



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PAULISTANA
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

GEREMIAS DE SOUSA RODRIGUES

**O ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS E FATORES QUE INTERFEREM NA
VELOCIDADE DAS REAÇÕES: UMA PROPOSTA PRÁTICA EM SALA DE AULA
A PARTIR DO USO DE METODOLOGIAS ATIVAS.**

PAULISTANA - PI

2023

GEREMIAS DE SOUSA RODRIGUES

**O ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS E FATORES QUE INTERFEREM NA
VELOCIDADE DAS REAÇÕES: UMA PROPOSTA PRÁTICA EM SALA DE AULA
A PARTIR DO USO DE METODOLOGIAS ATIVAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Paulistana.

Orientadora: Prof^a. Ma. Vanessa Teresinha Ribeiro
dos Santos Silva.

Coorientadora: Prof. Dr.^a Karine Oliveira Moura.

PAULISTANA - PI

2023

**O ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS E FATORES QUE INTERFEREM NA
VELOCIDADE DAS REAÇÕES: UMA PROPOSTA PRÁTICA EM SALA DE AULA
A PARTIR DO USO DE METODOLOGIAS ATIVAS.**

Geremias de Sousa Rodrigues¹
Vanessa Teresinha Ribeiro dos Santos Silva²
Karine Oliveira Moura³

RESUMO

As metodologias ativas, quando utilizadas pelos docentes em sala de aula, contribuem de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem dos discentes, desenvolve a autonomia, o interesse e contribui na formação crítico-reflexiva dos sujeitos. Nesse contexto, a presente pesquisa se propôs analisar os métodos de ensino tradicional e ativo e suas respectivas relevâncias no ensino de cinética química em duas turmas do segundo ano da rede estadual de ensino, no município de Acauã – PI, turmas “A” e “B”, por meio de uma proposta prática em sala de aula. De início, foi aplicado um questionário com a professora das turmas em estudo. Em seguida, realizou-se uma análise descritiva das respostas fornecidas pela docente. A partir dos dados obtidos, foram elaborados os planejamentos didáticos a serem utilizados em cada turma. Na turma “A”, o conteúdo foi abordado de maneira tradicional com a realização de exercícios de fixação e uma atividade de aprendizagem. Na turma “B”, utilizou-se os métodos ativos de ensino (experimento simples, mapa conceitual e cruzadinha) para abordar o conteúdo. Após uma semana, aplicou-se nas duas turmas um questionário avaliativo composto por questões relacionadas ao conteúdo. Por meio do comparativo da média aritmética obtida em cada turma, 4,85 e 8,34 para as metodologias tradicional e ativa, respectivamente, foi possível concluir que as metodologias ativas despertam o interesse e a autonomia do discente, bem como possibilitam uma aprendizagem significativa do conteúdo estudado.

Palavras-chave: ensino de química; metodologia tradicional; metodologias ativas.

ABSTRACT

Active methodologies, when used by professors in the classroom, contribute significantly to the teaching and learning process of students, develop autonomy, interest and contribute to the critical-reflective formation of subjects. In this context, the present research proposed to analyze the traditional and active teaching methods and their respective relevance in the teaching of chemical kinetics in two classes of the second year of the state education network, in the

¹Licenciando em Química. Instituto Federal do Piauí – Paulistana.
geremiassousa0987@gmail.com.

²Mestra em Educação, graduada em Pedagogia, professora de Disciplinas Pedagógicas do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Piauí – *Campus* Paulistana. E-mail vanessa.ribeiro@ifpi.edu.br.

³Doutora em Química, mestra em Química, graduada em Licenciatura em Química, professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Sergipe – *Campus* Glória. E-mail karine.moura@ifs.edu.br.

municipality of Acauã - PI, classes "A" and "B", through a practical proposal in the classroom. Initially, a questionnaire was applied to the teacher of the classes under study. Then, a descriptive analysis of the answers provided by the teacher was carried out. From the data obtained, didactic plans to be used in each class were elaborated. In class "A", the content of chemical kinetics was approached in a traditional way, with fixation exercises and a learning activity. In class "B", active teaching methods were used (simple experiment, conceptual map and crossword) to approach the content. After a week, an evaluative questionnaire composed of questions related to the content was applied to both groups. By comparing the arithmetic mean obtained in each class, 4.85 and 8.34 for the traditional and active methodologies, respectively, it was possible to conclude that the active methodologies arouse the student's interest and autonomy, as well as enabling meaningful learning. of the studied content.

Keywords: chemistry teaching; traditional methodology; active methodologies.

Data de aprovação: 09 / 01 / 2023

1 INTRODUÇÃO

O estudo da química é fundamental para uma formação holística e crítico-reflexiva do sujeito. Em especial, enquanto disciplina, abrange aspectos que permeiam o cotidiano da vida em sociedade. Assim como os demais componentes curriculares, a química é fundamental para a formação do ser individual e social do aluno. Nesse contexto, uma das principais dificuldades enfrentadas no ensino de química está direcionada para a inter-relação que precisa ser estabelecida entre o conhecimento científico acumulado e o contexto social, político e econômico vivenciado pelos discentes.

Na sala de aula diversas metodologias podem contribuir para a aprendizagem efetiva dos alunos. Segundo Damascena, Carvalho e Silva (2018), a diversificação dos recursos didáticos nas práticas docentes é considerada como um dos principais geradores da aprendizagem no processo formativo dos educandos, uma vez que viabiliza a aproximação entre os docentes e discentes, bem como pode apresentar a realidade cotidiana na prática.

Nesse cenário, as metodologias ativas surgem como proposta de educação significativa para suprir as necessidades encontradas durante o ensino de química, posto que as mesmas têm por principal característica o fato de o aluno ser o protagonista no seu processo formativo, enquanto o professor se torna mediador ou facilitador desse processo. Outro aspecto característico das metodologias ativas quando inseridas ao ensino, refere-se ao estímulo que as mesmas provocam ao discente, possibilitando que este desperte a criticidade e a curiosidade diante das situações de ensino propostas em sala, de modo que seja o principal construtor de seu conhecimento.

Quando utilizadas em sala de aula, as metodologias ativas corroboram com as competências elencadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma vez que promovem o diálogo entre os personagens do processo educativo, instigam a auto análise crítica dos alunos sobre a sua compreensão do conteúdo, estimula a ação individual e coletiva do aluno, do mesmo modo que exercita, fomenta e valoriza todo o conhecimento já adquirido pelo discente durante sua trajetória escolar (BRASIL, 2018).

Dentro desse contexto, a presente pesquisa procurou responder a seguinte problemática: Quando aplicadas em sala de aula, as metodologias ativas podem proporcionar uma melhor

aprendizagem do conteúdo Cinética Química? A fim de solucionar o questionamento proposto, teve-se as seguintes hipóteses: as metodologias ativas, se comparadas ao método tradicional, proporcionam uma melhor compreensão do conteúdo estudado; e as metodologias ativas estimulam a autonomia do aluno e a construção coletiva do conhecimento, ao tempo que tornam as aulas mais dinâmicas e prazerosas.

O presente trabalho teve como objetivo analisar os diferentes métodos de ensino (tradicional e ativo) para o conteúdo Cinética Química, a partir de uma proposta prática em sala de aula, com discentes do 2º ano da Rede Estadual de ensino, no município de Acauã-PI. Para isso, cada método de ensino foi aplicado em uma turma selecionada, sendo, em seguida, analisado por meio de um questionário avaliativo. Assim, buscou-se evidenciar a relevância de cada método de ensino quanto à aprendizagem significativa dos discentes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

O ensino de química possui um papel importante na formação crítica do discente, em função da gama de conhecimentos químicos que podem ser construídos durante o processo formativo acadêmico e, por consequência, social do indivíduo. Entretanto, para que o processo de ensino e aprendizagem seja realizado de forma significativa, se faz necessária a contextualização dos conceitos químicos com a realidade na qual o indivíduo está inserido, possibilitando assim que desempenhe suas competências e habilidades no decorrer de sua trajetória educacional (DINIZ *et al.*, 2021).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

“A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras”. (BRASIL, 2018, p.549).

No entanto, para Rodrigues (*et al.*, 2018), o ensino dos conteúdos relacionados à Química, muitas vezes não é condizente com a realidade em que os discentes estão inseridos. Essa descontextualização ocorre em detrimento de fatores, práticas e situações que implicam diretamente na aprendizagem significativa dos discentes. Dentre esses fatores, pode-se destacar a abordagem predominantemente teórica e expositiva dos conceitos durante as aulas.

A formação crítica e reflexiva do discente e a construção efetiva dos seus conhecimentos permeiam de forma direta pelos métodos de ensino adotados pelo docente. Conforme Castro, Paiva e Silva (2019), o ensino de Química nas escolas de nível médio e as metodologias utilizadas para trabalhar os conteúdos em sala de aula são realizados, sobretudo, de maneira tradicional e expositiva. É pertinente ressaltar que tais métodos são pontuais durante o processo de ensino e aprendizagem. Em sua maioria são caracterizados pela abordagem fragmentada e descontextualizada dos conceitos estudados, dificultando assim a compreensão e assimilação dos discentes.

Apesar da prevalência do método tradicional e expositivo durante o ensino de Química no nível médio, Lima *et al* (2019) preconizam a importância da utilização de metodologias que oportunizem momentos precursores da criticidade e reflexão dos discentes. As metodologias ativas corroboram com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) para o Ensino Médio, os

quais defendem que o ensino de Química deve promover estratégias didáticas, estímulos e interações entre os sujeitos do processo educativo, alternativas metodológicas e contextualização deste componente curricular com as demais demandas sócio culturais e áreas do ensino (BRASIL, 2002).

Segundo Coelho e Lima (2020), para que o ensino de Química seja realizado de maneira contextualizada e satisfatória, precisa ser pautado na relação entre a teoria e a prática, ou seja, os conceitos abordados em sala de aula necessitam ser atrelados à realidade cotidiana do discente. Com isso, é fundamental que a abordagem dos conteúdos de Química seja alicerçada na realização e associação de aulas teóricas e práticas, com vistas a aprimorar a construção de conhecimento dos discentes.

Além da execução de aulas que possibilitem a assimilação da teoria vista em sala com a realidade cotidiana, a aprendizagem efetiva dos discentes transpassa pela sua participação ativa durante sua realização. Nesse viés, Gama *et al* (2021) afirma que as metodologias ativas surgem como subsídio didático para suprir as necessidades voltadas ao ensino de Química no Ensino Médio.

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO DE QUÍMICA

O principal desafio para o docente durante a realização de suas práticas didáticas nas aulas de Química é, de fato, a correlação preponderante que deve existir entre a teoria e a prática. Além de estabelecer essa associação, o mesmo precisa executar atividades que estimulem a participação e o interesse dos discentes no decorrer das aulas. Nesse cenário, as metodologias ativas de ensino podem agregar positivamente no processo de ensino e aprendizagem (LOVATO *et al.*, 2018).

As metodologias ativas de ensino são todos os métodos didáticos que possibilitam que o discente seja o principal personagem no processo da sua aprendizagem formativa e significativa. O docente precisa exercer um papel de mediador, facilitador e ativador no decorrer das práticas de ensino realizadas pelos discentes (SIMPLICIO; SOUSA; ANJOS, 2020).

Conforme Lourenço, Alves e Silva (2021), as metodologias ativas são meios de aprendizagem que posicionam o discente como protagonista central no processo de construção de conhecimentos, bem como principal responsável pela sua formação individual, social e educacional. Por meio desses métodos, o discente é estimulado a participar das aulas, discutir problemas, trabalhar em equipe e instigar sua criatividade e criticidade.

Os métodos ativos de ensino são alicerçados em princípios que precisam ser desenvolvidos durante as práticas didáticas propostas em sala de aula. A realização dessas práticas deve ser pautada em problemas reais, nos quais concedam ao discente estabelecer autonomia, proatividade, reflexão, trabalho em equipe e inovação diante dessas situações (GAMA *et al.*, 2021).

As metodologias ativas de ensino sempre estiveram à disposição para serem utilizadas como suporte e subsídio didático para as aulas de Química. Em função de muitos conceitos abstratos referentes à essa disciplina, o uso destas, durante as aulas, se faz cada vez mais importante. É pertinente ressaltar que a inserção desses métodos às práticas de ensino não significa uma reformulação radical na didática já adotada pelo docente, e sim o aprimoramento da mesma (PINHEIRO; CARDOSO, 2022).

Existem muitos métodos ativos que podem ser executados em sala de aula, como a sala de aula invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), experimentação simples, jogos

lúdicos (gamificação), mapas mentais, mapas conceituais, entre outros (BARBOSA; MOURA, 2013). Para este trabalho, utilizou-se os métodos de experimentação simples, jogos lúdicos e mapas conceituais, abordados a seguir.

2.2.1 Experimentação simples

A realização de práticas experimentais no ensino de Química é considerada um dos principais precursores no processo de ensino e aprendizagem. É tida também como uma excelente alternativa metodológica e ferramenta de aprendizagem para os discentes em função de demonstrar na prática o que é abordado na teoria (SANTOS; MENEZES, 2020).

Para Santos e Menezes (2020), é fundamental que as instituições de ensino possuam em sua estrutura física um laboratório experimental apropriado para a execução de experimentos químicos. Entretanto, um dos maiores empecilhos para o ensino de Química e o desenvolvimento das práticas docentes está diretamente relacionado à ausência de laboratório nas escolas para a realização de práticas experimentais. Nesse cenário, a realização de experimentos simples e de baixo custo em sala de aula pode ser utilizada como alternativa para amenizar os percalços causados pela ausência do laboratório de Química, visto que se torna possível e mais frequente a assimilação dos conceitos abordados com o seu cotidiano, a participação efetiva dos educandos, bem como a análise da compreensão construída pelos mesmos (SANTOS; RAFAEL; BONFIM, 2020).

É válido ressaltar que a experimentação simples e de baixo custo executada durante as aulas, sendo mediada pelo docente, promove a participação efetiva dos discentes. É considerada uma metodologia ativa ao passo que condiciona os discentes à interação e autonomia durante o processo de ensino e aprendizagem, bem como suas competências e habilidades são desenvolvidas a favor da aprendizagem significativa dos mesmos (SANTOS; RAFAEL; BONFIM, 2020). Nesse contexto, a principal questão a se pensar ao planejar o uso da experimentação simples em sala de aula é: como os alunos realizarão essa atividade? Na perspectiva da metodologia ativa é preciso que o professor adote estratégias em que o aluno questione, busque respostas e seja capaz de construir, individual ou coletivamente, o conhecimento necessário. Contempla, não somente o conhecimento cultural acumulado, mas também a formação do ser humano na sua completude.

No âmbito educacional, ainda existe uma resistência quanto ao uso da experimentação simples como metodologia ativa de ensino, por muitas vezes ser realizada como uma “receita de bolo”, ou seja, os discentes apenas seguem um roteiro estipulado pelo professor e executam a prática experimental trazida pelo mesmo. Na literatura, a experimentação em sala de aula enquanto metodologia ativa, tem sido abordada como experimentação investigativa e experimentação verificativa (SILVA; AMARAL; SILVA, 2019) que consistem no aperfeiçoamento da aprendizagem significativa dos discentes ao tempo que os mesmos sejam os protagonistas e o docente seja um mediador e facilitador desse processo.

Diversos trabalhos científicos sobre a utilização de experimentos simples e de baixo custo em sala de aula foram realizados e comprovaram a eficiência desse método de aprendizagem durante a abordagem de conceitos químicos, como Cinética química (GARCIA, ARAÚJO E OLIVEIRA, 2019), Estrutura atômica (SILVA, 2019), Condutividade elétrica (SANTOS *et al.*, 2019), Produção de materiais: extintor, foguete, cola caseira (DURAZZINI *et al.*, 2020), dentre outros.

2.2.2 Mapas conceituais

Os mapas conceituais são recursos gráficos utilizados para demonstrar, de maneira simplificada e organizada, o conhecimento obtido. A boa elaboração desses organizadores gráficos perpassa por aspectos fundamentais para a construção dos mesmos, como o estabelecimento de uma pergunta focal, a clareza semântica das proposições, a organização hierárquica dos conceitos abordados e a realização de revisões contínuas acerca dos mesmos (TOLFO, 2019).

O uso de mapas conceituais como ferramenta de ensino contribui significativamente para a formação dos envolvidos no processo educativo, em virtude da condição de correlacionar a teoria vista em sala com a sua realidade presenciada no dia a dia, à qual os mesmos podem proporcionar. Pode-se afirmar que a utilização desse método didático possibilita a contextualização do conteúdo visto em sala de aula, bem como condiciona a aprendizagem autônoma do discente (MOUSINHO, 2019).

Para Jortieke, Barbosa e Furlan (2020), a utilização de mapas conceituais no ensino de Química aparece como subsídio fundamental para o processo de aprendizagem dos discentes, uma vez que essa metodologia potencializa a construção de conhecimentos referentes aos conceitos químicos estudados com a prática cotidiana observada. Além disso, a elaboração dos mapas conceituais condiciona ao discente exercer sua criatividade enquanto aprende.

Na literatura são encontrados diversos trabalhos que apresentam a utilização de mapas conceituais aplicados aos conteúdos de Química e sua relevância para a aprendizagem formativa dos discentes, como Funções Oxigenadas (FÉLIX; LIMA, 2021), a Química do petróleo (DIAS; TERRA, 2021), Química Orgânica (SILVA; BIZERRA, 2021), Funções Inorgânicas (SANTOS; PAULETTI, 2022), dentre outros.

2.2.3 Jogos Lúdicos

Os Jogos Lúdicos são todos os jogos educativos utilizados em sala de aula que estimulem e instiguem o discente a participar das atividades propostas durante a aula, corroborando assim para o processo de ensino e aprendizagem. Salienta-se que esses devem estabelecer uma função educativa (assimilativa ou de revisão), a fim de contribuir com a construção de conhecimentos do discente (SOUSA; CHUPIL, 2019).

No ensino de Química a utilização de Jogos Lúdicos é primordial, uma vez que a aplicação desses métodos ativos de ensino no decorrer das aulas promove aos discentes uma compreensão prática do conteúdo, bem como pode condicionar a autonomia do discente, melhor interação entre professor e discente e agir como método facilitador de aprendizagem (SILVA; FERREIRA; SILVA, 2020).

Existem vários tipos de Jogos Lúdicos que podem ser aplicados durante as aulas de Química. Dentre eles, twister, dominó, jogos de cartas, jogos de memória, jogos eletrônicos, palavras cruzadas (cruzadinhas) têm se destacado. Este último, por sua vez, é tido como uma alternativa metodológica que visa a integração e o melhor desempenho dos discentes no processo educativo (CARBO *et al.*, 2019).

Para Pinto (*et al.*, 2021), o uso de palavras cruzadas para a construção de conhecimento dos discentes é considerado um excelente subsídio para a compreensão das temáticas elucidadas na turma, posto que a mesma propicia o esclarecimento e a relação dos conceitos transmitidos, bem como permite que os alunos aperfeiçoem suas habilidades de interpretação textual e seu raciocínio lógico.

Vários pesquisadores realizaram trabalhos científicos utilizando jogos lúdicos durante as aulas, como Cálculos Químicos (Lopes e Pinto, 2019), Estequiometria (Fernandes e Gregório, 2021), Equilíbrio Químico (Silva, 2021), Química Orgânica (Benedetti Filho, Cavagis e Benedetti, 2021), dentre outros, e comprovaram que esse método ativo de ensino é, de fato, benevolente à aprendizagem significativa dos discentes.

2.3 O ENSINO DA CINÉTICA QUÍMICA

A cinética química é considerada uma das temáticas mais interessantes para se tratar com os discentes do ensino médio devido a quantidade de conceitos que pode ser correlacionada ao cotidiano, bem como envolver cálculos matemáticos e aspectos visuais que podem ser abordados em sala de aula. Por ser uma área que envolve diversas concepções abstratas e conceituais, por sua vez é, também, julgada pela maioria dos docentes como um ramo de difícil compreensão para os discentes (ZISMANN; BACH; WENZEL, 2019).

Para Zismann, Bach e Wenzel (2019), o ensino da cinética química, assim como os demais conteúdos sobre a área em estudo, é abordado, sobretudo, de maneira tradicional. Os conceitos do conteúdo cinética química também envolvem cálculos matemáticos, os quais minimizam o estímulo e interesse por parte dos discentes durante as atividades propostas pelo docente.

Apesar da dificuldade enfrentadas pelos docentes para trabalhar este conteúdo com os discentes, o assunto pode ser melhor elucidado e se tornar mais claro para os alunos a partir da exemplificação de casos que ocorrem no dia a dia de cada um. Por exemplo, o conceito de velocidade das reações pode ser melhor compreendido através da observação de situações que acontecem rotineiramente, desde a queima da vela até o processo de ferrugem do prego (SILVA; PAIVA, 2019).

Para Jesus, Barbosa e Moreira (2022), o uso de metodologias ativas para a abordagem desse conteúdo fornece contributos para que os discentes consigam compreender de maneira satisfatória e não sejam prejudicados devido à falta de afinidade com os cálculos exigidos durante seu estudo. Além disso, os autores adotam a ideia de que, quanto maior a variação de aportes que contribuam para a aprendizagem efetiva dos educandos, consequentemente, um número maior de discentes terá um melhor desempenho educativo e formativo.

Corroborando com o pensamento dos autores acima, diversas pesquisas sobre a utilização de métodos ativos no ensino de cinética química foram realizados, como sala de aula invertida (LIMA; ANDRADE; RIBEIRO, 2019), experimentação de baixo custo (GARCIA; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2019), jogo lúdico digital (SILVA; SILVA, 2021) e experimentos com materiais alternativos (MACÊDO; NETO, 2022), evidenciando que essas metodologias, quando aplicadas durante as aulas, contribuem para a aprendizagem significativa dos discentes.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica, uma vez que se embasou a partir do estudo e análise de fontes bibliográficas sobre o tema, e de campo, com a realização dos processos de observação, coleta de dados, análise e interpretação dos fatos, obtenção de resultados e produção de material a partir da amostra em estudo (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Inicialmente, realizou-se a definição do local e objeto de estudo, a partir dos seguintes critérios de inclusão: ser uma escola no município de Acauã-PI, em decorrência da viabilidade geográfica, ser uma turma do segundo ano do Ensino Médio e ter estudado o conteúdo de cinética química. Os critérios de exclusão foram: ser escola de outra cidade, não estar cursando o segundo ano do ensino médio e não ter estudado o conteúdo de cinética química.

A partir dos critérios elencados, foi selecionada a Unidade Escolar Antônio Rodrigues Filho, da Rede Estadual de ensino do município de Acauã-PI, bem como duas turmas do segundo ano da instituição de ensino, nomeadas para este trabalho como turma “A” e turma “B”, contendo 29 e 20 alunos, respectivamente.

A pesquisa foi realizada a partir de 3 (três) etapas, apresentadas no Quadro 1, conforme segue:

Quadro 1 - Etapas realizadas na pesquisa

ETAPA	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
ETAPA 1	- Aplicou-se um questionário diagnóstico com a docente responsável pelas turmas participantes da pesquisa. - Por meio das respostas apresentadas pela professora, realizou-se uma análise estatística descritiva dos dados.
ETAPA 2	- Esta etapa foi dividida em quatro momentos: . 1º Momento: Realizou-se uma aula sobre o conteúdo cinética química, na qual foi utilizada o método tradicional expositivo, para uma turma do segundo ano, denominada turma “A”. . 2º Momento: Realizou-se uma aula sobre o conteúdo cinética química, utilizando metodologias ativas, para uma turma do segundo ano, denominada turma “B”. . 3º Momento: Aplicou-se um questionário para a turma “A”, acerca do conteúdo abordado na aula, a fim de avaliar se os discentes da turma compreenderam o conteúdo apresentado pelo método tradicional expositivo. . 4º Momento: Aplicou-se um questionário para a turma “B”, acerca do conteúdo abordado na aula, a fim de avaliar se os discentes da turma compreenderam o conteúdo apresentado por meio das metodologias ativas.
ETAPA 3	- Foi realizada uma análise comparativa dos resultados obtidos nos questionários avaliativos aplicados nas turmas “A” e “B”.

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

A aplicação do questionário com a professora realizou-se em 08/09/2022. Os momentos 1 e 2, referentes a segunda etapa, foram realizados em 18/10/2022. Os momentos 3 e 4, por sua vez, foram realizados em 25/10/2022.

A seguir serão apresentados os resultados e a discussão da pesquisa, que se encontram estruturados a partir dos seguintes subtópicos: Conhecendo o ambiente da pesquisa; Método tradicional no ensino de cinética química; Metodologias ativas no ensino de cinética química; e Análise comparativa a partir das experiências vivenciadas em sala de aula.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Conhecendo o ambiente da pesquisa

Por meio das respostas apresentada pela professora da disciplina de química das turmas “A” e “B” do 2º ano, constatou-se que a docente possui experiência de dois anos e seis meses no magistério, sendo estes também exercidos nas referidas turmas da instituição escolar onde ocorreu a pesquisa. Quanto aos conteúdos de química trabalhados com as turmas participantes da pesquisa, ressalta-se que os alunos já estudaram o conteúdo de cinética química no atual ano letivo.

A professora relata que a metodologia tradicional de ensino tem sido o principal método utilizado para o estudo do conteúdo cinética química. Ao ser questionada sobre o rendimento

do aluno diante desta realidade, a docente considera que os alunos tiveram um aproveitamento mediano.

Ao ser questionada sobre as metodologias ativas, a professora afirmou obter conhecimento sobre as mesmas. Contudo, raramente são utilizadas durante as suas aulas. Ainda para a docente, os principais empecilhos para o uso das metodologias ativas em sua aula estão diretamente ligados aos seguintes fatos: ausência de laboratório, baixa carga horária de aulas da disciplina de Química e falta de investimento em recursos didáticos.

3.2 Método tradicional no ensino de cinética química

Na turma “A”, a abordagem sobre o conteúdo se deu por meio da aplicação da metodologia tradicional de ensino, na qual foi realizada a abordagem dos conceitos teóricos de forma expositiva, resolução de exercícios relacionados a cada conteúdo abordado e, ao final, a realização de atividade de aprendizagem, de modo a revisar o conteúdo estudado durante a aula, conforme descrito no Fluxograma 1, a seguir:

Fluxograma 1 - Planejamento didático desenvolvido na turma “A”

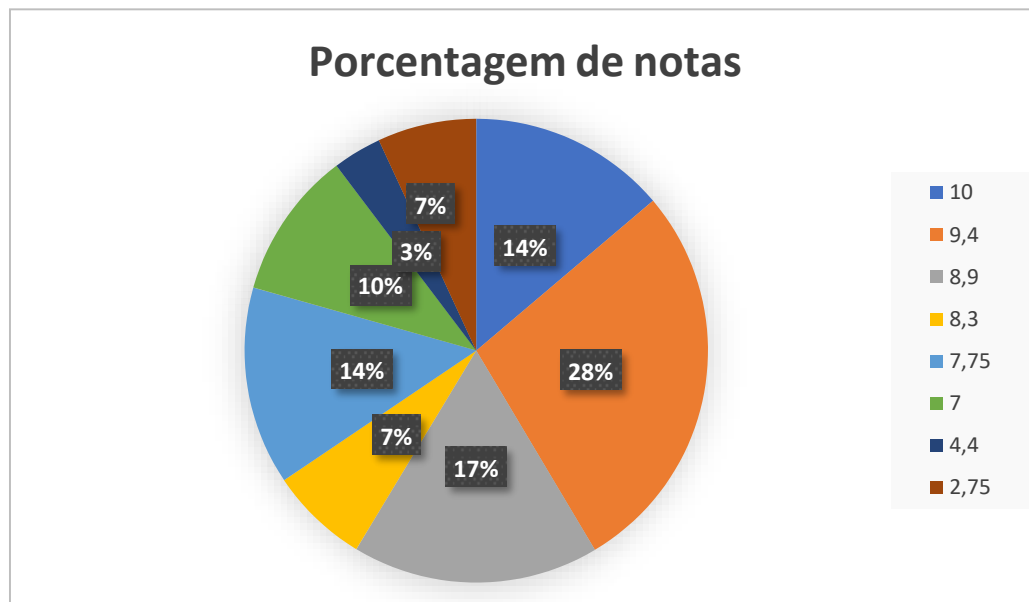


Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Referente à participação e ao desempenho dos discentes no decorrer da aula, foi possível observar que boa parte da turma estava dispersa e desconcentrada durante a abordagem teórica do conteúdo. Conforme Leite e Lima (2015), isso acontece em função da ausência de estímulo participativo característico da metodologia tradicional de ensino. No entanto, durante a resolução dos exercícios de fixação sobre cada conceito, observou-se que a maioria dos discentes conseguiram responder aos questionamentos feitos no decorrer da aula. Isso pode ter ocorrido em função do conhecimento prévio já obtido pelos alunos acerca do conteúdo, uma vez que o mesmo já havia sido abordado em sala, conforme citado por Moreira (2012), que afirma que todo conhecimento trazido pelos discentes impacta na aprendizagem dos mesmos.

A partir da resolução da atividade de revisão entregue aos discentes, realizada e devolvida em sala, obteve-se o Gráfico 1, que apresenta as notas, conforme segue:

Gráfico 1 - Resultados obtidos pelos alunos da turma “A” na atividade de aprendizagem realizada em sala de aula



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Conforme o Gráfico 1, foi possível constatar que a turma, de um modo geral, obteve êxito diante da atividade de revisão realizada em sala. Isso pode ter acontecido mediante o fato de os discentes terem realizado a atividade imediatamente após a abordagem do conteúdo (MOREIRA, 2012). Pode-se destacar, também, que três alunos não alcançaram a nota média adotada pela instituição, que se refere a 60% da nota máxima.

Uma semana após a abordagem e a aplicação dos exercícios acerca do conteúdo, foi realizada a aplicação do questionário avaliativo, composto por questões sobre cinética química. A nota obtida por cada discente está apresentada na Tabela 1, conforme segue:

Tabela 1 - Notas referentes ao questionário avaliativo aplicados com a turma “A”

Aluno:	Nota:
A	5,0
B	6,64
C	3,32
D	3,32
E	3,32
F	1,66
G	8,3
H	6,64
I	6,64
J	3,32
K	5,0
L	3,32
M	6,64
N	1,66
O	3,32

P	5,0
Q	3,32
R	3,32
S	0,0
T	5,0
U	0,0
V	8,3
W	10,0
X	6,64
Y	9,5
Z	6,64
A'	3,32
B'	6,64
C'	5,0

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Ao comparar as notas da atividade (Gráfico 1) com as notas obtidas no questionário avaliativo (Tabela 1), pode-se destacar que quase todos os discentes obtiveram nota igual ou superior à 6,0 (média adotada pela instituição) na execução da atividade de aprendizagem. Além disso, quatro alunos alcançaram nota máxima na realização da mesma. No questionário avaliativo, por sua vez, apenas onze discentes obtiveram nota igual ou superior à média, somente um adquiriu a nota máxima e dois erraram todas as questões.

Com base nas notas obtidas pelos discentes no questionário avaliativo, percebeu-se a grande diferença entre as notas adquiridas na atividade devolutiva proposta em sala em relação ao questionário em questão. Essa diferença pode ter ocorrido em função da metodologia utilizada durante a abordagem do conteúdo, uma vez que, conforme Moreno e Heidelmann (2017), o método tradicional de ensino possibilita que o aluno compreenda o conteúdo de maneira momentânea e não duradoura, pois as atividades propostas durante esse método não se tratam de atividades de assimilação, mas de repetição.

Portanto, infere-se que, devido a metodologia utilizada, não houve fixação e aprendizagem significativa do conteúdo, uma vez que não foi observado um bom aproveitamento dos discentes diante do questionário avaliativo aplicado em momento posterior à aula.

3.3 Metodologias ativas no ensino de cinética química

Na turma “B”, por sua vez, a abordagem do conteúdo ocorreu com a aplicação de metodologias ativas, sendo realizada a abordagem dos conceitos teóricos de forma discursiva-dialogada, prática por meio de experimentos simples, socialização com a turma associando-se a teoria e a prática através do uso de mapas conceituais e, ao final, a realização de palavras cruzadas, de modo a revisar todo o conteúdo estudado durante a aula, conforme descrito no Fluxograma 2 a seguir.

Fluxograma 2 - Planejamento didático desenvolvido na turma “B”



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Com relação a participação e o desempenho dos discentes durante a aula e diante das metodologias ativas propostas em sala, foi possível observar que a maioria da turma estava atenta e concentrada no decorrer da aula, muito em função dos exemplos físicos e práticos fornecidos durante a abordagem teórica discursiva-dialogada sobre cinética química. Segundo Barbosa e Moura (2013), essas são características alcançadas durante a aplicação dos métodos ativos no decorrer das aulas, em virtude dos estímulos interativos e participativos que esses métodos instigam aos discentes.

Após a abordagem teórica do conteúdo, a turma foi dividida em 4 (quatro) grupos para a realização de experimentos simples, utilizando materiais de baixo custo e de modo a associar a teoria estudada com a prática, através da experimentação. A divisão dos grupos, bem como os experimentos realizados, estão descritos na Tabela 2, abaixo:

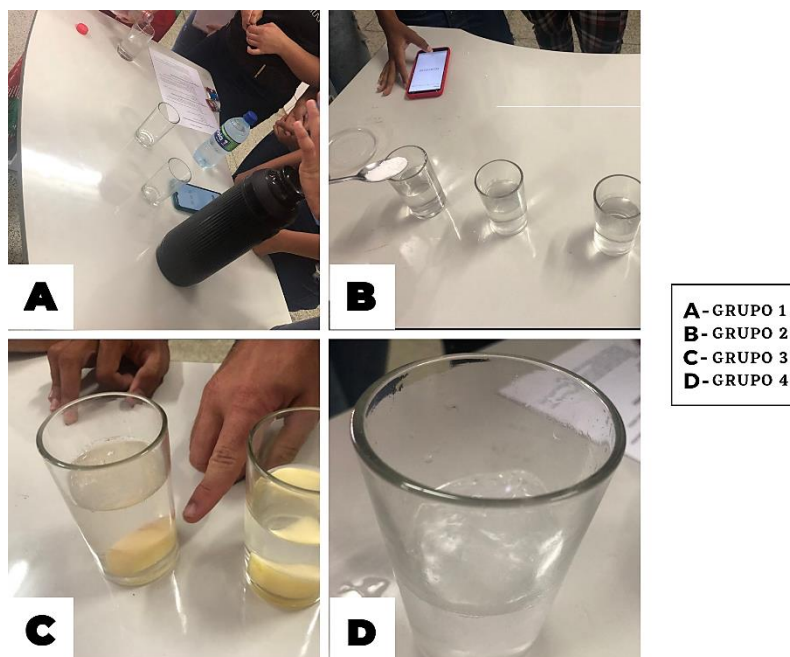
Tabela 2 - Organização dos experimentos

Grupo	Experimento
Grupo 1	Avaliação do efeito da temperatura na velocidade das reações.
Grupo 2	Avaliação do efeito da superfície de contato na velocidade das reações.
Grupo 3	Avaliação do efeito do catalisador na velocidade das reações.
Grupo 4	Avaliação do efeito da concentração dos reagentes na velocidade das reações.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A realização dos experimentos, por parte dos grupos, está demonstrada na Imagem 1, conforme segue:

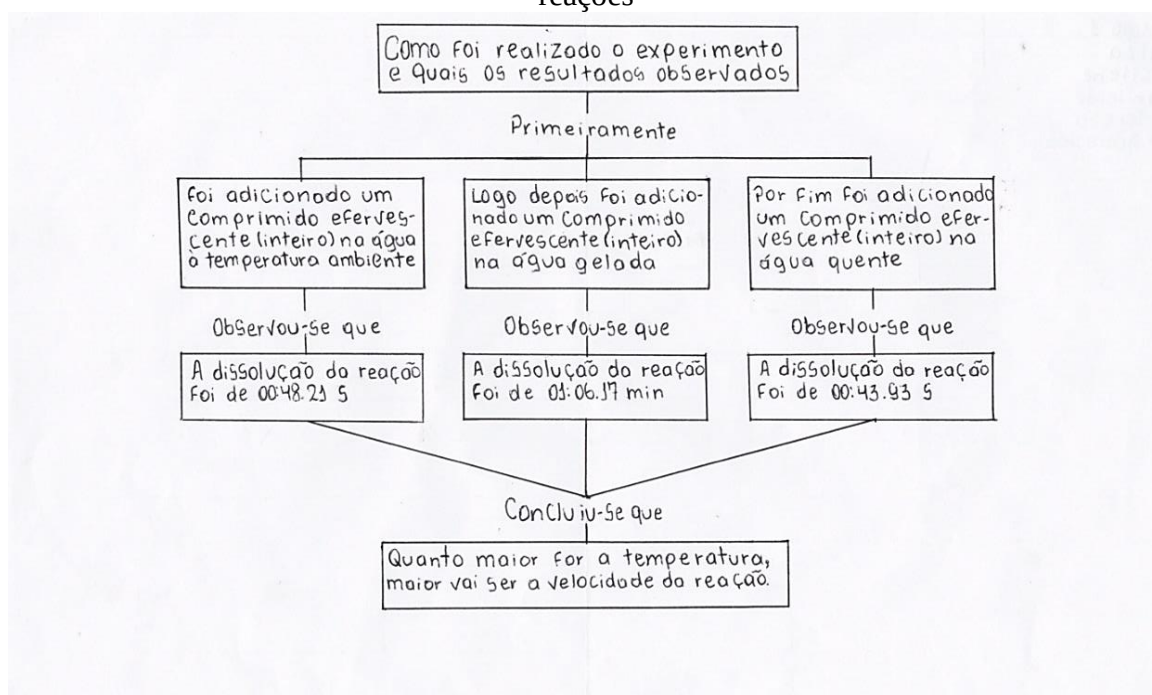
Imagem 1 - Experimentos sendo realizados pelos grupos



Fonte: Arquivo pessoal.

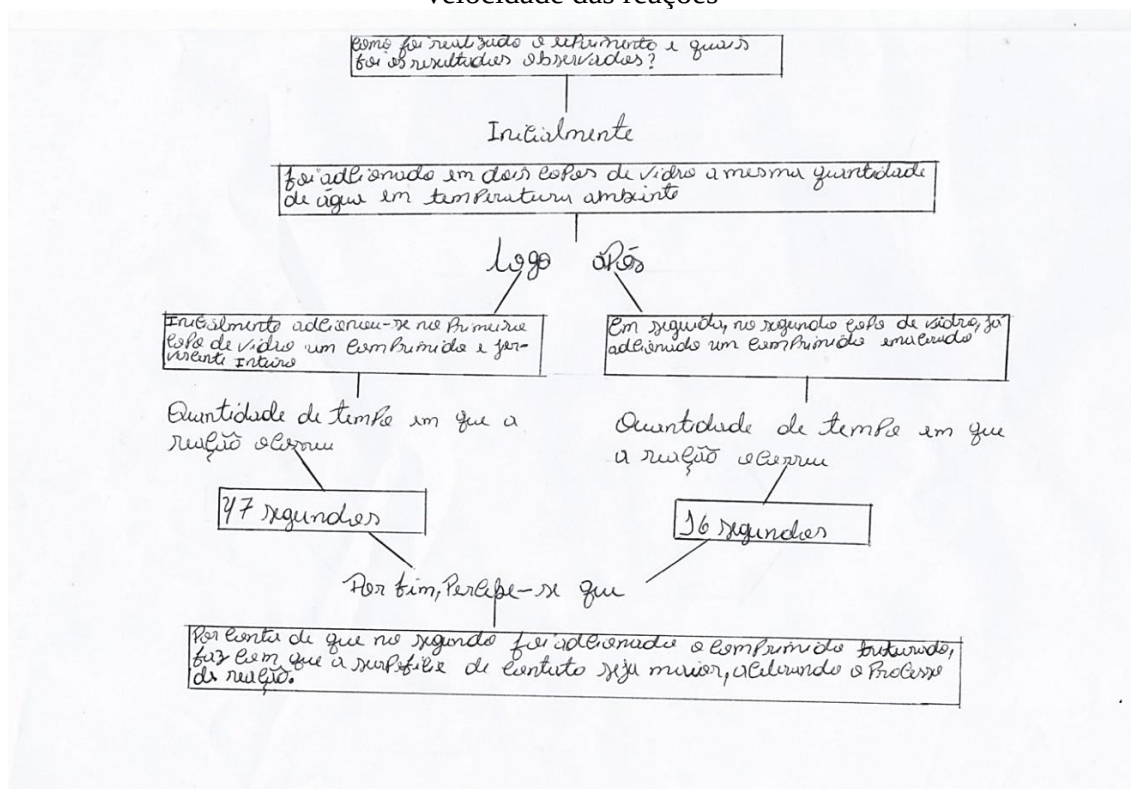
Ao término das práticas experimentais, foi realizado uma breve orientação de como produzir mapas conceituais. A partir das orientações, cada grupo elaborou um mapa conceitual referente ao experimento realizado. Cada mapa conceitual buscou responder a mesma pergunta focal: “Como foi realizado o experimento e quais os resultados observados?”. Obteve-se, então, os seguintes resultados:

Imagem 2 - Mapa conceitual – Grupo 1: Avaliando o efeito da temperatura na velocidade das reações



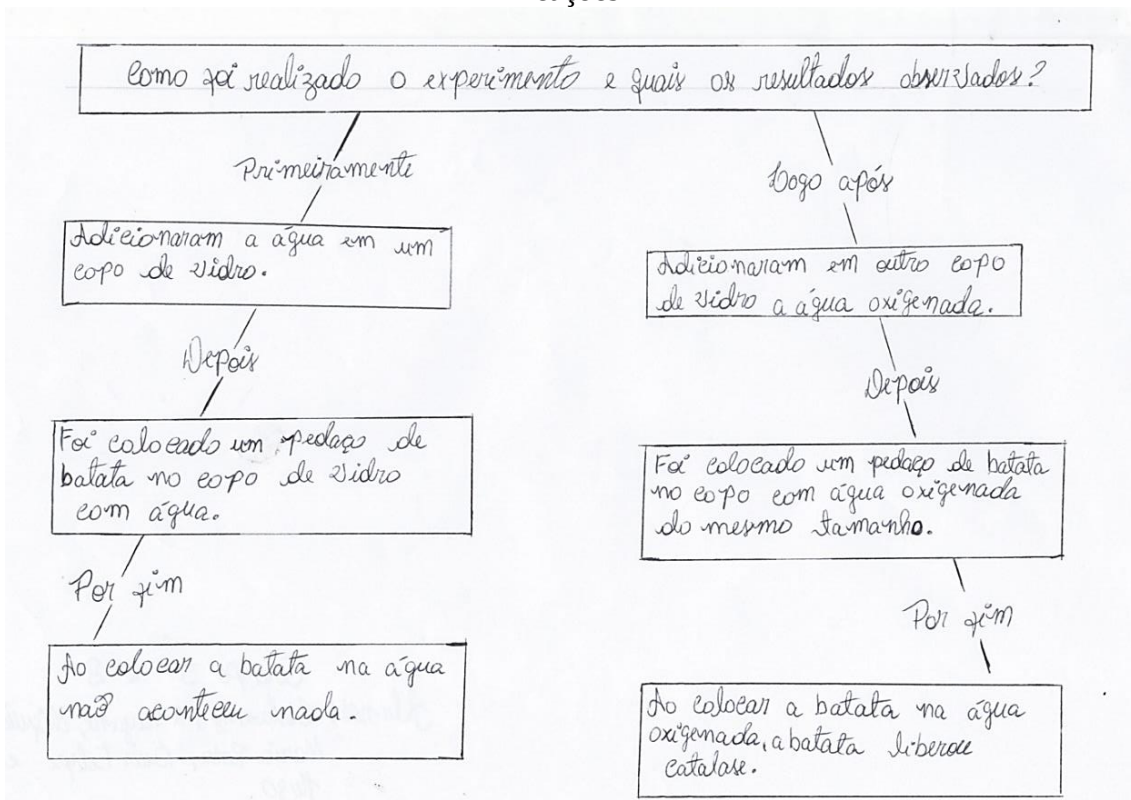
Fonte: Arquivo pessoal.

Imagem 3 - Mapa conceitual – Grupo 2: Avaliando o efeito da superfície de contato na velocidade das reações



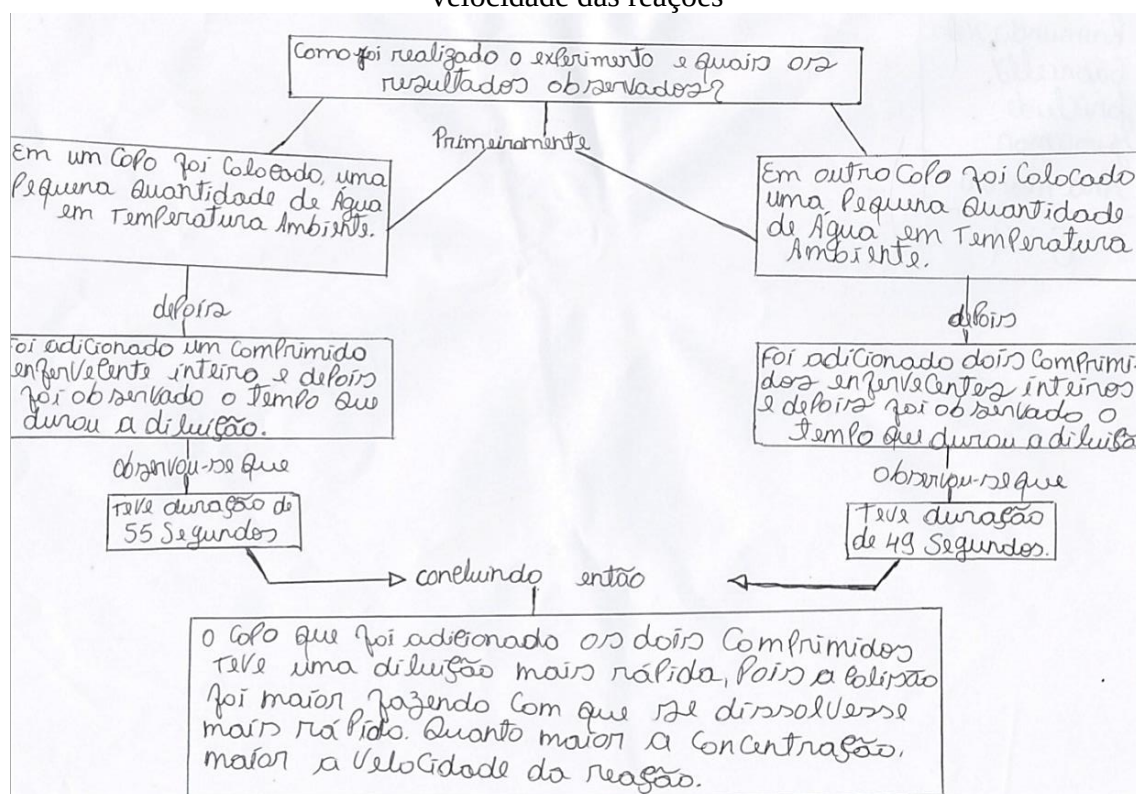
Fonte: Arquivo pessoal.

Imagem 4 - Mapa conceitual – Grupo 3: Avaliando o efeito do catalisador na velocidade das reações



Fonte: Arquivo pessoal.

Imagem 5 - Mapa conceitual – Grupo 5: Avaliando o efeito da concentração dos reagentes na velocidade das reações



Fonte: Arquivo pessoal.

As Imagens 2, 3, 4 e 5 se referem aos mapas conceituais elaborados pelos grupos para a socialização das aprendizagens obtidas, a partir dos experimentos. É importante ressaltar que os discentes nunca haviam tido contato ou, ainda, elaborado algum tipo de mapa conceitual. Pode-se afirmar que os grupos conseguiram, de maneira geral, contemplar a maioria dos parâmetros de elaboração de mapas conceituais, conforme elencados por Tolfo (2019).

Referente à assimilação do conteúdo, evidenciado a partir da elaboração dos mapas conceituais e da socialização dos mesmos com a turma, pode-se destacar que os discentes compreenderam a relação entre a abordagem teórica e as práticas experimentais, concedida, sobretudo pelo uso das metodologias ativas durante a realização da aula, corroborando com o pensamento descrito por Lourenço, Alves e Silva (2021), ao apontarem os métodos ativos de ensino como precursores na aprendizagem significativa dos discentes.

Pôde-se observar também que, durante o desenvolvimento dos experimentos, bem como da elaboração e socialização dos mapas conceituais, as atividades foram desenvolvidas com empenho, dedicação e participação de todos os discentes da turma. Além disso, o trabalho em equipe foi realizado com cordialidade, respeito e habilidade, características oportunizadas por esse método de ensino, conforme apresenta Pauletti (2012).

Ao final da aula, aplicou-se a cruzadinha (palavras cruzadas) como forma de revisão e fixação do conteúdo abordado durante a aula (Imagem 6). Todos os alunos alcançaram êxito, considerando que todos responderam corretamente a cruzadinha.

Imagem 6 - Palavras Cruzadas utilizada para revisão do conteúdo

1 - A Cinética química estuda a Velocidade das reações químicas e dos fatores que influenciam na mesma.

2 - A reação química é o resultado da transformação que ocorre nas substâncias, onde os átomos rearranjam-se, modificando seu estado inicial.

3 - Exemplo de reação química que acontece com os pregos, por exemplo, Ferrugem.

4 - Fator que interfere na velocidade das reações conforme a diminuição do volume, na qual a mesma acontece. pressão.

5 - Substância capaz de acelerar a velocidade de uma reação, sem participar da mesma. catalizador.

6 - Quanto maior a concentração dos reagentes, mais rápida será a reação.

7 - Quando há a elevação da temperatura, consequentemente, há o aumento da energia cinética das partículas.

8 - Conforme há o aumento da superfície de contato das espécies reagentes, há o aumento significativo da quantidade de colisões das partículas.

9 - Para que uma reação química aconteça é preciso que haja colisão entre as partículas.

Fonte: Arquivo pessoal.

Uma semana após a abordagem e a aplicação das metodologias ativas acerca do conteúdo, foi realizada a aplicação do questionário avaliativo composto por questões sobre cinética química. A nota obtida por cada discente está apresentada na Tabela 2, conforme segue:

Tabela 2 - Notas referentes aos questionários avaliativos aplicados com a turma "B"

Aluno:	Nota:
A	8,3
B	8,3
C	9,5
D	8,3
E	10,0
F	8,3
G	6,64
H	5,0
I	8,3
J	6,64
K	8,3

L	8,3
M	9,5
N	6,64
O	8,3
P	10,0
Q	10,0
R	10,0
S	8,3
T	8,3

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Com base nas notas obtidas pelos discentes no questionário avaliativo, foi possível constatar que a maioria dos alunos conseguiram assimilar e fixar o conteúdo abordado na teoria com as metodologias ativas utilizadas no decorrer da aula, uma vez que apenas um aluno obteve uma nota inferior a 60% da nota, que se refere à média da escola.

3.4 Análise comparativa a partir das experiências vivenciadas em sala de aula

Ao realizar a comparação entre as duas metodologias utilizadas (Tradicional x Ativa) nas turmas “A” e “B” por meio dos resultados apresentados no questionário avaliativo, foi possível diagnosticar aspectos importantes quanto à aprendizagem significativa do aluno.

Referente ao empenho, participação, dedicação e concentração dos discentes no decorrer das aulas, foi possível observar que a utilização das metodologias ativas de ensino durante a abordagem do conteúdo, possibilitou e estimulou que os discentes se mantivessem mais concentrados e curiosos diante das propostas didáticas aplicadas em sala, bem como realizaram todas as atividades propostas mantendo e respeitando o trabalho em equipe. Isso pode ser evidenciado, conforme defende Gama (*et al.*, 2021), ao ratificar que essas são características obtidas com frequência pelos métodos ativos, quando comparadas à metodologia tradicional de ensino.

Em virtude de a quantidade de alunos em cada turma ser diferente, foi realizada a média das notas obtidas pelo questionário avaliativo em cada turma. A realização da média consistiu-se na soma de todas as notas dos discentes e, depois, dividiu-se esse resultado pelo valor referente a quantidade de alunos da turma. A partir disso obteve-se as médias das turmas, em que é possível constatar uma diferença significativa ao comparar a média das notas obtidas por cada turma, conforme apresentado na Tabela 3:

Tabela 3 - Turmas e média das notas referentes à aplicação do questionário avaliativo

Turma	Média das notas
“A”	4,85
“B”	8,34

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

A turma em que foi aplicada as metodologias ativas obteve um melhor desempenho (média 8,34), se comparado à turma com aplicação do método tradicional (média 4,85). A utilização das metodologias ativas durante o ensino, proporcionam uma aprendizagem mais efetiva e, conseqüentemente, duradoura aos alunos, quando comparada a metodologia tradicional de ensino. Para Berbel (2011), isso ocorre em função da potencialidade que as metodologias ativas inserem à autonomia discente, fazendo com que este construa seu próprio conhecimento de maneira significativa e eficaz.

Na literatura, diversos trabalhos científicos na área de Química comprovam a eficácia das metodologias ativas de ensino quando comparadas a metodologia tradicional, como a

pesquisa que trata sobre as metodologias ativas no processo de ensino – aprendizagem (CAPELLATO; RIBEIRO; SACHS, 2019), o estudo dos impactos das metodologias ativas no ensino de Química (SIMPLÍCIO; ANJOS, 2020), o ensino de ligações químicas por meio de metodologias ativas (ANDRADE, *et al.*, 2021), dentre outros.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização da pesquisa foi possível desenvolver e avaliar a aplicação da metodologia tradicional e ativa em duas turmas do segundo ano do ensino médio, na rede estadual de ensino do município de Acauã-PI, a partir do conteúdo de cinética química. Em decorrência dos métodos utilizados nas turmas, foi possível diagnosticar aspectos relevantes para a aprendizagem dos discentes, sobretudo no ensino de química e no uso das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem.

Com a aplicação do método tradicional na turma “A”, utilizando aula expositiva, resolução de exercícios e atividade de aprendizagem como metodologias de ensino, foi observado uma turma dispersa e pouco participativa. Percebeu-se, ainda, que o método tradicional tornou capaz a compreensão imediata do conteúdo para os discentes, uma vez que o resultado observado após a aplicação da atividade de aprendizagem foi satisfatório. No entanto, ao se aplicar o questionário avaliativo, observou-se que o resultado se tratou de uma aprendizagem momentânea, não duradoura, uma vez que a média aritmética das notas obtidas foi de 4,85, inferior à média adotada pela instituição. Nesse sentido, foi possível destacar que essa metodologia de ensino limita a participação ativa e o interesse dos discentes durante a aula.

Para a turma “B”, o método ativo foi aplicado utilizando, inicialmente, uma abordagem dialogada do conteúdo, seguida da experimentação simples, mapa conceitual e palavras cruzadas como metodologias de ensino. Ao contrário da turma “A”, observou-se um grupo mais atento, concentrado e participativo. Percebeu-se que as atividades abordadas no decorrer da aula conduziram a obtenção de resultados satisfatórios, uma vez que todas atividades desenvolvidas e propostas em sala alcançaram êxito por parte dos alunos. Com a aplicação do questionário avaliativo, pode-se verificar que a metodologia abordada nesta turma rendeu uma aprendizagem efetiva e duradora, uma vez que a média aritmética das notas obtidas foi de 8,34, superior à abordagem tradicional e à média adotada pela instituição. Assim, em função da utilização dos métodos ativos de ensino durante a abordagem do conteúdo, percebeu-se que oportunizou aos discentes o papel de principal construtor de sua aprendizagem, o interesse, a participação mediante as propostas apresentadas, o diálogo em equipe e, por consequência, possibilitou uma melhor compreensão do conteúdo estudado.

Devido os limites deste trabalho, não houve uma pretensão em exaurir as discussões na área, principalmente pela dimensão da temática da pesquisa. Para estudos posteriores, sugere-se ampliar para os demais conteúdos do ensino da Química. Também, avaliar diante de novas estratégias de ensino, apresentadas no âmbito das metodologias ativas.

Considerando o dinamismo da educação, a importância das metodologias ativas e os desafios para o ensino de química nas escolas, espera-se que este trabalho possa contribuir com o avanço nas discussões na área, tanto no âmbito local a partir da realidade pesquisada, quanto global com a disseminação dos conhecimentos produzidos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Leticia Sant’anna; COSTA, Ingrid Freitas da; MORAIS, Suellen Rodrigues de; FERREIRA, Jones Carlos Pinto; SANTOS, Ana Paula Bernardo dos. O ensino de química e

as metodologias ativas: uma abordagem para o conteúdo de ligações químicas. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 2, p. 746-759, set. 2021.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, ago. 2013.

BENEDETTI FILHO, Edemar; CAVAGIS, Alexandre D. Martins; BENEDETTI, Luzia Santos dos Santos. Jogo didático de cartas para no ensino de química orgânica. **Experiências em Ensino de Ciências**, Sorocaba, v. 15, n. 3, p. 580-590, abr. 2021.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jun. 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CAPELLATO, Patrícia; RIBEIRO, Larissa Mayra da Silva; SACHS, Daniela. Metodologias Ativas no Processo de Ensino - Aprendizagem Utilizando Seminários como Ferramentas Educacionais no Componente Curricular Química Geral. **Research, Society And Development**, Itajubá, v. 8, n. 6, p. 1-16, maio 2019.

CARBO, Leandro; TORRES, Fernanda da Silva; ZAQUEO, Kayena Delaix; BERTON, André. Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de química como ferramenta auxiliar no ensino de ciências. **Rencima - Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Mato Grosso, v. 10, n. 5, p. 53-69, out. 2019.

CASTRO, Eder Alonso; PAIVA, Fernanda Marcondes; SILVA, Allan Marques. Aprendizagem em química: desafios da educação básica. **Rev. Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, Brasília/DF, v. 1, n. 1, p. 73-88, jun. 2019.

COELHO, Diana Lopes; LIMA, Sandro Martins de. As contribuições da contextualização no ensino de química. **Anuário do Instituto de Natureza e Cultura-Aninc**, Amazonas, v. 3, n. 2, p. 129-131, jul. 2020.

DAMASCENA, Patrícia Hendyel Marques; CARVALHO, Christina Vargas Miranda; SILVA, Luciana Aparecida Siqueira. Estratégias didáticas no ensino de química: em foco o uso de paródias. **Multi-Science Journal**, Goiás, v. 1, n. 13, p. 30-38, 13 jun. 2018.

DIAS, Sandralice Marins da Silva; TERRA, Wagner da Silva. O Uso de Mapas Conceituais como Instrumento de Ensino e Avaliação da Aprendizagem Significativa dos Conceitos Relacionados a Química do Petróleo. **Rbecm**, Ponta Grossa, v. 4, n. 2, p. 714-752, abr. 2021.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda; MARTINS, Silvana. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Rio Grande do Sul, v. 14, n. 1, p. 268-288, 23 set. 2017.

DINIZ, Francisco Espedito; SILVA, Clécio Danilo Dias da; SILVA, Oberto Grangeiro da; SANTOS, Daniele Bezerra dos. O Ensino de Química integrado a temas ambientais: Um relato de experiência com escolares do ensino médio. **Research, Society And Development**, Rio Grande do Norte, v. 10, n. 8, p. 1-9, jul. 2021.

DURAZZINI, Ana Maria Sá; MACHADO, Carlos Henrique Marquezini; PEREIRA, Ana Carolina; LIMA, Maria Cristiane; PEREIRA, Ana Maria; PERES, Claudiani Alves Pelegrini. Ensino de Química – algumas aulas práticas utilizando materiais alternativos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 330-349, dez. 2020.

FÉLIX, Maria Elisabeth Oliveira; LIMA, Bruna Tayane Silva. As metodologias ativas na construção do conhecimento científico: utilização do método JigSaw (quebra-cabeças) e mapa conceitual para o ensino de funções oxigenadas. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 139-158, abr. 2021.

FERNANDES, Rochele da S.; GREGÓRIO, José R. EsteQuiz – um Jogo Didático para o Ensino de Estequiometria. **Revista Virtual de Química**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 769-776, maio 2021.

GAMA, Rayane Santos; ANDRADE, Jamille Souza; SANTANA, Erica de Jesus; SOUZA, Joana Grazielly Silva de; SANTANA, Edenilza Mendonça de. Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 2, p. 898-911, set. 2021.

GARCIA, José Dimas Rodrigues; ARAUJO, Francisco Jonathan de Oliveira; OLIVEIRA, Edson de. uso da experimentação no ensino de química abordando o conteúdo de cinética química com materiais de baixo custo. In: **IV Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Campina Grande. Anais. Pernambuco**. 2019.

JESUS, Weslei Oliveira de; BARBOSA, Mayara Lustosa de Oliveira; MOREIRA, Débora Astoni. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: contribuições de uma sequência didática no processo de ensino e aprendizagem de Cinética Química. **Experiências em Ensino de Ciências**, Goiás, v. 17, n. 1, p. 383-395, abr. 2022.

JORTIEKE, João Ricardo; BARBOSA, Júlia Adorno; FURLAN, Elaine Gomes Matheus. Mapas conceituais no ensino de química: reflexões sobre uma sequência didática realizada no contexto do estágio supervisionado. **Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online**, São Carlos, v. 10, n. 1, p. 67-86, maio 2020.

LEITE, Luciana Rodrigues; LIMA, José Ossian Gadelha de. O aprendizado da Química na concepção de Docentes e discentes do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 96, n. 243, p. 380-398, 27 jan. 2015.

LIMA, Gabriely Barbosa; ANDRADE, Lígia Viana; RIBEIRO, Marlene Graciano. Propostas de metodologias ativas para o ensino de cinética química e modelos atômicos. Itumbiara. 2019.

LOPES, Carlos da Silva; PINTO, Maria de Fátima de M. M. dos Santos. Desenvolvimento e aplicação de um jogo didático de cálculo químico no ensino de alunos com dificuldade de aprendizagem. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Tijuca, v. 9, n. 2, p. 53-65, ago. 2019.

LOURENÇO, Rafael Willian de; ALVES, Janaína Gonçalves de Souza; SILVA, Ana Paula Rodrigues da. Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação nas aulas de ciências e química no Ensino Fundamental II e Médio. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 37-45, abr. 2021.

LOVATO, Fabricio Luís; MICHELOTTI, Angela; SILVA, Cristiane Brandão da; LORETTO, Elgion Lucio da Silva. Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma Breve Revisão. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 20, n. 2, p. 154-171, abr. 2018.

MACÊDO, Alane Feitosa de; NETO, Francisco de Assis Pereira. Experimentos com materiais alternativos: uma proposta didática para o ensino de cinética química. Picos. 2022.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos da Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2003.

MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 12-18, fev. 2017.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Monografia n.10 da **Série Enfoques Teóricos**. Porto Alegre. Instituto de Física da UFRGS. p 151 –165, 2012.

MOUSINHO, Silvia Helena. A Utilização dos Mapas Conceituais para a construção dos conceitos no Processo de Aprendizagem. **Ead & Tecnologias Digitais na Educação**, Dourados/MS, v. 7, n. 9, p. 40-51, 14 dez. 2019.

PAULETTI, Fabiana. Entraves ao ensino de química: apontando meios para potencializar este ensino. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 5, n. 8, p. 98-107, jul. 2012.

PINHEIRO, Adriana Ramos; CARDOSO, Sheila Pressentin. Perspectiva de professores sobre metodologias ativas: demandas para o uso do método do caso no ensino de química. **Research, Society And Development**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 12, p. 1-13, set. 2022.

PINTO, Lucas Quevedo; PAIS, Ana Clara Vilas Boas; NÓBILE, Fábio Henrique Moscardini; GABRIEL, Gabriela Martins; SODERO, Joyce Pereira Takatsuka. Descobrindo os Elementos: a elaboração de jogos didáticos como alternativa de ensino. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 2247-2253, jan. 2021.

RODRIGUES, Julyana Cosme; FREITAS FILHO, João R de; FREITAS, Queila Patrícia da Silva Barbosa de; FREITAS, Ladjane Pereira da Silva Rufino de. Elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a química dos cosméticos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Campina Grande, v. 13, n. 1, p. 211-224, ago. 2018.

SANTOS, Adriana Tavares dos; TAMIASSO-MARTINHON, Priscila; ROCHA, Ângela Sanches; SOUSA, Célia; AGOSTINHO, Silvia Maria Leite. Experimentação em sala de aula: resultados de uma atividade simples realizada no nível médio para ensino de condutividade elétrica. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 3, p. 209-219, maio 2019.

SANTOS, Douglas Guerhart dos; PAULETTI, Fabiana. Possibilidades de uso do software cmap tools: construção de mapas conceituais para uma aprendizagem de funções inorgânicas. **Encitec -Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 12, n. 2, p. 51-70, ago. 2022.

SANTOS, Évany Silva dos; RAFAEL, Kádla Jorceli Gomes; BOMFIN, Aline Janiele Santos do. Trabalhando os conceitos de reações químicas a partir de experimentos de baixo custo. 2020.

SANTOS, Lucelia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, Amazonas, v. 12, n. 26, p. 180-207, abr. 2020.

SILVA, Ana Iris Correia Tavares da; SILVA, Monique Gabriella Angelo da. Aprendizagem ativa por dispositivos digitais: uso da plataforma TopQuizz em rotação por estações no ensino de cinética química e catálise. Maceió. 2021.

SILVA, Antony Ernesto dos Santos. Quimioluminescência: uma proposta experimental simples e de baixo custo para o assunto de Estrutura Atômica. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 2, n. 2, p. 125-132, 2019.

SILVA, Asheley Iaponira Campos Oliveira da; AMARAL, Juliana Thaís da Silva; SILVA, Ana Paula da. **Experimentação investigativa, uma boa estratégia para a aprendizagem de conceitos de eletroquímica em um curso técnico de química no município de belo jardim/pe. Anais IV CONAPESC: Realize Editora**, Campina Grande, 2019.

SILVA, Mara A. Alves da; FERREIRA, Lúcia Gracia; SILVA, José Gilberto da. A ludicidade e/ou lúdico no ensino de química: uma investigação nos trabalhos apresentados no eneq. **Rencima - Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 39-57, jul. 2020.

SILVA, Rafael Soares. Um jogo didático para o ensino de equilíbrio químico. **Revista Amor Mundi**, Santo Ângelo, v. 2, n. 1, p. 31-39, jan. 2021.

SILVA, Renata Custódio da; BIZERRA, Ayla Márcia Cordeiro. Uso de mapas conceituais para identificação de conhecimentos prévios no ensino de química orgânica. **Reamec - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 1-13, 17 set. 2021.

SIMPLICIO, Sidney Silva; SOUSA, Ianaira de; ANJOS, Débora Santos Carvalho dos. Estudo dos impactos das metodologias ativas no ensino de química pelo programa de residência pedagógica. **Revista Semiárido de Visu**, Petrolina, v. 2, n. 8, p. 431-449, maio 2020.

SOUSA, Tatiane Neves de; CHUPIL, Henrique. A contribuição dos jogos lúdicos na aprendizagem de ensino da parasitologia em ciências e biologia. **Revista Uningá**, Maringá, v. 56, n. 1, p. 47-57, mar. 2019.

TOLFO, Cristiano. Os Mapas Conceituais e a promoção da participação ativa em sala de aula. **Research, Society And Development**, Rio Grande do Sul, v. 9, n. 1, p. 1-20, 1 jan. 2020.

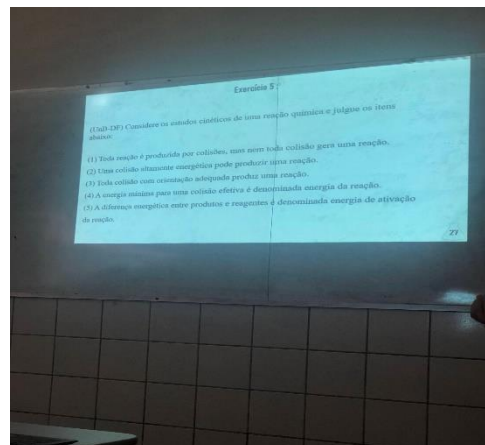
ZISMANN, Jonatan Josias; BACH, Sabrina Thais; WENZEL, Judite Scherer. A leitura de texto de divulgação científica no ensino de cinética química. **Revista Insignare Scientia**, Rio Grande do Sul, v. 2, n. 1, p. 127-137, maio 2019.

APÊNDICES

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO APLICADO À DOCENTE

1. Há quanto tempo você leciona no ensino médio?
2. Que metodologias de ensino são utilizados durante as aulas?
3. Há quanto tempo você leciona nas turmas de 2º ano do ensino médio?
4. Os seus discentes já estudaram o conteúdo de Cinética Química?
5. Se a resposta anterior for sim, quais as metodologias de ensino utilizadas durante esse momento?
6. Se a resposta anterior for sim, como você avalia o desempenho dos alunos com essas metodologias?
☐ Excelente
☐ Bom
☐ Mediano
☐ Baixo
☐ Ruim
7. Ainda sobre as perguntas 4 e 5, de um modo geral, como foi o desempenho dos seus discentes?
8. Você conhece as metodologias ativas?
☐ Concordo totalmente
☐ Concordo parcialmente
☐ Não concordo, nem discordo
☐ Discordo parcialmente
☐ Discordo totalmente
9. Se a resposta da questão 8 é sim, com que frequência você aplica essa metodologia em sala de aula?
☐ Alta
☐ Regular
☐ Mediana
☐ Baixa
☐ Muito baixa
10. Considerando a questão 9, sendo a resposta nula ou baixa, quais os empecilhos para o uso de metodologias ativas?
11. Você acredita que o uso de metodologias ativas como suporte no ensino de química poderia ajudar a melhorar o desempenho dos seus discentes?
☐ Concordo totalmente
☐ Concordo parcialmente
☐ Não concordo, nem discordo
☐ Discordo parcialmente
☐ Discordo totalmente

AULA TEÓRICA COM A TURMA “A”



ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM PARA A TURMA “A”

1. Classifique os fenômenos em físicos ou químicos:

- a) secagem de roupa pendurada no varal;
- b) desaparecimento de bolinhas de naftalina colocadas em armários;
- c) produção do álcool a partir da cana-de-açúcar;
- d) produção de vinho a partir da uva;
- e) queima de um fósforo;
- f) batida de carros;
- g) explosão após uma batida de carros;
- h) produção da gasolina a partir do petróleo;
- i) queima da gasolina.

2. Utilizando um exemplo de situação do cotidiano, um jovem estudante deseja explicar à sua família o que é que se entende por fenômeno químico. Entre as situações indicadas a seguir, é correto escolher como exemplo

- a) o borbulhar de gás quando se abre um refrigerante.
- b) o brilho de pedras quando polidas com cera de parafina.
- c) o aroma que exala de uma carne assando na churrasqueira.
- d) a espuma que se forma na lavagem das mãos com sabonete.
- e) a mudança de cor quando se adiciona café a uma xícara de leite.

3. A sabedoria popular indica que, para acender uma lareira, devemos utilizar inicialmente lascas de lenha e só depois colocarmos as toras. Em condições reacionais idênticas e utilizando massas iguais de madeira em lascas e em toras, verifica-se que madeira em lascas queima com mais velocidade. O fator determinante, para essa maior velocidade da reação, é o aumento da:

- | | |
|----------------|--------------------------|
| a) pressão | c) concentração |
| b) temperatura | d) superfície de contato |

QUESTIONÁRIO AVALIATIVO - TURMA "A"



U. E. Antônio Rodrigues Filho
PROFESSOR: Geremias de Sousa Rodrigues
DISCIPLINA: Química
TURMA: 2º Ano "A"

Aluno:

1ª Analise as afirmativas:

- I. Um remédio se dissolverá no estômago e entrará na corrente sanguínea mais lentamente na forma de pastilha do que na forma pulverizada.
- II. O aço queima lentamente no ar, que tem apenas 20% de O_2 , mas queima com chama branca no oxigênio puro.
- III. Uma enzima presente no fígado moído de boi provoca rápida decomposição da água oxigenada em água e oxigênio.

As afirmativas I, II e III exemplificam a dependência da velocidade das reações químicas, respectivamente, com:

- a) tempo reacional, temperatura e catálise.
- b) estado físico dos reagentes, concentração dos reagentes e tempo reacional.
- c) superfície de contato, tempo reacional e temperatura.
- d) superfície de contato, concentração dos reagentes e catálise.
- e) temperatura, catálise e concentração dos reagentes.

2ª O(s) fenômeno(s) abaixo que envolve(m) reação(ões) química(s) é (são):

- 01. digestão de alimentos.
- 02. enferrujamento de uma calha.
- 04. explosão da dinamite.
- 08. fusão do gelo.
- 16. queda da neve.
- 32. combustão do álcool de um automóvel.
- 64. sublimação da naftalina.

Responda com a soma dos números dos itens corretos:

3ª O carvão é um combustível constituído de uma mistura de compostos ricos em carbono. Qual é a situação em que a forma de apresentação do combustível, do comburente e a temperatura utilizada favorecerão a combustão do carbono com maior velocidade?

	Combustível	Comburente	Temperatura (°C)
a)	carvão em pedaços	ar atmosférico	0
b)	carvão pulverizado	ar atmosférico	30
c)	carvão em pedaços	oxigênio puro	20
d)	carvão pulverizado	oxigênio puro	100
e)	carvão em pedaços	oxigênio liquefeito	50

4ª Uma transformação química pode ser exemplificada pela:

- a) evaporação da água do mar.
- b) fusão do gelo.
- c) digestão dos alimentos.
- d) sublimação do naftaleno.
- e) liquefação do ar atmosférico.

5ª Observe atentamente os processos cotidianos:

- I. a secagem da roupa no varal;
- II. a fabricação caseira de pães;
- III. a filtração da água pela vela do filtro;
- IV. o avermelhamento da palha de aço umedecida;
- V. a formação da chama do fogão, a partir do gás de cozinha;

Constituem fenômenos químicos:

- a) II e V apenas
- b) II, IV e V apenas
- c) I, III, IV apenas
- d) I, II e III apenas
- e) I, II, III, IV e V

6ª Relacione os fenômenos descritos na coluna I com os fatores que influenciam sua velocidade mencionados na coluna II.

Coluna I

- 1- Queimadas alastrando-se rapidamente quando está ventando;
- 2- Conservação dos alimentos no refrigerador;
- 3- Efervescência da água oxigenada na higiene de ferimentos;
- 4- Lascas de madeiras queimando mais rapidamente que uma tora de madeira.

Coluna II

A - superfície de contato

B - catalisador

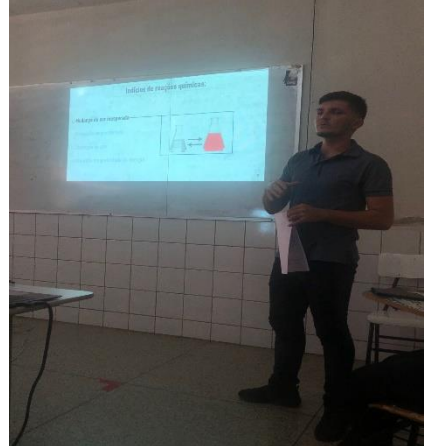
C - concentração

D – temperatura

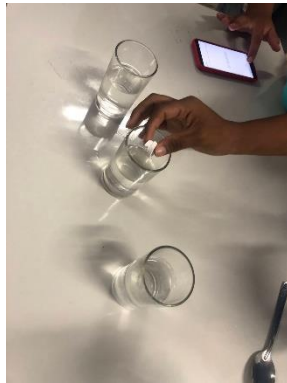
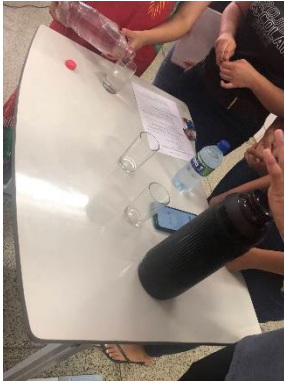
A alternativa que contém a associação correta entre as duas colunas é

- a) 1 - C; 2 - D; 3 - B; 4 - A.
- b) 1 - D; 2 - C; 3 - B; 4 - A.
- c) 1 - A; 2 - B; 3 - C; 4 - D.
- d) 1 - B; 2 - C; 3 - D; 4 - A.
- e) 1 - C; 2 - D; 3 - A; 4 - B.

AULA DISCURSIVA DIALOGADA COM A TURMA “B”



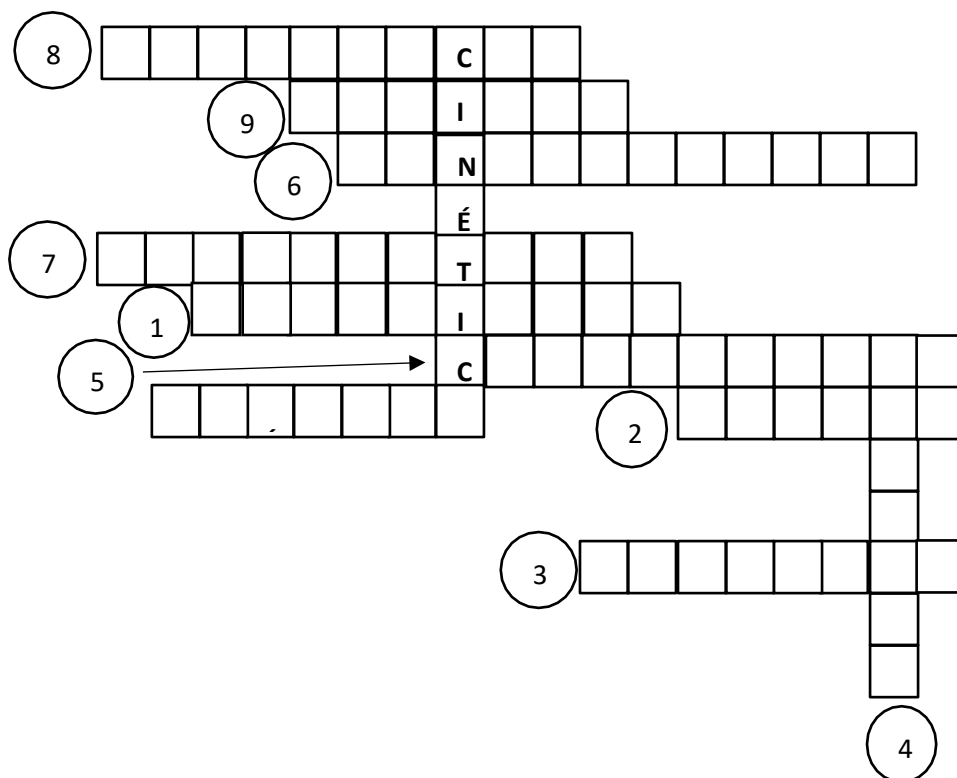
EXPERIMENTAÇÃO SIMPLES – TURMA “B”



ELABORAÇÃO E SOCIALIZAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS – TURMA “B”



CRUZADINHA (PALAVRAS CRUZADAS) – TURMA “B”



1 - A Cinética química estuda a _____ das reações químicas e dos fatores que influenciamna mesma.

2 – A _____ química é o resultado da transformação que ocorre nas substâncias, onde os átomosrearranjam-se, modificando seu estado inicial.

3 – Exemplo de reação química que acontece com os pregos, por exemplo.

4 – Fator que interfere na velocidade das reações conforme a diminuição do volume, na qual a mesmaacontece.

5 – Substância capaz de acelerar a velocidade de uma reação, sem participar da mesma.

6 – Quanto maior a _____ dos reagentes, mais rápida será a reação.

7 – Quando há a elevação da _____, consequentemente, há o aumento da energiacinética das partículas.

8 – Conforme há o aumento da _____ de contato das espécies reagentes, há o aumentosignificativo da quantidade de colisões das partículas.

9 – Para que uma reação química aconteça é preciso que haja _____ entre as partículas.

QUESTIONÁRIO AVALIATIVO – TURMA “B”



U. E. Antônio Rodrigues Filho
PROFESSOR: Geremias de Sousa Rodrigues
DISCIPLINA: Química
TURMA: 2º Ano “B”

Aluno:

1ª Relacione os fenômenos descritos na coluna I com os fatores que influenciam sua velocidade mencionados na coluna II.

Coluna I

- 1-Queimadas alastrando-se rapidamente quando está ventando;
- 2-Conservação dos alimentos no refrigerador;
- 3-Efervescência da água oxigenada na higiene de ferimentos;
- 4-Lascas de madeiras queimando mais rapidamente que uma tora de madeira.

Coluna II

- A - superfície de contato
 - B - catalisador
 - C - concentração
 - D – temperatura
- A alternativa que contém a associação correta entre as duas colunas é

- a) 1 - C; 2 - D; 3 - B; 4 – A.
- b) 1 - D; 2 - C; 3 - B; 4 – A.
- c) 1 - A; 2 - B; 3 - C; 4 – D.
- d) 1 - B; 2 - C; 3 - D; 4 – A.
- e) 1 - C; 2 - D; 3 - A; 4 – B.

2ª Uma transformação química pode ser exemplificada pela:

- a) evaporação da água do mar.
- b) fusão do gelo.
- c) digestão dos alimentos.
- d) sublimação do naftaleno.
- e) liquefação do ar atmosférico.

3ª Analise as afirmativas:

- I. Um remédio se dissolverá no estômago e entrará na corrente sanguínea mais lentamente na forma de pastilha do que na forma pulverizada.
- II. O aço queima lentamente no ar, que tem apenas 20% de O₂, mas queima com chama branca no oxigênio puro.
- III. Uma enzima presente no fígado moído de boi provoca rápida decomposição da água oxigenada em água e oxigênio.

As afirmativas I, II e III exemplificam a dependência da velocidade das reações químicas, respectivamente, com:

- a) tempo reacional, temperatura e catálise.
- b) estado físico dos reagentes, concentração dos reagentes e tempo reacional.
- c) superfície de contato, tempo reacional e temperatura.
- d) superfície de contato, concentração dos reagentes e catálise.
- e) temperatura, catálise e concentração dos reagentes.

4ª O(s) fenômeno(s) abaixo que envolve(m) reação(ões) química(s) é (são):

- 01. digestão de alimentos.
- 02. enferrujamento de uma calha.
- 04. explosão da dinamite.
- 08. fusão do gelo.
- 16. queda da neve.
- 32. combustão do álcool de um automóvel.
- 64. sublimação da naftalina.

Responda com a soma dos números dos itens corretos:

5ª O carvão é um combustível constituído de uma mistura de compostos ricos em carbono. Qual é a situação em que a forma de apresentação do combustível, do comburente e a temperatura utilizada favorecerão a combustão do carbono com maior velocidade?

	Combustível	Comburente	Temperatura (°C)
a)	carvão em pedaços	ar atmosférico	0
b)	carvão pulverizado	ar atmosférico	30
c)	carvão em pedaços	oxigênio puro	20
d)	carvão pulverizado	oxigênio puro	100
e)	carvão em pedaços	oxigênio liquefeito	50

6ª Observe atentamente os processos cotidianos:

- I. a secagem da roupa no varal;
- II. a fabricação caseira de pães;
- III. a filtração da água pela vela do filtro;
- IV. o avermelhamento da palha de aço umedecida;
- V. a formação da chama do fogão, a partir do gás de cozinha;

Constituem fenômenos químicos:

- a) II e V apenas
- b) II, IV e V apenas
- c) I, III, IV apenas
- d) I, II e III apenas
- e) I, II, III, IV e V