



**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
de Pernambuco**

Departamento de Educação a Distância

Curso de Especialização em Ensino de Ciências

Polo Limoeiro



Laís Araújo de Almeida

**ESTEQUIOMETRIA E VERIFICAÇÃO DO EFEITO DA CONCENTRAÇÃO E
TEMPERATURA NA VELOCIDADE DAS REAÇÕES ATRAVÉS DE ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS**

LIMOEIRO

2022

LAÍS ARAÚJO DE ALMEIDA

**ESTEQUIOMETRIA E VERIFICAÇÃO DO EFEITO DA CONCENTRAÇÃO E
TEMPERATURA NA VELOCIDADE DAS REAÇÕES ATRAVÉS DE ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS**

TCC apresentado ao Ciências é 10!, Curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, do Instituto Federal de Pernambuco, polo Limoeiro, como requisito para a obtenção do título de especialização em Ensino de Ciências.

Orientador: Joacy Vicente Ferreira

LIMOEIRO

2022

LAÍS ARAÚJO DE ALMEIDA

**ESTEQUIOMETRIA E VERIFICAÇÃO DO EFEITO DA CONCENTRAÇÃO E
TEMPERATURA NA VELOCIDADE DAS REAÇÕES ATRAVÉS DE ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS**

TCC apresentado ao Ciências é 10!, Curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, do Instituto Federal de Pernambuco, polo Limoeiro, como requisito para a obtenção do título de especialização em Ensino de Ciências.

Orientador: Joacy Vicente Ferreira

Data de aprovação: 22/01/2022

Banca Examinadora:

Dr Joacy Vicente Ferreira, de IFPE-Campus Afogados da Ingazeira

Me Cláudio Roberto Albuquerque de IFPE - Campus Recife

Me Alexsandro da Silva Cavalcanti, de IFPE-Campus Afogados da Ingazeira

Catálogo na fonte

Bibliotecária Graziella da Silva Moura, CRB4- 1862

A447e

Almeida, Laís Araújo de.

Estequiometria e verificação do efeito da concentração e temperatura na velocidade das reações através de atividades investigativas/Laís Araújo de Almeida. – Recife, 2022.

36 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Joacy Vicente Ferreira.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Pernambuco, DEaD. Especialização em Ensino de Ciências, Recife/Limoeiro 2022.

Formato: pdf

1. Estequiometria. 2. Cinética química. 3. Ensino Médio. 5. Aprendizagem. I. Ferreira, Joacy Vicente. II. Título.

CDD 541.26

AGRADECIMENTOS

A Deus por todas as bênçãos e proteção, presença e força em todos os âmbitos de minha vida.

Ao meu esposo Renato por todo apoio, paciência e estímulo.

Ao meu pequeno Théo, por sua presença, pois depois da sua chegada os dias ganharam cores e foram mais felizes.

Aos meus pais e irmãos por todo apoio, cuidado e auxílio.

Ao professor Joacy pela orientação e paciência.

Aos docentes e discentes do C10 que contribuíram direta e indiretamente para a conclusão desse curso.

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo elaborar, aplicar e viabilizar sequências didáticas investigativas, para os primeiros e segundo anos do ensino médio, com os conteúdos estequiometria e cinética química, respectivamente. A proposta das práticas investigativas, sejam elas de cunho prático ou teórico, visa despertar no estudante interesse e motivação, que ele seja o protagonista do processo ensino aprendizagem, que seja ele quem formula hipóteses, organiza ideias, busca explicações e justifica, e além de tudo entende que a ciência é dinâmica, está em contínua construção. Portanto este estudo visou alcançar uma aprendizagem desejável e fomentar o engajamento e vontade de aprender com esse tipo de abordagem.

Palavras-chave: ensino investigativo, estequiometria, cinética química.

ABSTRACT

The present study aims to develop, apply and enable investigative didactic sequences, for the first and second years of high school, with the contents stoichiometry and chemical kinetics, respectively. The proposal of investigative practices, whether of a practical or theoretical nature, aims to arouse interest and motivation in the student, so that he is the protagonist of the teaching-learning process, that he is the one who formulates hypotheses, organizes ideas, seeks explanations and justifies, and in addition to everything understands that science is dynamic, it is in continuous construction. Therefore, this study aimed to achieve desirable learning and foster engagement and willingness to learn with this type of approach.

Keywords: investigative teaching, stoichiometry, chemical kinetics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Abordagem aplicada.....	16
Figura 2: Conjunto de imagens para os 1 anos.....	17
Figura 3: Conjunto de imagens para os 2 anos.....	17
Figura 4: Discussão dos problemas 1 anos	19
Figura 5: Discussão dos problemas 2 anos	19
Figura 6: Estudantes do 1 ano executando o experimento idealizado	20
Figura 7: Estudantes do 2 ano executando os experimentos idealizados	21
Figura 8: Níveis de investigação no laboratório de ciências (Tamir, 1991 apud Borges, 2002)	22
Figura 9: Gráfico sobre a conclusão da atividade desenvolvida 1 anos.....	24
Figura 10: Gráfico sobre a conclusão da atividade desenvolvida 2 anos	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI - Atividade Investigativa

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

EM - Ensino Médio

ENCI - Ensino por Investigação

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo Geral	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
3. REVISÃO TEÓRICA.....	13
3.1 Ensino Investigativo	13
3. 2. Cinética Química e Estequiometria	14
4. METODOLOGIA	16
5. DISCUSSÕES	21
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28
ANEXOS	29

1. INTRODUÇÃO

A qualidade do ensino proporcionado pelas escolas a tempos é criticada, pois o estudante sai desta com conhecimento fragmentado, de aplicação limitada e despreparados para a universidade e para o mercado de trabalho. A escola também não tem formado pessoas críticas e independentes, preparadas para tomar decisões, pensar coletivamente e trabalhar em colaboração, como menciona Borges (2002).

Focar apenas no ensino tradicionalista engessado não proporciona a construção efetiva do conhecimento. O estudante não se sente motivado para aprender, encontra-se em um círculo vicioso de memorização, de longe isto é aprendido. Diante desse cenário diversos estudos foram e são realizados para encontrar a raiz do problema que é de fato como o ensino é estruturado. Alguns citam que para melhorar o ensino de ciências é preciso que tenha laboratório e equipamentos, porém isso não é de todo necessário pois dentro do chão da sala de aula dá para trabalhar com aulas práticas. A questão é muito mais relacionada a se o professor tem a sua disposição os materiais necessários, sugestões de práticas, pois em geral não têm tempo para preparar estas aulas, manutenção do laboratório e dentre tantos outros fatores como é comentado por Borges (2002), em que ele também ressalta que muitos professores enfrentam essas situações e preparam aulas práticas com materiais alternativos, porém os resultados são insatisfatórios, sem contar toda a demanda a mais que enfrentam, por esse motivo fazem algumas vezes e deixam, pois é um trabalho inglorioso.

Diante disso e por experiência pode-se afirmar que a aula prática, ainda que roteirizada, chama atenção do estudante porque é algo novo, porém na maioria das vezes não se chega a resultados satisfatórios. Quando se avalia o que aprenderam com a aula, nota-se que a maioria dos estudantes só quiseram acertar a resposta, porque ele sabe que tem uma correta, daí copiam do colega. Boa parte deles não pensam nos fenômenos, apenas acham bonito e interessante, mas não buscam propor ideias que justifiquem, não conseguem concluir e escrever algo sobre aquilo que fizeram e isso não é aprender a fazer ciência. Outro ponto a se mencionar é quanto a contextualização, muitas vezes o professor estrutura suas aulas sem esta e o estudante entende que o conteúdo é distante de sua realidade, e isso é obstáculo para o interesse e motivação para estudar.

Então a proposta das práticas investigativas, sejam elas de cunho prático ou teórico, visa despertar no estudante interesse e motivação, que ele seja o protagonista do processo ensino aprendizagem, que seja ele quem formula hipóteses, organiza ideias, busca explicações e justifica, e além de tudo entende que a ciência é dinâmica, está em contínua construção. A partir da quantidade de artigos publicados entre os anos de 2009 e 2018, Lopes

(2021), conclui que existe uma grande carência e necessidade de estudos na área de cinética química. Para o conteúdo estequiometria não é muito diferente, existe uma grande escassez de material com abordagens diferenciadas para tratar deste tema, considerado o mais difícil pelos estudantes. Ambos os conteúdos presentes em situações corriqueiras por vezes são trabalhados de forma distante da realidade e fora de contexto. Portanto é imprescindível que se reflita como as aulas são idealizadas e que nestas sejam inseridos aspectos investigativos para que se alcance engajamento e consequentemente uma aprendizagem significativa.

Consequentemente esse estudo se concentrou em aplicar uma abordagem investigativa para estudantes dos primeiros e segundos anos do Ensino Médio sobre estequiometria e cinética química, respectivamente.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Viabilizar sequência didática investigativa que possibilite ao estudante entender sobre estequiometria e a cinética química.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar e aplicar sequência didática investigativa sobre estequiometria e cinética química, respectivamente para os primeiros e segundos do ensino médio;
- Verificar se o ensino investigativo contribui para despertar motivação, engajamento e o ser cientista idealizador que busca justificar e resolver problemas.

3. REVISÃO TEÓRICA

3.1 Ensino Investigativo

As questões ou situações problemas necessárias para o processo investigativo podem ser colocadas pelo professor ou pelo próprio estudante. No caso do professor ele deve estar atento a questões ou situações que façam parte da vida do estudante, sejam situações cotidianas ou algo que lhe despertem o interesse. Em suma, trazer de forma contextualizada.

Segundo Scali (2010) contextualizar é uma forma de facilitar o processo de ensino aprendizagem por meio das aproximações entre os conceitos e a vida do estudante oriundo de ações que estabelecem analogia entre o conteúdo em sala e o cotidiano do estudante.

Para Oliveira e Obara (2018) o Ensino por Investigação (ENCI) estabelece grande interação entre professor e estudante assim possibilitando construção e reconstrução de conceitos partir das concepções prévias dos estudantes.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é deixado claro o que é necessário para aprender ciências:

É importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2018)

Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. (BRASIL, 2018)

Assim o que se constata é que, com todo o arcabouço de conhecimentos construídos no ensino fundamental e das vivências sociais, o estudante tem um fundamento que os ajudam a serem mobilizados para integrar o ensino por investigação. Pelo que conhecem ou que tenham interesse eles se instigam a querer compreender fenômenos que façam parte do contexto social que estão inseridos.

No item 3 das Competências específicas de ciências da natureza e suas tecnologias para o Ensino Médio da BNCC deixa-se claro sobre adotar práticas de investigação no ensino de ciências da natureza:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

(BRASIL, 2018)

O ensino por investigação deve ser entendido como uma abordagem didática e não diretamente como uma estratégia metodológica, pois ele se configura em como o professor age e interage com os estudantes em sala de aula para estimular e desenvolver os temas (SOLINO, FERRAZ, SASSERON, 2015).

A abordagem investigativa não deve ser aplicada somente a problemas experimentais, mas também a problemas teóricos que envolvam questões científicas, análise de figuras, gráficos e tabelas, além de textos (SOLINO, FERRAZ, SASSERON, 2015).

Numa atividade investigativa (AI) que depende das estratégias que o professor adota para investigar um tema em questão, após o problema proposto, começa-se a busca por soluções em que se faz uso da elaboração e avaliação de hipóteses, seleção de variáveis e verificando suas relações e em seguida a construção de explicações para o problema (SCARPA, SASSERON, SILVA, 2017).

3. 2. Cinética Química e Estequiometria

A cinética química é um conteúdo que abrange aspectos qualitativos e quantitativos e não faltam exemplos no dia-a-dia que podem ser usados para contextualizá-la. O estudo de

Lopes (2021) que faz um breve levantamento de artigos entre 2009 e 2018, conclui que ao longo do tempo o número de artigos que discute esse conteúdo vem aumentando, em geral o foco dos artigos concentra-se nos fatores que influenciam na velocidade das reações, como temperatura, concentração, superfície de contato e catalisadores. O estudo de Lopes (2021) salienta que a forma de abordagem nos livros didáticos não colabora com a compreensão eficaz, mas apenas superficial; conclui, portanto, que o ensino de cinética química necessita de reflexões sobre a prática, inserção, contextualização e que considere aspectos investigativos.

Quanto a estequiometria, ela é um dos assuntos mais difíceis de compreensão, que pode estar associada a forma de abordá-la. O cálculo estequiométrico engloba três linguagens, a matemática, a física e a química (DA COSTA; DA TRINDADE SOUZA, 2013) que estão associadas aos níveis representacionais da química, o simbólico, o macroscópico e submicroscópico e a matemática (HAUPT; RAUPP; LAVAYEN, 2021). Diversos estudos concentram-se em buscar alternativas metodológicas para sanar as dificuldades de entendimento deste conteúdo. E no geral o que se estuda é como a abordagem é realizada. É preciso estabelecer relações diretas com o dia-a-dia, contextos e questões atuais que sejam próximas da realidade dos estudantes para dar sentido aos conceitos e aproximá-los da ciência (HAUPT; RAUPP; LAVAYEN, 2021).

4. METODOLOGIA

A aplicação do projeto se deu para os 1 anos e 2 anos do Ensino Médio, na escola EREM Antônio Inácio, em Feira Nova - PE.

A abordagem investigativa foi introdutória ao conteúdo, para os primeiros anos foi trabalhado a questão de quantidade, voltada a estequiometria; e para os segundos anos foi trabalhado os fatores que afetam a velocidade das reações químicas, conteúdo cinética química.

A figura 1 abaixo de forma geral mostra a abordagem didática trabalhada em ambas as séries.



Figura 1: Abordagem aplicada

No primeiro momento, em ambas as séries, a abordagem adotada foi iniciada com a entrega de um conjunto de imagens para sensibilização, para pensarem e chegarem em um ponto que pudesse ser apresentado a(s) situação (ões) problema(s). Para os primeiros anos foi apresentado o conjunto de imagens da figura 2 e para os segundos anos o da figura 3.



Figura 2: Conjunto de imagens para os 1 anos



Figura 3: Conjunto de imagens para os 2 anos

Ao receberem a folha com as imagens, foi indagado aos grupos do 1º ano do EM o que eles enxergavam com as imagens, o que existia em comum entre elas, o que elas sugeririam, como eram feitas, se seguiam quantidades. Para os do 2º ano do EM foi indagado por que os alimentos estavam na geladeira; por que se fatia a carne; qual cozinha mais rápido, a inteira ou fatiada; por que o bombeiro está colocando uma manta em cima da frigideira pegando fogo enquanto em um ambiente aberto isso não é possível e se o tamanho da chama influencia no cozimento.

Diante dos comentários dos estudantes associado às indagações levantadas pela professora eles foram sendo orientados a refletirem, e receberam as seguintes situações problemas:

Para o 1º ANO

- Suponha que você esteja fazendo um pudim, e recebe uma ligação que faz você perder a concentração e acaba triplicando a quantidade de leite condensado. A fim de salvar o pudim, o que fariam?

Para o 2º ANO

- Diversas reações acontecem no nosso corpo, na nossa casa e no mundo, porém umas são lentas e outra rápidas, de que isso decorre?
- Você tem que sair para escola e tem apenas 15 min para assar a carne para o almoço, como você procederia?
- Sobrou muita comida do almoço e anoite você viajará, o que você faz com a comida?
- Você vai fazer um churrasco, porém está tendo dificuldade para fazer o fogo. Como fazer para que ele pegue rapidamente?

Diante dessas situações, os estudantes em grupo, foram orientados a refletirem e formularem justificativas para as mesmas. E que, de acordo com o que o grupo discutisse e decidisse, realizassem uma pesquisa e/ou desenvolvessem uma prática experimental para fundamentarem suas justificativas. As figuras 3 e 4 são dos estudantes discutindo sobre as imagens recebidas e as fichas de acompanhamento entregues a cada grupo encontram-se em anexo.



Figura 4: Discussão dos problemas 1 anos



Figura 5: Discussão dos problemas 2 anos

O segundo momento da abordagem proposta fora a realização da pesquisa ou do experimento, a depender do que o grupo decidira fazer. Portanto eles executaram o que propuseram, todos optaram por realizar uma atividade experimental, as figuras 7 e 8 respectivamente, são do primeiro e segundos anos executando o experimento idealizado. Outras fotos da aplicação encontram-se no anexo.

Na ficha solicitava-se que escrevessem como foi feito o experimento, o que observaram no transcorrer do mesmo, e o que concluíam associando a situação problema com o que decidiram fazer.

Em tudo que fora solicitado foi ressaltado que eles discutissem e resolvessem em grupo o que iriam responder, neste aspecto trata-se da parte colaborativa do trabalho.

E por último foi solicitado que avaliassem a aula.

As fichas foram recolhidas para análise das respostas. Ressaltando que sobre a ficha foi comunicada a eles que não seria avaliado resposta certa ou errada, mas o empenho em justificar e apresentar suas ideias e fundamentá-las por meio de suas proposições.



Figura 6: Estudantes do 1 ano executando o experimento idealizado



Figura 7: *Estudantes do 2º ano executando os experimentos idealizados*

5. DISCUSSÕES

A abordagem aplicada foi bem quista pelos estudantes. Ressaltando que a abordagem foi empregada sem intervenção anterior, pois a proposta foi realizar a AI de forma introdutória ao conteúdo.

Há uma categorização das atividades investigativas em quatro níveis, como resumido na Figura 7 (Tamir, 1991 *apud* Borges, 2002). Portanto, observando a categorização de Tamir, este trabalho propôs uma atividade nível 2, a situação problema foi fornecida, os demais passos a serem desenvolvidos, como fazer coletas, medições e obter conclusões, foi de inteira responsabilidade dos estudantes.

Nível de investigação	Problemas	Procedimentos	Conclusões
Nível 0	Dados	Dados	Dados
Nível 1	Dados	Dados	Em aberto
Nível 2	Dados	Em aberto	Em aberto
Nível 3	Em aberto	Em aberto	Em aberto

Figura 8: Níveis de investigação no laboratório de ciências (Tamir, 1991 *apud* Borges, 2002)

O primeiro passo na intenção de sensibilizar os estudantes, realizado de forma oral, foi perguntar o que eles enxergavam nos conjuntos de imagens que receberam. Para os primeiros anos eles comentaram sobre comidas deliciosas, receitas e que seguiam quantidades. Para os segundos anos comentaram que a geladeira é usada para conservar os alimentos, que a carne cozinha mais rápido quando fatiada, que em locais abertos por ter mais oxigênio o fogo se espalha rapidamente em relação ao local fechado que tem pouca disponibilidade do mesmo. Observou-se neste primeiro momento de conversa que os estudantes tinham dificuldade em expor o que viam por medo de errar, porém foi reforçado o que havia sido comentado inicialmente, que a intenção da proposta era refletir, construir juntos, e não que haveria certo e errado, e assim começaram a interagir melhor. Quando os comentários fluíram seguimos para a próxima etapa, que foi a entrega da situação problema.

Ao receberem a situação problema foram orientados a discutir no grupo como solucioná-las e a partir daí decidiriam o que fazer e como proceder nas etapas seguintes. Brevemente foi lido o que era solicitado na ficha afim de esclarecer eventuais dúvidas.

Quanto a análise da ficha de desenvolvimento da atividade foi discutida, ponto a ponto, primeiro as respostas dos grupos dos primeiros anos e em sequência as dos segundos anos.

Análise das fichas dos primeiros anos

Quanto as proposições de soluções para a situação problema apresentada, em geral, as respostas foram “triplicaria os outros ingredientes”. De sobremaneira esse tipo de resposta atende ao ideal planejado, a intenção é que eles pensassem em como a quantidade afeta no resultado final do que estava sendo preparado, e se houvesse alteração que eles tivessem a ideia de alterar a quantidade dos demais materiais utilizados.

Também houve respostas para que se retirasse o leite condensado, porém na exposição da situação problema foi mencionado que os demais ingredientes para uma receita já tinham sido adicionados e misturados, e não tinha como isolar o leite condensado dos demais ingredientes, como ovos e leite, diante disso constatamos uma falta de atenção no processo.

No passo seguinte eles deveriam pesquisar ou idealizar e escrever uma experimentação com os materiais disponíveis. No geral eles elencaram nas fichas que colocaram vinagre na garrafa e na bexiga bicarbonato de sódio para inverter na garrafa. Alguns tiveram um cuidado maior quanto a observar e utilizar alguma métrica como referência, como por exemplo a tampinha da garrafa, colocaram quantidades diferentes de bicarbonatos em diferentes garrafas, outros colocaram só quantidades diferentes de vinagre.

Foi observado uma imensa dificuldade em descrever a fundo tudo que fora realizado. Frente a essa falta de aprofundamento foi tecido comentários por parte do professor, posterior a análise das fichas, que é preciso haver uma pormenorização de todos os passos seguidos na estratégia experimental proposta, pois o leitor deve entender tudo o que foi feito por meio do que está descrito em seus escritos. Ressaltando que essa questão de descrever tudo foi comunicada na leitura da ficha de atividade a que esse tópico está a discutir, mais uma vez além da dificuldade por ser um novo tipo de abordagem, houve falta de atenção.

No item seguinte, solicitava-se que descrevessem o que observavam no decorrer do experimento desenvolvido, mais uma vez, como no comentário anterior eles não conseguiram expor detalhes, porém o comentário, mais visto com as análises das fichas, é que ao misturar o vinagre com o bicarbonato de sódio aconteceu uma reação química, ou ferveu, e produziu um gás que fez inflar o balão. Quando lemos alguns comentários em boa parte se vê um desconhecimento de conceitos fazendo uso de um linguajar inapropriado para descrição dos fenômenos, e pode ser associado também pela falta de atenção no que está sendo desenvolvido, como por exemplo comentário sobre a água ferver, e na verdade o que estava sendo utilizado foi o vinagre.

O ponto seguinte indagava o que eles concluíam. A intenção desse ponto era que associassem a situação problema com o que foi desenvolvido e assim concluíssem sobre

como a quantidade afeta as reações. De forma resumida apenas dois grupos, 8% dos grupos, fizeram uma associação mais enquadrada com a situação problema, esses dois grupos teceram os seguintes comentários

“a medida que aumentamos a quantidade de reagente, também aumentamos proporcionalmente a de produtos”

“que a quantidade de reagente afeta na reação e no resultado do experimento”

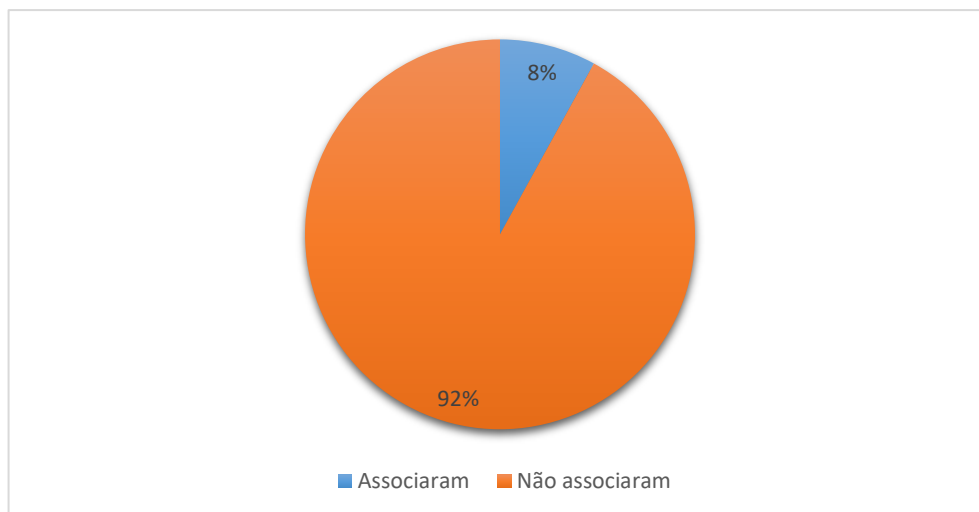


Figura 9: Gráfico sobre a conclusão da atividade desenvolvida 1º anos

Os demais grupos, 92%, as respostas se assemelhavam a ‘que o vinagre junto ao bicarbonato produz um gás que infla a bexiga’.

Quanto ao último item da ficha foi pedido que avaliassem esse tipo aula. Todos os grupos avaliaram positivamente, são encontrados adjetivos, como legal, maravilhosa, interativa, diferenciada, ótima, perfeita.

Outras respostas como “foi uma aula dinâmica que nos ajudou a entender melhor como funciona as reações químicas” ou “muito interessante, essa aula traz diversos tipos de dúvidas aos estudantes, onde todos em equipe concluem”. Diante disso constata-se que o êxito foi alcançado, pois o estudante esteve em movimento, atuando, o que favoreceu o entendimento do conteúdo, de que as dúvidas surgiram, mas que em equipe encontraram respostas e chegaram a conclusões, em que ficou claro a importância do trabalho colaborativo.

As avaliações dos estudantes mostram que gostaram da abordagem trabalhada, eles ficaram instigados a trabalharem em conjunto, em estar atuando no centro do processo, por isso mencionam que querem mais. Não foi relatado por escrito, porém em sala, um grupo experimentou adicionar álcool nos recipientes, essa liberdade de trabalhar o conteúdo contribuiu muito para a adesão a atividade. A grande questão é melhorarem os relatos, a

pormenorizar tudo que foi feito, observado e concluído, gostaram muito do fazer, mas do relatar tiveram dificuldade.

Análise das fichas dos segundos anos

Quanto as proposições de soluções para as situações problemas, todos os grupos propuseram ideias semelhantes. Para a situação 1 deixaram sem respostas, para a 2 sugeriram fatiar a carne para prepará-la mais rapidamente, para a 3 colocar a comida em potes e na geladeira para conservar, e a 4 para fazer o fogo usar materiais inflamáveis como álcool, querosene, gasolina. Nessa situação 4 eles não pensaram o que se esperava, que era o fator determinante e principal que é o oxigênio, apenas um grupo abordou que usasse materiais auxiliares como papel e óleo, mas que tivesse presença de oxigênio.

Sobre os experimentos idealizados, se resumiram a trabalhar com comprimidos efervescentes em água de diferentes temperaturas, apenas um grupo trabalhou com remédio triturado além do inteiro, e esse mesmo grupo experimentou queimar o comprimido. Assim como mencionado na análise das fichas dos primeiros anos, aqui também houve uma dificuldade imensa de descrever o que foi feito, não foi descrito os detalhes, foram sucintos, não dá para saber se adicionaram comprimido ao mesmo tempo em água de diferentes temperaturas, ou se cronometraram, se cortaram em tamanhos iguais e se foi no mesmo volume de água, se o triturado foi só em um tipo de água, ou em todas. Muitas lacunas nos relatos.

Quanto ao item seguinte sobre o que observaram no decorrer da experimentação que propuseram, responderam que a temperatura afeta na reação, que podem ser mais rápidas ou lentas. A água quente foi onde aconteceu mais rápido, a gelada a mais lenta, e a ambiente a intermediária. E um dos grupos, que na descrição do experimento não menciona que fez uso de comprimido triturado, comentou nesse item da observação que usando o triturado a reação aconteceu bem mais rápido, porém não menciona em que parâmetros se baseou para afirmar esse ponto, se usou quantos tipos de água, ou se só em uma, se comparou com o comprimido inteiro ao mesmo tempo, mais lacunas por não descreverem tudo.

No item seguinte, sobre o que concluem com as situações problemas, o experimento desenvolvido e as observações realizadas nenhum dos grupos, 100% dos grupos não associaram às situações problemas, se concentraram apenas em mencionar que a temperatura influencia no 'derretimento', dissolução' da vitamina C, e que se estiver triturado é ainda mais rápido.

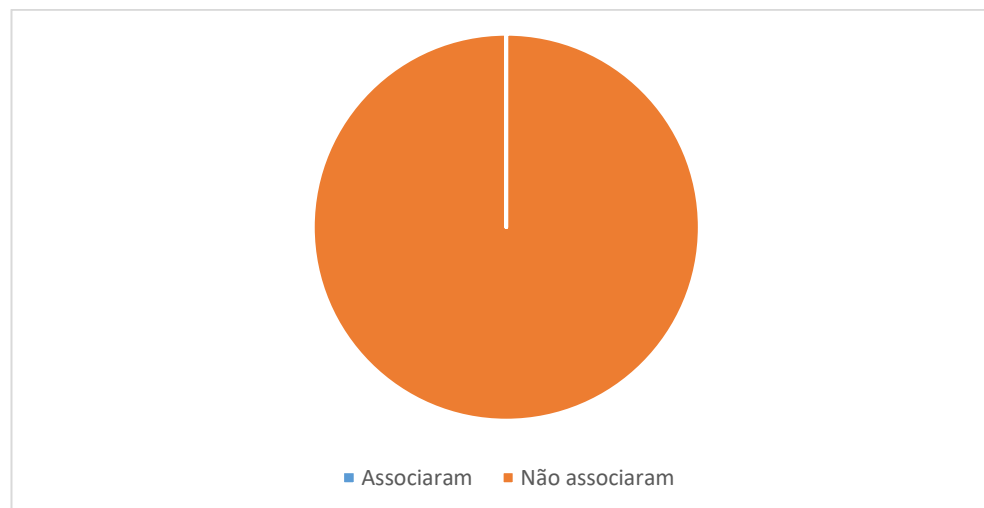


Figura 10: Gráfico sobre a conclusão da atividade desenvolvida 2º anos

A dificuldade de descrever era esperada, uma vez que eles não estão familiarizados a descrever o que fazem, no máximo nas atividades experimentais convencionais é pedido para que anotem observações ou respondam questionários que se esperam respostas pré-estabelecidas, assim não conseguem observar e anotar por si o que constatam livremente. Associado a isso vem a dificuldade em passar para o papel aquilo que é observado, porém no desenvolvimento do experimento foram bem participativos e colaborativos.

Análoga a avaliação dos primeiros anos, os comentários encontrados no último item da ficha 'aula muito boa e divertida'; 'interessante'; 'algo novo e divertido de se fazer, aprendemos na prática'; 'ótima, queremos mais e mais'.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da AI foi como esperado. O estudante foi colocado no centro do processo, em um trabalho colaborativo, em que se constatou engajamento de todos, euforia com o novo e vontade de atuar, foi dado o espaço de aprendizado. Porém houve dificuldades para escrever de forma descritiva tudo que desenvolveram, o que é oriundo do tipo de ensino que estão acostumados. Portanto, o ensino por investigação deve ser trabalhado na realidade escolar pois o estudante se engaja para propor, testar e solucionar. E quanto as dificuldades relacionadas a escrita, espera-se que sejam sanados com trabalhos posteriores, pois entende-se que este é um trabalho gradativo de mudança e complementação do ensino tradicional, portanto quanto mais se trabalhar com AI, mais se familiarizarão e ficará mais fácil vivenciar e trabalhar com esse tipo de abordagem, tanto na parte prática quanto na parte teórica.

Em ambas as séries se notou uma compreensão razoável dos conteúdos após a AI. Para os segundos anos observaram e concluíram satisfatoriamente que a temperatura afeta a velocidade das reações químicas, quanto a superfície de contato e a concentração foi razoável. Para os primeiros anos notaram bem a questão de que as quantidades colocadas para reagir afetam no produto final, se colocar mais reagente, mais produto é gerado, e se colocar menos, menos é gerado. Como a intenção da abordagem foi introduzir o conteúdo, a avaliação final da proposta foi positiva.

REFERÊNCIAS

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Cad. Brás. **Ens. Fís.**, v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Terceira versão revisada. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 30 set. 2021.

DA COSTA, Ana Alice Farias; DA TRINDADE SOUZA, Jorge Raimundo. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 10, n. 19, p. 106-116, 2013.

HAUPT, F. T.; RAUPP, D. T.; LAVAYEN, V. A utilização de organizadores prévios para o ensino de estequiometria: proposta de unidade de ensino potencialmente significativa. **RBECM**, v. 4, n. 2, p. 953-969, Passo Fundo, 2021.

LOPES, J. A.; FIREMAN, E. C.; SILVA, M. G. A. da. Ensino por investigação e cinética química: desafios e possibilidades. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 13, n. 31, p. 41–66. Maceió, 2021. DOI: 10.28998/2175-6600.2021v13n31p41-66. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/9657>. Acesso em: 28 nov. 2021.

OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T. O ensino de Ciências por investigação: vivências e práticas reflexivas de professores em formação inicial e continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 65-87, 2018.

SCAFI, S. H. F. Contextualização do ensino de química em uma escola militar. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, ago. 2010.

SCARPA, D.L.; SASSERON, L.H.; SILVA, M. B. O Ensino por Investigação em aulas de Ciências Naturais. **Revista Tópicos Educacionais**. V. 23, nº 1, p. 7-27, Recife, 2017.

SOLINO, A.P.; FERRAZ, A.T.; SASSERON, L. H. Ensino Por Investigação Como Abordagem Didática: Desenvolvimento De Práticas Científicas Escolares. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2015**.

ANEXOS



PROFA. LAÍS ARÁUJO
GRUPO: _____

DISCIPLINA: QUÍMICA SÉRIE/TURMA: 1º ANO/EM _____

AULA INVESTIGATIVA

DIANTE DA SITUAÇÃO PROBLEMA QUE FOI APRESENTADA O QUE O GRUPO PROPÕE PARA SOLUCIONÁ-LA? O QUE JUSTIFICA ESSA (S) PROPOSIÇÃO (ÕES)?

ANOTE NESTE ESPAÇO O EXPERIMENTO IDEALIZADO PELO GRUPO TENDO DISPONÍVEL PARA O MESMO VINAGRE, BICARBONATO DE SÓDIO, GARRAFINHAS E BEXIGAS.

O QUE OBSERVAM NO DECORRER DO EXPERIMENTO?

O QUE CONCLUEM?

COMO AVALIAM ESSE TIPO DE AULA?



PROFA. LAÍS ARÁUJO
GRUPO: _____

DISCIPLINA: QUÍMICA SÉRIE/TURMA: 2ª ANO/EM _

AULA INVESTIGATIVA

DIANTE DA SITUAÇÃO PROBLEMA QUE FOI APRESENTADA O QUE O GRUPO PROPÕE PARA SOLUCIONÁ-LA? O QUE JUSTIFICA ESSA (S) PROPOSIÇÃO (ÕES)?

ANOTE NESTE ESPAÇO O EXPERIMENTO IDEALIZADO PELO GRUPO TENDO DISPONÍVEL PARA O MESMO COMPRIMIDO EFERVESCENTE, ÁGUA QUENTE, GELADA E AMBIENTE, VELA, COPO, PAPEL, RECIPIENTES...

O QUE OBSERVAM NO DECORRER DO EXPERIMENTO?

O QUE CONCLUEM?

COMO AVALIAM ESSE TIPO DE AULA?

Ficha de acompanhamento para os 2 anos



Estudantes dos 1 anos



Estudantes dos 1 anos



Estudantes dos 1 anos



Estudantes dos 1 anos



Estudantes dos 2 anos



Estudantes dos 2 anos



Estudantes dos 2 anos



Estudantes dos 2 anos



Estudantes dos 2 anos



Estudantes dos 2 anos