

USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Mariana Cabral do Nascimento Santos¹, Edjane Vieira Pires²

Resumo: A aplicação das metodologias ativas é uma forma de instigar o interesse e a participação dos estudantes de modo que sejam protagonistas no processo de ensino e aprendizagem, gerando a integração entre o conhecimento prévio do aluno e a nova informação apresentada pelo professor. O objetivo deste trabalho foi aplicar e avaliar uma sequência didática de metodologias ativas para facilitar a aprendizagem dos conteúdos de química, proporcionando aos alunos vivenciarem o protagonismo no processo de aprendizagem. Este artigo relata uma experiência com atividades desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, em uma turma do 2º ano do ensino médio. Para fins de organização metodológica, optamos por dividir a sequência didática da seguinte forma: apresentação do conteúdo, mapa conceitual, aula experimental, estudo dirigido e questionário. Diante dos resultados, percebemos o interesse dos estudantes na realização das atividades práticas, bem como a interação entre os alunos sobre os temas abordados. Sendo assim, considera-se que a proposta de uma sequência didática de metodologias ativas como recurso no processo de ensino-aprendizagem de química contribuiu para potencializar o aprendizado.

Palavras-chave: química; PIBID; metodologias ativas.

1 INTRODUÇÃO

A participação em programas, como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) durante a formação inicial do licenciando tem um papel importante, pois possibilita vivenciar a realidade do ambiente escolar, valorizar e estimular desde o início a prática profissional docente. Gimenes e Ferragut (2014, *apud* Noffs; Rodrigues, 2016), atestam que as contribuições do PIBID se referem, especialmente, ao fato de os estudantes das

1 Graduada em Licenciatura em Química-Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL. E-mail: mariana.santos.2022@alunos.uneal.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-1122-6012>

2 Doutora em Ciências-Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL. E-mail: edjane.pires@uneal.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0267-2823>

licenciaturas poderem adentrar nos contextos escolares sob o acompanhamento de professores mais experientes tanto da universidade como da escola pública.

A Química pertence à Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e está entre os componentes curriculares, que os alunos do ensino médio geralmente apresentam dificuldades em compreender determinados conceitos. Vários fatores podem contribuir para essa realidade, tais como, professores com formação de baixa qualidade e sem formação continuada, escolas sem recursos metodológicos (laboratórios, multimídias e etc.), baixa carga horária atribuída ao componente curricular entre outros (Albano; Delou, 2024).

Neste contexto, se faz importante uma rotina pedagógica em que os estudantes se sintam capazes de participar e contribuir para o processo de aprendizagem deles e de seus colegas de classe. Isto é possível ao empregar as metodologias ativas de ensino em sala de aula. De acordo com Valente (2018, p. 27), temos que as metodologias ativas:

[...] constituem alternativas pedagógicas que focam o processo de ensino e aprendizagem no aluno, envolvendo-o na aprendizagem por meio da descoberta, investigação ou resolução de problemas. Essas metodologias contrastam com a abordagem tradicional de ensino centrada no professor que transmite informações aos alunos (Valente, 2018, p. 27).

Assim, a utilização de metodologias ativas voltadas para o ensino de química pode contribuir para estimular o interesse e a participação dos estudantes de modo que sejam protagonistas no processo de ensino e de aprendizagem. Além disso, essas metodologias proporcionam aos alunos a capacidade de enfrentar e resolver problemas no campo profissional, preparando-os para um futuro desafiador (Da Silva, 2024).

As metodologias ativas, perpassam por diferentes ferramentas, como a discussão de situações-problemas, de casos clínicos, contextualização da realidade, exposição crítica e reflexiva, uso de tecnologias, entre outras que auxiliam no desenvolvimento de diversas habilidades, como a comunicação, o trabalho em equipe, a postura de liderança, o respeito aos colegas e a capacidade de avaliação crítica (Barros; Santos; Lima, 2017); e é baseado nesta premissa, que entendemos que as atividades propostas neste trabalho enquadram-se nas metodologias, definidas como ativas.

O trabalho aqui descrito, utilizou uma sequência didática (conjunto de atividades aplicadas em sequência) constituída pelos seguintes instrumentos: uso de mapa conceitual, estudo dirigido e aula experimental. Com a utilização destas três ferramentas de ensino, temos a oportunidade de incorporar uma metodologia mais ativa de aprendizagem, isto é, estaremos trazendo o aluno mais para o centro do processo de ensino e aprendizagem, proporcionando a articulação dos conteúdos entre teoria e prática.

Neste viés, o mapa conceitual é bastante utilizado por trazer uma representação de conceitos e ideias organizadas de forma visual, ajudando na otimização do aprendizado, pois nosso cérebro processa a imagem melhor quando comparado ao texto. Este método sintetiza as informações rapidamente. Na elaboração do mapa podem ser utilizadas setas e formas geométricas como: retângulo ou elipse. E durante sua criação é necessária uma pergunta focal para iniciar a elaboração do mapa conceitual pois ajuda a determinar o problema que o mapa tem que solucionar. Os mapas conceituais só devem ser produzidos após os alunos terem uma familiaridade como objeto do conhecimento. De acordo com Correia e De Aguiar (2022):

Os mapas conceituais estão presentes no Ensino de Ciências há 50 anos, desde quando eles foram criados por Joseph Novak. As formas de utilização do mapeamento conceitual são diversificadas e contemplam desde a avaliação da aprendizagem, passando pelo desenvolvimento de materiais de estudo e pela caracterização do conteúdo conceitual de sequências de aulas. Ainda que existam várias possibilidades de uso dos mapas conceituais, eles ainda não aparecem incorporados no repertório didático-metodológico dos professores (Correia; De Aguiar, 2022).

Em relação ao estudo dirigido, sabe-se que o mesmo é bastante utilizado, pois estimula o aluno a refletir e sedimentar o conhecimento abordado em aulas teóricas, contribuindo para a aprendizagem com base na verificação e fixação de objetos de conhecimento anteriormente explorados pelo professor. De acordo com Riedner (2020) o estudo dirigido caracteriza-se como uma técnica, que além de compreender um roteiro de estudos de forma sistemática, solicita que os alunos participem de experiências que lhes permitam compreender, interpretar, analisar e avaliar o conteúdo abordado e também criar e aplicar novas abordagens em contextos similares e diferentes das experiências vividas, com a orientação do professor.

As aulas experimentais devem ser pensadas como estratégia de ensino, na qual haja um vínculo entre a teoria e a prática, trazendo um teor investigativo e, portanto, ocasionando reflexões para a aprendizagem. Segundo Gaia; Souza e Akahoshi, (2009), a experimentação pode proporcionar aos estudantes o uso de dados empíricos, conhecimentos teóricos, raciocínio lógico e criatividade para argumentar, explicar e propor suas próprias hipóteses diante de situações problemáticas, bem como o docente a atuar como mediador e incentivador no processo de experimentação, no qual o discente assume um papel ativo na busca de soluções para o problema proposto.

Diante do exposto, o objetivo central deste projeto foi aplicar e avaliar a viabilidade da utilização do uso de mapa conceitual, estudo dirigido e aula experimental em um formato de sequência didática, enquanto metodologia de aprendizagem.

2 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em uma escola estadual do município de Palmeira dos Índios - AL. Essa escola faz parte do grupo de escolas parceiras do PIBID. As metodologias ativas foram aplicadas em uma turma do 2º ano do ensino médio com 35 alunos, durante o primeiro semestre letivo de 2023. Antes de dar início a sequência didática, foi entregue aos alunos um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), com o intuito de possibilitar, aos autores a coleta de dados e posterior apresentação dos resultados deste estudo em eventos da área de química e/ou realizar a publicação de artigos em revistas científicas.

Buscando alcançar o objetivo, optamos por uma abordagem de caráter quali-quantitativo, conforme aplicam Serbim e Santos (2021), cuja estratégia se baseia no emprego de análises acerca das observações diretas, bem como, a aplicação de questionários.

Como instrumento de coleta de informações foi utilizado um questionário, com questões abertas e fechadas, com a intenção de averiguar as percepções dos estudantes de ensino médio sobre o uso das metodologias abordadas pelos pibidianos neste estudo.

A estratégia escolhida e trabalhada pelos bolsistas do PIBID-Química da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), para a aplicação das três metodologias ativas (mapas conceituais, estudo dirigido e aulas experimentais) foi uma sequência didática.

A sequência didática consiste em uma série de atividades que criam um ambiente que facilita e torna atrativo o ato de aprender, portanto, as sequências didáticas são um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, sendo organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos (Barbosa, 2002, *apud* Monteiro, 2019). Para Arnemann (2016, *apud* Ugalde; Roweder, 2020):

O plano de aula, organizado sob forma de sequência didática, contribui tanto com o professor, pelo viés do ensino, como com os momentos, de caráter dinâmico, mantém o fio condutor para atender um determinado objetivo, no caso, que os alunos utilizem a informação para construir seus argumentos (Arnemann, 2016, *apud* Ugalde; Roweder, 2020).

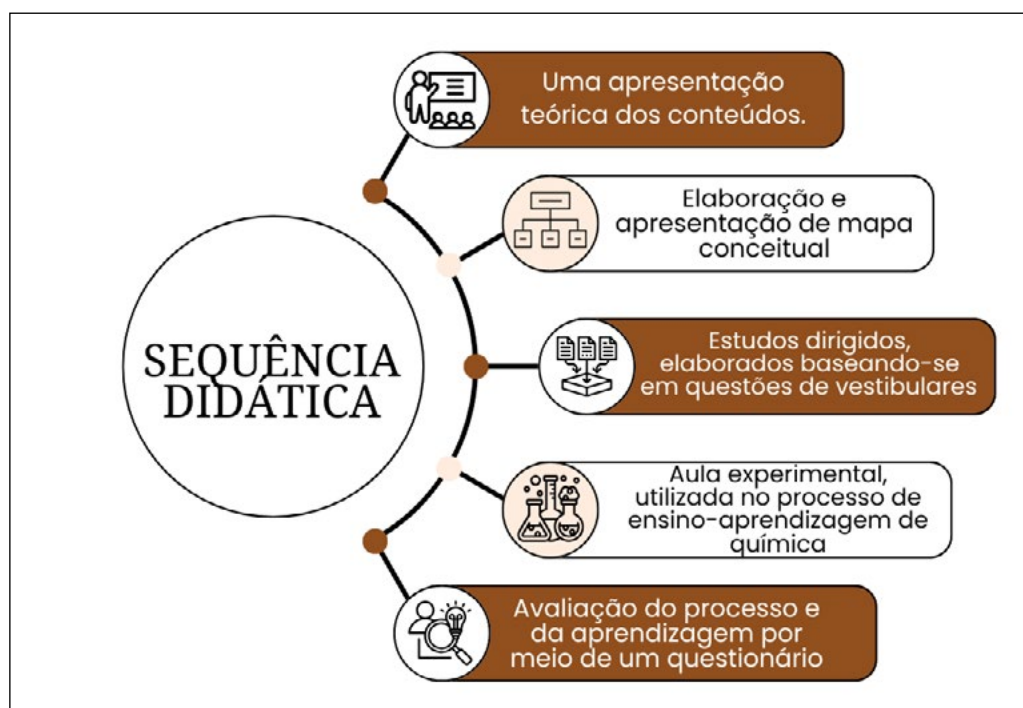
Numa primeira etapa, iniciamos com uma apresentação dos objetivos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e do que seria realizado na instituição utilizando como recurso uma apresentação de slides

e um vídeo³ com o seguinte título: “Como fazer um mapa conceitual”. Ainda neste primeiro contato com a turma, perguntamos, “Quem já teve contato com mapa conceitual?”.

Em um segundo momento, acompanhamos e observamos as aulas da professora supervisora, para analisar as dificuldades dos alunos em relação ao objeto de conhecimento que estava sendo explicado. Cinética química e Estequiometria foram os objetos de conhecimento trabalhados nesta sequência didática ilustrada abaixo.

Para fins de organização metodológica, optamos por dividir a sequência didática, em cinco etapas, como pode ser identificado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma da sequência didática



Fontes: Elaborado pelas autoras (2023).

Para além da ilustração acima, acerca dos experimentos, acrescentamos que, na atividade experimental sobre a Cinética Química, abordou-se os fatores que alteram a velocidade das reações químicas (temperatura, superfície

3 LUCID SOFTWARE PORTUGUÊS. Como fazer um mapa conceitual. *Youtube*, 12 de jun. de 2018. 1 vídeo (8 min e 22 seg). Disponível em: <https://youtu.be/F54SWctP7-E>. Acesso em: 27 jun. 2023.

de contato e concentração). Os discentes foram divididos em seis grupos e receberam o roteiro experimental, os materiais e reagentes que seriam utilizados, bem como as orientações acerca da prática experimental. O roteiro experimental apresentava três questionamentos relacionados aos experimentos (Quadro 1). Sendo assim, estivemos pautados na observação direta, instrução guiada e experimentação ativa, caracterizando uma metodologia mista com foco em metodologias ativas de ensino.

Quadro 1 - Experimentos realizados de Fatores que alteram a velocidade das reações químicas

Experimento	Alunos que participaram	Local onde ocorreu	Objetivo	Questões sobre o experimento
Fator superfície de contato	29	Sala de aula	Identificar como o fator superfície de contato influencia na velocidade da reação.	Por que na realização do experimento do fator de superfície de contato teve diferença de tempo na reação do comprimido inteiro e do comprimido triturado?
Fator concentração	29	Sala de aula	Verificar como a concentração do vinagre alterou a velocidade.	Por que a reação foi mais rápida no recipiente com mais vinagre?
Fator temperatura	29	Sala de aula	Observar como o fator temperatura altera a velocidade da reação.	No experimento do fator temperatura, em qual dos copos a metade do sonrisal se dissolveu mais rápido e o que influenciou?

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

O objeto do conhecimento de Estequiometria, foi abordado também a partir de uma atividade experimental, realizando uma reação simples com materiais de fácil acesso, a saber: bicarbonato de sódio e ácido acético (Tabela 1). Para a realização da aula experimental, os estudantes foram divididos em quatro grupos, foi entregue um roteiro experimental com os processos que seriam realizados em cada etapa dos experimentos e com três questionamentos relacionados à aula prática. Essa organização permitiu que os alunos seguissem passos predeterminados, com possibilidade de analisar e interpretar os fenômenos, assim foram protagonistas de sua própria aprendizagem.

Tabela 1 - Materiais e medidas utilizadas na atividade experimental

Recipientes	Reagentes	Medidas
Garrafinhas PET.	Vinagre.	200mL.
Balões.	Bicarbonato de sódio.	4g. 8g.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

No decorrer da realização dos experimentos, cada grupo selecionou um representante para fazer os procedimentos adequados, haja visto essa ser a conduta adotada quando as turmas são grandes, impossibilitando que a mesma etapa reacional seja repetida por todos. Questões como tempo de aula e cronograma semestral devem ser considerados. Além disso, sabemos que a experimentação vem como recurso para trazer discussões e reflexões acerca do objeto do conhecimento em questão, isto é, o foco não está na mera repetição de um roteiro descritivo. São essas ações que promovem os alunos em protagonistas do experimento, conforme o que preconiza as metodologias ativas, permitindo-lhes aplicar conceitos teóricos em situações práticas. O intuito do experimento foi abordar a reação química com a liberação do gás carbônico, utilizando utensílios simples e de fácil acesso.

Assim como ocorreu no experimento acerca de cinética química, aplicamos um questionário constituído da temática de Estequiometria ao final do experimento, onde trouxemos o viés investigativo abordando o balanceamento, reagentes e produtos, massas moleculares, reagente em excesso e limitante.

Para a avaliação do processo e verificação da sua viabilidade para o contexto de aprendizagem, os estudantes responderam a um questionário (Quadro 2), onde puderam indicar os pontos positivos e negativos da proposta do projeto.

Quadro 2 - Questionário de sondagem acerca do trabalho realizado

Questionário
1) O estudo dirigido e a aula experimental, ajudaram a entender de forma mais rápida e eficaz a Cinética Química?
2) Qual a sua opinião sobre a proposta de mapa conceitual?
3) Qual o seu grau de satisfação em relação à participação das pibidianas?
4) Qual metodologia ativa mais gostaram?
5) Você percebeu que o estudo dirigido te ajudou a entender de forma mais rápida e eficaz os conteúdos de Cinética Química e Estequiometria?
6) Qual a metodologia que você menos gostou?
7) O fato de termos utilizado três metodologias diferentes ajudou a compreender os conteúdos? Justifique sua resposta.

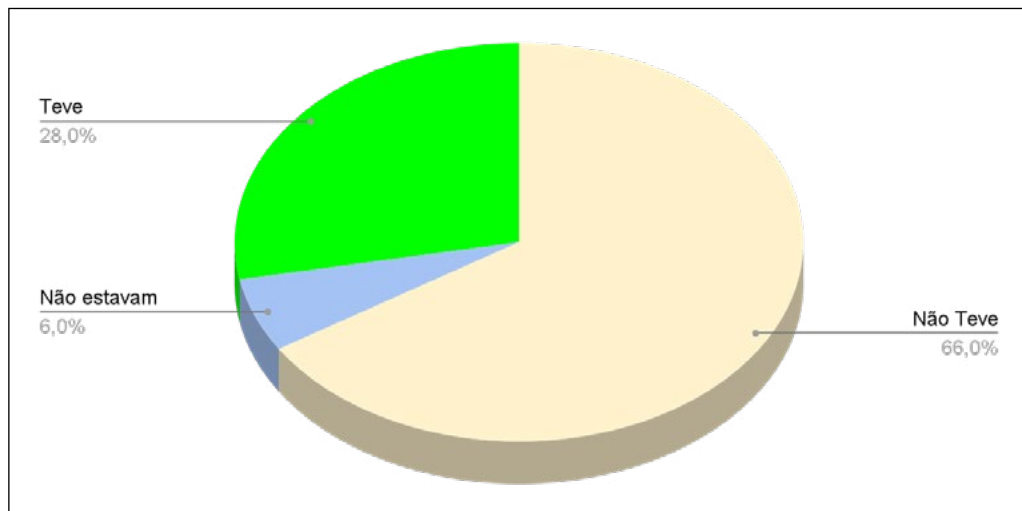
Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo De Melo *et al.* (2022), a elaboração do mapa conceitual é de grande importância para o desenvolvimento do pensamento crítico, visto que, é uma ferramenta de ensino-aprendizagem que vai requerer uma capacidade maior de analisar, sistematizar e sintetizar o conteúdo abordado, além de necessitar da curiosidade e da participação ativa do discente.

Durante a explanação acerca da sequência didática e dos objetivos do trabalho, foi feito o questionamento aos estudantes: “Quem já teve contato com mapa conceitual?”. A turma era composta por 35 alunos, entretanto 33 alunos compareceram. Quando foram questionados apenas 10 alunos (28%) responderam que tiveram contato com mapa conceitual (Gráfico 1), esta desinformação corrobora com outros estudos como o de Miranda e Valle (2022), em que dos 36 participantes, apenas 20 alunos afirmaram que já conheciam esse recurso.

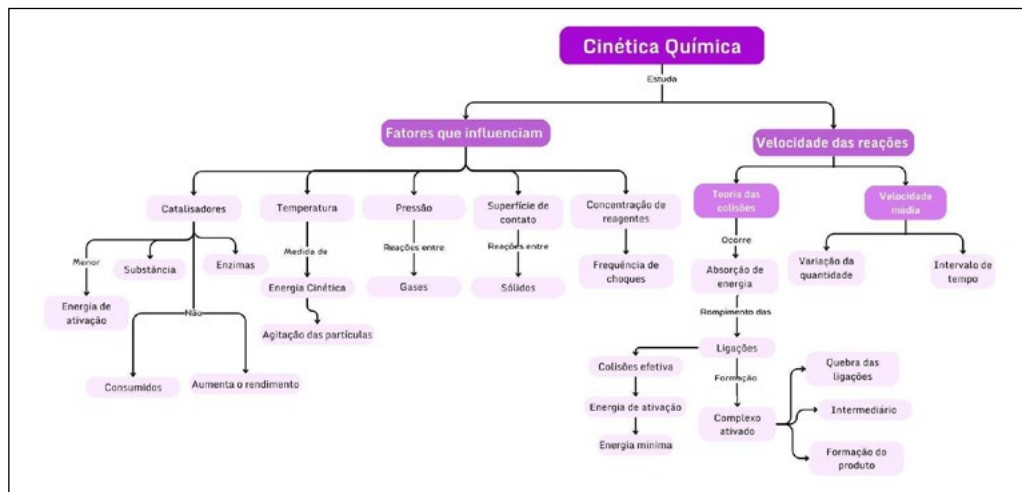
Gráfico 1 - Resultado do questionamento: “Quem já teve contato com mapa conceitual?”



Fonte: Dados das autoras (2023).

Diante deste resultado, tivemos a confirmação de que seria proveitoso inserir o uso de mapa conceitual em nossa sequência didática. Nesse contexto, trouxemos um modelo em que pudéssemos mostrar que no mapa conceitual se faz uma abordagem por tópicos, ou seja, detalhar o passo a passo de como utilizar este recurso metodológico. O mapa aplicado à turma está ilustrado na Figura 2, onde neste caso, iniciamos pela temática de Cinética Química, dando ênfase aos fatores que alteram a velocidade das reações.

Figura 2 - Mapa conceitual elaborado pelas bolsistas com a temática: Cinética Química



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

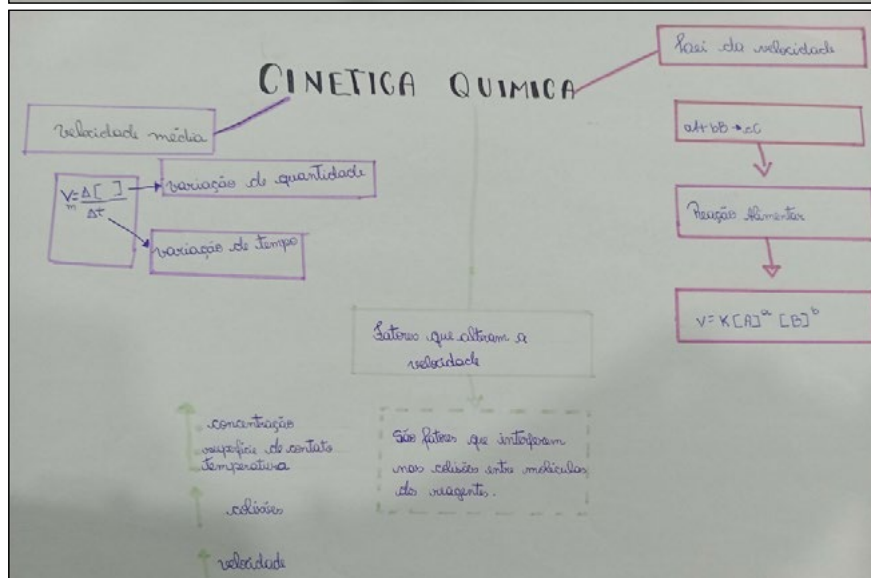
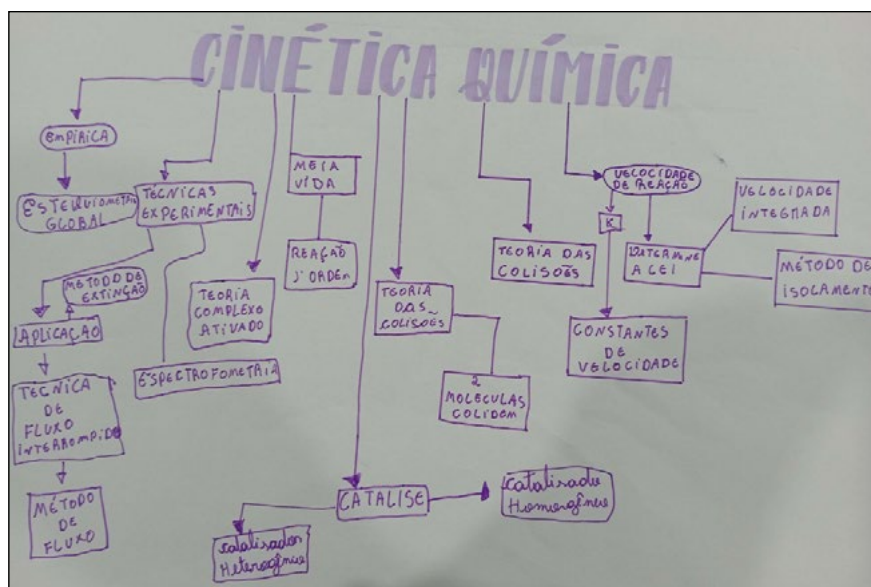
Como demonstrado no Gráfico 1, 66% dos alunos nunca usou o mapa conceitual como ferramenta de aprendizagem, e de fato, foi possível perceber isso na prática, uma vez que, durante a realização da atividade envolvendo a elaboração do mapa conceitual, alguns realmente não sabiam do que se tratava e outros confundiram com o mapa mental. Isto também foi observado no trabalho realizado por Martins *et al.* (2021) que relatam terem percebido que, durante a criação dos mapas conceituais individuais, não ficou claro para os estudantes o conceito estrutural de construção do mapa conceitual, e os mesmos acabavam criando mapas mentais. Vale ressaltar que, o mapa mental se caracteriza pela organização das ideias por um foco e não por hierarquia como acontece na construção dos mapas conceituais.

Como resultado dessa primeira metodologia aplicada, percebemos que os alunos elaboraram mapas conceituais simples, com o conteúdo resumido, mesmo tendo como base o mapa conceitual completo elaborado por nós; foi perceptível a igualdade nas ideias trazidas por alguns alunos, sobre a temática (Figura 3). Deixamos claro para os estudantes que a ideia é colocar no papel as intenções e ações de forma a chamar a atenção do leitor para o bom mapeamento e trabalho e observamos que, com nosso auxílio os alunos conseguiram elaborar mapas conceituais de forma correta. Nessa perspectiva, Rosauero, Porta e Stefenon (2024) abordam sobre a elaboração de mapa conceitual:

No contexto do ensino colaborativo, os mapas conceituais promovem a interação e a cooperação entre os alunos. Ao trabalharem juntos na elaboração de um mapa conceitual, os

estudantes discutem, argumentam e negociam significados, o que enriquece o aprendizado coletivo. Esse aspecto colaborativo é particularmente importante em ambientes de aprendizagem ativa, onde o engajamento dos alunos é um fator determinante para o sucesso educativo (Rosauero; Porta; Stefenon, 2024).

Figura 3 - Mapa conceitual elaborado sobre o conteúdo de cinética química por alguns alunos

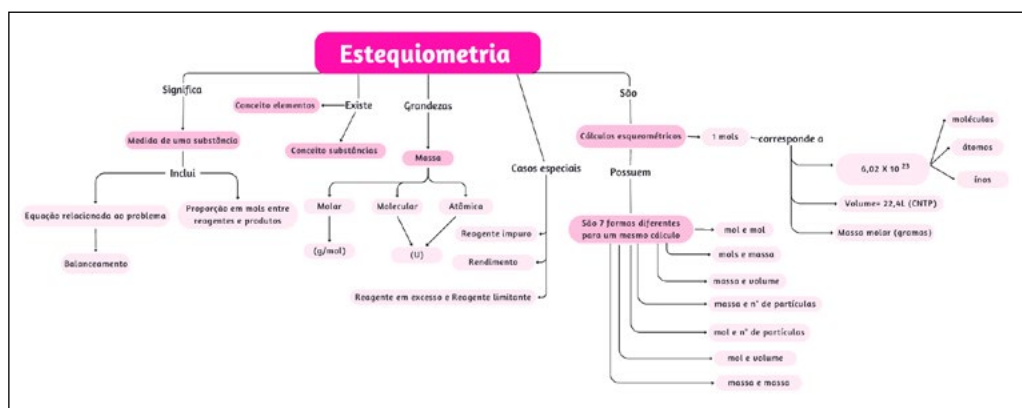


Fonte: Dados das autoras (2023).

Referente à nossa percepção em relação aos mapas conceituais iniciais produzidos pelos alunos, os erros cometidos na elaboração desses nos leva a refletir sobre a dificuldade dos alunos em relação à hierarquia dos conceitos, encontrar o termo de ligação e a estrutura. Martins *et al.* (2021), também destacam essa observação, de modo que descrevem: percebe-se que os mapas construídos não apresentam claramente as características de um mapa conceitual, uma vez que possuem grandes trechos de textos que, aparentemente, foram transcritos do material de apoio e que, principalmente, não trazem conectores que relacionam os conceitos formando a construção significativa dos conteúdos.

No bimestre seguinte os detalhes de organização conceitual e as relações hierárquicas entre os conceitos foram corrigidos; e os alunos demonstraram mais habilidade em construir mapas conceituais. O mapa conceitual da temática de Estequiometria, como pode ser visto na Figura 4, contribuiu para sanar algumas dúvidas que ainda poderia haver sobre a temática e a estrutura de um mapa conceitual. Desde o começo, os alunos encontram muitas dificuldades, pois se trata de uma atividade que necessita organização e conhecimento do conteúdo, levando o aluno a pensar para encontrar os conceitos que fazem relação com a questão focal e com as palavras de ligação.

Figura 4 - Mapa conceitual elaborado sobre o conteúdo de cinética química por alguns alunos

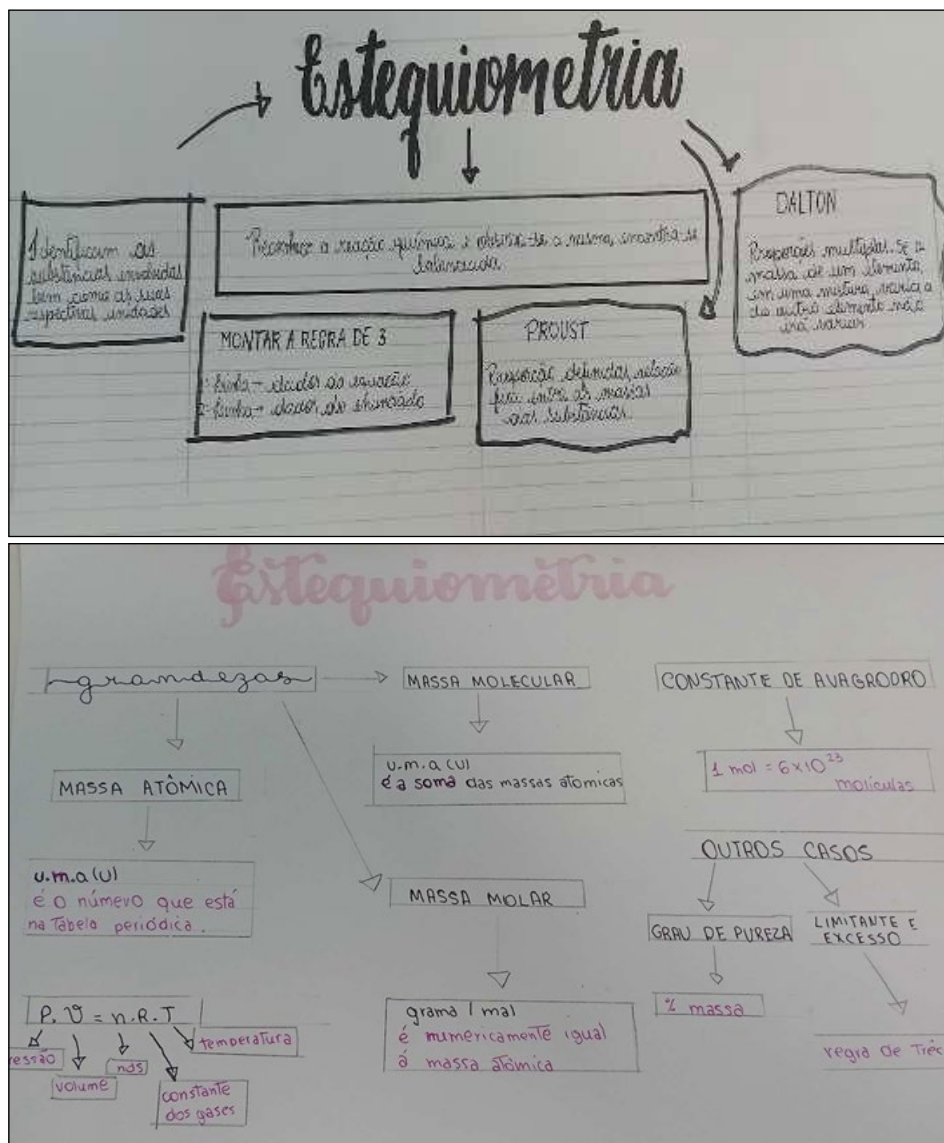


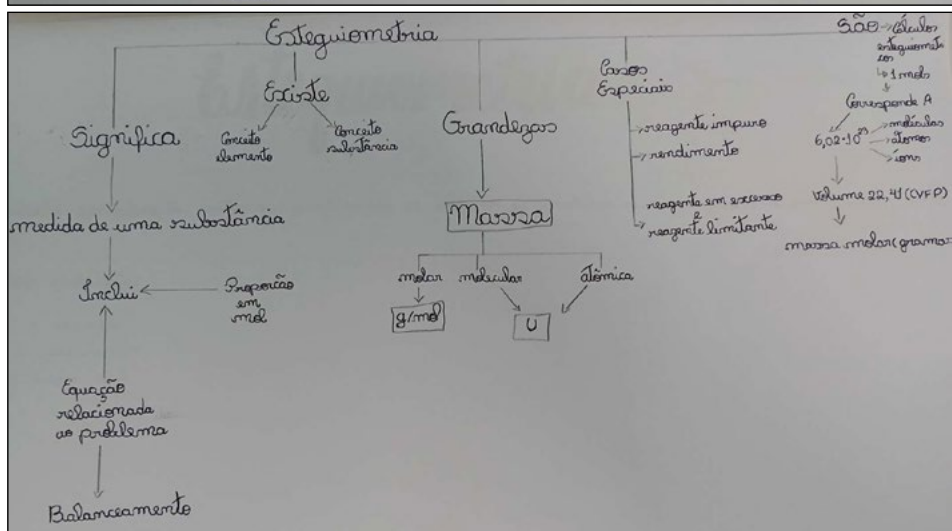
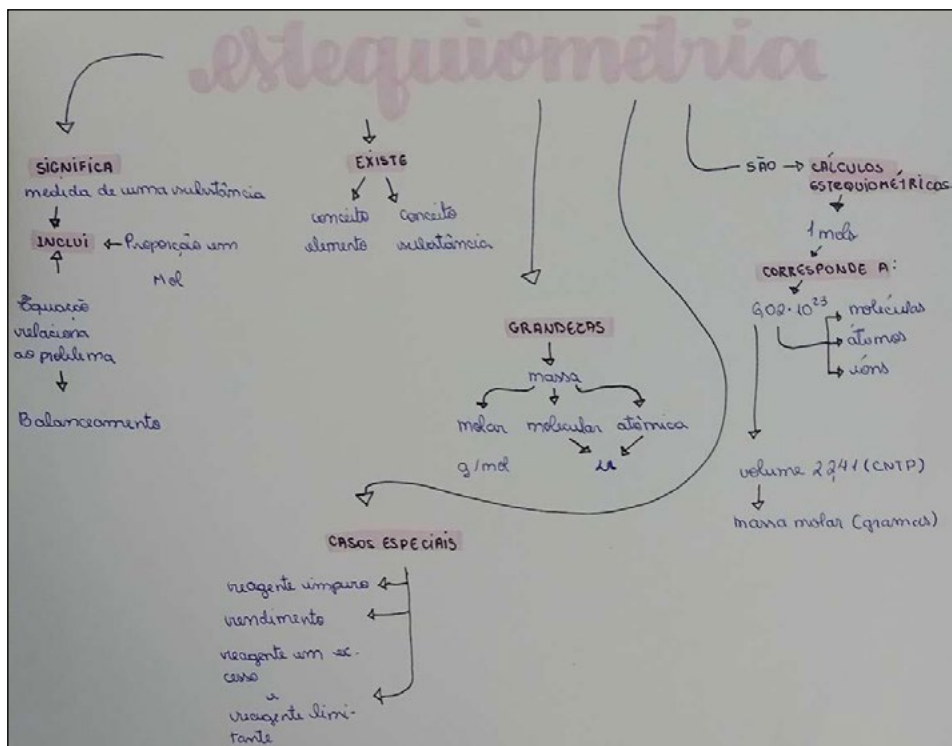
Fonte: Dados das autoras (2023).

Os mapas elaborados por alguns alunos, são mapas conceituais com conceitos que foram trabalhados durante a exposição do objeto de conhecimento pela professora supervisora. Inicialmente, abordando a temática Cinética Química e sequencialmente, a temática de Estequiometria. Foi possível perceber que com esta segunda temática não houve tanta dificuldade relacionada à estrutura de um mapa simples, pois os estudantes conseguiram elaborar e acreditamos que, provavelmente em decorrência do contato com esta ferramenta anteriormente (Figura 5). Essa progressão no entendimento

do recurso didático e do aproveitamento no contexto de aprendizagem, foi observado também por Silveira e Vasconcelos (2022), que relatam terem observado o avanço significativo da aprendizagem sobre o tema e que os estudantes não tiveram dificuldades em realizar o mapa e exploraram conceitos relevantes dentro da temática proposta. Quando os mapas são utilizados com outras metodologias de ensino podem facilitar a compreensão da natureza do conhecimento científico realçando o seu caráter evolutivo.

Figura 5 - Mapa conceitual elaborado sobre o conteúdo de estequiometria por alguns alunos





Fonte: Dados das autoras (2023).

O uso de mapa conceitual possibilita que os estudantes exponham sua organização conceitual e as relações hierárquicas entre os conceitos. Nesse viés, a utilização dessa metodologia se aplica em qualquer temática de Química, pois favorece a aprendizagem significativa, auxiliando os alunos a fazerem conexões conceituais sobre a temática abordada. O mapeamento conceitual é,

por conclusão, uma metodologia ativa de aprendizagem e deve ser aplicada e incentivada em todos os níveis e espaços de ensino e aprendizagem (Schmitz *et al.*, 2024)

O estudo dirigido na sala de aula com o objeto de conhecimento Cinética Química era composto por quatro questões objetivas. Durante a realização, os alunos tiveram dificuldades nas questões de cálculo e interpretação de gráficos, o que de maneira geral, é algo comum de acontecer. Na pesquisa realizada por Almeida *et al.* (2022) percebeu-se que a maioria dos alunos de uma escola rural demonstra interesse pela Física quando o conteúdo era relacionado ao cotidiano. No entanto, a dificuldade com cálculos matemáticos também foi apontada. Dessa forma, durante a aplicação auxiliamos os alunos tirando algumas dúvidas que apresentavam; e também distribuímos para eles uma folha com o conteúdo teórico de Cinética Química digitalizado, para ajudar na resolução das questões.

De acordo com Libâneo (2013, *apud* De Moraes; Pereira, 2023), o Estudo Dirigido possibilita ao educando expandir sua criatividade em sala de aula, como forma de promover os conhecimentos sistematizados e contribuir para o seu desenvolvimento intelectual, de forma útil para as atividades de estudo e para a vida prática.

Durante a resolução do estudo dirigido de Estequiometria, observou-se que as dificuldades de aprendizagem em química de alguns alunos, estavam relacionadas à falta de atenção e compreensão dos conceitos explicados, a exemplo, foram as dúvidas acerca de balanceamento químico, que é um conceito secundário, mas inerente ao objeto do conhecimento de Cinética Química. Dentro deste contexto Pedrosa *et al.* (2024), relatam que as dificuldades de aprendizagem dos alunos do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja) se distribuem em múltiplas categorias, nas entrevistas realizadas com os profissionais, estes relatam que os alunos apresentam dificuldades de ordens variadas, dentre os quais está a falta de domínio envolvendo conteúdos de base (leitura e matemática).

As metodologias ativas em uma sequência didática, portanto quando os mesmos apresentavam dificuldade em entender o conteúdo em uma das metodologias com a outra era possível compreender. Nesse viés, os discentes tiveram dificuldade em realizar o balanceamento químico abordado no estudo dirigido, mas com a aplicação da aula experimental da temática de estequiometria essas dúvidas foram sanadas, pois o foco principal do experimento foi o balanceamento, massa molar dos reagentes, o conceito de reagente em excesso e limitante; e a identificação dos reagentes e produto. Isto demonstra que houve uma preocupação em, de fato, mediar a aprendizagem dos estudantes.

No tocante às atividades experimentais, priorizou-se os experimentos de baixo custo que pudessem ser realizados em sala de aula. Conforme Guimarães *et al.* (2024):

[...] O professor deve, portanto, ter capacidade de se adequar aos problemas da transposição didática, visto que, estaria saindo da metodologia convencional utilizada diariamente nas aulas. Outro fator a salientar é o de ficar em alerta para verificar se, após o método aplicado, não irá aumentar o grau de dificuldade de aprendizado do aluno para os assuntos apresentados, e dessa maneira pensar no que pode ser feito para melhorar o seu desempenho. Uma maneira de realizar isso seria aplicando e averiguando, através dos experimentos de baixo custo e dos recursos de multimídias que possam ser utilizados durante a aula, de maneira que o ministrante possa aprimorar sua oficina posteriormente (Guimarães *et al.*, 2024).

Em tratando-se das atividades experimentais foi notória a euforia do alunado durante a participação nos experimentos propostos. Observamos ainda que a aula experimental da temática de estequiometria contribuiu para o engajamento geral no desenvolvimento das atividades. Verificamos que todos participaram ativamente do experimento, respondendo ao roteiro da aula prática, realizando o experimento e questionando sobre o que estava sendo desenvolvido na reação, o que permitiu uma compreensão maior dos conceitos químicos trabalhados. Portanto, as aulas práticas despertam o interesse em aprender e estudar química, elas também contribuíram para a inclusão e a integração dos discentes, sendo ferramentas que podem ser utilizadas pelos professores para motivar e contribuir e trazer significado ao que é ensinado.

Após as etapas de aplicação da sequência didática (detalhada na metodologia) e com o intuito de estimar a percepção dos estudantes acerca do trabalho executado, elaboramos um questionário (questões expostas na metodologia) que permitiu a obtenção de dados e falas importantes no contexto da aprendizagem baseada em metodologias mais ativas de ensino, tais como: Mapa Conceitual, Estudo Dirigido e Aula Experimental.

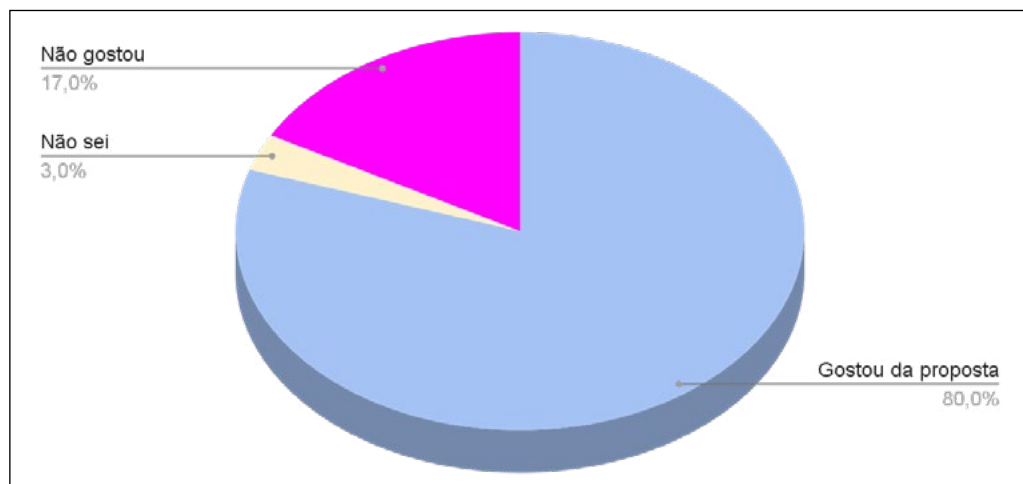
Sobre o uso do mapa conceitual como estratégia ativa de aprendizagem, perguntou-se: “Qual a sua opinião sobre a proposta de mapa conceitual?”. Foi notório que nem todos os alunos gostaram da proposta (Gráfico 2). Também podemos citar algumas falas:

Estudante A: “Não gosto muito da proposta, prefiro outros tipos de resumo.”

Estudante B: “Achei propício e útil, pois é uma forma resumida onde se destaca as principais informações.”

Estudante C: “Foi uma boa proposta, pois ajudou a entender o assunto melhor e fica mais organizado.”

Gráfico 2 - Resultado do questionamento: “Qual a sua opinião sobre a proposta de mapa conceitual?”



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Considerando que 80% dos estudantes demonstraram uma percepção positiva em relação à utilização de mapas conceituais, acredita-se que a implementação dessa metodologia possa contribuir significativamente para o desenvolvimento de habilidades como a síntese de conteúdo. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) preconiza a transição de um modelo educacional centrado na memorização para um modelo que valoriza o desenvolvimento de habilidades cognitivas complexas. Nesse contexto, a capacidade de visualização e representação do conhecimento, intrinsecamente ligada à construção de significados, ganha destaque. Os mapas conceituais, como ferramentas de organização e hierarquização de informações, emergem como recursos pedagógicos eficazes para fomentar a aquisição de habilidades como análise, síntese e estabelecimento de relações conceituais.

Pode-se considerar, portanto que a inserção dessa metodologia ativa de aprendizagem, foi bem aceita pela turma, de modo que, percebemos a relevância do que afirma Ferreira (2023), ao afirmar que os mapas conceituais, quando são elaborados, permitem identificar as lacunas existentes na compreensão de conceitos integrados à rede de conhecimento que está sendo descrita, isso colabora na reflexão a respeito do próprio processo de construção do conhecimento dos mapeadores. Desta forma, além de permitir que o aluno tome consciência das próprias dificuldades e dos avanços na compreensão do tema mapeado, a técnica de mapeamento conceitual pode oportunizar intervenções pedagógicas eficazes e personalizadas.

Com relação ao questionamento “Você percebeu que o estudo dirigido te ajudou a entender de forma mais rápida e eficaz os conteúdos de cinética

química e estequiometria?”, observamos que a maioria dos discentes conseguiu compreender melhor acerca das temáticas após o contato com a essa metodologia ativa, por outro lado, alguns estudantes, expõem que tiveram dificuldade na resolução de algumas questões propostas, o que encaramos como algo natural, haja vista, que fatores como a base conceitual das séries anteriores, a questão cognitiva, a atenção dada aos momentos de aula, podem influenciar para a boa compreensão das metodologias trabalhadas. Conforme observado nas falas dos estudantes I e J abaixo:

Estudante G: “De certa forma ajudam, pois trouxe além da teoria à prática dos assuntos estudados”.

Estudante H: “Sim, as coisas ficaram mais nítidas”.

Estudante I: “Acabei tendo dificuldade”.

Estudante J: “Acabei tendo dificuldade para responder algumas questões”.

Quando perguntamos: O estudo dirigido e a aula experimental, ajudaram a entender de forma mais rápida e eficaz a Cinética Química?. Observamos que a maioria dos alunos conseguiu compreender melhor os os conceitos da Cinética Química, após o contato com as duas metodologias ativas, por outro lado, alguns alunos expõem uma preferência em relação às aulas experimentais, quando comparada às aulas trabalhadas com estudos dirigidos. Conforme observado nas falas dos estudantes D e F abaixo:

Estudante D: “Sim, o experimento ajudou a entender melhor.”

Estudante E: “Sim, a forma que o assunto foi abordado me fez entender melhor.”

Estudante F: “Nos experimentos foi mais fácil, já no teórico nem tanto.”

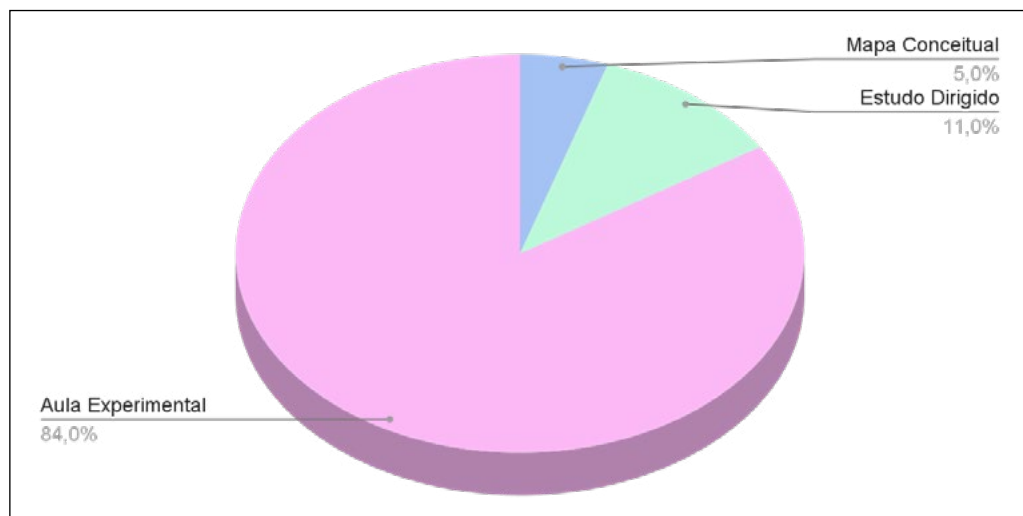
Não obstante, essa preferência é algo comum entre a maioria dos estudantes. Os resultados são compatíveis com a da pesquisa realizada por Oliveira *et al.* (2024):

De acordo com os dados obtidos na pesquisa, mostra que 92% dos alunos que participaram da entrevista disseram que sim, as atividades experimentais podem ajudar na sua aprendizagem, Além disso, percebe-se que a utilização de aulas experimentais eleva a capacidade de raciocínio por ser algo lúdico também, assim como desperta no aluno a sua curiosidade e incentiva a sua capacidade de observação, como também exercita nele a habilidade de resolver problemas (Oliveira *et al.*, 2024).

O que observamos e descrevemos acima, envolvendo a maior interação dos alunos com as aulas experimentais, se confirmou após perguntarmos: Qual metodologia ativa mais gostaram?. Predominantemente, 84% do alunado afirmaram que gostaram da metodologia que aborda as aulas experimentais

(Gráfico 3). De fato, o desenvolvimento de atividades experimentais no ensino de química é de fundamental importância, tanto para auxiliar o professor no desenvolvimento da aula, quanto para auxiliar o aluno no processo de ensino e aprendizagem de química.

Gráfico 3 - Resultado do questionamento: “Qual metodologia você mais gostou?”



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Também questionamos qual a metodologia que os alunos menos gostaram, de maneira que, 53% dos estudantes não gostaram do estudo dirigido e 47% não gostaram do mapa conceitual. Os dados mostram que as dificuldades apresentadas por parte dos mesmos durante a realização dessas metodologias ativas influenciam nos resultados. Na pesquisa de Campos, Santos e Miranda (2024) é possível identificar que as percepções dos discentes quanto ao uso do Estudo Dirigido foram positivas, uma vez que os respondentes consideraram que a utilização do Estudo Dirigido foi benéfica para a aprendizagem e, conseqüentemente, avaliam que auxiliou como recurso didático. Também é possível identificar, por meio da análise, que os respondentes concordam que o Estudo Dirigido torna a aula mais interativa em relação às aulas tradicionais, aumenta a facilidade de aprendizagem em relação aos objetos do conhecimento.

Vale ressaltar que este resultado não traz uma visão negativa da abordagem dessas duas estratégias de ensino, mas apenas uma escolha, baseada na comparação entre elas. Neste contexto, acreditamos, tanto pelas observações diretas quanto pelos dados gerais obtidos com o questionário, que sim, é válido que os mapas conceituais e estudos dirigidos sejam propostos, com o intuito de integrar as temáticas abordadas nas aulas, com a prática, favorecendo a

contextualização e a compreensão dos conceitos e mediando o processo de aprendizagem, mantendo assim, as características de uma metodologia ativa.

Quando foram questionados sobre se “O fato de termos utilizado três metodologias diferentes ajudou a compreender os conteúdos? Justifique sua resposta.”, observamos que todos gostaram da proposta de uma sequência didática com três metodologias ativas, pois contribui para a compreensão dos conteúdos ensinados. Com isso, podemos citar algumas falas:

Estudante K: “Sim, pois ajudou na compreensão das atividades”.

Estudante L: “Sim, quanto mais opções de estudos melhor”.

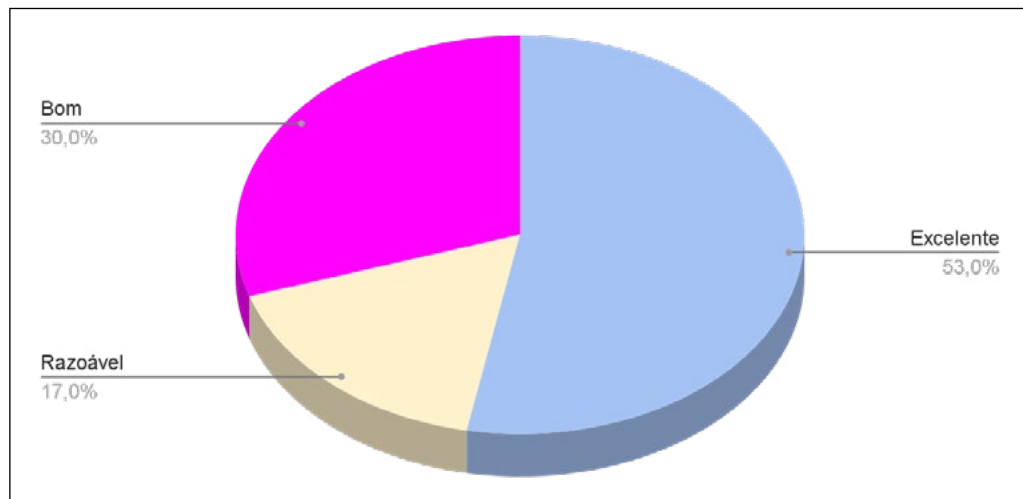
Estudante M: “Sim, pois o conteúdo foi estudado de diferentes maneiras, facilitando e ajudando em sua compreensão”.

Nestas declarações compreendemos, que a proposta de aplicação da sequência didática, contribui para o fortalecimento da aprendizagem, principalmente por que um dado conteúdo pode ser abordado por três diferentes estratégias, como foi realizado neste estudo. Segundo Gonçalves e Alves (2021) ao desenvolver uma sequência didática, é possível criar artifícios que diagnosticam as dificuldades dos educandos, com o intuito de saná-las gradativamente com o andamento da sequência, utilizando diferentes recursos didáticos.

Os estudantes consideraram que a participação das pibidianas no ambiente escolar foi satisfatória e positiva (Gráfico 4). Acreditamos que o fato de o projeto ter sido conduzido por todos a partir de um olhar voltado para aulas mais interativas e dinâmicas, sem prejuízo do compromisso de ensinar, foi o que determinou essa percepção dos estudantes.

Valendo ressaltar, que para nós, licenciando do curso de química, a percepção também foi contributiva, de modo a trazer uma “rica bagagem” para nossa formação docente. De acordo com Vieira (2022), inserir os licenciandos/ bolsistas no ambiente escolar da rede pública, é um dos propósitos do PIBID, pois essa inserção dará oportunidade aos mesmos de vivenciar experiências novas buscando superar problemas gerados no ensino e aprendizagem durante a graduação. Isso permitirá, auxiliará e contribuirá ao futuro profissional do ensino na construção da sua identidade profissional por meio de novos aprendizados, vai enriquecer seus conhecimentos e também na aquisição de novas habilidades, superando os estágios supervisionados.

Gráfico 4 - Resultado do questionamento: “Qual o seu grau de satisfação em relação à participação das pibidianas?”



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Percebemos que, todas as vivências trouxeram experiências que favorecem a boa formação dos licenciandos em química, por meio das observações, bem como, das respostas obtidas do questionário final. Neste viés, corroboramos com o que estabelece Brasil (2024) acerca dos objetivos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), tais como: elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica; inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho percebemos a participação ativa do alunado em todas as atividades propostas, apesar de terem demonstrado maior entusiasmo diante do contexto experimental, coincidindo com as atividades que eles mais gostaram e melhor avaliaram. De maneira ampla, consideramos que a aplicação de uma sequência didática pode ser encarada como uma importante estratégia no âmbito das metodologias ativas, contribuindo para a intervenção e mediação das aprendizagens, de forma positiva e dinâmica.

É válido ressaltar também a importância de dar autonomia ao aluno para que ele exerça seu papel de protagonista na busca de uma aprendizagem ativa. Nesse sentido, a sequência didática se caracteriza como uma opção de proposta metodológica para o ensino de química, permitindo uma adequação

aos conteúdos curriculares e a cada realidade escolar, de forma a garantir a aprendizagem dos indivíduos inseridos no processo, mediante as suas singularidades.

Não obstante, este garantiu a nós, pibidianos, uma vasta vivência pedagógica, que nos levou a muitas reflexões acerca da profissão docente, e nos fez sentir-se mais preparados e com autonomia para ser contribuição no contexto da educação em nossa região.

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer profundamente à CAPES por fornecer as bolsas que viabilizaram este projeto e oportunizarem experiências valiosas para formação docente e continuada.

REFERÊNCIAS

ALBANO, Wladimir Mattos; DELOU, Cristina Maria Carvalho. Principais dificuldades descritas no aprendizado de química para o Ensino Médio: revisão sistemática. **Debates em Educação**, v. 16, n. 38, p. e16890-e16890, 2024.

ALMEIDA, L. S. *et al.* **Experiência vivenciada com aulas remotas de física na comunidade Tiradentes-Uruará/PA**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciência da Natureza em Territórios Educacionais da Transamazônica e Xingu) - Universidade Federal do Pará, Altamira.

BARROS, K.B.N.T.; SANTOS, S.L.F.; LIMA, G.P. Perspectivas Da Formação No Ensino Superior Transformada Através De Metodologias Ativas: uma revisão narrativa da literatura. **Revista Conhecimento Online**, v. 1, p. 65-76, mar. 2017. <https://doi.org/10.25112/rco.v1i0.472>.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.

BRASIL. Portaria normativa nº 90, de 25 de março de 2024. Dispõe sobre o PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 25 de março de 2024. Seção 1, p. 92, 2024.

CAMPOS, Larissa Couto; SANTOS, Cassius Klay Silva; MIRANDA, Gilberto José. Sistema de resposta do estudante (Kahoot e Socrative) versus estudo dirigido. **Enfoque: Reflexão Contábil**, v. 43, n. 3, p. 147-162, 2024.

DA SILVA, Leonardo Augusto Natércio; DOS SANTOS, Tais Andrade; GIBIN, Gustavo Bizarria. Metodologias ativas e tecnologias digitais na ótica de professores de química durante o ensino remoto: uma análise com auxílio do software Iramuteq. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 9, n. 2, p. 1-22, 2024.

DE MELO, Deborah Roberta Felix; SILVA, Ana Cristina Andrade; DE MELO, Josandra Araújo Barreto; FERREIRA, Joana D'arc Araújo. A elaboração de mapas conceituais como estratégias para o alcance de uma aprendizagem significativa no contexto do ensino de geografia. In: VIII ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFPB, Paraíba. **Anais[...]**. Paraíba: Editora Realize, 2022. Disponível em: TRABALHO_EV175_MD1_SA5_ID338_09032022134606.pdf (editorarealize.com.br). Acesso em: 28 jun. 2023

DE MORAES, Verônica Rodrigues; PEREIRA, Rudolph dos Santos Gomes. Ensino de química e origem da vida: possibilidades a partir das tecnologias digitais da informação e comunicação-TDIC: possibilités des technologies numériques de l'information et de la communication-TDIC. **Cenas Educacionais**, v. 6, p. e17031-e17031, 2023.

FERREIRA, Naylson. Uso dos mapas conceituais como instrumento de mediação pedagógica em tempos de pandemia. 2023. 123. **Dissertação (Mestrado em Educação)-No Centro de Ciências Humanas e Biológicas**, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2023.

GAIA, A. M.; SOUZA, F. L. de; AKAHOSHI, L. H.; *et al.* Atividades experimentais de Química no Ensino Médio: **reflexões e propostas**. [S.l: s.n.], 2009.

GUIMARÃES, Bianca de Melo *et al.* **Construção e vivência de uma sequência de ensino utilizando experimentos de baixo custo no ensino de eletrização**. *Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Licenciatura em Física*. Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, Recife, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/handle/123456789/1402>. Acesso em: 18 dez. 2023.

LUCID SOFTWARE PORTUGUÊS. Como fazer um mapa conceitual. *Youtube*, 12 de jun. de 2018. 1 vídeo (8 min e 22 seg). Disponível em: <https://youtu.be/F54SWctP7-E>. Acesso em: 27 jun. 2023.

MARTINS, Jordana Vilela *et al.* Construção de mapas conceituais: um relato de experiência no ensino de geografia. *Revista Inova Ciência & Tecnologia/Innovative Science & Technology Journal*, p. e211129-e211129, 2021. DOI: doi.org/10.46921/rict2021-1129 .

MEDEIROS, Jaline Oliveira; RIBEIRO, Rafaella do Carmo; SOUSA, Milena Nunes Alves de. Mapa conceitual como ferramenta de aprendizagem: revisão integrativa da literatura. **SANARE - Revista de Políticas Públicas**, [S. l.], v. 19, n. 2, 2021. DOI: 10.36925/sanare.v19i2.1477. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1477> . Acesso em: 20 dez. 2024.

MIRANDA, A. T. S.; VALLE, M. G. O que dizem os alunos sobre o uso de Mapas Mentais e Mapas Conceituais para sua aprendizagem?. **Revista Educação, Ciência e Cultura, Canoas**, v. 27, n. 2, p. 1-16, nov., 2022. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/download/9788/pdf> . Acesso em: 17 dez. 2024.

MONTEIRO, Jair Curcino; CASTILHO, Weimar Silva; DE SOUZA, Wallysonn Alves. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 9, n. 01, 2019.

NOFFS, Neide Aquino; RODRIGUES, Regina Célia Cola. A formação docente: PIBID e o estágio curricular supervisionado. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 1, p. 357-374, 2016.

PEDROSA, Amanda Pereira *et al.* O proeja pelas lentes de seus alunos e professores: uma análise a partir da teoria da autorregulação da aprendizagem. *Educação Profissional e Tecnológica em Revista, [S. l.]*, v. 8, n. 1, p. 114–130, 2024. DOI: 10.36524/profept.v8i1.1210. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1210>. Acesso em: 23 dez. 2024.

RIEDNER, D. D. T. Estudo dirigido: estratégias e tecnologias para o ensino superior. **Cuiabá - MS: Secretaria Especial de Educação a Distância**, 2020.

ROSAURO, José Fernando Ebling; PORTA, Leonardo Dalla; STEFENON, Letícia Oberoffer. Os mapas conceituais como facilitadores de aprendizagem significativa no ensino de matemática. **ARACÊ**, v. 6, n. 3, p. 10360-10372, 2024.

SCHMITZ, Carlos André Aita *et al.* Mapeamento conceitual: metodologia ativa no ensino-aprendizagem de conceitos integrados de Saúde Pública e Epidemiologia. **SciELO Preprints**, 2024. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.10521. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/10521>. Acesso em: 26 dez. 2024.

SERBIM, Flávia Braga Do Nascimento; SANTOS, Adriana Cavalcanti dos. Metodologia ativa no ensino de Química: avaliação dos contributos de uma proposta de rotação por estações de aprendizagem. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 20, n. 1, p. 49-72, 2021.

SILVEIRA, Felipe Alves; VASCONCELOS, Ana Karine Portela. O uso de Mapas Conceituais como recurso avaliativo na temática Chuva Ácida no Ensino Superior. **REnCiMa**, São Paulo, v. 13, n. 5, p. 1-25, out./dez. 2022.

SOARES, Marília; CORREIA, Paulo Rogério Miranda. Avaliação diagnóstica usando mapa conceitual com erros: uma experiência no ensino superior. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, p. 42-59, 2023.

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, p. e99220-e99220, 2020.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In Bacich, L., & Moran, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, p. 26-44, 2018.

VIEIRA, Márcia Maria. A influência das contribuições do PIBID na formação docente no curso de licenciatura em química da universidade federal de Uberlândia. 2022. 50f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Licenciada em Química) - Instituto de Química de Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais.