

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO –
CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE ENSINO
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**PRÁTICAS ACADÊMICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA:
EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO PARA IDENTIFICAÇÃO DOS CÁTIOS Fe^{2+} ,
 Zn^{2+} , Al^{3+} e Mn^{3+}**

Autor: Glauton Pereira da Silva

Orientador: Prof. Dr. Celso Martins Belisário

Coorientadora: Prof.^a Dra. Polyana Fernandes Pereira

Rio Verde, 2024

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO –
CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE ENSINO
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

PRÁTICAS ACADÊMICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA:
EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO PARA IDENTIFICAÇÃO DOS CÁTIOS Fe^{2+} ,
 Zn^{2+} , Al^{3+} e Mn^{3+}

Autor: Glauton Pereira da Silva

Orientador: Prof. Dr. Celso Martins Belisário

Coorientadora: Prof.^a Dra. Polyana Fernandes Pereira

Trabalho de Curso apresentado como parte das exigências para obtenção do título de LICENCIADO EM QUÍMICA, no Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde.

Rio Verde, 2024

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

SSI586 Silva, Glauton
p PRÁTICAS ACADÊMICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA
 QUALITATIVA: EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO PARA
 IDENTIFICAÇÃO DOS CÂTIONS Fe²⁺, Zn²⁺, Al³⁺ e Mn³⁺ /
 Glauton Silva; orientador Celso Martins Belisário;
 co-orientadora Polyana Fernandes Pereira. -- Rio
 Verde, 2024.
 14 p.

TCC (Graduação em Licenciatura em Química) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2024.

1. Experimento. 2. Baixo custo. 3. Reação química.
I. Belisário, Celso Martins, orient. II. Pereira,
Polyana Fernandes, co-orient. III. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- Tese (doutorado)
 Artigo científico
 Dissertação (mestrado)
 Capítulo de livro
 Monografia (especialização)
 Livro
 TCC (graduação)
 Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:
Glauton Pereira da Silva

Matrícula:
2016202221530020

Título do trabalho:
PRÁTICAS ACADÊMICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA:
EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO PARA IDENTIFICAÇÃO DOS CÁTIOS Fe 2+ , Zn 2+ , Al 3+ e Mn 3+

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 01 /02 /2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde

29 /01 /2024

Local

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Documento assinado digitalmente

CELSONO MARTINS BELISARIO
Data: 29/01/2024 08:36:32-0300
Verifique em <https://validar.ifs.gov.br>

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 11/2023 - CCLQUI-RV/GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) seis dia(s) do mês de dezembro de 2023, às 19 horas e 00 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Celso Martins Belisário (orientador), Rodrigo Braghiroli (membro), Guilherme Freitas de Lima Hercos (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “PRÁTICAS ACADÊMICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA: EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO PARA IDENTIFICAÇÃO DOS CÂTIIONS Fe²⁺, Zn²⁺, Al³⁺ e Mn³⁺” do(a) estudante Glauton Pereira da Silva, Matrícula nº 2016202221530020 do Curso de Licenciatura em Química do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Celso Martins Belisário

(Assinado Eletronicamente)

Rodrigo Braghiroli

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Guilherme Freitas de Lima Hercos

Membro

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- Celso Martins Belisario, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/12/2023 15:11:20.
- Rodrigo Braghiroli, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/12/2023 15:19:25.
- Guilherme Freitas de Lima Hercos, 2023202320340001 - Discente, em 11/12/2023 17:04:38.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/12/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 556425
Código de Autenticação: 4a76a06ade



AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por te me abençoado nesta longa jornada; ao meu orientador Prof. Dr. Celso Martins Belisário, pela dedicação às correções e orientações e a Coorientadora: Prof.^a Dra. Polyana Fernandes Pereira, pelo empenho e ajuda durante o curso.

A minha família, meus pais e irmãos pelo incentivo mesmo estando distantes; a minha filha e a esposa companheiras das horas difíceis.

Ao corpo docente do Instituto Federal de Goiano-Câmpus Rio Verde, pela capacidade, qualificação e pelo atendimento humanizado desenvolvido na unidade.

E a todos os que contribuíram no meu processo formativo de forma direta e indireta para que eu alcançasse o meu objetivo.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	2
3. Fundamentação teórica.....	2
4. Material e métodos.....	7
5. Resultados e discussão.....	10
6. Considerações finais.....	11
7. Referências bibliográficas.....	12

Resumo

Trabalhando a temática de determinação de cátions por volumetria com experimentos de baixo custo, pode-se observar como essa metodologia se torna atrativa para estudantes do Ensino Médio, usando conceitos da área da Química Analítica Qualitativa. Para a realização dos experimentos foram utilizados materiais alternativos de fácil acesso, para substituir os reagentes que continham alta concentração como, por exemplo, ácido sulfúrico (solução de bateria automotiva) e o peróxido de hidrogênio (água oxigenada) sendo soluções diluídas, o zinco (placa de pilha AA), o ferro (palha de aço), a pedra Hume (Alumínio) e o Permanganato de Potássio (Manganês) sendo fontes metálicas para os experimentos. Por meio desses experimentos podemos determinar qualitativamente os quatro elementos do grupo de Cátions III. Além disso, pode-se estudar várias teorias referentes a disciplina de Química, como estequiometria, termoquímica, cinética química, volumetrias e misturas de soluções, temas já abordados no Ensino Médio, sendo uma experiência simples, executada de forma segura.

Palavras-chave: Experimento. Baixo Custo. Reação Química.

Abstract

Working on the theme of determination of cations by volumetry with low-cost experiments, it can be observed how this methodology becomes attractive for high school students, using concepts from the field of Qualitative Analytical Chemistry. To carry out the experiments, easily accessible alternative materials were used to replace reagents that contained high concentrations, such as, for example, sulfuric acid (automotive battery solution) and hydrogen peroxide (oxygenated water), being diluted solutions, zinc (plate of AA battery), iron (steel wool), Hume stone (Aluminum) and Potassium Permanganate (Manganese) being metallic sources for the experiments. Through these experiments we can qualitatively determine the four elements of the Cation III group. In addition, several theories related to the discipline of Chemistry can be studied, such as stoichiometry, thermochemistry, chemical kinetics, volumetry and mixtures of solutions, topics already covered in High School, being a simple experiment, performed safely.

Keywords: Experiment. Low cost. Chemical reaction.

1. Introdução

O grupo III de cátions possui sete metais que precipitam como hidróxidos ou sulfetos ou sulfatos são eles: Fe^{3+} e Fe^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} e Zn^{2+} . Alguns autores subdividem o grupo em grupo do ferro (ferro, alumínio e cromo) ou grupo III A, e grupo do zinco (níquel, cobalto, manganês e zinco) ou grupo III B, onde destes 7 foram feitos experimentos com os elementos Fe, Zn, Mn e Al para identificação deles.

As reações de oxirredução envolvem a transferência de elétrons entre as espécies químicas, o que é evidenciado pela mudança no número de oxidação (Nox) dos participantes da reação. A oxirredução consiste na ocorrência simultânea dos processos de oxidação e redução, ao mesmo tempo que um elemento cede elétrons, outro irá recebê-los. Assim, o número total de elétrons recebidos é igual ao total de elétrons perdidos. Estão envolvidas em uma grande variedade de processos importantes, como a corrosão, a fabricação e ação de alvejantes e a respiração dos animais. (BROWN; LEMAY e BURSTEN, 2005).

O ensino tradicional com suas aulas expositivas nas quais o professor adota uma postura de transmissor do conhecimento, vai na contramão de uma perspectiva de aprendizagem ativa. Torna-se, então, necessário a busca por mudanças e certas adaptações para que o ensino consiga proporcionar um aprendizado significativo. A aprendizagem por meio do questionamento e investigação é fundamental para esse aprendizado mais amplo, tornando os alunos em protagonistas do conhecimento. Nessa perspectiva:

As metodologias ativas constituem-se como alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem nos aprendizes (MORAN, 2019, p.66). Sendo assim, a Cultura Maker, que tem sua base na experimentação, oferece o ambiente pedagógico necessário para a aprendizagem, visto que para a educação, a ampla exposição à experimentação pode significar processos de aprendizagem que promovem o trabalho coletivo entre os alunos, e a resolução de problemas de forma criativa até mesmo com materiais simples. Uma vez que o movimento Maker usa de inúmeros materiais que podem nortear lindos projetos, como por exemplo, fantoches e jogos. Com isso, para Silveira (2016):

O movimento maker é uma extensão tecnológica da cultura do “Faça você mesmo”, que estimula as pessoas comuns a construir, modificarem, consertarem e fabricarem os próprios objetos, com as próprias mãos. Isso gera uma mudança na forma de pensar [...] Práticas de impressão 3D e 4D, cortadoras a laser, robótica, Arduino, entre outras, incentivam uma abordagem

criativa, interativa e proativa de aprendizagem em jovens e crianças, gerando um modelo mental de resolução de problemas do cotidiano. É o famoso “pôr a mão na massa” (SILVEIRA, 2016, p. 131).

É importante destacar também que apesar da prática experimental ser de elevada importância no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, muitas escolas não possuem estrutura de laboratório para tal, ou possuem, porém, os docentes apresentam dificuldades no desenvolvimento destas atividades. Este fato pode ser atribuído à falta de experimentação durante a formação destes profissionais nos cursos de licenciatura (BARBIERI, 1993). Deste modo, é de suma importância que os estudantes passem por essa experiência, especialmente os alunos do curso de Licenciatura em Ciências, visto que eles serão os futuros professores a atuarem na área de Ciências, e, portanto, devem estar preparados para propor a construção do conhecimento utilizando o ensino prático como aliado.

Diniz e Rodrigues afirmam que:

[...] se faz imprescindível gerar espaços de formação pedagogicamente diferenciados e inovadores, que valorizem as investigações por parte dos professores em sua práxis cotidiana, a fim de criar uma formação com consequente perfil docente de alto nível que atenda aos diversos pré-requisitos que se impõem a esse segmento de profissionais e que garanta uma formação de alta qualidade e envergadura diante das crescentes demandas oriundas da sociedade do conhecimento (DINIZ e RODRIGUES, 2020).

2. Objetivos

Induzir o aluno para que se interesse pelo conteúdo de química utilizando a cultura do “faça você mesmo” como instrumento pedagógico, proporcionando aos alunos experiências práticas com experimentos de baixo custo e fácil acesso, visando aprimorar o processo ensino-aprendizagem da química, no ensino médio.

3. Fundamentação teórica

As reações de oxirredução permitem a interação de várias áreas da química, onde pode ser tratada uma variedade de fenômenos relacionados com esta temática.

Oxirredução é um processo químico em que há transferência de elétrons entre elementos de uma reação química para a formação de um novo produto, este processo é de grande importância para a indústria e sociedade.

Muitos metais são obtidos na forma pura por meio de reações de oxirredução. “A oxirredução também tem grande importância na bioquímica, sendo utilizada para explicar, inclusive, o envelhecimento do ser humano”. Estas reações ocorrem quando elétrons são transferidos de um átomo oxidado para um reduzido (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005).

A oxidação refere-se à perda de elétrons, enquanto a redução ao ganho de elétrons. O composto oxidado é chamado de agente redutor e o redutor de agente oxidante (BROWN; LEMAY e BURSTEN, 2005).

Deste modo

“Uma reação química pode ser balanceada pelo método da oxirredução, baseando-se no princípio da conservação de carga. Além de conservação de massa, uma reação química também precisa ter conservação de cargas, ou seja, o somatório de cargas (NOx) dos reagentes deve ser igual ao somatório de cargas dos produtos” (BROWN; LEMAY e BURSTEN, 2005).

A substância responsável por oxidar um reagente é chamada de agente oxidante. Já a substância responsável por reduzir um reagente é chamada de agente redutor, o reagente que sofre oxidação e chamado de agente redutor e o que sofre redução de agente oxidante.

A volumetria de Precipitação é fundamentada em interações químicas de compostos ionizados que possuem baixa solubilidade. O processo de aparecimento de um precipitado em solução é lento e por essa razão exige que haja um excesso de determinado composto da reação, por isso também as opções de precipitantes são limitadas.

A precipitação ocorre quando um dos compostos em reação não podem mais reagir, dessa forma não podendo mais fazer parte da reação o composto forma um precipitado sólido, dessa forma saindo da reação. Esse precipitado é um indicativo da determinação de um cátion na solução.

A utilização de experimento de baixo custo com materiais de fácil acesso como instrumento pedagógico no ensino de química, relacionando a química com o cotidiano dos estudantes, buscando promover um interesse maior por parte deles, tornando a experimentação algo acessível a comunidade escolar.

Segundo Valadares (2000) “Um dos maiores desafios do ensino de Química, nas escolas de nível médio, é construir uma ponte entre o

conhecimento escolar e o cotidiano dos alunos. Frequentemente, a ausência deste vínculo é responsável pela apatia e distanciamento entre alunos e professores”.

Estes experimentos tornam o ensino mais palpável pois as aulas tradicionais ficam muitas vezes só no imaginário dos alunos com a exposição de temas e presos a cálculos e nomear e identificar compostos, nota-se uma carência de experimento nas aulas do ensino médio.

Lima et al. (2000), considera que as atividades didáticas, muitas vezes, são baseadas em aulas expositivas, que não levam em conta nem os conhecimentos prévios nem o cotidiano dos alunos. A contextualização do ensino, por outro lado, não impede que o aluno resolva “questões clássicas de química, principalmente se elas forem elaboradas buscando avaliar não a evocação de fatos, fórmulas ou dados, mas a capacidade de trabalhar o conhecimento” (Chassot, 1993, p. 39)

É importante destacar que as Práticas como Componentes Curriculares (PCC), são distribuídas ao longo do curso de Licenciatura, e também podem ser desenvolvidas enquanto o estudante está participando do Programa Residência Pedagógica, onde o graduando está inserido na comunidade escolar, analisando, observando e adquirindo experiências sobre o funcionamento da escola, nos norteia para utilizar uma gama de recursos pedagógicos, desde jogos pedagógicos aulas experimentais de baixo custo a recursos tecnológicos contribuem para um melhor processo de ensino e aprendizagem de química a nível médio e uma formação docente com maior qualidade.

Dessa forma, Paniago et al. (2021a, 2021b), descreve que no processo formativo da PCC, é fundamental a superação da dicotomia teoria e prática, sendo necessário caminhar para a articulação viva, teoria-prática, ou seja, a práxis. Assim como descrito no Parecer no 15/2005 do Conselho Nacional de Educação (CNE), as atividades das PCCs podem ser realizadas como núcleo ou como “parte de disciplinas de caráter prático, relacionadas à formação pedagógica, excluindo, portanto, aquelas disciplinas relacionadas aos fundamentos técnico-científicos correspondentes a uma determinada área do conhecimento” (BRASIL, 2005).

Por fim, trechos dos documentos legais que tratam da PCC sinalizam que as atividades desenvolvidas nas mesmas devem, necessariamente, assumir um caráter vinculado à aprendizagem da docência. Conforme já pontuamos,

Tanto a PCC, como o ECS1 podem se configurar como espaços de integração concreta entre a formação e a prática pedagógica, sendo

esse o início da vivência da docência, em que os licenciandos podem se deparar, de forma supervisionada, desde o início do curso, com situações diversas e concretas de ensino-aprendizagem, bem como com a dinâmica do ambiente escolar e de socialização profissional (PANIAGO et al., 2021a, p.9).

Neste período que os residentes elaboram os planos de ação pedagógica (PAPs) utilizam e desenvolvem estratégias pedagógicas para tentar melhorar o ensino-aprendizado química e ao mesmo tempo formando sua identidade profissional como educador que busca um melhor o ensino de química.

Ainda de acordo com o trabalho citado anteriormente, no processo ensino-aprendizagem das PCCs, podem ser mobilizadas várias estratégias didáticas, tais como: “ [...] jogos, mapas conceituais, o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), aulas práticas e experimentais, o trabalho com projetos, análise de livros didáticos, músicas, dramatizações” (PANIAGO et al., 2021a, p.24),.

Ao verificar historicamente o processo de organização curricular da Educação Básica, compreendemos que os conteúdos, comumente, são definidos de acordo com o modelo político, econômico e ideológico do momento. Ao traçar uma linha do tempo de 2000 a 2020, nos deparamos com propostas de currículo que variam desde o ensino propedêutico ao ensino por competências, que também envolvem propostas de apropriação de linguagem própria, formação cidadã e habilidades para o trabalho com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) (BRASIL, 2000; ECHEVERRIA e BELISÁRIO, 2008; BRANCO e ZANATTA, 2021).

As metodologias ativas de aprendizagem são estratégias de ensino desenvolvidas para ajudar os alunos a aprenderem de forma participativa e autônoma, tornando-se construtores do próprio processo de aprendizagem, portanto, as atividades propostas em sala de aula são criadas a partir de problemas e situações reais, com intuito de gerar debate, reflexão e pensamento crítico.

As metodologias ativas são ferramentas que favorecem a autonomia dos alunos, despertando neles a curiosidade. Neste caso, o professor atua como facilitador, permitindo que o estudante desenvolva o processo de aprender por meio de experiências e desafios oriundos das práticas sociais em diferentes contextos. Se existem diversas formas de aprendizagem, têm-se diferentes maneiras de ensinar (RELVAS, 2012).

Partindo desta premissa, inspiradas em educadores como John Dewey e Paulo Freire, as metodologias ativas surgem, de acordo com Koch (2002), como ferramentas educacionais

que permitem a potencialização, autonomia e criticidade dos estudantes. Moran (2018) apresenta as metodologias ativas como diretrizes que estimulam os processos de ensino e aprendizagem, concretizando-se em estratégias, abordagens e técnicas consistentes, específicas e diversificadas. Ainda segundo o autor, pode também considerá-las metodologias centradas na participação dos estudantes na construção do seu processo de aprendizagem, de forma ativa, flexível e interligada

As mudanças no processo de ensino são consideradas árduas por exigirem uma transgressão nos modelos tradicionais. Nos processos de metodologia ativa, o educador assume o papel de facilitador e técnico no processo de aprendizagem. Dessa forma, de acordo com Pinto et al. (2012, p. 78) é necessário “envolver o aluno quanto protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo ainda o senso crítico diante do que é aprendido, bem como competências para relacionar esses conhecimentos ao mundo real”.

Didaticamente, o professor tem a função de trabalhar maneiras de facilitar o processo de construção de conhecimento, de modo a fazer com que o aluno aprenda a aprender, para que assim possa adquirir habilidades, competências e atitudes. O estudante, segundo Santos (2015), possui um papel ativo no desenvolvimento de sua aprendizagem e deve desenvolver atividades em equipe, de forma colaborativa com o intuito de solucionar situações-problema. “As metodologias ativas de aprendizagem adquirem papel importante nas atividades de ensino, uma vez que proporcionam ao aluno oportunidades significativas de intervenção na realidade concreta” (SANTOS, 2015, p. 27).

Podemos entender Metodologias Ativas como formas de desenvolver o processo do aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante. (BORGES; ALENCAR, 2014, p.120)

As metodologias ativas de ensino abrem caminhos para novas maneiras de se pensar no processo de aprendizagem, discutindo maneiras de aprender, e como a sociedade faz e controla o conhecimento (SOUZA, 2017). O objetivo das metodologias ativas é equilibrar as interações entre professor e alunos, colocando o aluno no centro das atenções no processo de aprendizagem. Nas metodologias ativas, o estudante tem liberdade de escolha, mantendo uma postura ativa frente ao aprendizado.

4. Material e métodos

Identificação de íons Fe^{2+}

Materiais: palha de aço; 2 Copos plásticos descartáveis de 300 ml; 1 copo graduado usado em cozinha; 1 colher de plástico descartável; 1 Balança de precisão utilizada em cozinha; Filtro papel de café e suporte para filtro de café.

Reagentes: 62 ml de água; 20g de palha de aço e 92ml de solução de bateria automotiva (ácido sulfúrico).

Para o preparo da solução de sulfato de ferroso foram pesados cerca de 20 gramas de palha de aço e com o copo dosador foram medidos 92 ml de solução de bateria e transferido para um copo 300ml. Em outro copo de 300 ml foram colocados 62 ml de água. Posteriormente, transferiu-se a água para o copo contendo a solução de bateria e acrescentou 20 g de palha de aço. O sistema foi agitado com uma colher descartável até o ácido oxidar toda palha de aço. Em seguida, o material foi filtrado em filtro de papel. Devido a reação, a solução aquosa de sulfato de ferro, apresenta a cor azul-esverdeada onde indica a presença Fe^{2+} . A solução foi levada ao freezer da geladeira para resfriamento, com isto ocorreu a precipitação dos cristais do sulfato ferroso.

Identificação de íons Zn^{2+}

Materiais: pilhas do tipo AA, 3 Copos plásticos descartáveis de 500ml, 1 copo dosador usado em cozinha, 1 colher de plástico descartável, filtro de papel para café, 220ml de etanol 96%, Chave de fenda, Faca de cozinha e Geladeira.

Reagentes: 60 ml de água, 70 ml de solução de bateria automotiva (ácido sulfúrico), 6 pilhas palito tipo AA e 150 ml etanol.

Para o preparo da solução sulfato de zinco, retiraram-se as placas de zinco contidas nas pilhas, removendo a capa plástica que cobre as mesmas e retirada do zinco com o auxílio de chave de fenda. Utilizando o copo dosador mediu-se 70 ml da solução de bateria e transferido em seguida para um copo de 500ml. Em outro copo de 500 ml foram colocados 60 ml de água. Em seguida adicionou-se a água e 6 placas de zinco retiradas da pilha, ao copo contendo a solução de bateria. A reação ocorreu de forma lenta, depois que as placas foram todas oxidadas, filtrou-se a solução, incolor, devido à presença dos íons Zn^{2+} , e finalmente, foram adicionados 150 ml de etanol para melhora a solubilização e precipitação do sulfato de

zinco e depois a solução foi levada para geladeira a 4°C por 6 horas, com isto ocorreu a precipitação dos cristais de sulfato de zinco.

Identificação de Íons De Mn²⁺

Materiais: 1 Pote de sorvete de 1,5 L; 300 ml de Água Oxigenada, 1 pastilha triturada de Permanganato de Potássio, 300 ml de água, 300 ml de vinagre, 2 Copos plásticos descartáveis 300 ml.

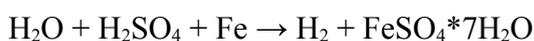
Para o preparo da solução, foi dissolvido um comprimido de permanganato de potássio com água no pote de sorvete, observou-se uma coloração roxa, que caracteriza o permanganato de potássio. Após isso, em um dos copos foram colocadas a água oxigenada e o vinagre. Em seguida, adicionou-se vinagre ao permanganato de potássio dissolvido. Por fim, adicionou-se a água oxigenada. Misturou-se os reagentes no sistema e foi possível observar a mudança de cor acontecendo, e a solução roxo escuro ficando totalmente branco.

Identificação de Íons De Al³⁺

Materiais: 3 Copos plásticos descartáveis de 300ml, 1 Colher de Pedra Hume em pó, Água, Soda Cáustica, Colher de sopa.

Em um dos copos preparou-se uma solução aquosa da pedra Hume, dissolvendo a colher de pedra Hume em 10 colheres de água. Em outro copo preparou-se uma solução de soda (Hidróxido de sódio), utilizando meia colher de soda (com muito cuidado, lembrando que a soda não pode ser coloca em vidro e sim plástico) e 5 colheres de água. As duas soluções foram transferidas para o terceiro copo. Foi possível observar a formação do precipitado de Al³⁺ no fundo do recipiente com a solução transparente.

A reação que ocorre no processo de identificação do Fe²⁺ pode ser representada por:





A reação que ocorre no processo de identificação do Zn^{2+} pode ser representada por:

$$H_2O + H_2SO_4 + Zn \rightarrow H_2 + ZnSO_4 \cdot 7H_2O$$


A reação que ocorre no processo de identificação do Mn é:

$$2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ \leftrightarrow 2Mn^{2+} + 5O_2(g) + 8H_2O$$

Formando o íon de Manganês, água líquida e oxigênio gasoso.

Fotos circuito Beija-Flor alunos CPMGO, Rio Verde- GO.



A reação para determinação de Al^{3+} ocorre da seguinte forma:

$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2(\text{aq}) + 3\text{NaOH}(\text{aq}) \leftrightarrow 2\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{K}^+(\text{aq})$ formando Hidróxido de Alumínio precipitado; sódio, potássio e sulfato aquoso.



5. Resultados e discussão

O experimento de identificação de Mn^{2+} , foi aplicado na 8ª edição do Circuito Beija-Flor, no campus do IFGOIANO RIO VERDE-GO, qualitativamente observamos que a maior parte dos alunos que visitaram o estande do experimento participaram ativamente e com grande integração entre eles com relação a dinâmica do experimento, com isto evidenciando que os experimentos de baixo custo funciona como um indutor ao conteúdo química.

Trabalhando este tema, foi possível mostrar como experimentos de baixo custo utilizando reações de oxirredução para identificar cátions do grupo III, usando reagentes de fácil acesso, podem ser bastante explorados para o ensino de vários conceitos e teorias da química, relacionando com o dia a dia do estudante.

As metodologias ativas de ensino abrem caminhos para novas maneiras de se pensar no processo de aprendizagem, discutindo maneiras de aprender, e como a sociedade faz e controla o conhecimento (SOUZA, 2017). O objetivo das metodologias ativas é equilibrar as interações entre professor e alunos, colocando o aluno no centro das atenções no processo de aprendizagem. Nas metodologias ativas, o estudante tem liberdade de escolha, mantendo uma postura ativa frente ao aprendizado.

Deste modo, o experimento visa mostrar o conteúdo de química com objetivo de estimular o interesse dos alunos na área da química e desperta também futuros docentes pesquisadores e investigadores quanto ao processo de ensino.

As mudanças no processo de ensino são consideradas árduas por exigirem uma transgressão nos modelos tradicionais. Nos processos de metodologia ativa, o educador assume o papel de facilitador e técnico no processo de aprendizagem. Dessa forma, de acordo com Pinto et al. (2012, p. 78) é necessário “envolver o aluno quanto protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo ainda o senso crítico diante do que é aprendido, bem como competências para relacionar esses conhecimentos ao mundo real”.

Trabalhando com a estratégia de aprendizagem colaborativa em grupo, proporcionou o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais despertando nos estudantes o senso crítico e autônomo, interagindo de forma mútua para a resolução dos problemas propostos contribuindo para o processo de ensino aprendizagem.

Didaticamente, o professor tem a função de trabalhar maneiras de facilitar o processo de construção de conhecimento, de modo a fazer com que o aluno aprenda a aprender, para que assim possa adquirir habilidades, competências e atitudes. O estudante, segundo Santos (2015), possui um papel ativo no desenvolvimento de sua aprendizagem e deve desenvolver atividades em equipe, de forma colaborativa com o intuito de solucionar situações-problema. “As metodologias ativas de aprendizagem adquirem papel importante nas atividades de ensino, uma vez que proporcionam ao aluno oportunidades significativas de intervenção na realidade concreta” (SANTOS, 2015, p. 27).

A utilização de materiais alternativos para experimentação no ensino de química nas escolas no nível médio, aproximar os estudantes da realidade que o permeia, utilizando materiais encontrados no seu cotidiano realizando experimentos sem a necessidade de um laboratório, incentivando os para o interesse pelas aulas de química.

Segundo Valadares (2000) “Um dos maiores desafios do ensino de Química, nas escolas de nível médio, é construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o cotidiano dos alunos. Frequentemente, a ausência deste vínculo é responsável pela apatia e distanciamento entre alunos e professores”.

6. Considerações finais

Neste trabalho vimos que realmente as reações de oxirredução e precipitação com materiais alternativos funcionam, e com este tipo de experimento conseguimos relacionar conceitos utilizados em laboratórios e equipamentos sofisticados, utilizando conteúdos Química ministrados no Ensino Médio.

Estes experimentos contribuíram de forma significativa para minha formação docente, para que eu possa prestar um bom serviço atuando como professor de Química. Esse modelo de ensino pode ser um alicerce para que eu me torne um profissional preparado, utilizando métodos inovadores para desenvolver o processo de ensino e aprendizagem com responsabilidade e qualidade na área de Química.

As atividades experimentais propostas, principalmente pelo fato do uso de materiais alternativos e de baixo custo, podem fazer com que o ensino de Química passe a ser mais agradável, motivadora, e que incentive aos alunos e graduandos, tornando-nos educadores melhores, buscando sempre evoluir para conseguirmos uma educação de qualidade para ofertamos para nossos futuros alunos.

O ato de ensinar já é uma motivação para queremos ser professores, pois é gratificante quando conseguimos passar algum conhecimento para alguém de forma formal ou de forma empírica. Além disso, estamos todo o tempo em um ciclo de ensino e aprendizagem, com acertos, erros, descobertas e desencantos, mas devemos vislumbrar o local de trabalho como um ambiente de saberes e transformações de vidas.

7. Referências bibliográficas

BORGES, T. S; ALENCAR, G.; Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. Cairu em Revista, n. 04, p. 119-43, 2014.

BRANCO, E.; ZANATTA, S. BNCC e Reforma do Ensino Médio: implicações no ensino de Ciências e na formação do professor. Revista Insignare Scientia - RIS, v. 4, n. 3, p. 58-77, 2021

BROWN, Theodore; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. Química: a ciência central. 9 ed. Prentice-Hall, 2005.

CHASSOT, A.I. Catalisando transformações na educação. Ijuí: Unijuí, 1993

ECHEVERRÍA, A. R., & BELISÁRIO, C. M. Formação inicial e continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 3, 2008.

KOCH, I. G. V. *Argumentação e linguagem*. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LimaJFL. Contextualização no ensino de cinética química. *Quím.Nova na Esc.* 2000(11):26-9.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: Secretaria de Educação Básica/MEC, 2000.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L; MORAN, J. (Org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira; NUNES, Patrícia Gouvêa; SARMENTO, Teresa Jacinto; SILVA, José Luis Coelho da. A formação de professores nos institutos federais e a aprendizagem da docência na prática como componente curricular. *PRÓ-POSIÇÕES(UNICAMP. ONLINE)*, v. 32, p. 1-28, 2021a.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira; OLIVEIRA, Paulo Silva; NUNES, Patrícia Gouvêa; MARCIONILIO, Suzana Maria Loures. O processo de aprendizagem docente no estágio e nas práticas como componente curricular no contexto de um IF. *REVISTA CIÊNCIAS & IDÉIAS*, v. 12, p. 36-48, 2021b.

_____. Parecer CNE/CES n. 15/2005. Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções CNE/CP n°s 1/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, e 2/2002, que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de Formação de Professores da

Educação Básica, em nível superior.

PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMAN, M. Z.; KOEHLER, S. M. F. Inovação Didática – Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peerinstruction”. *Janus*, Ano 6, n. 15, p. 75-87, Lorena, jan./jul, 2012.

RELVAS, M. P. Neurociência na prática pedagógica. Rio de Janeiro: Wak, 2012.

SANTOS, C. A. M. dos. O uso de Metodologias Ativas de aprendizagem a partir de uma perspectiva interdisciplinar. Congresso Nacional de Educação, 12, 2015, Curitiba-PR. Anais... Curitiba-PR, 2015.

SOUZA, A. M. As metodologias ativas na prática de docentes do ensino profissional. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC, São Paulo, 2017. 87f.

ValadaresEC. Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. *Quím.Novana Esc.*200113: 38-40.

