenóis apresentam pontos de ebulição altos por causa das interações intermoleculares de ligação de hidrogênio que essas moléculas podem fazer entre si, o que permite interagirem com a água e se solubilizarem nela, entretanto, a solubilidade também depende do tamanho da cadeia carbônica (KLEIN, 2016).

Os álcoois, portanto, apresentam tanto ligações covalentes apolares como ligações covalentes polares, que resultam do compartilhamento desigual de elétrons, devido à diferença de eletronegatividade entre os átomos ligantes. Abaixo, na **Figura 5**, encontra-se a estrutura de um álcool com seu vetor do momento dipolo. Por conta de o oxigênio ser um átomo bastante eletronegativo, as ligações são polares, resultando em cargas parciais positivas sobre os átomos de carbono (δ^+) e cargas parciais negativas (δ^-) sobre o átomo mais eletronegativo (MARTINS; LOPES; ANDRADE; 2013)

Figura 5 - Ligações covalentes polares e cargas parciais do álcool.



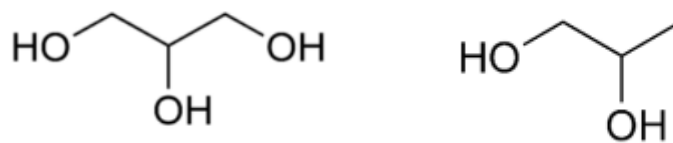
Fonte: Martins, Lopes e Andrade (2013).

A ligação hidrogênio é a força intermolecular presente na conexão de moléculas de álcool e de outras funções orgânicas que possuam em sua estrutura o hidrogênio ligado ao N, O e F, pois estes são átomos muito eletronegativos. (SOLOMONS, 2018).

O glicerol (1,2,3 propanotriol) foi descoberto em 1783 pelo químico suíço Carl Wilhelm Scheele, que notou a formação de um líquido com um sabor doce, quando tratava de óleos naturais com metais alcalinos (BEATRIZ *et al*, 2011). As 3 hidroxilas determinam a sua solubilidade, sendo solúvel em água e apresentando ponto de ebulição de 290°C. O propilenoglicol (1,2 propanodiol) também, é um composto

orgânico líquido, incolor, transparente, inodoro, límpido e miscível em água também. O propilenoglicol é considerado um produto extremamente versátil, devido às suas características amplas, permitindo a sua aplicação em diversas áreas, tais como a indústria de alimentos, de tintas, de tabaco, a indústria farmacêutica e cosméticos (NASCIMENTO *et al*, 2017). Na **Figura 6**, estão representadas as estruturas do glicerol e propilenoglicol.

Figura 6 - Estruturas glicerol e propilenoglicol.



Fonte: Nascimento *et al* (2017).

Para o desenvolvimento da proposta didática, além de tratar sobre os álcoois acima citados por causa da presença dos mesmos na composição dos *e-liquids* para cigarros eletrônicos, foi realizada uma prática de separação de pigmentos de caneta hidrocor preta utilizando etanol, através de cromatografia em papel, que será fundamentada no próximo capítulo.

3.7 Cromatografia em papel

A cromatografia é um processo de separação de misturas refinado e muito utilizado na área de química analítica instrumental. Entretanto, existem maneiras simples de representação dessa técnica, como a cromatografia em papel, e por sua fácil execução, pode ser utilizada para demonstrações didáticas. Conforme Ribeiro e Nunes (2008), na cromatografia em papel utiliza-se uma fase estacionária que é o papel de filtro, onde inserimos a amostra que será separada, e uma fase móvel líquida que elui os componentes. Nessa técnica de separação é possível demonstrar com relevância os conceitos de polaridade e interações moleculares, além de ser visualmente atrativo (FILHO *et al*, 2010), pois conforme Degani, Case e Viera (1998) a separação está baseada no mecanismo de partição líquido-líquido, ou seja, os componentes de uma mistura são separados pelas suas diferenças de solubilidade

nas duas fases imiscíveis (fase estacionária e móvel). Pode ser utilizada para a separação de amostras em pequenas quantidades, aplicada principalmente na separação e identificação compostos como açúcares, antibióticos hidrossolúveis, aminoácidos, pigmentos e íons metálicos (AQUINO NETO; NUNES, 2003).

Kapelinski, Wenzel e Oliveira (2017) realizaram esse experimento prepararam um explicar a polaridade de compostos orgânicos, e foi baseado na separação das cores da tinta de canetas esferográficas aplicadas para os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio. Juntamente com Kapelinski, Wenzel e Oliveira (2017), Hoene e Ribeiro também propuseram a realização desse tipo de experimento, por ser rápido e seguro. De acordo com as autoras, os materiais são de baixo custo e viável execução. O procedimento consiste em cortar uma tira de papel de filtro, dentro de uma cuba cromatográfica com o solvente. Deve-se marcar o papel de filtro com a amostra, no caso de canetas hidrocor, realizar a marcação de um ponto a aproximadamente 1cm da base do papel de filtro e introduzir na cuba e fecha-la. Portanto, devido a esses fatores esse experimento foi escolhido para compor a proposta didática, fazendo parte da metodologia da pesquisa.

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa teve abordagem qualitativa, onde terá como fonte direta de dados o ambiente, utilizando estudo de caso, e será de natureza aplicada e descritiva (PRODANOV, FREITAS, 2013). Os procedimentos metodológicos, utilizados na pesquisa, foram organizados em 4 diferentes etapas, conforme a **Figura 7**:

Figura 7 - Etapas da metodologia.



Fonte: A autora (2022).

A pesquisa foi desenvolvida na disciplina de Estágio de Docência em Ensino de Química III-C em 2022/1, em uma escola estadual da cidade de Porto Alegre, para o Ensino Médio Regular Noturno. Contou com a duração de 1 mês, com a distribuição de 2 horas/aula por semana. Nos próximos subcapítulos estão presentes a caracterização da amostragem, bem como os instrumentos de coleta de dados e a descrição da proposta didática.

4.2 Caracterização da amostragem

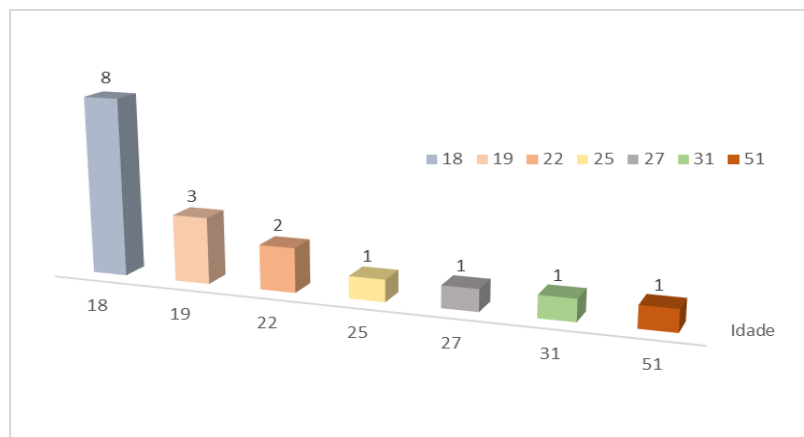
Primeiramente foi concluída a carga horária de observação e nesse momento já foi possível traçar um perfil da turma e ajustar a temática da pesquisa de acordo com as necessidades identificadas. É importante retomar algumas problemáticas identificadas em pesquisas anteriores sobre o Ensino Médio Regular Noturno, que também foram identificadas no ato da aplicação da pesquisa. A escola, na sua oferta diurna, atende em média 1500 alunos, entretanto, à noite, esse número chega em torno de 200 alunos.

Apesar de ser uma escola com uma infraestrutura bem completa, a maioria dos espaços escolares dentro da escola estão inativados devido à falta de manutenção dos mesmos.

Como dito anteriormente por Luna (2017) uma das características mais marcantes em relação ao aluno do período noturno é a necessidade de trabalho durante o dia com remuneração, de maneira geral, inadequada, o que contribui negativamente para os resultados da educação desses alunos que estudam no período noturno. Gonçalves *et al* (2005) cita que há evidências que em qualquer sala de aula do noturno são claramente observados os baixos índices de produtividade, altos índices de desistência e frequência irregular às aulas.

Nessa turma, estes dados que a bibliografia traz, foram confirmados. A turma é composta majoritariamente por jovens adultos, que escolheram o Ensino Médio noturno, principalmente devido à necessidade de trabalhar. Os alunos têm aula de química na sexta-feira à noite, nos dois últimos períodos. Foi aplicado um questionário aos alunos para que fosse possível caracterizar de forma mais assertiva essa turma. No **Figura 8** abaixo conseguimos analisar que a maioria dos alunos tem entre 18 e 22 anos, sendo que 8 alunos representam a parcela da turma com 18 anos de idade.

Figura 8 - Gráfico da idade dos alunos.



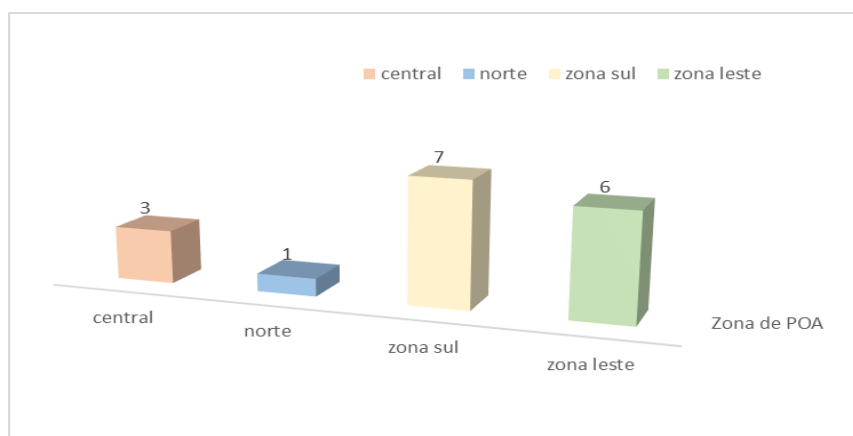
Fonte: dados coletados pela autora da pesquisa, 2022.

É possível observar que temos uma parcela que corresponde a 4 alunos de 25, 27, 31 e 51 anos. Em relação a isso, no artº 4 da LDB, que diz respeito ao dever do Estado com o direito à educação e ao dever de educar, os parágrafos VI e VIII citam:

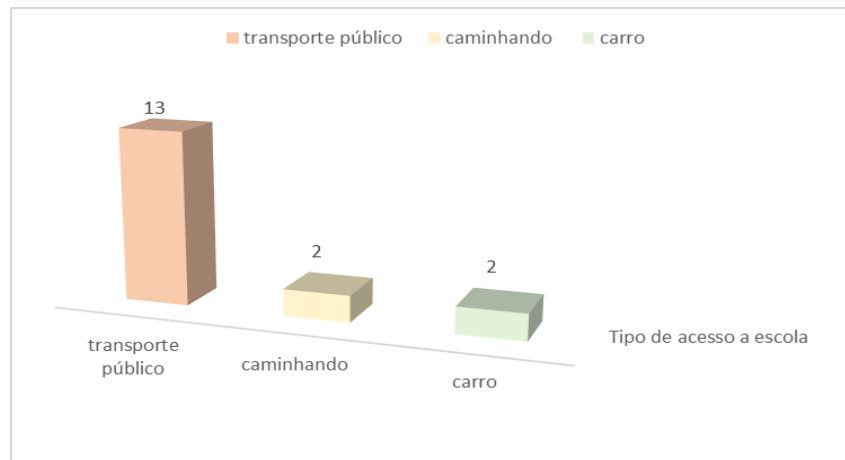
- VI - oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando;
- VII - oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas às suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola;

Portanto, o acesso e a educação devem ser garantidos, em todas as faixas etárias. Outro ponto abordado no questionário foi a zona de residência dos alunos e a maneira como chegam até a escola. A escola onde foi aplicada a proposta fica localizada em zona central, logo, é relevante entender de onde os alunos estão vindo pois, segundo a Unicef (2012) o transporte escolar está entre uma das barreiras relacionadas à oferta educacional, juntamente com as condições precárias de infraestrutura escolar. Abaixo podemos analisar através do **Figura 9** que a maioria dos alunos reside na zona sul e no **Figura 10** é possível verificar que 13 alunos dependem do transporte público para chegar até a aula. Através desses dados, é importante retomar que atualmente a cidade de Porto Alegre tem a PLE 043/21 que fala sobre as novas regras do meio passe do transporte público para estudantes. Em suma, a meia passagem só pode ser adquirida através de comprovação de renda e o passe livre não é mais disponibilizado para alunos do ensino médio, apenas um desconto de 75% mediante comprovação de renda per capita até R \$1650,00, o que pode contribuir fortemente para evasão escolar.

Figura 9 - Mapeamento das zonas da cidade de Porto Alegre nas quais os alunos moram.

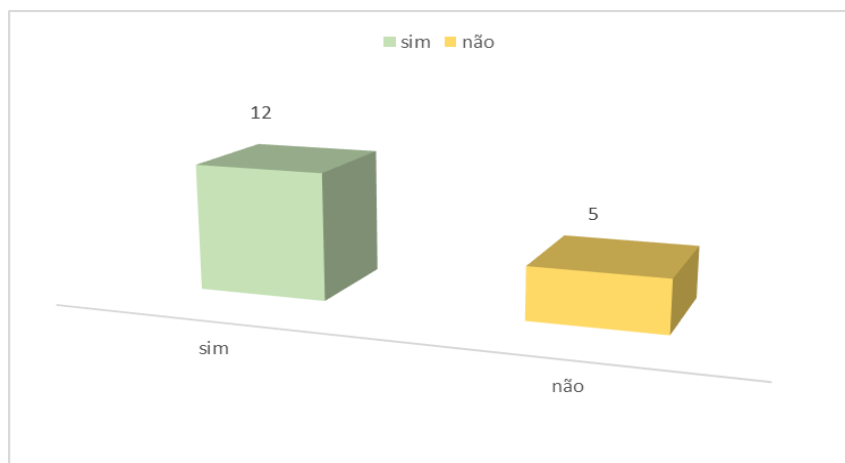


Fonte: dados coletados pela autora da pesquisa, 2022.

Figura 10 - Acesso à escola.

Fonte: dados coletados pela autora da pesquisa, 2022.

No **Figura 11**, é apresentada a porcentagem de alunos que trabalham. De maneira coerente com a bibliografia, observamos que 12 alunos trabalham durante o dia, ou seja, representam a maioria.

Figura 11 - Alunos que trabalham.

Fonte: dados coletados pela autora da pesquisa, 2022.

Foi perguntado também se os alunos possuíam filhos (as), porém, apenas 2 alunos dos 17 são pais. Um ponto interessante foi que ao responderem sobre a vontade de cursar um ensino superior, a maioria dos alunos demonstrou interesse.

Entre as áreas citadas temos: direito, relações internacionais, odontologia, marketing, letras, psicologia, educação física, administração e enfermagem.

A última pergunta do questionário foi “Porque você acha que estudar química é importante?” e na **Figuras 12** abaixo estão algumas respostas presentes:

Figura 12 - Respostas dos alunos ao questionário.

10) Porque você acha que estudar química é importante?
 Não acho importante, por mais burro ou ignorante que essa resposta vai ser tem quase tudo no google

10) Porque você acha que estudar química é importante?
 para aprender identificar o que pode ser perigoso.
 Como misturar produtos químicos perigosos para a saúde.

10) Porque você acha que estudar química é importante?
 Sim! acho importante química na hora de alimentar por que podemos nos programar com nossa alimentação saudável e poder planejar um tipo de alimentação específica a minha saúde.

10) Porque você acha que estudar química é importante?
 porque o conhecimento nunca é demais e eu acho a química uma matéria interessante, além a maioria dos produtos que usamos tem química

10) Porque você acha que estudar química é importante?
 Não faço ideia, só sei que é importante. Não quero fazer nada que eu saiba, que seja ligada a química.

Fonte: dados coletados pela autora da pesquisa, 2022.

A partir das respostas expostas acima é possível concluir que muitos enxergam a importância da química para que as escolhas da rotina sejam realizadas de maneira mais consciente, por exemplo, quando vemos a alimentação sendo citada. Entretanto, é possível perceber a generalização das respostas e até uma desorganização do conhecimento quando lemos que “hoje em dia tem tudo no google” e que “não faço ideia, só sei que é importante”.

Portanto, foi necessário levar em consideração as necessidades dessa turma ao construir a proposta didática para que o objetivo da pesquisa fosse alcançado.

4.3 Instrumentos de coleta de dados

Os instrumentos de coletas de dados que foram utilizados ao longo da aplicação da proposta didática (na busca de evidências de autonomia, protagonismo e desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos para contribuição do processo de aprendizagem) foram: debate, no qual serão analisados os tópicos pesquisados, falas, argumentação, problematização do tema e desenvolvimento do debate quanto a participação dos alunos; prática de cromatografia em papel, na qual será analisada a autonomia dos alunos em relação a realização da prática, os apontamentos realizados pelos grupos, bem como o desenvolvimento da prática, as associações realizadas por meio do registro dos alunos por anotações; questionário final, nos moldes de escala *Likert*¹, para avaliar a percepção dos alunos frente as atividades propostas e dessa maneira, complementar as análises realizadas de acordo com o referencial proposto.

4.4 Descrição da proposta didática

A proposta didática contém uma metodologia ativa que converge para a perspectiva freireana, sendo organizada pelos três momentos pedagógicos. Segundo Nascimento e Fernandes (2021) devido ao fato de Paulo Freire preferir não dar ênfase utilitária para seu método, mas sim preconizar a educação libertadora, os autores

¹ Criada em 1932, a escala Likert é um modelo de pesquisa que tipicamente inclui 5 a 7 opções de resposta que variam de um forte acordo a um forte desacordo, com uma opção neutra no meio. A escala Likert avalia os sentimentos em relação a uma afirmação que está sendo perguntada.

sugerem em seus estudos organizar a proposta didática através dos 3 momentos pedagógicos pois essa dinâmica aponta para uma concepção curricular e metodológica não engessada, que vai além da pedagogia tradicional e possibilita adaptações de acordo com o contexto social e institucional no qual será trabalhada.

A partir dos dados coletados na observação e questionário aplicado sobre perfil da turma, a estratégia escolhida foi priorizar a aproximação aluno/professor, trabalhando com um tema que faça sentido no contexto social dos alunos. Com a necessidade de trabalhar com os alunos a partir de um tema no qual eles tenham papel ativo, interesse, e sobretudo, reflitam sobre os conflitos sociais acerca do assunto, o tema escolhido foi cigarros eletrônicos para trabalhar álcoois e polaridade com a turma de 3° do ensino médio noturno.

Dessa maneira, o conjunto de objetivos da proposta é fazer com que os alunos consigam refletir sobre suas escolhas, criticando a problemática da indústria tabagista e suas novas soluções, compreender porque o novo produto dessa indústria utiliza álcool em sua composição, desenvolver o trabalho em equipe, a autonomia, conseguir associar a relação de polaridade com a interação molecular.

Como dito anteriormente, será utilizada a metodologia proposta por Delizoicov, os três momentos pedagógicos (3M). Aliando essa proposta com o que Freire defende, decidiu-se usar o tema gerador “cigarros eletrônicos: por que estão sendo tão usados? ”. Segundo segundo Delizoicov e Angotti (2002) os 3 momentos pedagógicos podem ser definidos como:

1) **Problematização inicial:** é a etapa que são apresentados os questionamentos ou alguma situação para que se inicie a discussão com os alunos. Essa etapa visa relacionar o estudo de um conteúdo com situações reais que os alunos conhecem, entretanto não conseguem fazer uma interpretação completa devido a inexistência ainda de conhecimento científico. Com essa problematização, é esperado que seja possível promover explicações que se classificam como contraditórias para que o limite do conhecimento seja avaliado pelo docente, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002)

2) **Organização do conhecimento:** é nesse momento que os conhecimentos que são necessários para compreensão do tema proposto devem ser estudados,

ou seja, conceitos, definições, reações e relações serão apresentados. Conforme Albuquerque, Santos e Ferreira (2002) é nessa etapa que os conhecimentos científicos começam a se incorporar nas discussões. Os alunos começam a desenvolver uma compreensão a respeito da problematização ou situação inicial. Entretanto, para que isso ocorra, materiais devem ser consultados e atividades devem ser sugeridas para complementar as discussões, assim como exemplos podem ser elucidados, com a finalidade de incentivar e melhorar a sistematização dos conhecimentos.

3) Aplicação do conhecimento: nessa etapa o aluno analisa e interpreta o conhecimento que vem sendo incorporado ao longo do plano de ensino e encontram relações entre os temas abordados, não apenas através de conceitos. É necessário retomar as questões problematizadoras, pensando em estratégias que estimulem a reflexão e a capacitação dos alunos para empregarem os conhecimentos, articulando a conceituação científica com as situações do cotidiano, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

Dessa maneira, os 3M se aproximam da do método de Paulo Freire, pois ambos oferecem momentos para a alfabetização (NASCIMENTO; FERNANDES, 2021). É importante pontuar que a proposta didática que foi desenvolvida, sobretudo, utilizou dois tipos de metodologia ativa para descentralizar o professor. Conforme exposto anteriormente, segundo Paiva *et al* (2016) são inúmeros os processos que são classificados como metodologia ativa. Portanto, a proposta didática utilizou dos recursos ativos que mais lhe fossem convenientes, que também serviram como instrumentos de coleta de dados, segundo o capítulo 4.2, levando em consideração a turma trabalhada e o contexto social dos alunos. No **Quadro 1** abaixo está sintetizada a sequência da proposta didática, bem como os objetivos e estratégias utilizadas em cada aula.

Quadro 1 - Planejamento das Aulas.

Aula	Momento pedagógico	Objetivos e Estratégias da Aula
Aula I	Problematização	Relembrar os conceitos sobre grupos funcionais, nesse caso, álcoois. Promover organização para debate através da discussão sobre cigarros eletrônicos. Organização das ideias coletivas e individuais, desenvolver a capacidade de síntese sobre ideias e de pesquisa, coleta de evidências.
Aula II	Problematização	Debate com mediação da professora, desenvolver a capacidade de argumentar, refletir sobre uma causa atual e polêmica, associar os malefícios e estudos atuais com as questões sociais (produtos ilegais, aumento de nicotina, sensacionalismo midiático). Compreender os componentes desse produto, propileno glicol e glicerol, refletir sobre os PE e polaridade desses compostos e relacionar com o funcionamento dos cigarros eletrônicos.
Aula III	Organização do conhecimento	Explicar as propriedades dos álcoois, entender as estruturas do propileno glicol e glicerol, compreender como é feita a nomenclatura e apresentar a nomenclatura IUPAC. Compreender o conceito de polaridade, relacionar com as ligações da estrutura (ligações de hidrogênio)
Aula IV	Aplicação do conhecimento	Realização da prática de cromatografia em papel com etanol. Identificação do álcool que será usado na prática através da sua estrutura, aplicando assim o entendimento sobre a nomenclatura, compreensão de que a separação ocorreu por diferença de polaridade

Fonte: A autora (2022)

Após a aplicação da proposta, será enviado o questionário de avaliação, para que os instrumentos de coleta de dados se completem e seja possível fazer a análise do desenvolvimento da proposta didática, discutindo os resultados de acordo com o referencial.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Aula I e II

Na primeira aula o tema gerador “cigarros eletrônicos: por que estão sendo tão utilizados?” foi introduzido e os alunos ficaram bastante surpresos, entretanto, questionaram e gostaram do tema. Como citado no referencial, os cigarros eletrônicos estão muito presentes na vida dos jovens e muitos fazem o uso sem informação sobre os danos que esse produto pode causar.

Primeiramente foi explicado que o estudo de álcoois seria abordado através de outra perspectiva. Perguntei para os alunos se eles já tinham visto ou lido alguma notícia sobre os cigarros eletrônicos e se eles tinham algum palpite sobre como isso poderia estar relacionado com os álcoois. Imediatamente os alunos comentaram que acreditavam que o "líquido" que é inserido dentro do cigarro eletrônico poderia ter alguma relação. Mostrei duas manchetes, como mostra a **Figura 13** abaixo:

Figura 13- Notícias sobre Cigarro Eletrônico.

Fontes: Jornal da Universidade (2022) e Exame (2015).

Cigarro eletrônico não é apenas um vapor

Jornal da Universidade / 25 de agosto de 2022

Artigo | Pedro Caetano Munhoz Roos e Marli Maria Knorst, do PPG em Ciências Pneumológicas, defendem que os dispositivos eletrônicos para fumar (Vape), além de não serem uma estratégia eficiente para a cessação do tabagismo, estimulam o consumo e a dependência de nicotina entre jovens

*Por: Pedro Caetano Munhoz Roos e Marli Maria Knorst

*Foto: Flávio Dutra/JU

Cigarro eletrônico é 95% menos prejudicial, sugere pesquisa

Pesquisadores da Universidade King's College de Londres acreditam que o uso destes vaporizadores eletrônicos representará "uma revolução" para a saúde pública

Então, foi solicitado que os alunos se dividissem em 2 grupos para que se organizassem para o debate que foi realizado na aula posterior. O primeiro grupo

pesquisou os motivos que sustentam a primeira notícia e o segundo grupo pesquisou os pontos que corroboram para a construção da segunda notícia, em busca de chegar em algumas respostas para a pergunta do tema gerador. Foi solicitado que eles escrevessem em um papel esses tópicos para que pudessem se guiar no debate posteriormente. O compilado de tópicos elencados pelos alunos está presente no **Quadro 2** abaixo:

Quadro 2 - Tópicos para debate.

Grupo 1	Grupo 2
Menos poluentes	Mais viciante
Não produz fumo passivo	Maior concentração de nicotina
Composição de propilenoglicol, glicerol, aromatizantes e nicotina	Produto ilegal
Forma apenas vapor	Bateria pode explodir
Refil é barato e não provoca mau cheiro	Complicações respiratórias
Menos compostos formados	Jovens podem começar a consumir cigarros normais

Fonte: A autora (2022)

Os alunos foram orientados a ler artigos e materiais na internet para construção dos tópicos. Importante ressaltar que os alunos engajaram muito o debate e principalmente o tema. Isso corrobora com Berbel (2011), pois nesse caso foi observado que os alunos demonstraram curiosidade no tema e à medida que os eles se inserem nessa teorização, trazendo elementos novos que ainda não tinham sido considerados nas aulas, é estimulado o engajamento, percepção de competência e de pertencimento, portanto, essa abordagem promove a autonomia. Sendo assim, o debate proposto a partir da problematização desse tema é uma metodologia ativa, uma vez que um dos processos citados no referencial é promovido. Em consonância com isso, Jófili (2002) também defende que é um aspecto freireano o professor construir um ambiente no qual os alunos sejam livres para reconhecer e refletir sobre suas próprias idéias, assim como aceitar perspectivas de pensamentos diferentes, mas igualmente válidos. Para continuar essa análise, foram transcritas falas produzidas durante o debate:

Aluno 1

“O vape seria menos prejudicial pois na sua composição existem menos produtos que causam câncer, sendo composto por propilenoglicol, glicerol, nicotina e aromatizantes apenas, esses líquidos serão vaporizados”

Aluno 2

“Existe toda uma pesquisa sobre isso e inclusive já deram o nome para a doença que causa, chamada de EVALI (injuria pulmonar relacionada ao uso de cigarro eletrônico), relacionada ao uso do cigarro eletrônico e está relacionada com o diluente no dispositivo, podendo causar inflamação no pulmão, enfisema pulmonar, doenças respiratórias. Além disso, o Instituto Nacional de Câncer classifica a nicotina como substância cancerígena. ”

Aluno 3

“Outro ponto seria o comercio ilegal desse produto, além da possibilidade de explosão das baterias por causa da qualidade baixa delas não é possível saber quais substancias tem dentro do liquido e por isso acaba sendo tão barato também”

Aluno 4

“Com o vape o ambiente não é contaminado por causa do processo de vaporização diferentemente do cigarro, que passa por um processo de queima produzindo fumaça com inúmeros compostos”

Aluno 5

“Apesar de fumaça não ser tóxica para meio ambiente o vape, acho que seria legal pensarmos também que é feito de plástico e esse material ficará por muitos anos em decomposição na natureza, usando uma tecnologia e metais que também demoram muito tempo para se decompor no meio ambiente”

Aluno 6

“Cigarro além de ter nicotina e tabaco tem monóxido de carbono, cianeto e amônia, o vape pode auxiliar no processo de uma pessoa que quer parar de fumar por conter menos compostos”

Aluno 7

“Pesquisas apontam que a utilização do vape é mais prejudicial e mais viciante por conter uma maior quantidade de nicotina e quem utiliza o vape tem grandes chances de começar a utilizar o cigarro, trocando uma dependência pela outra”

Aluno 8

“A contaminação do meio ambiente por “bitucas” de cigarro é muito grande, às vezes a “bituca” também é feita de um tipo de plástico e isso demora para se decompor”

Através dessas falas e sabendo que esse debate foi inteiramente realizado pelos alunos, apenas com mediação da docente, podemos perceber o quanto a autonomia levou os alunos a conclusões e sobretudo, como eles foram além da problemática do tabagismo, trazendo por exemplo, até a temática ambiental. Berbel (2011) cita Paulo Freire (1996) como uma defesa para as metodologias ativas, pois o pedagogo afirma que o que impulsiona a aprendizagem é a superação de desafios, a resolução de problemas e a construção do conhecimento novo a partir de conhecimentos e experiências prévias dos indivíduos. Portanto, nesse primeiro momento pedagógico da aula foi possível problematizar um assunto que de maneira provável, era visto com banalidade pela maioria dos alunos. Berbel (2011) ainda diz que o professor atuando como facilitador ou orientador para que o estudante faça pesquisas, sendo possível refletir e tomar suas próprias decisões, faz com que os objetivos estabelecidos sejam atingidos. A mesma autora ainda relata em seus estudos que segundo a bibliografia, a problematização é capaz de conduzir o aluno a se aproximar das informações e dessa forma, produzir conhecimento, tendo como maior finalidade a solução de impasses e promoção do seu próprio desenvolvimento. Aprender por meio da problematização e/ou da resolução de problemas de sua área, portanto, é uma das possibilidades de envolvimento ativo dos alunos em seu próprio processo de formação (BERBEL, 2011)

5.2 Aula III e IV

Após o debate os alunos realizaram conclusões: apesar dos cigarros eletrônicos serem compostos por menos substâncias, não são menos prejudiciais. O fato de serem produtos ilegais, faz com que seu uso esteja associado a inúmeros

riscos e danos à saúde, além de conter mais nicotina. E por fim, que a principal diferença está no processo de entrega da nicotina. O cigarro convencional passa por um processo de combustão e o eletrônico passa por um processo de vaporização. Com isso, apresentei os compostos que eram relevantes para o processo de aprendizagem: propilenoglicol e glicerol. Demonstrei aos alunos como era realizada a nomenclatura IUPAC e falei sobre a ligação de hidrogênio, denominada hidroxila, que caracteriza essa função oxigenada estudada. Foi necessário retomar alguns conceitos, como por exemplo, eletronegatividade do átomo de oxigênio, orbitais, elétrons na camada de valência.

Importante ressaltar que os alunos dos terceiros anos realizaram o restante do seu ensino médio de maneira remota, o que é um ponto de grande relevância quando pensamos no processo de aprendizagem. Esses conceitos não eram claros para eles, portanto, o objetivo da aula foi que eles entendessem a força dessa ligação e como ela estava relacionada com o ponto de ebulição e a polaridade. Mostrei a molécula da água e demonstrei como conseguimos determinar a polaridade da molécula, através da sua geometria determinada pelos vetores dipolares. Dessa maneira, eles compreenderam então através do PE dos dois álcoois porque no cigarro eletrônico era formado um vapor e que assim como a água, eles eram polares. Demonstrei também, com o auxílio de uma tabela periódica, que existiam outros átomos eletronegativos (flúor e nitrogênio) como o oxigênio e que com esses, também era vista a formação de uma ligação de hidrogênio. Dessa forma, solicitei a eles, fornecendo a estrutura do etanol, que eles pesquisassem qual era o nome do composto que desenhei no quadro para que na aula posterior, realizássemos uma prática.

A prática realizada foi a de cromatografia em papel. Os alunos realizaram ela no laboratório e ela foi escolhida pelo fato de ser uma ótima demonstração da interação do solvente (etanol) com os pigmentos da tinta da caneta, promovendo a separação desses compostos. A cromatografia também é importante nesse contexto por se tratar de uma técnica analítica, então comentei que na indústria química e tabagista ela é muito utilizada para que seja possível detectar e quantificar os compostos, visto que existe uma regulação para cigarros convencionais. No material estava presente uma breve explicação sobre a cromatografia em papel, nomeando fase móvel e fase estacionária. Outro fator é que estava expressamente proibido utilizar qualquer material ou solvente que necessitasse de descarte apropriado, pois o

colégio onde foi realizada a pesquisa não contava com esse tipo de serviço. Os alunos foram divididos em 4 grupos e o roteiro abaixo foi entregue a eles, para que eles conseguissem montar o aparato e realizar a prática. Juntamente com o roteiro, foram fornecidas perguntas para que os alunos conseguissem refletir sobre o andamento e os acontecimentos no experimento, essas estão representadas abaixo:

Materiais Utilizados

- 1) Copo
- 2) Solvente
- 3) Papel de filtro
- 4) Giz
- 5) Solvente
- 6) Prendedores
- 7) Papel Alumínio

Procedimento

- 1) Adicione solvente no copo, que representa a cuba cromatográfica, até a marcação preta.
- 2) Marque no papel com um lápis o ponto de partida da amostra a ser aplicada no papel (1,5 cm de altura). Faça um ponto com a caneta em cima da marcação, prenda a parte superior do papel com dois prendedores e insira no copo. Cuide para que o solvente não molhe a parte marcada

Observações

- 1) Qual é a fase móvel utilizada nessa prática?
- 2) O que você acha que está acontecendo?
- 3) Quantas cores diferentes é possível enxergar?
- 4) Quais cores você consegue visualizar?
- 5) Porque você acha que ocorre a separação das cores?
- 6) O solvente é polar ou apolar? Posso associar a polaridade do solvente com qual característica da estrutura?
- 7) Qual cor você acha que tem mais interação com o solvente

Dentre as respostas que mais chamaram a atenção para a pergunta 2 estão “o pigmento está sendo deslocado por sua superfície”, “conforme a pigmentação vai se diluindo, as cores vão aparecendo”, “álcool está se misturando com a tinta”, “álcool tem interação com o pigmento”. Uma demonstração das respostas está exposta na **Figura 14**.

Figura 14 - Observações da prática

Observações

1) Qual é a fase móvel utilizada nessa prática? **ALCOOL (ETANOL)**

2) O que você acha que está acontecendo? **ALCOOL ESTÁ SUBINDO PELO PAPEL, SEPARANDO OS PIGMENTOS.**

3) Quantas cores diferentes é possível enxergar? Aponete as diferenças que você está observando entre o giz e o papel.

4) Quais cores você consegue visualizar? **LA, PRETO, AMARILHO, LARANJA E ROSA.**

5) Porque você acha que ocorre a separação das cores? **POIS AS CORES TEM DIFERENTES POLARIDADES.**

6) O solvente é polar ou apolar? Posso associar a polaridade do solvente com qual característica da estrutura? **POLAR. LIGAÇÃO DE HIDROGÊNIO.**

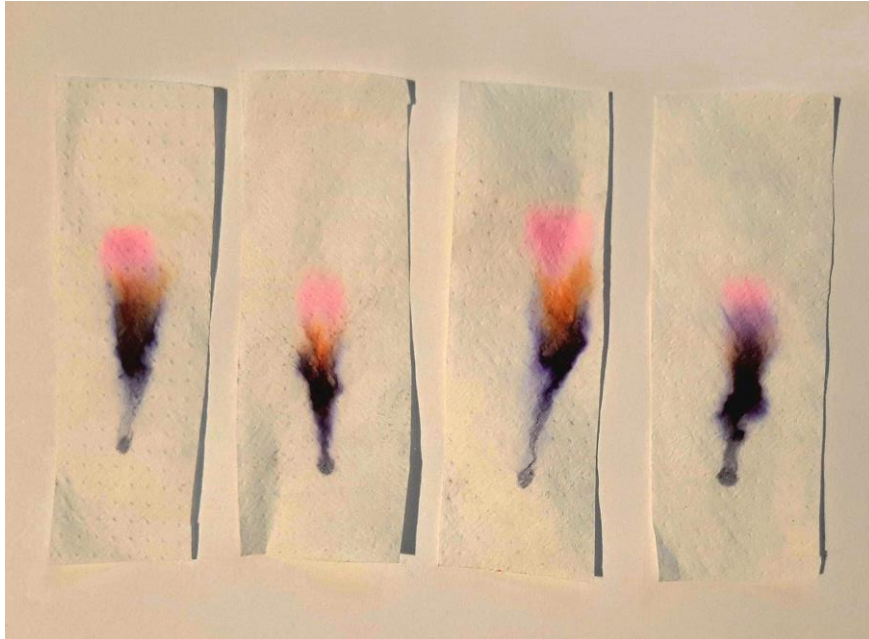
7) Qual cor você acha que tem mais interação com o solvente? **ROSA. TEM LIGAÇÃO N-H NA ESTRUTURA DA MOIC.**

Família de Pigmentos orgânicos	Exemplos	CORES	Estruturas

Fonte: A autora (2022)

Todos conseguiram identificar que o solvente era polar e em algumas respostas houve a presença dos termos como “*ligação de hidrogênio*” ou “*hidroxila*”. Ainda na Figura 11, podemos observar que o aluno associou a polaridade do solvente a estrutura também, que foi disponibilizada no Quadro 3. Na **Figura 15** podemos observar os pigmentos separados nos cromatogramas dos 4 grupos.


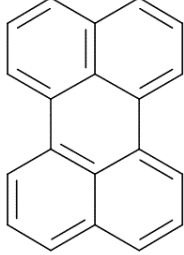

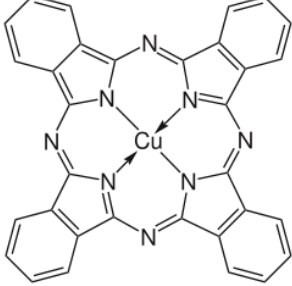

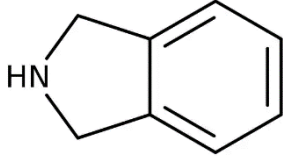

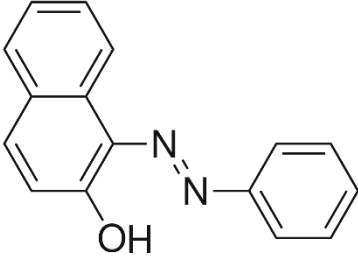

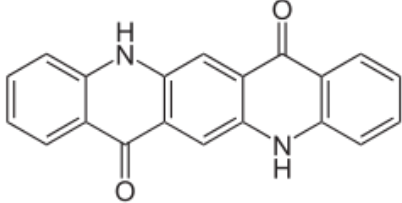
Figura 15 - Cromatogramas produzidos na prática



Fonte: A autora (2022)

No **Quadro 3**, está apresentada de maneira adaptada para a proposta didática, a relação de algumas famílias de pigmentos com possíveis estruturas orgânicas. Esse material foi disponibilizado com o objetivo de auxiliar os alunos a identificarem qual pigmento poderia ter mais interação com o solvente e qual poderia ter menos interação, avaliando as interações presentes em cada estrutura

Quadro 3 - Relação de pigmentos

Família de Pigmentos orgânicos	Exemplos	Cores	Estruturas
Perileno	Pigmento Violeta 29 Pigmento Preto 32		
Ftalocianina	Pigmento azul 15-1 e 15-4 Pigmento Verde 7 Pigmento Verde 36		
Isoindolina	Pigmento Amarelo 110 e 139 Pigmento Laranja 61		
Azocomposto	Pigmento Amarelo 128 e 14 Pigmento laranja 16 Pigmento vermelho 144		
Quinacridona	Pigmento vermelho 207 Pigmento magenta 122 Pigmento violeta 19		

Fonte: Material disponibilizado para alunos elaborado pela autora (2022).

Nesse momento da proposta foi possível ver os alunos aplicando os conhecimentos adquiridos nas primeiras aulas. Como resultado do terceiro momento pedagógico onde os alunos devem analisar e interpretar o conhecimento adquirido, todos os alunos identificaram o pigmento rosa como o composto com mais interação com o solvente. As respostas anteriores também são resultado dessa aplicação de conhecimento, pois observamos a retomada da relação de polaridade com a ligação de hidrogênio e o fato de o solvente ter algum tipo de interação com a tinta, por causa das estruturas dos pigmentos. Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), é nessa etapa que o aluno analisa e interpreta o conhecimento que vem sendo incorporado ao longo do plano de ensino.

Outro ponto importante para ser destacado é que com o trabalho em grupo, onde eles estavam livres para dar andamento da maneira que melhor julgassem, uma aluna falou “gente, para fazer vocês lembrarem a última aula, o etanol é polar ou apolar? ”. Essa aluna já sabia a resposta, porém, ela queria contribuir para que os colegas lembrassem também. Eu, como mediadora, não interrompi os alunos e deixei que eles chegassem às conclusões necessárias. Conforme aponta Diesel (2017) essa interação com os colegas dá lugar às discussões e trocas, pois os alunos sentem a liberdade para isso. Berbel (2011) aponta que para que haja o engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, para que ele faça escolhas, tenha interesse, a condição essencial é ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia. Ainda conforme a autora, para que isso ocorra o aluno deverá contar com uma postura pedagógica de seus professores com características diferenciadas daquelas de controle.

Em mais um apontamento feito pelos alunos, foi possível analisar que o conhecimento estava sendo aplicado. A fala do aluno foi a seguinte: "professora, se o etanol é polar e se mistura na água por causa disso, então quer dizer que o óleo de cozinha, que não se mistura com a água, é apolar? ”. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) a meta do terceiro momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais. Os 3 momentos pedagógicos se aliam a Freire pois organizam o processo de aprendizagem, segundo Nascimento e Fernandes (2021), com complementação de Diesel (2017) atitudes como oportunizar a escuta aos estudantes, valorizando suas

opiniões, exercendo um caráter empático, responder aos questionamentos, encorajá-los a se expressarem compõem o conjunto de pontos de ideias que fazem com que Freire e a abordagem pautada pelo método ativo se encontrem.

5.3 Questionário final

Após a aplicação da proposta didática, foi disponibilizado para os alunos responderem um questionário dos moldes escala *Likert*, sendo possível analisar a percepção dos alunos em relação a proposta bem como entender os pontos fortes e os pontos passíveis de melhoria dentro da metodologia. Os resultados estão disponibilizados na **Tabela 1**.

Tabela 1 - Respostas obtidas através do questionário final.

PERGUNTAS	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS				
	CF	C	I	D	DF
01) Acho útil utilizar essa proposta didática em sala de aula.	7	10	0	0	0
02) O uso dessa proposta didática, em sala de aula, me motivou a aprender.	8	9	0	0	0
03) Tive facilidade em participar das atividades propostas nas aulas.	4	12	1	0	0
04) Aprendo mais com aulas tradicionais (quadro e giz).	0	1	3	7	6
05) Senti facilidade em aprender o conteúdo por meio da proposta didática.	5	12	0	0	0
06) Recomendo que outros professores utilizem a proposta didática.	5	8	4	0	0
07) A atividade do debate colaborou com o meu aprendizado, melhorando minha argumentação e pesquisa de dados, me dando autonomia.	6	11	0	0	0
08) A atividade do debate fez com que eu desenvolvesse o pensamento crítico sobre "cigarros eletrônicos", fazendo com que eu pensasse sobre coisas que até então eu ainda não tinha refletido.	10	7	0	0	0
09) A atividade prática de "cromatografia em papel" fez com que eu relacionasse a força da ligação de hidrogênio com a polaridade do etanol.	7	8	3	0	0
10) Senti que a professora me deu liberdade para expressar o que eu penso.	11	6	0	0	0
11) Senti que eu tive um papel ativo na construção do meu conhecimento, podendo estudar do meu jeito.	6	11	0	0	0

CF: Concordo fortemente
 C: Concordo
 I: Indiferente
 D: Discordo
 DF: Discordo fortemente

Fonte: A autora (2022)

Analisando a tabela, é concebível afirmar que da perspectiva dos alunos, a proposta teve relevância para o processo de aprendizagem. Houve concordância na maioria dos pontos, por exemplo, quando se pergunta da facilidade de aprender e da utilidade da proposta.

Portanto, vale ressaltar alguns pontos que convergem para o que era esperado da pesquisa. Através dos resultados para as afirmações “A atividade do debate colaborou com o meu aprendizado, melhorando minha argumentação e pesquisa de dados, me dando autonomia” e “A atividade do debate fez com que eu desenvolvesse o pensamento crítico sobre "cigarros eletrônicos", fazendo com que eu pensasse sobre coisas que até então eu ainda não tinha refletido” compreende-se, com o respaldo do referencial, que o debate foi uma metodologia ativa que contribuiu para a autonomia dos alunos, possibilitando um momento de reflexão sobre os cigarros eletrônicos, apresentando um caráter transformador, visto que foram colocados em pauta dentro de sala de aula problemáticas que antes não eram cogitadas pelos alunos. Conforme Diesel, Baldez e Martins (2017), através da perspectiva freireana, quando o aluno é instigado e incentivado a realizar uma leitura crítica da realidade, o aluno irá conseguir compreender que não existem verdades únicas sobre o que é visto, noticiado ou apresentado, ou seja, ele não irá se conformar pois irá entender que existem várias formas de se observar determinados aspectos.

Analisando a afirmação “A atividade prática de "cromatografia em papel" fez com que eu relacionasse a força da ligação de hidrogênio com a polaridade do etanol” obteve-se 15 concordâncias e 3 indiferentes. Podemos cogitar o potencial de aplicação de conhecimento, proporcionado pelos 3 momentos pedagógicos, porém, pode-se cogitar que alguns alunos não conseguiram realizar essa associação dos conceitos através dos 3 resultados para “Indiferente”

Para as afirmativas “Senti que a professora me deu liberdade para expressar o que eu penso” e “Senti que eu tive um papel ativo na construção do meu conhecimento, podendo estudar do meu jeito” é relevante fazer uma relação a Berbel (2011), que diz que quando as contribuições dos alunos são acatadas e valorizadas, estimula-se um sentimento de engajamento, percepção de competência e

pertencimento, além de fomentar a persistência nos estudos. Os resultados positivos para esses pontos corroboram com a autora.

Sobretudo, é necessário pontuar que para a afirmação “Aprendo mais com aulas tradicionais (quadro e giz) ” os resultados foram mais heterogêneos, com 3 “Indiferente” e 1 “Concordo”. Portanto, cabe levar em consideração que a proposta poderia ter sido desenvolvida, por exemplo, em um período mais longo, para que fosse possível desenvolver um processo de aprendizagem ausente de obstáculos conceituais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa foi realizada com objetivo de desenvolver, aplicar e analisar uma proposta didática e seu objeto de estudo era como o uso dessa proposta, aliada as metodologias ativas em uma perspectiva freireana, poderia contribuir para a centralização do aluno em sala de aula e para o desenvolvimento de um pensamento crítico, facilitando a compreensão dos conceitos. A pesquisa foi aplicada no Ensino médio noturno, que é bastante desafiador quando se analisa a caracterização da amostra, pois há altos índices de evasão e desmotivação por diversos motivos.

Portanto, a metodologia utilizada nessa pesquisa buscou inserir ferramentas no processo de aprendizagem que motivassem os alunos, os transformando como cidadãos para fora da sala de aula, capazes de realizar intervenções diárias. Dessa maneira, escolheu-se como metodologias ativas o desenvolvimento de um debate e a realização de um experimento utilizando o laboratório de química, pois ambas convergem para a perspectiva freireana de centralização do aluno, gerando autonomia e desenvolvimento do pensamento crítico. Como forma final de analisar os dados coletados, realizou-se a avaliação da proposta através de um questionário respondido pelos alunos. Através dos resultados, observou-se que de maneira geral estão em consonância com as demais evidências, entretanto, foi visto que para uma parcela de alunos os conceitos não ficaram claros e a proposta não foi tão efetiva.

Logo, vale ressaltar que o ideal seria uma readequação da proposta, em um período de aplicação maior, com mais metodologias ativas e mais ferramentas de coleta de dados. Dessa maneira, seria mais eficaz a análise de dados e o sucesso do desenvolvimento da aprendizagem seria mais abrangente.

Por fim, a percepção como licenciada desse processo é que as barreiras de aprendizagem são inúmeras e vão além das paredes das salas de aula. Para minha vivência como docente, entender quais são os desafios dos alunos e oportunizar que uma aula de química seja um momento acolhedor, confortável e significativo é primordial. Freire guia meus passos na docência nesse sentido, ao entender que a educação é libertadora e transformadora, percebo que meu papel como professora pode contribuir para a formação de cidadãos mais críticos uma vez que dentro da sala de aula são proporcionados momentos onde o aluno tenha papel ativo, se tornando o protagonista do seu processo de aprendizagem.

7 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, K. B; SANTOS, P. J. S; FERREIRA, G. K. Os Três Momentos Pedagógicos como metodologia para o ensino de Óptica no Ensino Médio: o que é necessário para enxergarmos? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 2, p. 461-482, ago 2015.

ALMEIDA. N. P.G; RIBEIRO DO AMARAL, E.M. Projetos temáticos como alternativa para um ensino contextualizado das ciências: análise de um caso. **Enseñanza nde las ciências**, Pernambuco. VII Congresso, v. extra, p. 1-4. 2005.

FREIRE, Ana Maria Araújo. **Vida e obra de Paulo Freire**. In: I Encontro Nacional de Educação de Jovens e Adultos – ENEJA, v. 2, n. 1, 663p, 2001.

AQUINO NETO, F. R. de; NUNES, D. S. S. Cromatografia: princípios básicos e técnicas afins. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2003

AQUINO, G. B. de., et al. A Química revela o crime. *In*: XVI ENEQ e X EDUQUI, Salvador, **Anais eletrônicos ENEQ 2012**, Bahia. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7368/5150>. Acesso em 20 de agosto de 2022.

BEATRIZ A., ARAÚJO, Y.J.K., LIMA D. P. Glicerol: um breve histórico e aplicação em sínteses estereosseletivas, *Química Nova*, v. 34, p. 306-319, 2011.

BELUZO, M. F., TONIOSSO, J. P. O Mobral e a alfabetização de adultos: considerações históricas. **Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade**, Bebedouro, v. 2, n. 1, p. 196- 209, 2015.

BERBEL, N.A.N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, jun. 2011.

BERBEL, N.A.N. Metodologia da Problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o Ensino Superior. **Semina: Ciências Sociais e Humanas.**, Londrina, v.16. n. 2., Ed. Especial, p.9-19, out. 1995

BRASIL. **Ministério da Educação e Cultura. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** 1996. Disponível em: <ftp://ftp.fnde.gov.br/web/siope/leis/LDB.pdf>. Acesso em 20/04/2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação (CNE). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** MEC/SEMTEC. Brasília, DF, 2000, 109 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 22/04/2022

BRASIL. Orientações Curriculares para o Ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

CARNEIRO, M. A. **LDB fácil: leitura crítico compreensiva, artigo a artigo**, 22 ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2014.

REDAÇÃO. Cigarro eletrônico é 95% menos prejudicial, sugere pesquisa. **Exame**, 2015. Disponível em: <https://exame.com/ciencia/cigarro-eletronico-e-95-menos-prejudicial-sugere-pesquisa/>. Acesso em 10 set. 2022.

CHIARELLA et al. A Pedagogia de Paulo Freire e o Processo Ensino Aprendizagem na Educação Médica. *Revista Brasileira da Educação Médica*. São Paulo, v 39, n° 3, p. 418-425, 2015.

CUNHA, Luiz Antônio. Roda Viva. In: CUNHA, Luiz Antonio (org), GÓES, Moacir de (org) 11º ed. **O Golpe na Educação**. Ed. Jorge Zahar, 2002.

DIESEL, A; BALDEZ, A, L; MARTINS, S, L. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, v. 14, n° 1, p - 268-288 Lajeado, 2017.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. e PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Ed Cortez, 2002.

DEGANI, A. L.; CASE, Q. L.; VIERA, P. C. Cromatografia um breve ensaio. *Química nova na escola*, São Paulo, n. 7, p. 21-25, 1998.

DIAS, S. S. **Práticas Pedagógicas em Foco no Processo de Ensino Aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos**. 2015. Monografia (Pedagogia). Universidade Federal Fluminense, Angra dos Reis.

DRUMMOND, M. B.; UPSON, D. Eletronic Cigarettes, Potential Harms and Benefits. **American Thoracic Sociey**, Baltimore, v. 11, n° 2, p. 236-242, 2013.

FILHO, J. R. de F. Investigando a cinza da casca do arroz como fase estacionária em cromatografia: Uma proposta para aulas de Química Orgânica Experimental na Graduação. **Química Nova na Escola**, v. 35, nº. 2, 416-419, 2010.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 1996

FONSECA, S.F.; GONÇALVES, C.C.S. Extração de pigmentos do espinafre e separação em coluna de açúcar comercial. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 20, p. 55-58, nov, 2004.

Gil, A. C. (2008). **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas

GONÇALVES, L. R.; PASSOS, S. R. M. M. S, dos.; PASSOS, A. M. dos. Novos rumos para ensino médio: como e porque fazer? **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.13, n.48, p. 345-360, jul./set. 2005

HOEHNE, L.; RIBEIRO, R. Uso da cromatografia em papel para revelar as misturas de cores das canetinhas tipo hidrocor em diferentes fases estacionárias. *Revista Destaques Acadêmicos*, Edição Especial, p. 77-79, 2013

JÓFILI, Zélia. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. **Educação: Teorias e Práticas**. v. 2, n. 8, p 192-207, dez 2002.

JEZINE, EM. Currículo e movimentos sociais: novas perspectivas a velhos desafios. In: XIII Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 13., 2006.

KAPELINSKI, T. M.; WENZEL, J. S.; OLIVEIRA, L. S. Cromatografia em papel 169 *Quím. nova na Escola*. São Paulo-SP, v. 39, n. 2, p. 162-169, mai. 2017

KAVOUSI M. et al. Electronic cigarettes and health with special focus on cardiovascular effects: position paper of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). **European Journal of Preventive Cardiology**, Norway, v 28, nº 14, p. 1552-1566, 2020.

KLEIN, D. Química Orgânica - Vol. 2, 2ª edição. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2016. 9788521631910. Disponível em: 49 <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521631910/>. Acesso em 10 de set de 2022.

LIMA, R. C. S., COSTA, E. A Educação de Jovens e Adultos (EJA): Uma Sequência Didática Utilizando uma Abordagem do Cotidiano Para o Ensino de Química. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Ciências, 2017, Campina Grande. **Anais... Campina Grande: REALIZE**, 2017. p. 01-03.

LOVATO, F. L. et al. Metodologias Ativas de Aprendizagem: Uma Breve Revisão. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 20, nº2, p 154-171, mar/abr. 2018.

LUNA, F. A. F. **Educação e trabalho no ensino médio noturno em Franca/SP: desafios para as políticas públicas de desenvolvimento social no Brasil**. 2017. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Franca.

MARTINS, R. C; LOPES, W. A; ANDRADE, J. B. Solubilidade das Substâncias Orgânicas. **Química Nova**, Bahia, v. 36, n. 8, p. 1248-1255, 2013.

MCMURRAY, J. Química Orgânica - Combo: Tradução da 9ª edição norteamericana. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. 9788522125876. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522125876/>. Acesso em 15 de set 2022.

MOREIRA, Marco A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2011.

MOREIRA, Marco A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

NASCIMENTO, T. J; FERNANDES, S. R. de S. Formação docente, metodologias ativas e problematização: diálogos com Paulo Freire. *Revista De Iniciação à Docência*, 2021, v. 6, nº2, p 526-548.

NASCIMENTO, A. P. G. et al. Conversão de glicerol em propilenoglicol. [s.l.] UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2017.

OLIVEIRA, M. D. S; SILVA, P, F. Estudo da influência dos cigarros eletrônicos no desenvolvimento de doenças cardiovasculares no público jovem. **Brazilian Journal Development**, Curitiba, v.8, n.6, p. 43967-43982, jun.,2022.

PAIVA, M. R. F.; PARENTE, J. F.; BRANDÃO, I. R; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE: Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.

PRODANOV, C. C; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** - 2nd.ed.. Editora Feevale, 2013.

RANGEL, M. **Métodos de Ensino para a Aprendizagem e a Dinamização das Aulas** (3rd ed.). Camoinas, SP: Papirus Editora, 2007

RIBEIRO, M. T. D. **Jovens na Educação de Jovens Adultos e sua Interação com o Ensino de Química**. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, 2009.

RIBEIRO, N. M.; NUNES, C. R. Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. **Química Nova na Escola**, v. 29, p. 29-37, 2008.

ROOS, P. C. M; KNORST, M. M. Cigarro eletrônico não é apenas um vapor. *Jornal da Universidade*, 2022. Disponível em : <https://www.ufrgs.br/jornal/cigarro-eletronico-nao-e- apenas-um-vapor/>. Acesso em: 10 set. 2022.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P *Educação em Química: Compromisso com a Cidadania*, 3 ed. Ijuí: RS - Ed. Unijuí, 2003, 144p.

SILVA, A. L. O. S.; MOREIRA, J. C. A proibição dos cigarros eletrônicos no Brasil: Sucesso ou Fracasso? **Ciência e Saúde coletiva**, v. 24, n°8, p 3013-3023, 2019

SIMON, E. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e educação popular: encontros e desencontros no contexto da formação dos profissionais de saúde. **Revista Interface**, v. 18, n. 2, p. 1355-1364, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/journal/Interface-Comunicacao-Saude-Educacao>. Acesso em: 25 ago. 2022

SCHOLZ, J. R.; ABE, T. O. Cigarro Eletrônico e Doenças Cardiovasculares. *Revista Brasileira de Cancerologia*. São Paulo, v 65, n°3, p. 1-3, 2019

SOLOMONS, T. W. G. *Química Orgânica - Vol. 1*. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. 9788521635536. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521635536/>. Acesso em: 10 set 2022.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. *Medicina*, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. Bacich & Moran (Orgs.), 2018.

UNICEF. Acesso, permanência, aprendizagem e conclusão da Educação Básica na idade certa – Direito de todas e de cada uma das crianças e dos adolescentes /Fundo das Nações Unidas para a Infância. - Brasília: UNICEF, 2012.

VIDAL, R.M.B.; MELO, R.C. **A química dos sentidos – uma proposta metodológica.** *Química Nova na Escola*. n. 1, p. 182- 188, 2013.