



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE
JOAQUIM VENÂNCIO

Maria Eduarda Martins Fonseca

O PAPEL DAS METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: uma visão discente

Rio de Janeiro

2024

Maria Eduarda Martins Fonseca

O PAPEL DAS METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIA DE
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: uma visão discente

Monografia apresentada à Escola Politécnica de
Saúde Joaquim Venâncio – Fundação Oswaldo Cruz
(EPSJV-Fiocruz) como requisito parcial para
aprovação no Curso Técnico em Análises Clínicas.

Orientador(a): Marcos Vinicius Machado

Rio de Janeiro

2024

Maria Eduarda Martins Fonseca

O PAPEL DAS METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIA DE
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: uma visão discente

Monografia apresentada à Escola Politécnica de
Saúde Joaquim Venâncio – Fundação Oswaldo Cruz
(EPSJV-Fiocruz) como requisito parcial para
aprovação no Curso Técnico em Análises Clínicas.

Aprovado em __/__/__.

BANCA EXAMINADORA

Virginia de Lourdes Mendes Finete (Fiocruz/EPSJV/LATEC)

Marcos Vinicius Mota Machado (Fiocruz/EPSJV/LABFORM)

David Andrade Marques da Silva (Fiocruz/EPSJV/LABFORM)

Rio de Janeiro

2024

Dedico esse trabalho aos professores, em especial à minha mãe, Janaína, que sempre se dedicou para superar seus próprios limites e dar o melhor de si aos seus alunos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, antes de tudo, ao meu Deus que me sustentou até aqui, me desafiando todos os dias a superar minhas aflições, medos e ansiedades, me lembrando todos os dias do seu infinito amor e misericórdia por mim. Obrigada Senhor pelo Teu santo sangue, que me lavou e curou as minhas feridas, me mostrando o caminho que devo seguir. Mesmo sendo tão falha e pecadora andou comigo nesses 4 anos, esteve ao meu lado na escrita desta monografia e estará comigo em todos os momentos da minha vida.

Agradeço a Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio pela educação, ensinamentos e momentos inesquecíveis. A escola me proporcionou algo muito além que uma formação de qualidade, mas me tornou uma cidadã mais comprometida, dando espaço para olharmos para realidades que não eram as minhas, me levando a desconstruir preconceitos e construir conceitos que me fazem lutar por um futuro mais justo, menos desigual e racista. Plantando em mim, o desejo e responsabilidade de reescrever as narrativas da sociedade em busca da dignidade igualitária.

Agradeço ao meu orientador, Marcos Vinicius Mota Machado com quem compartilhei ideias, frustrações e inseguranças. Tive a oportunidade de ser orientanda de um professor incrível que desde o início topou a minha ideia de projeto, segurou na minha mão e não me desamparou. Obrigada por se tornar um professor amigo que fez esse projeto sair da minha cabeça e coração.

Agradeço a minha família por investir, não somente com dinheiro, mas com tempo na minha criação e educação. Sem sombra de dúvidas levo comigo os traços e a genética de vocês, aprendendo a amar todos os dias cada traço herdado, sendo eles: a dedicação e força que minha mãe Janaína me ensinou, a personalidade forte e o carisma que herdei do meu pai Pablo, a pureza e paciência do meu irmão Gabriel e a coragem de seguir meus sonhos da minha avó Marlene. Que todos os dias eu possa honrá-los.

Em especial, agradeço ao meu amor, Gabriel Falcão, que ao longo desses dois anos me permitiu viver os melhores momentos da vida ao seu lado. Obrigada pela parceria, paciência e dedicação que teve comigo, você me encoraja todos os dias a seguir meus sonhos, me lembrando todos os dias da mulher forte que sou. Que eu não realize somente os meus sonhos, mas todos aqueles que passamos noites orando para Deus realizar, você é a pessoa que eu sempre quis ao meu lado. Espero estar contigo nas risadas de alegria, choros de tristeza e abraços de conforto.

Por fim, quero expressar minha gratidão aos meus amigos, que foram peças fundamentais durante minha trajetória escolar. A companhia de vocês tornou tudo mais especial, me lembrando constantemente do valor de estar em grupo e viver neste grupo. Compartilhar momentos, desde as situações mais simples até as mais profundas, fez com que essa caminhada escolar fosse muito mais leve e significativa.

Um agradecimento especial à minha melhor amiga, Joana Barbosa. Nossa amizade, construída ao longo de tantos anos, foi um refúgio constante. Não importa o que a vida me aconteça, sei que posso contar com você e ser completamente eu mesma ao seu lado. Os anos passam, mas o conforto do seu abraço continua sendo um dos melhores lugares do mundo. Obrigada por ser minha parceira de vida, por compartilhar risos, lágrimas e por sempre estar comigo nesse processo de evolução.

“Ninguém nasce feito, ninguém nasce marcado para ser isso ou aquilo. Somos programados, mas para aprender.”

(Paulo Freire)

RESUMO

A monografia compreende, questiona e estuda as estratégias de ensino de química, através da comparação das metodologias tradicionais e ativas. O ensino tradicional tem sido amplamente utilizado ao longo dos anos. No entanto, essa abordagem pode tornar os alunos sujeitos passivos no seu processo de aprendizagem, o que pode resultar em desinteresse e menor aproveitamento pedagógico. Em contraste, as metodologias ativas surgem como alternativas que buscam envolver os alunos de forma mais dinâmica e participativa, promovendo uma aprendizagem mais significativa e eficaz. Com esse modelo, os alunos conseguem concretizar e construir seu conhecimento científico, sendo mais estimulante e duradouro. Podendo usar as habilidades adquiridas, nas práticas em sala e no mundo contemporâneo. Sendo assim, essa pesquisa analisa o papel das metodologias ativas como estratégia de aprendizagem do conhecimento científico, a fim de contribuir para o ensino de química na educação básica, e as formas mais eficientes de repassar o conhecimento. Para tal, a metodologia proposta é uma abordagem qualitativa das literaturas disponíveis em base de dados científicos.

Palavras-chave: Estratégias de ensino-aprendizagem de química, Metodologias Ativas, Conhecimento científico.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1– Comparação entre os modelos tradicionais e as metodologias ativas	18
Quadro 2– Apresentação de relatos de experiência, nas aulas de química, com a utilização das metodologias ativas	32
Figura 1– Etapas do método científico	24
Figura 2- Jornal “Química News”	28
Figura 2 - jogo Mineropólio: (a) títulos de propriedade, (b) cartas de Sorte ou Revés (SeR), (c) encarte com as regras do jogo e (d) peões representando minerais	29
Figura 3- Estudo de Caso construído pelos alunos do Pibid.	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	18
2.1. OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3. CAPÍTULO 1	19
4. CAPÍTULO 2	24
4.1 O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO (EPSJV)	28
5. CAPÍTULO 3	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS	39

1. INTRODUÇÃO

A busca pelo conhecimento é uma necessidade essencial do ser humano, contudo, nas últimas décadas, a discussão sobre a eficácia das metodologias tradicionais em comparação com abordagens mais integrativas tem se intensificado no campo educacional. Muitas transformações sociais, ideológicas e tecnológicas nos cercam, mas ainda há certa incerteza nas possíveis mudanças no contexto da educação. É dever da sociedade questionar e analisar as práticas pedagógicas adotadas nas instituições de ensino, pois a partir desse olhar mais criterioso, teremos condições para avaliar se as metodologias utilizadas, cumprem as necessidades dos alunos e promovem seu desenvolvimento crítico e autônomo (Gadêlha, Oliveira, Carvalho, 2021).

Para entendermos melhor o contexto das metodologias e as estratégias de ensino-aprendizagem, focando no ensino de química, é importante comentar brevemente a perspectiva do educador e filósofo Paulo Freire no âmbito da educação. O modelo tradicional, de acordo com Freire (1987), acarreta alunos titulados de medíocres e desinteressados, contribuindo apenas para o fracasso escolar desse aluno e conseqüentemente, do professor. Como descreve Duarte (2018), na sociedade atual a maioria das escolas públicas e particulares utilizam desse método visando apenas o resultado do processo.

As notas excelentes e aprovações, são os verdadeiros “termômetros” da eficiência do modelo tradicional. Paulo Freire chega a denominar esse método de aulas expositivas, como “Educação Bancária” (Duarte,2018). A Educação Bancária faz uma equivalência onde o aluno é um recipiente vazio que o educador tem necessidade de depositar os conteúdos. Assim, o professor ao adotar uma postura de superioridade, assume o papel de detentor exclusivo do conhecimento, enquanto os alunos são vistos como carentes de entendimento ou que precisam ser "preenchidos" com o conhecimento.

Por conseqüência desse método, os alunos são levados a uma alienação no qual suas vozes e experiências são marginalizadas e silenciadas. Reforçando a ideia central de Freire, onde a educação é um meio de liberdade ou perpetuação da desigualdade e opressão (Freire 1987).

¹O método ou sistema de ensino como Freire desejava chamar expôs as deficiências de uma educação que não incluí o sujeito na construção do modelo educativo no qual está

¹ O modelo de Freire possibilitou uma nova visão sobre a metodologia tradicional e o que ela resulta na sociedade e alunos, trazendo uma nova linha de raciocínio, questionando-se a real intenção e conseqüência da educação bancária.

inserido, sendo mero telespectador desse processo (Gadêlha, Oliveira, Carvalho, 2021, pág 5).

De acordo com Ausubel, conforme discutido por Moreira (2006), a aprendizagem significativa depende da ligação entre novos conhecimentos e o que o aluno já sabe, de modo que essa conexão não seja arbitrária ou meramente literal.

Isso significa que as novas ideias, conceitos e informações precisam ser integrados de forma consistente com os conceitos já presentes na estrutura cognitiva do indivíduo, garantindo que sejam compreendidos e facilmente recuperáveis no futuro. Essas atividades também tornam a experiência escolar mais completa, permitindo que as crianças relacionem o que aprendem na escola com as vivências fora dela (Lourenço, Alves, Silva, 2021).

Transformar esse processo com diálogo e criticidade, visando à emancipação dos educandos, para que estes se tornem capazes de entender e transformar sua realidade, torna-os sujeitos ativos na construção de uma sociedade mais justa e democrática (Gadêlha, Oliveira, Carvalho, 2021).

Pensando em todos esses conceitos e termos, o filósofo Michel Verret (1975) explica o processo do conhecimento, esclarecendo que todo conhecimento é inicialmente produzido no campo científico (Andrade, 2022). Portanto, o conhecimento por ser uma ramificação dentro da realidade científica, logo ele não pode ser ensinado de forma literal, devido à complexidade da sua linguagem, mas sim sofrendo alterações que o vão modificando para ficar fácil a assimilação dos alunos (Alckmin, 2012).

Considerando essa nova interpretação de Michel Verret, e relacionando com os conceitos de Paulo Freire, começamos a entender melhor sobre a tão comentada na década de 80, “Educação Libertadora”. Na pedagogia Freiriana o diálogo é central, havendo a necessidade de ser baseado no respeito mútuo e na busca conjunta por conhecimento, sendo uma ferramenta fundamental para a conscientização e a transformação social. Mas, poderíamos pensar “o que seria essa busca conjunta? Essa busca, é o trabalho junto do professor, mas principalmente do aluno, em ser co-criador do conhecimento desenvolvendo uma consciência crítica, respeitando os diferentes ritmos de aprendizagem (Freire, 1986).

O ato de ensinar deve ser entendido como uma atividade de politização. Assim, o indivíduo em formação deve reconhecer-se como um sujeito histórico e político, capaz de participar

ativamente na transformação de seu entorno e de si mesmo, libertando-se de ideologias opressoras e alienantes (Gadêlha, Oliveira, Carvalho, 2021).

Uma das novas metodologias comentadas na atualidade, é o uso da metodologia ativa. Grande aliada dos docentes, pois ajuda na criação ou desenvolvimento da responsabilidade. Ela ajuda não somente no conteúdo específico, porém, na visão mais ampla sobre as matérias, resultando no conhecimento interdisciplinar. De acordo com estudos recentes, como o artigo: “Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação nas aulas de ciências e química no Ensino Fundamental II e Médio” ela possui a finalidade de tornar o aluno mais ativo no seu processo pedagógico, dando ao discente a autonomia de processar os conteúdos, tendo espaço para problematizar, contrariar ou concordar com o que foi passado em sala (Freire, 1997).

Esse novo modo de transmitir conhecimento, citado no artigo “Metodologias ativas na QNESC (2011-2020): Um olhar para as aulas de química no ensino médio”, propõem a substituição do convencional por metodologias que envolvam situações reais e do cotidiano, integrando os estudantes ao contexto no qual estão inseridos, favorecendo também para que os conteúdos, dados em sala, comecem a ganhar significado (Duarte, 2014).

A utilização das Metodologias Ativas se destaca devido a situação dos discentes atuais, onde a falta de atenção, o imediatismo das redes sociais entre outras causas, trazem muitas dificuldades aos professores na hora da aula. Uma abordagem como as metodologias ativas são fundamentais na educação, permitindo que os alunos desenvolvam conhecimentos e habilidades por meio de estímulos que favorecem o aprendizado baseado em descobertas. Essa abordagem é caracterizada pela interação, participação, intervenção e bidirecionalidade (Pucinelli et al., 2021).

As metodologias ativas colaboram na construção coletiva do conhecimento, a interação com o objeto de estudo e a avaliação de informações. Elas incorporam elementos cruciais para a formação crítica e reflexiva dos alunos, a solução de desafios, a formulação de hipóteses, a procura por informações e a construção coletiva do conhecimento, sendo esses critérios primordiais do conhecimento científico. (Caetano, Leão 2022).

Isso ocorre porque os alunos interagem diretamente com o tema em análise, estabelecendo uma conexão direta com o objeto para entendê-lo. Esse aspecto inovador permite transformar aulas convencionais em experiências de aprendizado autênticas para os participantes. Ademais, com o avanço das tecnologias, torna-se imprescindível uma reinvenção na interação entre educação, cultura e sociedade escolar, através de abordagens criativas e participativas (Caetano, Leão 2022).

Estudando mais a fundo, a associação dos conteúdos de química, por exemplo, ao contexto dos estudantes e aos fatos do cotidiano, foi o que se tornou pilar para instigá-los a buscar mais informações sobre o assunto em pauta, conforme o artigo de Caetano e Leão (2022). Os conteúdos de química, em sua maioria, são repassados de uma forma muito abstrata ou de difícil assimilação com a realidade.

No período do ensino médio, as turmas têm um conhecimento diluído das matérias e por serem tratados em momentos diferentes, os discentes não têm o fundamento necessário e básico do conteúdo inicial, causando uma dificuldade em acompanhar a matéria ao longo do tempo. Muita dessa dificuldade é devido a forma pela qual o docente traz o conhecimento aos alunos, que não se sentem estimulados ou interessados pela matéria

Para aprender química de forma eficaz, é essencial compreender o funcionamento das reações, ao invés de apenas memorizar o conteúdo. No entanto, o método tradicional de ensino pode ser cansativo e difícil de entender. Por isso, estratégias alternativas, como a utilização de jogos, videoaulas, e principalmente atividades experimentais, até música pode ser mais eficaz para despertar o interesse dos alunos e facilitar a interpretação dos conceitos químicos (Silva, Sales e Silva, 2017).

Como estudante em uma Escola Politécnica de formação profissional em saúde, ao observar a dificuldade por parte dos discentes e a minha, esse trabalho possui a finalidade de propor a integração dos conteúdos de química com a rotina das salas de aula, utilizando as metodologias ativas como uma ferramenta leve, lúdica, porém eficaz no ensino. Mostrando também aos alunos a importância da química e os conhecimentos científicos na vida rotineira e como a disseminação desses conhecimentos é importante para a formação da sua própria visão de mundo. O uso exclusivo do método tradicional torna o aluno passivo, reduz o relacionamento professor-aluno e contribui para o desinteresse dos estudantes. Além disso, o impacto das tecnologias e mídias sociais dificulta a concentração.

Assim, é crucial que os docentes utilizem metodologias que estimulem o pensamento crítico e a participação ativa dos alunos, valorizando o papel do professor como facilitador no processo de ensino-aprendizagem. Devido a esses casos, é importante o docente estar familiarizado com metodologias onde os discentes possam ter a oportunidade de pensar, questionar e duvidar. Tornando possível diminuir o número de alunos com uma lacuna no seu conhecimento simplesmente por não conseguir compreender o que é transmitido em sala de aula.

É relevante pensarmos, como sociedade, o valor do professor e como seu papel de facilitador é importante no meio acadêmico. Neste contexto, o trabalho adotou uma metodologia qualitativa que possui postura crítica, com o objetivo de facilitar a compreensão dos docentes e estimular o questionamento no ensino de química nas escolas brasileiras da educação básica. Essa abordagem não apenas resultará em um produto inovador, como um novo pensamento crítico para as abordagens utilizadas em salas, mas também contribuirá para o fortalecimento do pensamento reflexivo perante as práticas pedagógicas e as maneiras de tornar o ensino de química mais atrativo e significativo para os estudantes.

Para desenvolvimento desta pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa, onde focamos na revisão específica da literatura científica. A proposta de seleção das literaturas é de caráter reflexivo, permitindo a construção de um novo pensamento sobre as metodologias tradicionais ao longo do trabalho.

Utilizou como estratégia de pesquisa a revisão bibliográfica da literatura por meio da base de dados: SciELO e Google acadêmico, tendo como referência os descritores metodologias ativas, aprendizagem significativa e conhecimento científico voltado ao ensino de química.

Os critérios de inclusão são artigos, documentos ou revistas que falem do conhecimento científico da área de química, ensinado por meio de metodologias ativas que possam possibilitar o discente de participar do seu processo pedagógico de forma mais estimulante. Os critérios de exclusão são artigos que não possuem um olhar mais criterioso das metodologias ativas e a importância de sempre rever o papel das escolas e professores no meio acadêmico.

Este trabalho destaca a química desempenha um papel central na sociedade, influenciando diretamente o cotidiano, a saúde e as decisões de consumo das pessoas.

Em minha experiência ao longo da pesquisa, explorei artigos da revista *Química Nova na Escola* que discutem como os conceitos e aplicações químicas moldam desde as práticas domésticas, como o uso de produtos de limpeza, até decisões mais complexas, como o descarte adequado de resíduos. Essa leitura permitiu observar como a química, muitas vezes considerada abstrata por alunos e sociedade, torna-se concreta quando relacionada a questões práticas, como a escolha de produtos sustentáveis e o entendimento dos processos químicos envolvidos na reciclagem e no tratamento de efluentes.

Um ponto que se destacou em minha análise é a contribuição da química para a conscientização ambiental e a promoção da sustentabilidade. Muitos artigos da *Química Nova na Escola* abordam

a importância de temas como a economia circular e o ciclo de vida dos produtos, incentivando o entendimento crítico dos impactos ambientais de escolhas cotidianas. Ao incorporar esses temas na prática pedagógica, os autores buscaram promover um ensino que fomente a reflexão sobre o papel do cidadão na preservação ambiental, fortalecendo a noção de que pequenas ações podem resultar em mudanças significativas para a sociedade e o meio ambiente.

A busca ativa por relatos de experiência na área de química fortaleceu minha convicção sobre a importância de um ensino contextualizado, que ultrapassa a mera transmissão de conteúdos técnicos e aproxima o estudante de questões reais que impactam o cotidiano e o meio ambiente. Dessa forma, o ensino de química passa a ser uma ferramenta para a formação de cidadãos mais conscientes e participativos, preparados para tomar decisões informadas e contribuir ativamente para a construção de um futuro sustentável.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o papel das novas metodologias ativas de ensino nas aulas como estratégia de aprendizagem do conhecimento científico e tecnológico, a fim de facilitar e questionar o ensino de química na educação básica de escolas brasileiras.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Estudar as tendências e estratégias no ensino básico: Comparando metodologias tradicionais e ativas.
- 2) Dissertar brevemente sobre o papel das aulas de química no conhecimento científico.
- 3) Fazer um comparativo entre relatos de experiência sobre o ensino de química na sociedade e como ela nos influencia, através de artigos publicados na revista química nova na escola.

3. CAPÍTULO 1: METODOLOGIAS TRADICIONAIS E ATIVAS.

A metodologia tradicional, diferente do que muitos pensam, não é completamente negativa, visto que, os professores conseguem abordar com clareza e produtividade o tema e suas problemáticas. Porém, um dos fatores mais discutíveis desse aprendizado em sala, é o mau aproveitamento das particularidades de cada aluno. Sendo assim, uma metodologia que tira o sujeito principal do seu próprio processo de aprendizagem, tornando-o apenas telespectador dessa caminhada, que por consequência, ocasiona alunos “robôs”, engessados que não conseguem potencializar o seu pensar, mas sim, reproduzir o que foi “ensinado” (Araújo; 2022).

É necessário avaliar se esse método está desencorajando e tornando o aprendizado monótono para a maioria dos estudantes, o que pode, pôr decorrente, levar ao seu insucesso acadêmico (Duarte,2014).

Transmitir o conhecimento tem sua importância, contudo se prender somente a esse modelo educacional é negligenciar as novas metodologias e estudos. Estabelecer como base a fundamentação do ensino em questionamentos e experimentação se revela mais significativo e proveitoso, pois ajuda na compreensão abrangente e aprofundada dos alunos. Tornando uma caminhada didática mais leve aos docentes e proveitosa aos discentes, visto que, ambos vão tornar aquele aprendizado significativo (Bacich e Moran (2018) *apud* Araújo, p 7,2022).

Uma forma de compreender a metodologia ativa, é através do provérbio reescrito por Eduardo Fernandes Barbosa;

O que eu ouço, eu esqueço; O que eu ouço e vejo, eu me lembro; O que eu ouço, vejo e pergunto ou discuto, eu começo a compreender; O que eu ouço, vejo, escuto e faço, eu aprendo desenvolvendo conhecimento e habilidade; O que eu ensino para alguém, eu domino com maestria (Alkmim, et al. p. 39-51).

O quadro 1 permite visualizar de forma clara e tangível as aplicações das metodologias tradicionais e ativas, facilitando a análise das vantagens e desvantagens de cada uma (Souza, Iglesias, Pazi-Filho, 2014). A partir dessa comparação, fica evidente que a adaptação do modelo educacional não deve ser rígida, mas flexível, capaz de se transformar continuamente para atender às demandas e necessidades da sociedade atual. Isso ressalta a importância de uma abordagem educacional dinâmica, que se ajuste às mudanças culturais, tecnológicas e sociais.

Quadro 1 - Comparação entre os modelos tradicionais e as metodologias ativas.

	Tradicional	Metodologias alternativas
Metodologia	Transmissão-recepção de conhecimentos pautados em uma relação professor-aluno verticalizada, sem troca e diálogo.	dinamicidade na transmissão do conhecimento por meio do lúdico em uma relação de troca entre professor-aluno.
Métodos disponíveis	Geralmente restrito a aula teórica expositiva baseadas em livros didáticos.	Há inúmeros métodos disponíveis que variam em objetivo, complexidade e custo.
Papel docente	Ativo- atua como transmissor de informações.	Interativo- interage com os alunos, atuando apenas quando necessário. Facilita o aprendizado. Ao contrário da crença em geral, essa forma de atuação é muito mais trabalhosa para o docente.
Papel do aluno	Passivo- Se esforça para absorver uma quantidade enorme de informações. Muitas vezes não há espaço para crítica.	Ativo- o foco é desviado para que seja responsável pelo seu próprio ensino. Passa a exercer atitude crítica e construtiva se bem orientado.
Vantagens	Requer menos elaboração Geralmente tem baixo custo	É impossível individualizar as necessidades dos alunos, facilitando a interação aluno-professor.
Desvantagens	A avaliação fica restrita a métodos pouco discriminativos. Não se tem certeza do que o aluno aprendeu com profundidade.	Requer maior tempo de preparo, elaboração e avaliação da atividade.

Fonte: Souza, Iglesias, Pazi-Filho (2014).

Dessa forma, a análise das metodologias e a flexibilidade no modelo educacional mostram-se essenciais para garantir uma educação que realmente prepare os estudantes para enfrentar desafios reais. Ao adaptar-se às exigências do mundo contemporâneo, o sistema educacional se torna mais eficaz, engajador e capaz de promover um aprendizado significativo e aplicável. Essa abordagem permite formar cidadãos mais críticos, criativos e preparados para contribuir de maneira ativa e inovadora na sociedade (Lima, Silva, Pontes, 2023).

Estudos demonstram que a utilização de metodologias ativas no ensino de ciências, como a aprendizagem baseada em projetos e a investigação científica, resulta em um aprendizado mais

profundo e duradouro. A motivação e o engajamento dos alunos também são significativamente aumentados com a implementação de abordagens pedagógicas que fomentem a curiosidade e a investigação científica. A dinâmica do ensino e aprendizagem demanda uma constante adaptação, considerando os diversos obstáculos inerentes à prática educacional (Lima, Silva, Pontes, 2023). Ao estudar ciências, abrangendo biologia, física e química, os alunos são desafiados a fazer perguntas, observar padrões, formular hipóteses e testar essas hipóteses por meio de experimentação. Isso promove o pensamento crítico, incentivando-os a analisar informações, resolver problemas e chegar a conclusões fundamentadas (Silva, 2016).

Silva (2016), propõe que o conhecimento químico possa ser abordado de três maneiras distintas. Primeiramente, temos a abordagem fenomenológica, que se concentra nos aspectos observáveis e tangíveis do conhecimento, fornecendo uma visão concreta e analítica das determinações químicas.

Em seguida, encontramos a abordagem teórica, que se baseia em modelos teóricos para explicar os fenômenos químicos, fornecendo uma compreensão mais profunda e fundamentada. Além dessas, há a abordagem representacional, que envolve o uso de linguagem específica da química, como fórmulas e equações, para descrever e representar conceitos químicos (Silva, 2016).

Segundo Silva (2016), a experimentação desempenha um papel crucial na integração dessas três abordagens. Através dela, os alunos podem vivenciar diretamente os fenômenos químicos, consolidando sua compreensão fenomenológica. Além disso, a experimentação proporciona a oportunidade de aplicar os modelos teóricos aprendidos em situações práticas, fortalecendo a compreensão teórica. Por fim, isso permite aos alunos trabalharem com representações químicas, como equações e diagramas, consolidando sua compreensão representacional

Deste modo, a prática nas aulas de química emerge como uma ferramenta poderosa para integrar e consolidar os diferentes aspectos do conhecimento químico, permitindo aos alunos uma compreensão mais completa e significativa da disciplina. Não somente isso, mas, investir na educação em ciências é investir no desenvolvimento intelectual e no futuro de nossos alunos, capacitando-os a compreender o mundo, pensar criticamente e contribuir de forma significativa para a sociedade (Bevilacqua, Silva, 2007).

As metodologias ativas de aprendizagem, como resolução de problemas, são eficazes no desenvolvimento das habilidades cognitivas superiores como: raciocínio, memória ou atenção. Esses métodos não apenas beneficiam o entendimento das ciências, mas também capacitam os

alunos para a vida cotidiana e para uma cidadania ativa. Os alunos, no mundo contemporâneo, enfrentam muitas dificuldades de aprendizado, sendo evidente a grande barreira em relacionar a teoria desenvolvida em sala de aula com a realidade ao seu redor (Bevilacqua; Silva, 2007).

De acordo com Lima (2012), o ensino de Química precisa adotar uma postura problematizadora, desafiadora e estimulante, com o intuito de guiar os estudantes rumo à construção do conhecimento científico. Isso implica que os professores devem ser críticos e reflexivos em relação às suas práticas pedagógicas, elaborando estratégias de ensino que incentivem os alunos a buscarem o saber de forma ativa, prezando sempre pela interdisciplinaridade e a contextualização da teoria (tema) com a realidade do aluno.

Cada matéria das ciências possui um propósito muito maior do que apenas “passar de ano”. Segundo a National Science Teachers Association (NSTA), é essencial que os indivíduos tenham entendimento para tomar decisões informadas sobre questões ambientais, de saúde e tecnológicas que afetam a sociedade (Ireland,2007).

Se essa base for muito bem erguida, haverá uma maior preparação para o mercado de trabalho moderno, que requer uma sólida base em ciências. Profissões nas áreas de saúde, tecnologia, engenharia e meio ambiente dependem de conhecimentos em biologia, física e química. Relatórios do World Economic Fórum destacam a importância das habilidades STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) para as profissões do futuro, sublinhando a necessidade de que os sistemas educacionais preparem os alunos para essas demandas (Ireland,2007).

Para garantir que o aprendizado de ciências seja permanente e não apenas passageiro, é essencial que escolas e professores invistam em práticas educativas que envolvam os alunos ativamente (Ireland,2007).

Promovendo um ambiente de aprendizagem desafiador e inspirador, assegurando que os estudantes estejam bem-preparados para as exigências do futuro e capazes de aplicar seus conhecimentos de maneira eficaz em diversas áreas de suas vidas. Na abordagem libertadora de Paulo Freire, a educação é entendida como um ato profundamente político e nunca neutro. Para Freire, a educação é um meio de transformação social e, portanto, envolve uma tomada de posição sobre o mundo e sobre a sociedade.

A conscientização envolve reconhecer as opressões e injustiças existentes e entender as estruturas de poder que as sustentam. Através desse processo, os educandos desenvolvem a capacidade de questionar e desafiar essas estruturas, tornando-se agentes ativos na transformação

de sua realidade. Aos olhos da filosofia de Freire, a aprendizagem significativa não se limita à mera memorização de informações, mas se caracteriza pela capacidade do estudante utilizar os significados adquiridos como base para entender e interpretar novos conhecimentos (Freire, 1996, p. 27).

Em outras palavras, os significados construídos durante a aprendizagem se tornam uma lente através da qual o estudante vê e compreende o mundo, permitindo uma contínua construção e reconstrução de saberes (Alison e Leite, 2016).

4. CAPÍTULO 2: O PAPEL DA QUÍMICA E DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA NOSSA VIDA.

A química é uma das matérias mais interdisciplinares que existe no currículo escolar. Ela envolve assuntos dos mais diversos, sendo eles: física, biologia, geologia e natureza, entre outros, tornando a composição dessa disciplina tão variada e única (Russel, 1994).

Devido a essa característica primordial da química, não basta apenas saber identificar, classificar ou nomear; é essencial interpretar informações apresentadas de diversas maneiras, como: gráficos, tabelas, símbolos, fórmulas e equações químicas, estabelecendo conexões com conhecimentos oriundos de outras áreas do saber, ensinando o aluno a fazer associações entre as diversas matérias (Ferreira; Morais; Nichele del Pino, 2007).

Aprender química é vital para o conhecimento absoluto de tudo o que está à nossa volta, permitindo que criemos parâmetros para avaliar o nosso desenvolvimento socioeconômico, e por consequência, exercer nossa cidadania. Muitos professores acreditam que a partir desse ensinamento, prepararemos um cidadão que compreende melhor o mundo e interage de forma mais consciente e informada com ele (Mendonça, Pereira, 2015).

Com o conhecimento correto e ensinado de forma eficaz, os alunos são capazes de executar serviços a humanidade como: garantir a qualidade do solo, da água, do ar e dos alimentos, atuar na preservação do patrimônio artístico-cultural e elaborar projetos de pesquisa junto a outros campos da ciência, um exemplo é a medicina. A partir das habilidades desenvolvidas, a futura sociedade conseguirá construir ou criar materiais adequados para o conforto e segurança, assim como estabelecer padrões de medidas e criar uma indústria sustentável (Mendonça, Pereira, 2015).

A química é um ramo da ciência que possui ligação direta com as necessidades básicas dos seres humanos, como a alimentação, vestuário, saúde, moradia, transporte, entre outras essencialidades que todo cidadão precisa saber (Mendonça, Pereira, 2015).

De fato, essa alternância entre temas diversos dentro de uma matéria só, traz uma compreensão aprofundada e legítima para uma melhor qualidade de vida e do meio ambiente, impulsionando o avanço tecnológico e científico. Porém, devido sua grande escala de complexidade, é difícil trazer seus conceitos para as salas de aulas, pois possui ideologias largamente abstratas, que muitas das vezes, dependem da capacidade do aluno em oscilar entre os modos macroscópios (tangíveis), submicroscópicos (invisíveis) e simbólicos (matemáticos) (Johnstone, 1982).

Diante disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio em Química (PCNs+ de Química) enfatizam que as disciplinas científicas devem priorizar a contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais das práticas pedagógicas. Assim elas ajudariam nas oscilações que o aluno necessita fazer para uma compreensão mais completa e legítima (Brasil, 2002).

Para ajudar nessa contextualização, que os PCNs exigem, a prática experimental se encaixa perfeitamente para a função motivacional, pois estimula os estudantes a participarem ativamente na formação do pensamento científico. Como já dizia Souza (2011) "os alunos se sentem atraídos por elementos visuais, como cores, fumaças, movimentos, choques e explosões".

Esse processo facilita a construção de conceitos, aprimorando as habilidades de observação e medição, além de proporcionar familiaridade com equipamentos e reagentes, utilizando o método científico (Peron et al., 2016).

O método científico, base para a compreensão das ciências, constitui-se em diversas etapas, que juntas, ajudam os alunos no desenvolvimento do pensamento científico crítico. Ninguém nasce um cientista, essas habilidades vêm com o tempo e dependem unicamente do ritmo de construção que cada aluno possui. De acordo com a principal ideologia do filósofo René Descartes (1970), o alcance da verdade se adquire através da dúvida sistemática -a dúvida que gera outra dúvida- assim como a divisão do problema em pequenas partes, fez com que conseguíssemos entender, hoje em dia, as principais características da base da pesquisa científica (Vantropa, Lopes, Yildirim, 2022).

A ciência não é um conjunto fixo de conhecimentos, mas sim uma área dinâmica e extensa, que está em constante evolução. As teorias científicas estão sempre abertas à revisão e refutação, à medida que novas evidências são descobertas. Diante disso, aprender química não se resume apenas ao estudo de seus conteúdos, mas também envolve compreender a natureza da própria ciência, seus processos investigativos e os métodos usados para construir e validar o conhecimento (Pino, Frison, 2011).

Em outras palavras, ao estudar química, o aluno se aproxima não só das descobertas da ciência, mas também dos mecanismos que tornam essas descobertas possíveis (Pino, Frison, 2011).

Dessa maneira, autores de modo unânime acreditam que conceitualmente, o método de pesquisa científica se dá pelo conjunto estruturado de processos racionais adotados para investigar,

pesquisar e explicar os fatos ou fenômenos naturais, por meio da percepção sensorial e da formulação de leis científicas (Pino, Frison, 2011).

Porém, ter um conhecimento científico não é apenas ver o mundo através de uma lente diferente, é preciso seguir diferentes etapas quando a dúvida do “porquê isso acontece?” nos cerca. De acordo com a figura 1, observamos as principais etapas a se seguir quando queremos obter um conhecimento mais crítico e aprofundado.

Figura 1— Etapas do método científico



Fonte: <https://www.tudosobreposgraduacao.org>

O método científico, como identificamos na imagem, é um método estruturado usado para investigar fenômenos, adquirir conhecimento e testar hipóteses de forma objetiva. Ele segue etapas organizadas que garantem a veracidade da pesquisa (Leite & Leão, 2010).

A primeira etapa é a “observação”, na qual se identifica um fenômeno e se coletam informações iniciais para entender o contexto observado. Após esse primeiro contato com o fenômeno, os discentes chegam a um “problema” ou dúvida, havendo necessidade de se desenvolver um experimento e com a ajuda dos professores ou colegas, eles se sentem mais seguros para iniciar suas teorias. Esse processo é fundamental para dar início à análise crítica (Leite & Leão, 2010).

Durante a demonstração, os dados são coletados de maneira organizada e metódica, e posteriormente analisados para verificar se confirmam ou refutam a hipótese inicial. Com base nos

resultados obtidos, chega-se à conclusão, que pode validar, ajustar ou refutar a hipótese (Leite & Leão, 2010).

Assim, refletir sobre o conhecimento científico é entender que ele é um processo em construção, cheio de incertezas e potencialidades. Ele demanda uma postura crítica e ética, reconhecendo tanto suas limitações quanto seu poder transformador. Além de transformador, ele permite que os discentes explorem suas ideias e as confrontam com uma base verídica e testada, desempenhando um papel essencial no seu desenvolvimento cognitivo. Ao envolver-se de maneira ativa, criativa e construtiva, os estudantes reforçam a compreensão científica e aprimoram suas habilidades intelectuais (Leite & Leão, 2010).

Introduzir experimentos ou proporcionar a possibilidade de testar hipóteses nas aulas de química, além de fomentar a curiosidade dos alunos presentes, ajudam na criação do raciocínio lógico, o que contribui fortemente para a articulação da argumentação, um requisito tão necessário para o cotidiano dos discentes. Os processos de argumentação, exposição de ideias, defesa ou abandono dessas ideias diante de uma contradição são fundamentais para a transformação do pensamento rumo ao espírito científico, conforme Bachelard (1996).

Além disso, estes processos servem como indicadores de aprendizagem, pois o verdadeiro conhecimento de uma matéria ou disciplina ocorre quando somos capazes de discuti-la de maneira fundamentada (Kasseboehmer, Ferreira, 2012).

A implementação de atividades investigativas nas aulas teóricas de química favorece o estímulo ao interesse dos estudantes pela imersão em problemas científicos, tornando o processo de aprendizagem em algo concreto e significativo (Kasseboehmer, Ferreira, 2012).

O desenvolvimento do espírito científico exige tempo e paciência para promover a desobstrução do pensamento, um processo desafiador, mas que pode levar a uma experiência prazerosa (Bachelard, 1996).

Além de uma experiência enriquecedora, o processo de construção dos saberes químicos favorece a compreensão da realidade e da natureza, como já comentado no início, o reconhecimento das potencialidades e limitações dos métodos científicos, ajudam a reconhecer como esse progresso envolve a análise crítica e o posicionamento em relação a questões sociais, ambientais, tecnológicas, éticas e econômicas (Santos, Schnetzler, 1997).

A química na nossa vida dispõe um espaço de construção do pensamento químico e de (re)elaborações de visões de mundo. Nesse contexto, ela se torna um ambiente de formação de

sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições sobre a realidade, indivíduos que aprendem diversas maneiras de perceber, conceber e se expressar sobre o mundo. Assim, uma metodologia de ensino de química voltada para a formação de cidadãos deve proporcionar ao aluno um ambiente de interação, onde ele possa se apropriar e aplicar o conhecimento químico no desenvolvimento de habilidades essenciais para viver em sociedade (Pino, Frison, 2011).

Na área de Ciências da Natureza, que engloba a química, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de novas abordagens pedagógicas que promovam um ensino mais contextualizado, interdisciplinar e com maior qualidade (Pino, Frison 2011).

4.1 – O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO (EPSJV)

Na *Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV)*, logo após a reforma no plano curricular, de química, em 2023, o principal objetivo dos professores e diretores foi transformar o politécnico em saúde para ser capaz de orientar e informar a comunidade sobre hábitos, atitudes e medidas geradoras de melhores condições de vida e saúde. Esse novo plano faz relação diretamente com os parâmetros curriculares nacionais citados acima, mostrando como as ideologias escolares precisam estar alinhadas com as principais reformas do meio estudantil (Brasil, 2000, p.18).

A EPSJV, prioriza uma perspectiva que se opõe a uma abordagem produtivista, rígida e desprovida de flexibilidade, essa postura da escola evita uma visão de ciência neutra, desarticulada da cultura e incentiva a reflexão, investigação e ação solidária, por parte do corpo estudantil (Brasil, 2000, p.18)

De acordo com essa postura, vemos como a história da química e suas interseções com a história da Física e da Biologia dão vida aos conteúdos estudados, revelando as contradições e conflitos da construção desses saberes, a sua não neutralidade e suas implicações éticas. Deste modo, há uma certa prioridade na ideia de que “não há verdades absolutas em ciência”, contribuindo na construção de novos saberes e novas atitudes como sociedade, a partir dos conhecimentos já existentes (Politécnica, 2005).

O plano curricular de química da escola, valoriza uma educação integrada e contextualizada, mostrando aos alunos sobre às demandas da sociedade e do território em que a instituição está inserida. Essa abordagem interdisciplinar demonstra o compromisso da EPSJV em

formar cidadãos críticos, mas principalmente agentes da saúde, engajados e preparados para enfrentar os desafios atuais que cercam o Sistema Único de Saúde (SUS) e na própria ciência (Cursos técnicos [...], 2024).

Esse compromisso se reflete na estruturação do ensino de Química, que prioriza a análise de questões como o impacto ambiental das substâncias químicas, a relação entre a indústria química e a saúde pública, e os desafios éticos e sociais associados à produção e uso de novos materiais. Além de oferecer aulas de química, com a ajuda das turmas dos técnicos de Análises Clínicas e Biotecnologia, os professores utilizam os laboratórios como espaços privilegiados para aprofundar o conhecimento em Química, explorando disciplinas como Química Analítica, Bioquímica, Biossegurança e Práticas de laboratório (Cursos técnicos [...], 2024).

Esses espaços proporcionam um ambiente onde os estudantes podem relacionar teoria e prática de forma concreta, desenvolvendo habilidades técnicas, investigativas e colaborativas. Ao trabalhar com equipamentos modernos e técnicas de análise, os alunos aprendem a identificar substâncias químicas, interpretar resultados e compreender a aplicabilidade desses conhecimentos na área da saúde (Cursos técnicos [...], 2024).

O Projeto Trabalho Ciência e Cultura (PTCC) é um componente curricular obrigatório dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio da EPSJV. Fundamentado na pesquisa como princípio educativo, a matéria de PTCC lecionada no terceiro ano do ensino médio, tem como objetivo desenvolver no discente uma compreensão crítica e reflexiva entre ensino e pesquisa (Cursos técnicos [...], 2024).

Nesse contexto, o estudante é reconhecido como protagonista no processo de construção do conhecimento científico. Assim, o desenvolvimento investigativo é guiado pelos interesses e pela curiosidade do aluno, assegurando que a pesquisa se integre de maneira orgânica e transversal à sua formação. Essa abordagem valoriza a autonomia, o pensamento crítico e a articulação entre teoria e prática, fortalecendo a formação cidadã e técnica dos estudantes, princípios fundamentais da EPSJV (Cursos técnicos [...], 2024).

5. CAPÍTULO 3: ANÁLISE DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIAS.

A divulgação científica desempenha um papel crucial na promoção das metodologias ativas no ensino de química, ressaltando a conexão entre a química e a sociedade. A seguir, apresento três artigos relevantes, nos quais descrevo as visões de outros autores sobre a organização do desenvolvimento de cada aula. Em seguida, será apresentada uma tabela com os principais resultados, facilitando a visualização dos tópicos descritos.

Primeiramente, foi realizada uma coletânea de artigos publicados na *Revista Química Nova Escola (Qnesc)*, encontrados no artigo “Metodologias Ativas na Qnesc: um olhar para as aulas de química no ensino médio”, o recorte temporal utilizado foram artigos publicados nos últimos 10 anos.

O artigo “O Jornal da Química como Etapa Inicial de Abordagem Problematizadora: Proposta para Ensino e Formação de Professores” escrito pelos autores Ricardo Pinheiro e Márlon Soares (2019) destaca uma aula baseada na metodologia da problematização. A dinâmica planejada pelos professores consistia em um jornal (Figura 2) feito por alunos do 1º, 2º e 3º do ensino médio como uma forma de trazer interdisciplinaridade e atração à leitura, além de trazer uma compreensão integral dos acontecimentos do cotidiano (Pinheiro, Soares, 2019).

No primeiro momento da aula, foram escolhidos tópicos e temas específicos, mas que se enquadram dentro das áreas de Ciências Naturais, como Química, Física e Biologia. Para a realização da escolha dos temas, foi utilizado o computador e a internet para pesquisar imagens e textos, com o objetivo de reunir informações relevantes e conhecimentos que os estudantes ainda dominavam pouco, além de demonstrar como os conteúdos trabalhados estavam ao alcance e presente na vida deles.

Após a criação e finalização do nome do jornal - Química News- e a estética do jornal, ele foi impresso e apresentado durante a Mostra Científica e Cultural da escola, valorizando o comprometimento e originalidade dos discentes (Pinheiro Soares, 2019). Alguns elementos do jornal foram contextualizados e conectados a outras áreas do conhecimento, enquanto outros abordam conceitos químicos de maneira mais atraente. Essa abordagem direcionada de forma livre,

conseguiu fazer com que os alunos explorarem sua criatividade assim como estimulou os questionamentos (Caetano, Leão, 2022).

Figura 2- Jornal “Química News”

Química News

Não se brinca com Química!!!

Um casal (um rapaz de 22 anos e uma jovem de 19 anos) estacionaram o carro por volta de 1 hora da manhã e resolveram se trancar dentro do carro com o ar-condicionado ligado. O caso chama a atenção por causa do motivo das mortes: asfixia por intoxicação de monóxido de carbono. De acordo com a polícia, o carro tinha as chaves na ignição e estava com o ar-condicionado ligado. O casal estaria “namorando” dentro do carro numa garagem fechada.

Como o gás estava saindo do escape do veículo e o ar-condicionado ligado, o ar que circulava no interior do carro não tinha como renovar-se e ficou contaminado pelo monóxido de carbono. O casal não percebeu o que estava acontecendo porque o monóxido de carbono é um gás tóxico e inflamável que não tem cor e nem cheiro. Aos poucos os jovens foram inalando o gás sem perceber e desmaiaram até a morte.

<http://www.motorclube.com.br/materias/o-escapamento-de-seu-carro-pode-matar-caso-veridico-nos-alerta.aspx>

VENCEDORES DA química

Th 90 (Thorium) 90 [232, 232] 90
Am 95 (Americium) 95 [243] 95
Fe 26 (Iron) 26 [55, 55] 26

Para um Químico isto é
1-ciclopentil-bis-2,6-(2,2-dimetil)propil-3,5-ciclopropilmetil-ciclohexano

A Química do PUM!

O ser humano elimina diariamente até 1,5 litro de gases, flatos ou simplesmente puns pelo ânus em uma frequência de 10 a 20 flatos por dia. Boa parte deles pode passar despercebida.

Os gases do sistema gastrointestinal são compostos basicamente por cinco substâncias: gás nitrogênio (N₂), gás oxigênio (O₂), Dióxido de carbono (CO₂), gás hidrogênio (H₂) e Metano (CH₄).

E qual deles é o responsável pelo mal cheiro? Nenhum, são todos basicamente inodoros. A culpa também não é das fezes. Ao contrário do que se imagina, o pum não cheira mal por passar pelas fezes antes de ser eliminado. O que causa mal cheiro é o 1% restante de gases, compostos principalmente por enxofre, sendo o principal o ácido sulfídrico (sulfeto de hidrogênio). Isso explica por que nem todos os puns tem cheiro ruim. Se não houver um aumento da produção de gases com enxofre, o pum pode não ter cheiro incômodo.

Fonte: Pinheiro Soares, 2019 (Adaptado pela autora).

A intenção do jornal, e a pesquisa que o constitui, não foi promover a memorização dos conceitos, mas sim incentivar o desenvolvimento do senso crítico em relação à forma como são apresentados (Pinheiro Soares, 2019).

O segundo artigo escolhido, chamado: “Mineropólio: uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio” escrito pelos autores Eduarda Giese, Fernanda Faria e José Cruz (2019), o artigo apresenta uma aula baseada na criação de um jogo didático inspirado no tradicional jogo de tabuleiro *Banco Imobiliário* (Figura 3). A proposta foi aplicada a uma turma do 1º ano do Ensino Médio, desafiando os estudantes a se tornarem os mais

ricos entre os jogadores. Durante o jogo, os participantes puderam realizar ações como comprar, construir, alugar e vender propriedades (Giese, Faria e Cruz, 2019).

O jogo possuía os cartões de sorte ou revés, como no original, mas de forma adaptada: agora, eles apresentam situações reais que podem potencializar ou limitar a atividade mineradora no Brasil. Esses cartões abordam desde curiosidades sobre locais com grandes minas de extração até aspectos que incentivam discussões sobre Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS), envolvendo questões sociais, ambientais e econômicas relacionadas à mineração no país (Giese, Faria e Cruz, 2019).

Figura 3 - jogo Mineropólio: (a) títulos de propriedade, (b) cartas de Sorte ou Revés (SeR), (c) encarte com as regras do jogo e (d) peões representando minerais



Fonte: Giese, Faria e Cruz, 2019.

Para realização da didática principal (jogo), foi preciso apresentar e trabalhar com os alunos a tabela periódica, onde eles puderam conhecer os minerais e como eles se faziam presentes no nosso mundo. As aulas foram estruturadas com base em discussões sobre produtos do cotidiano, a indústria e os processos de transformação de matérias-primas, incluindo a origem e a composição dos minerais. Também abordaram a aplicação do jogo Mineropólio, aspectos econômicos e commodities minerais, além dos impactos ambientais causados pela atividade mineradora. Por fim, as aulas promoveram uma reflexão sobre o ciclo gerado pela postura dos consumidores em relação aos produtos provenientes da mineração (Giese, Faria e Cruz, 2019).

Com a aplicação dessas aulas, percebeu-se um interesse maior dos alunos na busca pela compreensão dos assuntos que o jogo aborda, dando oportunidades para aprofundar temas relacionados à química, geografia e economia, ampliando sua visão crítica sobre os impactos e benefícios da mineração. Além disso, a dinâmica do jogo incentivou a participação ativa e colaborativa dos estudantes, fortalecendo o trabalho em grupo e o desenvolvimento de habilidades como argumentação e resolução de problemas.

O artigo intitulado “O Método de Estudo de Caso Como Alternativa para o Ensino de Química: Um Olhar para o Ensino Médio Noturno”, escrito por Tomaz et al., adota uma abordagem baseada em estudos de casos. Seu objetivo principal é explorar essa metodologia como uma alternativa pedagógica eficaz para o ensino de química, com foco específico no contexto do Ensino Médio noturno (Tomaz et al, 2019).

O trabalho foi fundamentado por meio de dois estudos realizados por discentes do Pibid, com o direcionamento de uma professora da área de Química. A turma de 2º ano de ensino médio noturno, foi dividida em grupos de quatro integrantes, onde cada grupo recebeu um texto elaborado pelos próprios estudantes do Pibid, que apresentava um caso específico em forma de narrativa.

Na figura 4 podemos analisar o Estudo de Casos, criado pelos alunos bolsistas, que abordam as problemáticas da crise hídrica, ocasionadas pelas chuvas, e vivenciadas por alunos moradores dos arredores da escola.

Figura 4 - Estudo de Caso construído pelos alunos do Pibid.

UMA CIDADE EM ALERTA

Pedro está cursando o ensino médio, tem 17 anos e mora numa cidade da região sul da Bahia. Desde cedo, Pedro foi um aluno muito dedicado aos estudos. Recentemente, a cidade onde ele mora, e as cidades próximas, passaram por uma crise de água e os reservatórios que as abasteciam começaram a secar, fazendo com que ficassem sem água potável para o consumo, e a água que era fornecida, muita das vezes apresentava-se com uma característica salobra.

Dois amigos de Pedro, chamados Gustavo e Ana, começaram a se sentir mal, ficaram muito doentes e não estavam frequentando a escola onde estudavam. Na semana seguinte, sua irmã Carol, apresentou os mesmos sintomas de seus amigos. Todos acreditavam ser mais uma dessas viroses sem muita importância e que logo iria passar.

No entanto Pedro ficou preocupado com os sintomas de sua irmã, que eram praticamente os mesmos na sua vizinhança, e com o que o médico argumentou, que poderia ser algo relacionado à água. Pedro, pensando nessa situação, e muito curioso, procurou sua professora de Química para saber se a qualidade da água que estavam consumindo poderia ter alguma influência com os sintomas apresentados na sua comunidade.

Aproveitando a curiosidade de Pedro, a professora lançou para turma um desafio: Investigar qual a melhor água para se consumir: Água mineral, da torneira ou água de poço? Vocês deverão se reunir em grupo, e cada grupo deverá se posicionar, argumentando sobre sua decisão.

Fonte: Tomaz et al, 2019.

Após a leitura do texto, chamado “Uma cidade em alerta” iniciou-se uma discussão sobre a problemática abordada, trabalhando os parâmetros de qualidade da água, a legislação e os itens da conta de água como turbidez, cor, teor de cloro e de flúor, coliformes totais, fonte de captação da água e as possíveis soluções.

Em um momento posterior, a professora, em parceria com os bolsistas, conduziu um experimento em sala de aula utilizando materiais alternativos, com o objetivo de identificar parâmetros da água, como dureza², pH³ e turbidez. Para a realização do experimento, foram analisadas duas amostras de água de poço distintas e uma amostra de água da torneira coletada na região. Após, os grupos organizaram uma apresentação de uma tabela com os resultados obtidos nos experimentos, com o objetivo de expor as soluções propostas para o caso (Tomaz et al, 2019).

² A dureza da água depende da concentração de sais como cálcio e magnésio. Quanto maior a dureza, maior o acúmulo de resíduos sólidos, que podem danificar tubulações e equipamentos, comprometendo sua eficiência e durabilidade.

³ O pH da água é essencial para a desintoxicação do corpo e o equilíbrio bioelétrico das células, promovendo a eliminação de toxinas e o bom funcionamento do organismo.

A análise dos dados revelou que os estudantes demonstraram curiosidade em relação à nova atividade, especialmente por não estarem familiarizados com a metodologia de EC- Estudo de Casos. Além disso, a temática abordada no caso tinha uma forte conexão com suas experiências pessoais, o que foi particularmente significativo para os alunos do período noturno, que possuem maior vivência com questões sociais.

As apresentações dos resultados, no primeiro momento mostraram um bom nível de envolvimento dos participantes, que compartilharam conhecimentos e ideologias pessoais ou adquiridas durante a aula inicial. Consolidando as suas percepções sobre a qualidade e o tratamento da água que consomem.

Organizar aulas dentro dessa abordagem nova de ensino não é uma tarefa simples, pois demanda de um processo educacional personalizado e interativo. Esse modelo exige habilidades específicas e a consideração de particularidades que permitam o progresso de cada estudante de acordo com suas necessidades, ao mesmo tempo em que garante o desenvolvimento dos conhecimentos essenciais para prepará-los adequadamente para integrar-se à sociedade, mas sem dúvidas ela possui bons frutos para os professores e alunos (Uzun, 2021).

No quadro 2, os autores conseguiram investigar com clareza os benefícios das metodologias ativas nas turmas de ensino médio, e como a educação pode ser abordada de jeitos variados, trabalhando áreas opostas dos alunos, de modo que a educação se torne mais equitativa, abrangente e alinhada a princípios políticos.

Quadro 2 - Apresentação de relatos de experiência, nas aulas de química, com a utilização das metodologias ativas.

Autor/Ano	Matéria	Categorias/Turma	Resultados Principais
Pinheiro e Soares, 2019	Química, Biologia e Física	Problematizadora (1°, 2° e 3° ano)	Motivação e curiosidade foram estimulados por temas próximos à realidade dos estudantes.
Giese, Farias e Cruz, 2020	Tabela Periódica, Origem da matéria, transformação e composição dos minerais	Jogos Didáticos (1° ano)	Promoveu boas correlações entre os aspectos de mineração. O jogo e a sequência de ensino ajudaram a ampliar a visão sobre fatores ambientais.
Tomaz et al, 2019	Isomeria	Estudos de Casos (3° ano)	Discussões despertaram a interdisciplinaridade, relevância em relação ao desenvolvimento do tema e ao suporte à aprendizagem significativa dos estudantes. Estudantes perceberam a necessidade de resolver os danos ambientais.

Fonte: Caetano e Leão (2022) adaptado pela autora.

Ao implementar metodologias ativas no ensino de química, inspiradas nos artigos mencionados, observei uma transformação significativa na percepção dos estudantes sobre a química e sua relevância social.

De acordo com Bonini (2011), esse recurso tem conquistado maior destaque nas escolas graças ao apoio de empresas jornalísticas e à atuação de ONGs voltadas à implementação de projetos de publicações escolares, além de melhorar consideravelmente a produção textual e oral, mantendo a comunidade escolar informada quanto aos assuntos do ambiente interno e externos que contribuem com os interesses escolares (Passoni et al., 2012, p. 207).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção dessa pesquisa permitiu que eu ressignificasse minha própria visão como estudante sobre a educação, desenvolvendo uma nova perspectiva sobre professores, alunos e sociedade. Estar à frente de tantas responsabilidades que integram a vida acadêmica não é uma tarefa simples. Planejar aulas e atender às necessidades de 20, 30 ou até 40 alunos em uma única sala de aula representa um desafio constante para nossos educadores. Além disso, há a complexidade das diversidades sociais que compõem o ambiente escolar.

A educação necessitava de novas abordagens que apoiassem tanto os alunos quanto os professores, pois manter um modelo que não oferecesse igualdade no ponto de partida para todos os estudantes tornou-se insustentável. Nesse contexto, as metodologias ativas surgiram como um sopro de renovação para aqueles que enfrentam as constantes adversidades, incluindo a negligência de nossos líderes políticos em valorizar e priorizar a formação de nossa sociedade.

Vejo as metodologias ativas como uma figura acolhedora, quase materna, capaz de abraçar a todos sem distinção, acolhendo cada aluno e superando cada dificuldade. A sociedade, em minha opinião, perdeu a habilidade de criar, questionar e explorar nossas dúvidas e incertezas, dificultando nosso próprio desenvolvimento crítico e ideológico. A partir do momento que os professores começam a introduzir, no dia a dia, atividades diversas como jogos, estudos de casos, problematização, experimentação, músicas, teatros entre outros, os alunos se permitem pensar, e criam a confiança de buscar novos conhecimentos, analisando principalmente sua própria bagagem de conhecimento.

Aprender ciências é um privilégio concedido a nós, e adentrar o universo científico é um caminho sem volta, pois ele nos revela os segredos do mundo e da nossa realidade. Nos tornando seres humanos melhores e mais conscientes sobre os danos ambientais, racismos, invisibilidades e desigualdades que nos cercam. Para um jovem, essa criticidade adquirida ou lapidada tão cedo é ter a certeza de adultos mais críticos e participantes das futuras adversidades sociais, porém, quando não se tem a oportunidade de trabalhar isso na juventude, nunca é tarde para se dispor a participar desse mundo também.

A química ensina muito mais do que fórmulas, estruturas ou nomenclaturas. Ela traz uma nova lente por onde veremos o mundo a partir daqui, além disso, permite aprender e ensinar aos próximos ou aqueles nem tanto, transformando o conhecimento às vezes perdido dentro da cabeça do aluno, em uma base científica ampla e bem estruturada.

Temos muito a transformar e a aprender; jamais atingiremos o ápice do nosso conhecimento ou aprendizado. O que mais me encanta na educação é sua natureza dinâmica, que exige humildade e disposição de aprender com ela a cada dia. Ela está em constante movimento, desafiando-nos a crescer continuamente. E é assim que eu vejo a nossa futura educação, sempre sendo lapidada por novas mentes, anulando ou evoluindo conhecimentos, conceitos não mais utilizados e dando espaço aos novos.

Essa pesquisa é pequena visto a tamanha grandeza e particularidades de cada disciplina escolar, mas que na minha opinião deveria se chamar “disciplina da vida”.

7. REFERÊNCIAS

ALISON, R. B. LEITE, A. E. Possibilidades e dificuldades do uso da experimentação no ensino de física. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor - Caderno PDE (Versão online). V. 1, Paraná, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_fis_utfpr_rosanebrumalison.pdf. Acesso em: 22 out. de 2024.

ALKIMIM, Edson; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. A transposição didática e o conceito de função. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, Vitória, v. 2, n. 2, p. 39-51, 2012. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/35>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

ANDRADE, Ana Beatriz dos Santos. O processo de ensino-aprendizagem de micro-imuno por meio de uma atividade lúdica sobre a resposta imunológica do hiv. 2022. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Biotecnologia) - Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Rio de Janeiro, 2022.

ARAÚJO, Myrian Stefany Gomes. Metodologias ativas no ensino de química a nível médio: uma revisão sistemática no período de 2016 a 2021. Revista química nova na escola. 2022. 36f. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/29109>. Acesso em: 4 nov. de 2024.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. p. 316. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/fis2008/Bachelard1996.pdf>. Acesso em: 16 set. de 2024.

BEVILACQUA, Gabriela Dias; COUTINHO-SILVA, Robson. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. Ciências & Cognição, v. 84-92, 2007. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v10/v10a09.pdf>. Acesso em: 30 maio 2024. 38

BONINI, A. Jornal escolar: gêneros e letramento midiático no ensino-aprendizagem de linguagem. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada (RBLA)*, v. 11, n. 1, p. 149-175, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-63982011000100009>. Acesso em: 30 set. de 2024.

BRIGHENTI, Josiane; BIAVATTI, Vania Tanira; SOUZA, Taciana Rodrigues. Metodologias de ensino-aprendizagem: Uma abordagem sob a percepção dos alunos. *Revista GUAL*, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 281-304, set. 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3193/319342694014.pdf>. Acesso em: 28 jul. de 2024.

CABERLON MAGGIONI, M. C.; CABERLON MAGGIONI, I.; FINIMUNDI NÓBILE, M. Laboratório de química e metodologia ativa no processo de aprendizagem escolar. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, [s. l.], v. 17, n. 37, p. 1–15, 2021. DOI: 10.21713/rbpg.v17i37.1799. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/1799>. Acesso em: 4 nov. de 2024.

CAETANO, Valdiceia; LEÃO, Marcelo. Metodologias ativas na qnesc (2011-2020): um olhar para as aulas de química no ensino médio. *Revista REAMEC: Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Amazônia*, v. 10, n. 2, ep. 22044, 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13719>. Acesso em: 10 ago. de 2024.

CURSOS TÉCNICOS integrados ao ensino médio: análises clínicas, biotecnologia e gerência em saúde. *EPSJV*, 07 março 2024. Disponível em: https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/curso/plano/plano_de_curso_ctnms_2023_2.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024.

DEL PINO, Jose Claudio; FRISON, Marli Dallagnol. Química: um conhecimento científico para a formação do cidadão. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, [S. l.], v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/1585>. Acesso em: 20 out. de 2024.

DUARTE, Sérgio Martins. Os impactos do modelo tradicional de ensino na transposição didática e no fracasso escolar. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) -Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2018. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6624/1/DM_S%C3%A9rgio%20Martins%20Duarte.pdf. Acesso em: 10 ago. de 2024.

FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1967. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/otp/livros/educacao_pratica_liberdade.pdf. Acesso em: 9 jun. de 2024.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1997. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em: 29 mar. de 2024.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1968.

GADELHA, M. L. de S. L.; OLIVEIRA, D. N. da S.; CARVALHO, S. M. G. de. As contribuições da Pedagogia freiriana para uma educação como ato político. *Ensino em Perspectivas*, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 1–12, 2021.

GIESE, E.; FARIA, F. L.; CRUZ, J. W. S. Mineropólio: uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio. *Química Nova na Escola – QNESC*, São Paulo – SP, v. 43, n. 3, p. 295-305, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.2016021>. Acesso em: 01 nov. de 2024.

IRELAND, Vera Esther et al. Repensando a escola: um estudo dos desafios de aprender, ler e escrever. 2007. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151253>. Acesso em: 30 maio de 2024.

KASSEBOEHMER, Ana Claudia; FERREIRA, Luiz Henrique. Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de química por estudantes de ensino médio. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 158-165, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_3/04-RSA-15-12.pdf. Acesso em: 2 nov. de 2024.

LIMA, J.O.G. Perspectivas de novas metodologias no ensino de química. *Revista Espaço Acadêmico*, Londrina, v. 12, n. 136, 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092>. Acesso em: 7 out. de 2024.

MENDONÇA, Ana Maria Gonçalves Duarte et al. Ensino de química: realidade docente e a importância da experimentação para o processo de aprendizagem. *Anais V ENID & III ENFOPROF / UEPB*, Campina Grande: Realize Editora, 2015. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/11662>. Acesso em: 15 de nov. de 2024.

MORAN, José Manuel. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. PUC, Campinas, SP: Papyrus, ed. 2, p. 174, 2007. Disponível em: <https://periodicos.puccampinas.edu.br/reeducacao/article/download/121/108/266>. Acesso em: 20 jul. de 2024.

MOREIRA, Marcos Antônio. O que é aprendizagem significativa? Instituto de Física – UFRGS, Porto Alegre. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 23 jun. de 2024.

PINHEIRO, R. S. G.; SOARES, M. H. F. B. O Jornal da Química como Etapa Inicial de Abordagem Problematicadora: Proposta para Ensino e Formação de Professores. *Rev. Química Nova na Escola – QNESC*. São Paulo, v. 41, n. 2, p. 139-147, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160134>. Acesso em: 26 out. de 2024

POLITÉCNICA, E. et al. Projeto Político Pedagógico. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2005. Disponível em: 41 https://www.epsjv.fiocruz.br/upload/PesqProjetoDoc/projeto_politico_pedagogico.pdf. Acesso em: 12 out. de 2024.

PUCINELLI, R. H.; KASSAB, Y.; RAMOS, C. Metodologias Ativas no Ensino Superior: Uma Análise Bibliométrica. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 2, p.12495-12509, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/24200/19367>. Acesso em: 01 nov. de 2024.

SANTOS, R. dos; MENEZES, A. de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, [S. l.], v. 12, n. 26, p. 180–207, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940>. Acesso em: 15 nov. de 2024.

SILVA, A. L. S.; DEL PINO, J. C. da. *Metodologias de ensino no contexto da formação continuada de professores*. Curitiba: Appris, 2019.

SILVA, F.; SALES, L. M.; SILVA, M. N. O uso de metodologias alternativas no ensino de química: um estudo de caso com discentes do 1o ano do Ensino Médio no município de Cajazeiras – PB. 2017. Disponível em: [revistas.ufcg.edu.br > pesquisainterdisciplinar > article > download > pdf](https://revistas.ufcg.edu.br/pesquisainterdisciplinar/article/download/pdf). Acesso em: 01 nov. de 2024.

SOUZA, Cacilda da Silva; IGLESIAS, Alessandro Giraldes; PAZIN-FILHO, Antônio. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. *Medicina (Ribeirão Preto)*, Ribeirão Preto, Brasil, v. 47, n. 3, p. 284–292, 2014. DOI: 10.11606/issn.2176- 7262.v47i3p284-292. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/86617>. Acesso em: 22 jun. de 2024.

TOMAZ, A. R. et al. O Método de Estudo de Caso Como Alternativa para o Ensino de Química: Um Olhar para o Ensino Médio Noturno. *Revista Química nova na escola - QNESC*. São Paulo –

SP, v. 41, n. 2, p.171-178, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160158>. Acesso em: 4 nov. de 2024. 42

UZUN, Maria Luisa Cervi. As principais contribuições das Teorias da Aprendizagem para à aplicação das Metodologias Ativas. *Revista Thema*, Pelotas, v. 19, n. 1, p. 153–163, 2021. DOI: 10.15536/thema.V19.2021.153-163.1466. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1466>. Acesso em: 12 nov. de 2024.

VANTROBA, Edivana Leonor; LOPES, Gabriel Cesar Dias; YILDIRIM, Kemal. Dicotomias sobre senso comum e conhecimento científico: método o início do percurso. *Revista Fanorpi de Divulgação Científica*, v. 02, n. 08, p. 85-101, 2022. Disponível em: <https://fanorpi.com.br/universitas/index.php/revista/article/download/85/83>. Acesso em: 17 set. de 2024.

WILDSON Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Unijuí, 3. ed. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/123456789/897>. Acesso em: 17 set. de 2024.