

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS / JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

CARIVALDO ALMEIDA DA SILVA

CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE
QUÍMICA PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO, MEDIADA PELAS
TECNOLOGIAS, COM ENFOQUE EM EDUCAÇÃO PARA TODOS

JATAÍ
2018

CARIVALDO ALMEIDA DA SILVA

**CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE
QUÍMICA PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO, MEDIADA PELAS
TECNOLOGIAS, COM ENFOQUE EM EDUCAÇÃO PARA TODOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação para Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Fundamentos, metodologias e recursos para Educação para Ciências e Matemática;

Sublinha de pesquisa: Ensino de Química.

Orientador: Prof. Dr. Carlos César da Silva.

JATAÍ

2018

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

SIL/con	<p>Silva, Carivaldo Almeida da.</p> <p>Contribuição das atividades experimentais no ensino de química para o 1º ano do Ensino Médio, mediada pelas tecnologias, com enfoque em educação para todos [manuscrito] / Carivaldo Almeida da Silva. -- 2018. 70 f.; il.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Carlos César da Silva.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós - Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2018.</p> <p>Bibliografias.</p> <p>Apêndices.</p> <p>1. Ensino de Química. 2. Transformações químicas. 3. Atividades experimentais. 4. Dissertação. I. Silva, Carlos César da. II. IFG, Campus Jataí. III. Título.</p> <p>CDD 507.8</p>
---------	---

CARIVALDO ALMEIDA DA SILVA

**CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE
QUÍMICA PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO, MEDIADA PELAS
TECNOLOGIAS, COM ENFOQUE EM EDUCAÇÃO PARA TODOS**

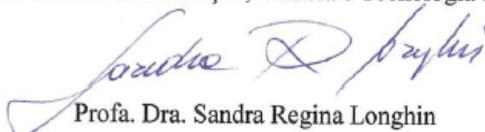
Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para Ciências e Matemática.

Esta dissertação foi defendida e aprovada, em 07 de dezembro de 2018, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carlos César da Silva
Presidente da banca / Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Profa. Dra. Sandra Regina Longhin
Membro interno
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Profa. Dra. Karla da Silva Malaquias
Membro externo
Universidade Federal de Goiás

AGRADECIMENTOS

Agradeço, acima de tudo, à Deus. Sem ele nada seria possível. A ele devo toda honra, especialmente por ter me conduzido em segurança, na estrada, literalmente. Por ter guiado meus passos e iluminado meus pensamentos no planejamento e na execução desta pesquisa.

Agradeço, à mãe Natureza e suas energias que proporcionaram o equilíbrio necessário aos fenômenos que possibilitaram a obtenção deste resultado.

À minha esposa Ivone Pereira Lima Almeida, companheira que apoiou, incentivou e orgulhou-se de cada etapa conquistada, pessoa com quem compartilhei minhas angústias, nas horas de dificuldades e minhas alegrias nos momentos de glória.

Ao professor orientador Carlos César da Silva, um orientador na essência da palavra, um parceiro, um amigo, que, com generosidade, paciência e sensibilidade, compartilhou conhecimentos na realização desta pesquisa.

Aos meus familiares, que em sua maioria nem sabem direito o que significa um mestrado, no entanto, orgulham-se.

Aos professores que ministraram as disciplinas, por nos conduzir a uma reflexão crítica e nos instigar à busca pelo aprofundamento e pela dedicação à construção de uma Educação para todos.

À Coordenação e à equipe do Programa Pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática, que no desenvolvimento das atividades institucionais, pautaram pela ética e pelo profissionalismo humanizado.

Aos meus amigos e colegas, profissionais da educação que de alguma maneira contribuíram para a realização desta etapa de qualificação, orando, torcendo ou colaborando com ações efetivas, participando de etapas deste processo.

Aos colegas de mestrado, pela aprendizagem, pelo apoio, pela amizade e por seus relatos de experiências, significativos no crescimento acadêmico.

À Profa. Dra. Luciene Lima de Assis Pires, ex-coordenadora do Programa Pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática, pela acolhida inicial e pelas primeiras orientações, precisas, no início de toda caminhada.

À todos do IFG-Câmpus Jataí pelo acolhimento, pela presteza e dedicação no desenvolvimento de suas atividades, sem os quais, não haveria sucesso.

O ensino de ciências deve ocorrer no laboratório; sobre isto, pelo menos, não há controvérsias. O professor e o aluno estão de acordo, em crer que o experimento é a ferramenta correta

(Joan Solomon)

RESUMO

A abordagem da Química, para o ensino médio, vem sendo conduzida de maneira desvinculada do cotidiano do aluno, priorizando o livro didático, a verbalização dos conteúdos e a excessiva aplicação de teorias, suscitando no desinteresse pelos conteúdos químicos e esta realidade requer uma estratégia metodológica que possa auxiliar os professores neste desafio permanente do ensino de química. A presente pesquisa teve como finalidade investigar a contribuição das atividades experimentais como metodologia para o ensino de química e foi realizada por meio do estudo de cinco atividades aplicadas para o 1º ano do ensino médio, para então, produzir uma sequência de ensino a ser utilizada como material pedagógico alternativo, visando contribuir para o ensino das transformações químicas. A pesquisa foi desenvolvida numa perspectiva qualitativa e aplicada em três momentos pedagógicos: roda de conversa para explanação, problematização e contextualização; laboratório de informática, acesso dirigido e teorização; laboratório de química, experimentação. A pesquisa teve como participantes, estudantes do 1º ano do ensino médio, noturno, da Escola Estadual Marechal Eurico Gaspar Dutra e a coleta de dados realizada por meio de questionários impressos. A análise e discussão dos resultados indicaram que a metodologia possibilitou a interação dialógica, a contextualização e a construção de significados. Nesse sentido, a pesquisa apontou que a sequência de ensino bem elaborada, fundamentada e contextualizada contribuiu no processo de ensino de química, favorecendo a inclusão e a relação com o cotidiano do aluno.

Palavras-chave: Ensino de Química. Transformações Químicas. Atividades Experimentais.

ABSTRACT

The approach of the contents of Chemistry, for regular high school, has been conducted in a way that is disconnected from the student's daily life, prioritizing the textbook, verbalizing the contents and excessive application of theories, raising students' lack of interest in chemical content and this reality requires a methodological innovation that can assist teachers in this ongoing challenge of teaching learning in chemistry. The present research aimed to investigate the contribution of experimental activities as a methodology for the teaching of chemistry and was carried out through the study of five activities applied to the 1st year of high school, to then produce a sequence of teaching to be used as alternative teaching material, aiming to contribute to the teaching and learning process of chemical transformations. The research was developed in a qualitative and applied perspective in a meeting structured in three pedagogical moments: discussion wheel for explanation, problematization and contextualization; computer lab, directed access and theorizing; chemistry laboratory, experimentation. The research had as subjects, students of the 1st year of high school, night, of the Escola Estadual Marechal Eurico Gaspar Dutra and the data collection carried out through printed questionnaires. The analysis and discussion of the results indicated that the methodology enabled dialogic interaction, contextualization and the construction of meanings. In this sense, the investigation pointed out that a well-developed, well-founded and contextualized teaching sequence contributed to the teaching and learning process, favoring inclusion and relationship with the student's social daily life.

Keywords: Chemistry Teaching. Chemical Transformations. Experimental Activities

AEE	Atendimento Educacional Especializado
EGD	Escola Eurico Gaspar Dutra
IFG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
IFMT	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
MT	Mato Grosso
ONU	Organização das Nações Unidas
PPP	Projeto Político Pedagógico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PNEE	Política Nacional de Educação Especial
PNFEM	Plano Nacional de Fortalecimento do Ensino Médio
SE	Sequencia de Ensino
SEDUC/MT	Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
Unemat	Universidade Estadual de Mato Grosso
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso

LISTA DE IMAGENS:

Imagem 1-Alunos em interação no laboratório de informática, estudo dirigido	32
Imagem 2-Alunos no laboratório de Ciências, desenvolvimento das atividades	32

LISTA DE QUADROS:

Quadro 1 - Atribuição dos resultados do diagnóstico prévio com professores	28
Quadro 2 - Atribuição dos resultados do diagnóstico prévio com os alunos	30
Quadro 3 - Atribuição dos resultados das anotações do roteiro de acompanhamento das atividades (Questões 11 a 14)	32
Quadro 4 - Atribuição das respostas do questionário final, sobre conteúdo.(Questões 1 e 2)	34
Quadro 5 - Atribuição das respostas do questionário final, sobre metodologia (Questões 3 e 5)	35
Quadro 6 - Análise dos relatos sobre a experiência com atividades experimentais para alunos ouvintes ou surdos (Questões 4 e 6)	36

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Apresentação do Produto Educacional	46
Apêndice B - Registro Fotográfico	62
Apêndice C - Roteiro das atividades	63
Apêndice D – Quadro de Respostas	67

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	Teoria Educacional	14
2.2	As atividades experimentais no ensino de química	15
2.3	Uso das TIC no ensino	16
2.4	Educação para todos	17
2.5	Pesquisa qualitativa	19
3	METODOLOGIA	21
3.1	Ambiente de pesquisa e público alvo	22
3.2	Instrumento de coleta de dados	23
3.3	Análises de dados	24
3.4	Organização do trabalho pedagógico	25
3.5	Apresentação da proposta – Problematização inicial	25
3.6	Introdução dos conteúdos – Organização do conhecimento	25
3.7	Atividades experimentais – Aplicação do conhecimento	26
3.8	Disponibilização do produto educacional	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1	Análise dos resultados do diagnóstico prévio com os professores de Química	28
4.2	Análise dos resultados do diagnóstico prévio com alunos	30
4.3	Análise dos resultados do roteiro de acompanhamento das atividades	31
4.4	Análise do questionário final	34
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICES	45

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Química por suas próprias características envolve as propriedades das substâncias, modelos e fenômenos que só são perceptíveis utilizando mais de um, de nossos sentidos. Por isso, a necessidade de adotar metodologias que favoreçam a compreensão dos conteúdos de modo a proporcionar a exploração dos sentidos da visão, tato e olfato, como diferencial da aula convencional que explora apenas a audição. Nessa abordagem, as atividades experimentais têm sido reconhecidas por estudiosos e recomendadas pelas legislações educacionais como uma metodologia facilitadora no ensino de química.

O ensino de química precisa possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas e favorecer uma aprendizagem significativa, superando a etapa limitada à memorização, buscando relacionar a teoria ao contexto da sociedade e ao cotidiano do aluno (BRASIL, 2012).

A pesquisa ora apresentada foi desenvolvida com o objetivo de analisar a aplicação de atividades experimentais no ensino das transformações químicas para o 1º ano do Ensino Médio, como estratégia metodológica e produzir uma Sequência de Ensino (SE), elaborada com fundamentos e metodologias de forma a ser considerada como um recurso didático inovador, por meio de uma dialética envolvendo as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), os conteúdos programáticos e a contextualização.

Com o propósito de transitar na fronteira entre a educação inclusiva e a educação regular, esta pesquisa foi desenvolvida numa perspectiva da escola para todos, visando, também, o ensino de Química para alunos portadores de necessidades educacionais especializadas, sem perder o foco principal da pesquisa, explorando sentidos como o tato, na percepção da temperatura, a visão, na percepção das cores e o olfato, na percepção dos odores liberados pelas substâncias gasosas produzidas.

O diagnóstico prévio com alunos e professores de Química da Escola Estadual Marechal Eurico Gaspar Dutra (EGD), abordando temáticas como a existência de materiais específicos para a experimentação, a regularidade de aplicação de atividades experimentais na unidade escolar, obstáculos encontrados para o desenvolvimento das atividades experimentais, foi o ponto de partida para a hipótese levantada: a eficácia da aplicação das atividades experimentais no ensino de transformações químicas e a necessidade da elaboração de um material pedagógico para essas atividades, possibilitando a reflexão da prática pedagógica, resultando em impactos positivos no ensino de química.

A escolha do 1º ano do ensino médio está relacionada à sua descrição, uma turma do período noturno com uma faixa etária considerada homogênea, entre os 17 e 20 anos e especialmente pela existência de um aluno surdo, entre eles.

Dessa forma, a pesquisa foi planejada a partir das dificuldades que professores do ensino médio encontram no desenvolvimento da prática do dia-a-dia para empreender as atividades experimentais, bem como, a partir das expectativas dos estudantes pela efetivação dessa prática na escola, por admitirem sua eficácia no sentido de assimilar, compreender e até mesmo se interessar pelos conteúdos de Química.

Durante o desenvolvimento da pesquisa foram avaliados elementos necessários à verificação da aprendizagem, como as evidências de ocorrência de transformações químicas; a mediação tecnológica associada ao conhecimento prévio se constitui um fator eficaz na construção do conhecimento; os experimentos aplicados facilitaram a aprendizagem dos conteúdos de transformações químicas a todos os alunos. Desta maneira, ao optar por desenvolver a pesquisa no 1º ano do ensino médio, consideramos a relevância do conteúdo de transformações químicas para o desenvolvimento do aluno.

Visando alcançar os objetivos da pesquisa, foi proposta uma Sequência de Ensino (SE) com um roteiro norteado por atividades experimentais, mediados pelas TIC, numa abordagem multissensorial para favorecer a aprendizagem de todos os alunos.

Esta pesquisa está dividida em três momentos fundamentais, onde inicialmente apresentamos a fundamentação teórica para utilização das atividades experimentais no âmbito do ensino de médio e sua aplicação no ensino de Química; segundo, a metodologia utilizada na realização da pesquisa e as estratégias consideradas mediadoras no desenvolvimento das atividades e, finalmente são apresentados os resultados e discussões da pesquisa.

Ainda no corpo do texto são apresentadas as considerações finais, seguidos das referências bibliográficas utilizadas no trabalho. No apêndice A, é apresentado o produto educacional relativo à aplicação e utilização da sequência de ensino.

Esta pesquisa teve como problematização, verificar a contribuição das atividades experimentais para o ensino dos conteúdos de transformações químicas, propostos para o 1º ano do Ensino Médio, bem como, analisar se estas atividades possibilitam aos alunos a reflexão e compreensão das reações químicas observadas e, se de fato, tais atividades colaboram para o ensino e aprendizagem em Química.

Nesta perspectiva, teve como objetivo geral verificar a contribuição das atividades experimentais como metodologia para o ensino das transformações químicas no 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Marechal Eurico Gaspar Dutra de Barra do Garças-MT e como objetivos específicos: desenvolver uma sequência de ensino contextualizando a experimentação para o ensino de transformações químicas no Ensino Médio; estudar as evidências de transformações químicas; verificar a contribuição da sequência de ensino para o estudo dos conceitos químicos abordados nas transformações químicas; transformar a sequência de ensino em produto educacional que possa contribuir para o ensino de transformações químicas no Ensino Médio.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Teoria Educacional

A Pedagogia Histórico-Crítica empenha-se em colocar a educação a serviço da transformação das relações sociais, buscando traduzir para a sala de aula o processo dialético – prática-teoria-prática – de elaboração do conhecimento científico. Desta forma, entende-se que a Pedagogia Histórico-Crítica constitui um método eficiente de leitura de mundo e de análise da educação que se expressa numa didática capaz de ser um instrumento significativo de elaboração do conhecimento científico na perspectiva da transformação social. Nessa abordagem o desenvolvimento desta pesquisa tem como fundamento referencial a Pedagogia Histórico-Crítica de Demerval Saviani. De acordo com Saviani (2005):

a expressão pedagogia histórico-crítica é o empenho em compreender a questão educacional com base no desenvolvimento histórico objetivo. Portanto, a concepção pressuposta nesta visão da pedagogia histórico-crítica é o materialismo histórico, ou seja, a compreensão da história a partir do desenvolvimento material, da determinação das condições materiais da existência humana (SAVIANI, 2005, p.88).

Nesta visão, buscamos nos alinhar à visão de Gasparin (2017), no sentido de reestruturação do pensamento e do planejamento o que exige uma nova postura para uma nova dimensão do conhecimento.

“esta etapa exige uma nova postura do professor na elaboração do seu trabalho: para o professor implica uma nova maneira de estudar e preparar o que será trabalhado com os alunos, o conteúdo é submetido a dimensões e questionamentos que exigem do mestre uma reestruturação do conhecimento que já domina. O conteúdo é entendido como uma construção histórica, não natural, portanto, uma construção social historicizada para responder às necessidades humanas” (GASPARIN, 2007, p.49).

Para tanto, Manfredi (1993), afirma que partindo de uma metodologia de ensino na perspectiva histórico-dialética da educação, onde se consiga reunir um conjunto de princípios sócio-políticos e epistemológicos relacionados a uma abordagem capaz de reverter os princípios em procedimentos orgânicos e sequenciados, que sirvam para orientar o processo de ensino-aprendizagem em situações concretas, poderíamos aproximar da qualidade de ensino que almejamos. Segundo Antônio Bazzo (1998),

o cidadão merece aprender a ler e entender - muito mais do que conceitos estanques - a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e de seus filhos (BAZZO, 1998, p.34).

No contexto da escola contemporânea e das teorias críticas e pós-críticas é necessário pensar numa nova proposta metodológica que possa desenvolver a capacidade de reflexão, compreender criticamente a prática educativa e compreender de modo reflexivo nossa ação na educação escolar. Para Pedro Demo (2007),

o professor que apenas enche a cabeça dos alunos de coisas, reforça a sua condição de objeto. Ele deve aproveitar o que o aluno traz de fora, pois não é possível criar conhecimento novo, mas o reconstruirmos a partir do que já existe. O aluno precisa ser motivado a avançar na autonomia da expressão própria. Portanto, no conceito de pesquisa, é mister haver a relação teoria/prática. O aluno pesquisador é motivado a buscar, ler, querer saber mais, duvidar, deixar para traz a condição de objeto. Ele passa de informado a informante (DEMO, 2007, p.54).

Precisamos conduzir a reflexão na perspectiva da compreensão da prática educativa escolar, em sua intencionalidade e encadeamento de ações. Estas duas dimensões da prática, conjugada com os pressupostos epistemológicos e éticos, constituem as condições necessárias para a construção do fundamento da prática educacional (BRASIL, 1999).

Este processo reflexivo precisa orientar para um fazer pedagógico interdisciplinar, interinstitucional e inter segmental, o que quer dizer que, nenhuma disciplina, nenhuma instituição ou segmento social consegue dar conta, sozinha, da realidade educativa. Todos, cada qual com sua especificidade, concorrem para a realização desse processo, trazendo elementos de compreensão da realidade, seja natural, seja humana ou social (SAVIANI, 2005).

Essa dimensão social da ciência e da teoria é importante para compreendermos a razão de nossos estudos e a razão da existência da própria escola. Bem assim, para compreender, também, que a ciência não é apenas uma aventura intelectual individual, já que a socialização das descobertas se torna uma contribuição para o avanço do conhecimento neste setor da humanidade. Para tanto, é preciso trabalhar questões epistemológicas relacionadas ao processo reflexivo da prática pedagógica, buscando a compreensão da teoria na construção da práxis. (SAVIANI, 2005).

2.2 As atividades experimentais no ensino de química

De acordo com o Plano Nacional do Fortalecimento do Ensino Médio (BRASIL, 2014), a experimentação contribui para desenvolver os conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas:

A experimentação pode auxiliar para que o aluno possa adquirir e desenvolver conhecimentos teóricos e conceituais. Isto porque as explicações para os fenômenos concretamente observados em um experimento didático exigem o uso e o trabalho com os conceitos científicos, geralmente de caráter abstrato. A aprendizagem sobre a natureza das ciências é favorecida uma vez que a atividade experimental proporciona o entendimento dos métodos e procedimentos das ciências. Já o fazer ciência, proporcionado por uma atividade experimental bem planejada, contribui para desenvolver os conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas, ou seja, permite o aprendizado dos procedimentos científicos (BRASIL, 2014, p. 38).

A experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de química. Ela não é a única, uma vez que se encontra entrelaçada com outros, como o construído pela história da química e o construído pelo contexto sociocultural de que o estudante faz parte. (LISBOA, 2015).

Segundo Freire (1997), as atividades experimentais possibilitam vários benefícios na aprendizagem dos alunos, o autor afirma que para assimilar os conteúdos teóricos é necessário experimentá-los.

Com base nesta abordagem, Silva e Zanon (2000) afirmam que a realização da atividade experimental é essencial para construção do conhecimento científico, o qual é indispensável para uma aprendizagem de qualidade.

Nesta perspectiva, Giordan (1999), afirma que os alunos costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos e que é comum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta (GIORDAN 1999).

Segundo SILVA, MACHADO e TUNES (2011), a atividade experimental-investigativa abordando o conteúdo de Química, possibilita: a interatividade dos estudantes entre si e entre aluno-professor; a relação com o cotidiano e a contribuição na aprendizagem dos conteúdos.

2.3 Uso das TIC no Ensino

Nesta seção, serão abordadas as concepções teóricas que embasam a contextualização desta pesquisa com a mediação das TIC como facilitadora do processo de ensinar e aprender. De acordo com BEHRENS (2000), é necessária uma nova postura do professor, renovando sua prática pedagógica.

BEHRENS discorre sobre o acesso à tecnologia:

Num mundo globalizado, que derruba barreiras de tempo e espaço, o acesso à tecnologia exige atitude crítica e inovadora, possibilitando o relacionamento com a sociedade como um todo. O desafio passa por criar e permitir uma nova ação docente na qual professor e alunos participam de um processo conjunto para aprender de forma criativa, dinâmica, encorajadora e que tenha como essência o diálogo e a descoberta. (BEHRENS, 2000, p. 77).

Para PEIXOTO e CARVALHO (2000), no contexto em que se vislumbra uma educação de qualidade, por meio de práticas inovadoras do ensino e da aprendizagem, faz-se necessário uma visão abrangente da importância das tecnologias para ensino de ciências, no sentido de qualificar o enfrentamento aos desafios educacionais deste século, na busca de utilizar os recursos tecnológicos como instrumentos didáticos mediadores por meio de metodologias que possam promover uma interação entre tecnologia, educação e conhecimento. Nesse sentido, Peixoto e Carvalho (2000), argumentam que:

a situação de ensino, com o uso de tecnologia, pode ser considerada como uma situação de atividade instrumentada, na qual esse recurso constitui uma tecnologia para o ensino, que interfere nas relações e nas interações didáticas. Assim, o recurso às TIC permite pensar as situações de ensino como situações de atividade midiaticizada ou instrumentada, nas quais o uso do computador constitui um dos meios da ação do trabalho do professor (PEIXOTO e CARVALHO, 2011, p.32).

De acordo com Gomes Júnior (2016), as TIC envolvem uma gama de conhecimentos que podem ser utilizados na educação, tais como e-mail, redes sociais, armazenamento e compartilhamento em nuvem, sendo essenciais para o processo de ensino aprendizagem na era moderna. Segundo a ABEGG (2009) as TIC são instrumentos importantes no desenvolvimento sócio educacional das pessoas, sobretudo por ter a capacidade de transpor as barreiras geográficas e conectar alunos e professores dentro e, fora, da sala de aula ampliando o universo de construção de conhecimento.

2.4 Educação para todos

O enfoque em educação para todos, justifica-se por tratar de um tema de relevância global na área da educação. A Conferência Mundial de Educação Especial, ocorrida em Salamanca (Espanha) em 1994, que resultou na Declaração de Salamanca, documento que aborda os princípios e as políticas da educação especial. Conforme esse documento, as escolas precisam ser construídas de maneira adequada, em estrutura arquitetônica e curricular e não adaptadas. A escola adequada ao aluno e, não o aluno adequado a escola, de forma a acolher qualquer estudante portador de necessidades educacionais especiais, numa ótica da “escola para todos”

No entanto, o termo “escola para todos” previsto na declaração de Salamanca, em que se idealiza o respeito às diversidades, é uma realidade exposta ainda apenas no papel, uma vez que, sem nem mesmo mencionar a inserção de educandos com necessidades educacionais especiais, a escola já vive uma pedagogia de exclusão, visto que o processo educacional como um todo é um reforçador das desigualdades sociais. Portanto, antes mesmo de se falar em educação inclusiva de qualidade para todos é necessário que se reflita e se reorganize o sistema educacional vigente, estabelecendo mudanças de mentalidade, de posturas, de atitudes, de organizações de espaços e de práticas pedagógicas. (ASSIS; SILVEIRA; GONÇALVES, 2007, p. 492).

No Brasil, o Plano Nacional de Educação (2011-2020) considera como público alvo da educação inclusiva, educandos com deficiência intelectual, física, auditiva, visual e múltipla, alunos com Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD) e altas habilidades, perpassando todos os segmentos da escolarização e realizando o Atendimento Educacional Especializado (AEE) que disponibiliza serviços e recursos próprios orientando alunos e professores quanto a sua utilização no ensino regular. A educação especial na Política Nacional de Educação Especial (PNEE) é compreendida como “uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades” (BRASIL, 2008).

A inclusão escolar é apresentada nos documentos oficiais (BRASIL, 2008), defendendo o direito de todos os estudantes de estarem juntos, aprendendo e participando, sem nenhum tipo de discriminação, em outras palavras, o direito à diversidade.

Entre as muitas orientações presentes no documento, destaca-se:

o acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; oferta do atendimento educacional especializado (AEE); formação de professores para o AEE e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; articulação inter-setorial na implementação das políticas públicas (BRASIL, 2008, p.4).

São várias as dificuldades evidenciadas por pesquisadores para implantação de um sistema educacional inclusivo no Brasil. Entre elas, estão aquelas relacionadas à organização da sociedade, desde problemas relacionados à efetivação da proposta inclusiva até problemas ligados às muitas condições que prejudicam o aprendizado dos alunos com deficiência (FERREIRA, 2006; CARVALHO, 2005; MENDES, 2006).

Os professores capacitados poderão aceitar e aprender a lidar com toda a diversidade e as necessidades individuais dos seus alunos. Aqueles que já exercem a função de magistério devem ter assegurado o direito de uma formação continuada, inclusive em nível de

especialização conforme previsto na Lei nº 10.172/01 (PNE, 2001) que dispõe sobre o oferecimento de educação continuada aos professores que estão em exercício na educação inclusiva. Diniz, 2012, considera que:

assim, pensar uma formação docente que considere a diversidade humana implica considerarmos os valores, as normas, os discursos, os princípios que os sujeitos interiorizam ao longo de suas trajetórias de vida e, ainda, a forma com que os exteriorizam, transformando-os em atos diante da realidade

Para Diniz (2012), é importante considerar uma proposta de formação docente que priorize os saberes teóricos numa perspectiva curricular que intencionalmente aponte para a diversidade formativa,

Passa-se a considerar o fato de o educador e a educadora serem influenciados profundamente pelas identidades étnicas, sexuais, etárias, religiosas e de gênero ao construírem saberes sobre suas práticas a partir dos estudos culturais que invocam, assim, as questões sobre identidades e subjetividades que constituem os sujeitos nos diversos espaços institucionais de caráter educativo e no trabalho docente (DINIZ, 2012, p. 18).

2.5 Pesquisa qualitativa

Uma pesquisa realizada adotando-se uma abordagem hegemonicamente qualitativa, visa realizar uma análise minuciosa da situação pesquisada. Nesta perspectiva, GAMBOA (2003), nos coloca:

“As pesquisas de boa qualidade têm em comum a abordagem dos problemas prementes da realidade, a clareza na formulação das perguntas e o rigor na construção das respostas que permitem a elaboração de um diagnóstico exaustivo sobre essa realidade.” (GAMBOA, 2003, p. 404).

Na pesquisa qualitativa, de forma muito geral, segue-se a mesma rota ao realizar uma investigação. Isto é, existe uma escolha de um assunto ou problema, uma coleta e análise das informações (TRIVIÑOS, 2009, p. 131).

O enquadramento de uma pesquisa, tendo como base a metodologia qualitativa, requer uma tipificação em parâmetros próprios desta metodologia.

Lüdke e André (1986, p. 11) apresentam de forma detalhada as características que devem estar presente em uma pesquisa do tipo qualitativa, dentre as quais destacam-se: a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; os dados coletados são predominantemente descritivos; a preocupação com o processo é muito maior do que com o resultado; a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

De acordo com Bardin (2011), é imprescindível que os dados originais sejam compilados de maneira a apresentar um significado, ou seja, que os resultados desvelem as hipóteses levantadas e que possuam validade científica. O responsável pela pesquisa possuindo em suas mãos resultados verdadeiros e significativos consegue preconizar inferências e antecipar entendimentos de acordo com os objetivos presumidos.

3 METODOLOGIA

Os experimentos da pesquisa, desenvolvidos no laboratório de ciências, foram elaborados a partir das hipóteses iniciais e do diagnóstico prévio aplicado aos sujeitos da pesquisa, bem como a todos os professores de Química da unidade escolar. Este levantamento foi realizado no primeiro encontro e teve por objetivo diagnosticar a perspectiva dos alunos referente ao tema proposto, relacionado aos conceitos químicos e ao cotidiano escolar. A partir da caracterização da turma foram desenvolvidas atividades que se basearam nas seguintes metodologias: aulas expositivas-dialogadas com uso de tecnologias (projektor multimídia, computador, internet), vídeo aula, no laboratório de informática e atividades experimentais realizadas pelos alunos no laboratório de Ensino de Química.

Para a realização desta pesquisa foi necessário explorar as características de um método que possibilitasse o desenvolvimento do trabalho de forma a assegurar a contextualização e a relação das atividades propostas ao cotidiano do aluno e da comunidade escolar, mantendo o pesquisador como pivô central e principal responsável pela condução da atividade e a valorização de cada passo realizado no processo e, um diálogo permanente na construção do conhecimento, Triviños (2009); Lüdke e André (1986).

Nessa perspectiva a modalidade de pesquisa adotada prioriza a subjetividade dos sujeitos da investigação, por meio da análise dos dados verificados na aplicação da pesquisa, onde o pesquisador exerce influência na obtenção e análise dos resultados de acordo com aquilo que acredita e os valores que defende.

Desta forma, para atingir os objetivos da pesquisa, fora realizada a problematização do tema, procedida a coleta de dados e a compilação dos resultados. Com esta dinâmica foi possível diagnosticar as perspectivas dos alunos sobre o tema, bem como oportunizar ao professor, organizar e aplicar os conteúdos a serem trabalhados. Os procedimentos foram desenvolvidos, considerando o ensino-aprendizagem como um fenômeno processual subdividido em três momentos pedagógicos: antes, durante e depois e, realizado em cinco etapas:

- ✓ Etapa 1 – Esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa, sua finalidade, compromissos de todos os envolvidos e a importância da participação; diagnóstico prévio com os professores de Química e os estudantes do 1º Ano ‘B’, noturno;
- ✓ Etapa 2 – Problematização do tema, Transformações Químicas e Atividades Experimentais, contextualizando teoria e o cotidiano do aluno;

- ✓ Etapa 3 – Laboratório de informática, acesso à links previamente selecionados, com vistas a identificar os fatores que evidenciam a ocorrência de Transformações Químicas e reconhecer a linguagem técnico-científica, utilizada nos trabalhos investigativos.
- ✓ Etapa 4 – Laboratório de Ciências, aplicação de cinco atividades experimentais com os alunos, intercaladas às respostas das questões presentes nos roteiros de aplicação, em grupos e ao final, respondendo o questionário de validação da pesquisa, individual;
- ✓ Etapa 5 - Análise dos resultados por meio das respostas do Diagnóstico Prévio; das questões do Roteiro de Atividades e sobre tudo, do Diagnóstico Final do conteúdo trabalhado, incluindo a abordagem metodológica utilizada, a contribuição das tecnologias da informação e comunicação e o favorecimento das atividades experimentais para o ensino de alunos portadores de necessidades educativas específicas.

Neste contexto, em que se requer a qualificação do professor para acolher a diversidade, o desenvolvimento desta pesquisa seguiu uma vertente de concepção da “escola para todos” e uma abordagem na perspectiva da aprendizagem multissensorial.

3.1 Ambiente de pesquisa e público alvo

A Escola Estadual Marechal Eurico Gaspar Dutra (EGD), situada na Rua Mato Grosso nº 1.523, centro, Barra do Garças – MT, foi fundada em 1975, para atender aos cursos profissionalizantes: Técnico em Comércio e Técnico em Contabilidade, que eram oferecidos anteriormente na Escola Estadual Heronides Araújo.

Em 1996 com a extinção dos cursos profissionalizantes nas escolas públicas do Estado de Mato Grosso, foi implantado o Ensino Médio Regular, tendo então, como objetivo preparar os alunos para ingressarem nas universidades, dando continuidade aos estudos e para orientá-los nas escolhas e adequações ao mercado de trabalho.

Atualmente a escola oferece exclusivamente o Ensino Médio em três turnos, atendendo um público de aproximadamente 820 alunos, formando uma comunidade estudantil diversificada, oriunda de diversos bairros da região central e da periferia da cidade, zona rural, bem como dos municípios vizinhos de Pontal do Araguaia-MT e Aragarças – GO, nos últimos três anos a escola passou a acolher também, indígenas da etnia Xavante, constituindo uma diversidade cultural expressiva. Há também salas anexas de Ensino Médio, nos distritos de Vale dos Sonhos (a 60 Km de Barra do Garças) e de Indianópolis (a 105 Km, na BR 158,

sentido Nova Xavantina - MT), em parceria com a Prefeitura Municipal de Barra do Garças. (PPP, 2018).

Dentro deste contexto em que se proclama um ensino de qualidade, democrático, articulado e humanizado a EGD é dotada de uma infraestrutura física composta por biblioteca, laboratório de ciências, sala de multimeios, laboratório de informática e salas de aula climatizadas equipadas com projetor multimídia, se consolida como um espaço ideal para o desenvolvimento dos processos de construção do conhecimento voltados para o ensino/aprendizagem, a pesquisa ou extensão. (PPP, 2018).

De acordo com o PPP, a Escola tem por competência construir sujeitos atuantes, que interajam com o mundo de forma consciente. Compreendemos, pois, que é preciso acreditar em uma educação mais global, de fato comprometida, fundamentada, filosófica e cientificamente, onde exista a possibilidade de formação de homens e mulheres livres. (PPP, 2018).

A escola tem por filosofia, despertar no educando a criticidade na sua formação sociocultural, proporcionando-lhe oportunidades de conhecer e exercer a cidadania, cultivando o conhecimento que o levará a tolerância e ao respeito à pluralidade étnico, cultural e de gênero, para atuar como sujeito de transformação dentro de uma democratização do conhecimento. (PPP, 2018).

Os sujeitos desta pesquisa foram 12 (doze) alunos do primeiro ano do Ensino Médio Regular, do período noturno, com faixa etária entre 17 e 20 anos, entre eles um aluno surdo. No dia em que a pesquisa foi desenvolvida, a instituição cedeu todas as instalações necessárias e todos os horários das aulas do 1º ano 'B', substituindo suas atividades acadêmicas cotidianas pelas atividades da pesquisa, sendo acompanhada pela coordenação da unidade escolar, pelos professores do turno e pelos técnicos de laboratório de informática e de ciências e também, pela interprete de Libras.

3.2 Instrumentos de coleta de dados

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram questionários investigativos prévios, anotações dos alunos em roteiros das atividades experimentais e questionário final, para verificação da aprendizagem e validação da metodologia aplicada.

Segundo Severino (2007), o questionário se caracteriza por ser um conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por

parte dos sujeitos pesquisados com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo. As questões aplicadas devem ser pertinentes ao objeto e claramente formuladas de modo a serem bem compreendidas pelos sujeitos.

Outro instrumento utilizado, o aparelho de telefone celular, tipo smartphone, foi escolhido devido à necessidade de coletar informações que não seriam obtidas por meio dos questionários investigativos impressos.

Os participantes da pesquisa registraram, suas observações e dúvidas nos aparelhos de telefone celular, fotografaram e filmaram as atividades experimentais; acessaram os *links* indicados realizaram outras pesquisas referentes a conceitos químicos; compartilharam registros nas redes sociais consolidando a interação dos alunos com a sequência de ensino proposta e as TIC.

O contato com as tecnologias e o acesso aos conteúdos disponíveis na rede mundial de computadores, por meio de *links* previamente selecionados, foi uma ação que oportunizou o contato do aluno com os conceitos envolvendo as transformações químicas fomentando o debate e a interação entre os alunos e o pesquisador, proporcionando um momento de diálogo sobre as atividades a serem realizadas e permitindo o acesso às informações técnicas e científicas de maneira dinâmica e participativa.

Como elemento reforçador desses instrumentos de coleta de dados da pesquisa, as anotações e observações do pesquisador durante o desenvolvimento das atividades, foram consideradas fundamentais, o que proporcionou uma análise mais consistente dos resultados.

As observações registradas foram pertinentes ao envolvimento dos estudantes nas atividades propostas, avaliando os diálogos e as atitudes, fatores que enriqueceram os dados desta pesquisa.

3.3 Análise de dados

Nesta etapa foi realizada a análise das respostas dos professores e dos alunos nos diagnósticos prévios impressos; as respostas apresentadas pelos grupos, nos roteiros de realização das atividades e os questionários finais de validação da pesquisa abordando conteúdos, metodologia, mediação com as TIC e a inclusão do aluno surdo numa abordagem multissensorial e na perspectiva do “Escola para Todos” (Declaração de Salamanca 1994).

Momento que também foram analisados os registros de imagens em vídeos e fotografias gerados durante as atividades no laboratório de informática e na realização da pesquisa no laboratório de Química, a fim de se obter informações sobre a percepção dos

participantes a respeito da utilização da tecnologia de informação e comunicação no ensino das transformações químicas.

3.4 Organização do trabalho pedagógico

Esta (SE), foi elaborada segundo os três momentos pedagógicos descritos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

3.5 Apresentação da proposta – Problematização Inicial

No primeiro encontro foram explanados os objetivos da pesquisa, aos alunos, explicando que se tratava de um trabalho de mestrado em Educação mais precisamente no Ensino de Química, esclarecendo que a forma de participação seria voluntária, ou seja, que as atividades desenvolvidas não seriam obrigatórias, nem remuneradas e que a não realização não implicaria em qualquer prejuízo aos pesquisados, visto que não envolveriam avaliação quantitativa.

Na segunda etapa, foi aplicado um questionário prévio a fim de diagnosticar a relação do tema proposto às atividades de ensino e aprendizagem dos alunos. As respostas obtidas no diagnóstico foram consideradas, para a elaboração das atividades de validação da pesquisa.

Também foram analisados, por meio deste questionário a relevância, para o aluno, do tema em estudo e os conceitos químicos já estudados, se havia relação com questões de ensino e aprendizagem pertinentes às transformações químicas.

3.6 Introdução dos conteúdos – Organização do conhecimento

Para subsidiar os alunos no desenvolvimento das atividades experimentais foi organizada uma relação contendo *links* de vídeo aula, que foram disponibilizados no laboratório de informática.

Os links utilizados nesta pesquisa, foram previamente selecionados e estão disponíveis no *youtube*. Este universo permite a adequação dos vídeos ao conteúdo, possibilitando ao professor a ampliação ou a redução da quantidade de vídeos de acordo com sua realidade.

Nesta pesquisa, foram utilizados sete *links* direcionados ao conteúdo de transformações químicas com a finalidade de colocar o aluno em contato com conceitos, tais

como: reações químicas e fenômenos físicos, reagentes e produtos, evidências de reações químicas e novas substâncias formadas.

1. <https://www.youtube.com/watch?v=YbE9nRP9IGs>,
Reações químicas;
2. <https://www.youtube.com/watch?v=cAISbWWAQDo>,
Teste de chama;
3. <https://www.youtube.com/watch?v=yJ9gCMiiqL0>,
Reação entre Ácido Clorídrico e Metal;
4. <https://www.youtube.com/watch?v=Qc2pWUIzP2k>,
Reação de Precipitação;
5. <https://www.youtube.com/watch?v=izsJiGfXhZg>,
Mudança de cor na presença da Fenolftaleína;
6. <https://www.youtube.com/watch?v=AQL7qYU4hWY>,
Calor de reação;
7. <https://www.infoescola.com/quimica/seguranca-em-laboratorios-de-quimica/>,

Artigo que trata das normas e condutas em um laboratório de química visando a segurança individual e coletiva.

Para esta aula expositiva-dialogada foram utilizados os seguintes recursos didáticos: projetor multimídia, caixa de som, computadores, aparelhos celulares e fones de ouvido.

3.7 Atividades experimentais – Aplicação do conhecimento

No Laboratório de Química, foram desenvolvidas cinco atividades experimentais de caráter investigativo. As descobertas e observações dos alunos durante a realização da atividade de experimentação, favoreceram compreensão dos conteúdos e estão evidenciadas nas respostas do questionário final.

De acordo com Pozo (1998) a investigação no ensino coloca o aluno em situações de realizar pequenas pesquisas, combinando simultaneamente conteúdos conceituais e procedimentais experimentais.

Com objetivo de familiarizar os participantes da pesquisa com um ambiente de investigação e promover a construção do conhecimento em Química, foram desenvolvidas cinco atividades experimentais:

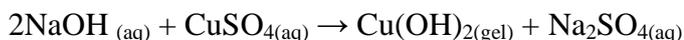
1. Reação entre Ferro e o Ácido Clorídrico



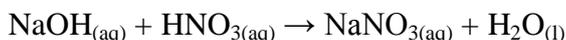
2. A queima de uma fita de Magnésio



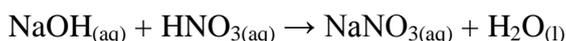
3. Reação entre as soluções de hidróxido de sódio e de sulfato de cobre (II)



4. Reação entre as soluções de hidróxido de sódio e ácido nítrico



5. Reação entre hidróxido de sódio e ácido nítrico, na presença de fenolftaleína



Na realização das atividades experimentais, os alunos foram organizados em cinco grupos e, cada grupo recebeu um roteiro de atividades experimentais, impresso, elaborado para esta prática metodológica.

O roteiro de atividade experimental desenvolvido para cada experimento, apêndice C, foi estruturado em: introdução, materiais necessários, desenvolvimento experimental e questões relativas a cada um, visando detectar as observações macroscópicas das evidências de reações químicas e explicações sobre os experimentos envolvendo os conceitos químicos pertinentes, bem como espaço para os participantes anotarem suas observações.

3.8 Disponibilização do produto educacional

O produto educacional, uma Sequência de Ensino de Química, fundamentada na aplicação das atividades experimentais, está disponível no Apêndice A e foi estruturado de forma que os professores possam utilizá-la como roteiro de atividades experimentais no Ensino de Química de forma fundamentada, contextualizada e interativa por meio da aplicação das ferramentas tecnológicas e replicar as atividades realizadas na pesquisa, podendo ampliar este roteiro adequando para outros experimentos a partir da analogia e das instruções para a prática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados das análises dos questionários prévios aplicados aos professores de Química da unidade escolar e aos alunos do 1º Ano 'B' noturno, abordando o conteúdo de transformações químicas utilizando a estratégia metodológica baseada em atividades experimentais. Apresentam-se, também os resultados do desenvolvimento das atividades realizadas no laboratório de química, bem como a análise do questionário final envolvendo conteúdo, metodologia, uso das TIC no processo de aprendizagem e a inclusão de alunos surdos, numa abordagem multissensorial.

Nas etapas como diagnósticos prévios, procedimentos experimentais e questionário final, foram estabelecidos critérios que serviram de aporte para a análise e discussão dos resultados. Os resultados foram organizados em três tipos de quadro, sendo o primeiro para questões de múltipla escolha com apenas uma possibilidade de resposta, o segundo para questões dissertativas com anotações abertas e o último, para análise das afirmativas que apresentavam as alternativas com as opções verdadeira (V) ou falsa (F).

Para manter a privacidade dos participantes da pesquisa, utilizou-se a codificação dos sujeitos a partir de nomes de substâncias ou de elementos químicos, de maneira aleatória.

Para efeito de constatação da interatividade entre os alunos e da facilidade no registro das observações, foram analisados vídeos e fotos registrados durante a realização da pesquisa com os alunos nos laboratórios de informática e de ciências, a fim de se obter informações sobre a percepção dos mesmos a respeito da utilização das TIC no ensino de química.

4.1 Análise dos resultados do diagnóstico prévio com os professores de Química

Para subsidiar as hipóteses levantadas e auxiliar na elaboração do planejamento das atividades da pesquisa, um diagnóstico prévio foi aplicado a quatro professores de Química, abordando vários temas visando identificar a existência ou não de material literário de incentivo às práticas experimentais no Ensino de Química na unidade escolar; as dificuldades encontradas e as perspectivas dos professores sobre a temática.

A realidade, os obstáculos e as perspectivas dos professores sobre a aplicação das atividades experimentais como metodologia facilitadora da aprendizagem estão reunidos no Quadro 1.

Quadro 1 Atribuição dos resultados do diagnóstico prévio com professores

Questão 1– Em relação ao material literário de apoio às práticas experimentais pode se afirmar:

Itens	Alternativas	Respostas
a)	Não existe material literário de apoio, somente o livro didático.	2
b)	Existe material literário de apoio. Porém, insuficiente	2
c)	Existe material literário de apoio, adequado	0
Questão 2– Qual a frequência de utilização de experimentos no ensino de Química na escola.		
a)	Não utiliza	0
b)	Utiliza bimestralmente	4
c)	Utiliza semestralmente	0
Questão 3 – Para você, qual a dificuldade na realização de experimentos no Ensino de Química?		
a)	A falta de interesse do aluno	0
b)	A falta de material literário específico	1
c)	A falta de tempo	3
d)	A falta de espaço adequado	0
Questão 4 – Qual a sua concepção sobre as atividades experimentais?		
a)	Não faz diferença na aprendizagem	0
b)	Considera como um recurso didático razoável	0
c)	Compreende como um recurso didático facilitador da aprendizagem	4
d)	Não fez nenhuma reflexão sobre assunto	0
Questão 5 – Como você vê a elaboração de um material específico para a prática experimental no ensino de Química.		
a)	Como mais um material entre tantos outros	0
b)	Como algo que pode melhorar a prática pedagógica, sem muito impacto na	0
c)	Como algo que pode melhorar prática pedagógica, com grande impacto na	4

Fonte: Elaboração do autor

Em relação ao material impresso e existente na unidade escolar referente às práticas experimentais, dois dos quatro professores entrevistados responderam que o material existente na unidade escolar é insuficiente e os outros dois responderam que são apenas os roteiros presentes no livro didático. Nenhum, afirmou a existência de material adequado na escola, reforçando a necessidade de elaboração de um material para ensino de química envolvendo as atividades experimentais. No que diz respeito à frequência de realização de experimentos no ensino de química na escola, todos os professores apontaram uma periodicidade bimestral.

Sobre as dificuldades na realização de experimentos no Ensino de Química, três dos quatro entrevistados responderam falta de tempo e apenas um mencionou a falta de material literário específico. Assim, presumimos que a falta de tempo se deva exatamente à necessidade de selecionar e testar materiais encontrados sem as devidas fundamentações, o que dificulta as etapas de elaboração e preparação de uma atividade experimental (LISBOA, 2015).

Sobre as concepções relativas às atividades experimentais, cem por cento (100%) dos professores entrevistados afirmam ser um recurso didático facilitador da aprendizagem.

No item elaboração de um material específico para a prática experimental no ensino de Química, cem por cento (100%) dos entrevistados reafirmaram, como algo que pode melhorar a prática pedagógica, causando impacto positivo no ensino e na aprendizagem.

Nesta fase da pesquisa, observou-se a motivação dos professores a respeito da temática e certa margem de frustração por não realizar com mais frequência as práticas experimentais. Notou ainda, a necessidade de apoio pedagógico, formação continuada de professores e facilitação no acesso aos materiais elementares às práticas experimentais, como roteiros que auxiliem na seleção e na preparação de reagentes (GONÇALVES e GALIAZZI, 2004).

4.2 Análise dos resultados do diagnóstico prévio com alunos

Nesta etapa, visando subsidiar os roteiros de atividades e o promover a qualificação do questionário final, os pesquisados foram questionados sobre a presença e a qualidade das atividades de experimentação, sugeridas no livro didático adotado na unidade escolar e as perspectivas do aluno quanto a um material produzido, pensado e direcionado para a prática experimental e a utilização das tecnologias de informação e comunicação como mediadoras no ensino de química. Os resultados deste questionário se encontram apresentados no **Quadro 2**, a seguir.

Quadro 2 Atribuição dos resultados do diagnóstico prévio com os alunos

Questão 1- Em relação às atividades experimentais no Ensino de Química:			
Itens	Alternativas	Respostas	%
a)	Nunca acontecem	2	17
b)	Raramente acontecem	10	83
c)	Constantemente acontecem	0	0
Questão 2- Você acha que as atividades experimentais propostas no livro didático:			
a)	Não são suficiente para a prática experimental	5	42
b)	São suficiente para a prática experimental	7	58
c)	São mais que suficiente para a prática experimental	0	0
Questão 3 - Para você, um material produzido com exclusividade para a prática experimental.			
a)	Não influenciaria na prática	0	0
b)	Pouco influenciaria na prática experimental	1	8
c)	Motivaria professores e alunos à prática experimental.	11	92
Questão 4 – Como você analisa a utilização das tecnologias de informação e comunicação, como:			
a)	Sem influencia na aprendizagem	0	0
b)	Com pouco influencia na aprendizagem	4	33
c)	Como motivadora e facilitadora da aprendizagem	8	67

Fonte: Elaboração do autor

Na aplicação do diagnóstico prévio com os alunos, foi verificada a concentração de respostas que possibilitam entender que o grupo pesquisado vislumbra uma maior inserção das atividades experimentais no cotidiano de sala de aula. Questionados sobre a periodicidade em que estas atividades são utilizadas no cotidiano, dezessete por cento (17%) responderam que nunca acontecem e oitenta e três por cento (83%), que raramente acontecem, ou seja, semestralmente.

A análise das respostas para as atividades experimentais propostas no livro didático do 1º ano (Química Geral, Marta Reis), aponta para a necessidade de uma reflexão por parte dos professores, visto que quarenta e dois por cento (42%) dos pesquisados afirmam que o material didático não é suficiente, porém, cinquenta e oito por cento (58%), afirmam que o material presente no livro didático é suficiente, de acordo com diagnóstico aplicado.

Sobre a produção de uma sequência de ensino exclusiva para a prática experimental, noventa e dois por cento (92%), dos professores entrevistados, afirmam que motivaria professores e alunos à realização da prática experimental (GALIAZZI, 2007).

Na perspectiva da proposta da utilização de tecnologias de informação e comunicação como computador e telefone celular no ensino de Química, trinta e três por cento (33%), responderam que teria pouca influência na aprendizagem e sessenta e sete por cento (67%), responderam que estas tecnologias funcionam como uma metodologia motivadora e facilitadora da aprendizagem.

Na análise deste diagnóstico verificou-se o reconhecimento das atividades experimentais como motivadoras e facilitadoras da aprendizagem, bem como positiva a elaboração de material didático exclusivo para a realização destas atividades e também a utilização das TIC como instrumento mediador da aprendizagem possibilitando o acesso, registro e compartilhamento dos conhecimentos.

4.3 Análise dos resultados do roteiro de acompanhamento das atividades

Nesta etapa foi valorizada a interatividade entre os pesquisados, pesquisador, técnicos, intérprete, professores e a aplicação das ferramentas tecnológicas no acesso às informações dos conceitos químicos e os registros realizados pelo pesquisador e pesquisados durante o desenvolvimento da pesquisa. Além disso, observou-se as características macroscópicas das substâncias e as evidências da ocorrência de transformações químicas tais como: liberação de gás, variação de temperatura, formação de precipitado, mudança da coloração e emissão de luz.

Como se tratava de um questionário aberto para anotação das percepções dos pesquisados, onde as observações são predominantemente subjetivas e realizadas em grupos, três duplas e dois trios, optou-se por um quadro de respostas compilando todas as anotações observando a comparação entre respostas recolhidas e esperadas, bem como, registros fotográficos para demonstrar a interatividade durante o processo, conforme as (**Imagens 1 e 2**).

Imagens-1 alunos no lab. de informática **Imagem-2 alunos no lab. de ciências.**



Fonte: Arquivo do autor

Nesta etapa as anotações são transcritas e editadas para uma análise mais detalhada do nível de percepção e de conhecimento dos pesquisados, o domínio das tecnologias e a interatividade entre todos os atores neste cenário.

Para cada atividade experimental foi solicitado aos grupos, anotar as características de reagentes e produtos; evidências de transformações químicas e como identificaram as novas substâncias formadas. Além disso, as atividades 5 (cinco) e 6 (seis) foram voltadas para o fenômeno da conservação da massa, e questão número (vinte e três) sobre a presença da fenolftaleína em ácido e/ou base, como indicador, totalizando 23 (vinte e três) anotações por cada grupo, as quais são apresentadas em sua totalidade no apêndice D, reservado para esta finalidade, sendo apresentadas aqui, apenas a compilação das respostas do experimento número 3 (três), tendo em vista que os questionamentos são repetidos nos cinco experimento o que permite a compilação por amostragem discutindo as respostas do experimento três, como: características inicial do sistema, características final do sistema, evidencia de transformações químicas e novas substâncias formadas, são apresentadas no **Quadro 3**.

Quadro 3 - Atribuição dos resultados das anotações do roteiro de acompanhamento das atividades (Questões 11 a 14)

Reação entre as soluções de hidróxido de sódio e de sulfato de cobre (II):
$2\text{NaOH}_{(aq)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_{2(\text{gel})} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(aq)}$

Questão 11. Descreva as características do sistema inicial, antes da reação.	
Grupo	Respostas
I	Antes era um líquido azul
II	Antes da reação eram líquidos, um incolor e outro azul
III	As características, azul e incolor
IV	As características, azul e incolor
V	Uma solução incolor e outra azulada.
Questão 12- Descreva as características do sistema, após a adição da solução de CuSO_4 à solução de NaOH .	
Grupo	Respostas
I	Depois virou um gel e ocorreu uma leve mudança de coloração.
II	Depois de misturar as soluções, ficou sólida (gel) e uma leve mudança de cor
III	Passou de líquido para sólido e a leve mudança de cor
IV	Depois virou um gel e ocorreu uma leve mudança de coloração
V	Passou de líquidos para sólido e leve mudança de cor
Questão 13. Qual a evidencia de que ocorreu uma transformação química?	
Grupo	Respostas
I	Uma formação de precipitado, uma substância sólida
II	A formação do precipitado
III	Formação do precipitado
IV	Uma formação de precipitado, uma substância sólida
V	A formação do precipitado
Questão 14 - Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas?	
Grupo	Respostas
I	Uma mudança de estado físico
II	Pela mudança de estado físico
III	Pela mudança de estado físico
IV	Uma mudança de estado físico
V	A mudança do estado físico

Fonte: Elaboração do autor

De maneira geral, as anotações do roteiro de atividades demonstraram a assimilação dos conteúdos, correspondendo às expectativas de mais de 80% de respostas corretas, demonstrando, assim, mediação da aprendizagem por meio das TIC e a contribuição das atividades experimentais como material concreto. Foi estabelecido um diálogo entre teoria e o cotidiano do aluno, entretanto destaca-se, alguns erros de ortografia e gramática, próprios da faixa etária e do nível de escolaridade dos participantes de pesquisa.

No entanto, nos itens correspondentes as características de reagentes e de produtos, todos os grupos tiveram aproximadamente 100% de acertos, respondendo com termos que enfocam aspectos como a coloração, o estados físicos das substâncias presentes, liberação de gás, bem como a formação de precipitado.

Nas observações de evidências da ocorrência de uma transformação química, todos os grupos citaram a mudança de coloração, liberação de gás, emissão de luz branca, formação de

precipitado e oscilação de temperatura. Isto demonstra que os participantes apresentaram conhecimento a respeito do tema.

Em todas as cinco atividades realizadas, foi questionado, como poderiam identificar novas substâncias que foram formadas, obtendo uma grande concentração de respostas apontando para a produção de cinzas, mudanças de estados físicos, a liberação de gases, formação de precipitado e ainda as mudanças de coloração.

Duas questões referentes a reação entre o ácido nítrico e o ferro buscaram avaliar a percepção do aluno em torno da Lei da Conservação da Massa de Lavoisier, tema relacionado as transformações que ocorrem com a liberação de gás e por este motivo contemplado nesta pesquisa. Solicitou-se uma análise da variação das massas inicial e final, quando em sistemas abertos e fechados, respectivamente. A maioria respondeu que em sistema aberto, a massa final seria menor que massa inicial tendo em vista a liberação de gás para o meio ambiente, e caso fosse em sistema fechado, suas respostas não seriam as mesmas, pois não haveria a perda de matéria.

Nesta etapa foi observada a interatividade dos alunos entre si, a participação dos mesmos na realização dos experimentos, o interesse pelos registros das atividades e pela assimilação dos conceitos científicos, reafirmando a importância das atividades experimentais realizadas, na escolarização do aluno.

4.4 Análise do questionário final

Para a análise do questionário final, realizado de forma individual num universo de doze(12) participantes, destaca-se a subdivisão do questionário em aprendizagem do conteúdo (questões 1 e 2), metodologia experimental (questões 3 e 4), aplicação das TIC como facilitadora da aprendizagem (questão 5) e a eficiência das atividades experimentais no ensino e aprendizagem do aluno surdo (questão 6).

A análise das atividades 1 e 2, relacionadas ao conteúdo de transformações químicas, mas com níveis de complexidade distintas são apresentadas no **Quadro 4**.

Quadro 4 Atribuição das respostas do questionário final, sobre conteúdo (Questões 1 e 2)

1- Na natureza, os materiais passam por constantes transformações, as quais podem ou não originar um outro material. Quando um novo material é formado, com características distintas do original, houve transformação química. Das afirmativas abaixo, marque 'V' para as alternativas que achar verdadeiras e 'F' para as alternativas que achar falsas. Constituem transformações químicas:				
Item	Afirmativa	Resultado		% de acerto
		Verdadeiro	Falso	

a)	A quebra de um copo.	0	12	100
b)	A queima de uma vela.	12	0	100
c)	O deslocamento de um corpo.	2	10	83,3
d)	O surgimento da ferrugem.	10	2	83,3
2)- Com o passar do tempo, objetos de prata geralmente adquirem manchas escuras que são películas de sulfeto de prata (Ag_2S) formadas na reação da prata com compostos que contêm enxofre encontrados em vários alimentos. Um dos processos para limpar o objeto escurecido, consiste em colocá-lo em um recipiente de alumínio contendo água, detergente e aquecer até a fervura. O detergente retira a gordura do objeto facilitando a reação do alumínio da panela com o sulfeto de prata, regenerando a prata com seu brilho característico. Sobre o assunto relativo ao texto acima, escreva V para as afirmativas verdadeiras ou F para as afirmativas falsas.				
a)	Nesta situação, a prata ao adquirir manchas escuras sofreu transformação química.	9	3	75
b)	O retorno do brilho característico da prata é uma evidência de transformação química.	12	0	100
c)	Essa reação é semelhante a que ocorre entre o hidróxido de sódio e o sulfato de cobre, (roteiro - III).	6	6	50
d)	A presença do detergente na água diminui o potencial de reação do sistema.	4	8	67
e)	A principal evidência de transformação química desse sistema é a liberação de calor.	5	7	58

Fonte: Elaboração do autor

Na primeira questão, considerada menos complexa, obteve-se oito respostas corretas, representando (67%) e quatro parcialmente corretas representando (33%). Contudo, avalia-se como positivo os resultados obtidos nesta questão, visto que apenas dois dos participantes enxergaram o deslocamento de um corpo como sendo uma transformação química e dois que afirmaram, ser o surgimento da ferrugem, um fenômeno físico.

Nesse sentido, percebe-se a evolução proporcionada pela realização das atividades experimentais possibilitando ao estudante a clareza na diferenciação dos fenômenos físicos em relação às reações químicas,

Já na segunda questão, com grau de complexidade mais elevado, observou-se apenas duas respostas corretas (17%) e dez parcialmente corretas (83%). Entretanto, as parcialmente corretas correspondendo entre (60 e 80%), o que corresponde entre 3 e 4 acertos em uma atividade com cinco itens para ser avaliado. Este resultado representa uma avaliação positiva da aplicação das atividades experimentais para o ensino das transformações químicas. Embora, detecta-se certa dificuldade em transpor as observações realizadas durante o experimento para uma situação real, nota-se que houve acentuada aprendizagem, mesmo quando as questões apresentadas são diferentes daqueles exemplos apresentados na atividade experimental.

A análise das atividades 3 e 5, relacionadas a utilização das atividades experimentais como metodologia facilitadora da aprendizagem e ao uso das tecnologias como mediadora no ensino, respectivamente, são apresentadas no **Quadro 5**.

Quadro 5 Atribuição das respostas do questionário final, sobre metodologia (Ques. 3 e 5)

3)- Assinale uma alternativa. Para você, uma metodologia, utilizando as atividades experimentais no ensino de Química:			
Item	Descrição	Quantidade	%
a)	Não fez diferença na aprendizagem	0	0
b)	Pouco influenciou na aprendizagem	0	0
c)	Facilitou muito a aprendizagem	12	100
5) - Qual a sua visão a respeito do aluno entrar em contato com os conteúdos através das tecnologias de informação e comunicação (computador e celular), num diálogo entre professor, alunos, conteúdos e tecnologias, antes de ser trabalhado em sala de aula.			
a)	Confunde o aluno	0	0
b)	Não influencia na aprendizagem	1	8
c)	Facilita a aprendizagem e o registro das informações	11	92

Fonte: Elaboração do autor

A terceira e quinta questões, abordando a metodologia experimental, na forma subjetiva, 100% dos pesquisados responderam de acordo com a resposta esperada, alternativa C, facilitou a aprendizagem.

A quinta questão abordou a visão do aluno, sobre entrar em contato com os conteúdos por meio das tecnologias de informação e comunicação, mostrou que onze, dos doze entrevistados responderam de acordo com o esperado, representando 92 % do total e apenas um dos entrevistado, não reconheceu a metodologia como potencializadora da aprendizagem, o que representou 8 %.

A análise das atividades 4 e 6, relacionadas à metodologia por meio de atividades experimentais para alunos ouvintes e alunos surdos, são apresentadas no **Quadro 6**.

Quadro 6 Análise dos relatos sobre a experiência com atividades experimentais para alunos ouvintes ou surdos (Questões 4 e 6)

4) - Faça um breve relato de sua experiência com as atividades experimentais, indicando os pontos positivos.	
Aluno	Relato
Hidróxido de Sódio	Eu aprendi muito com essas atividades experimentais que vou levar pro futuro, esse conhecimento foi muito útil.
Carbono	As aulas foi boa pois você aprende sobre as reações e também facilita a interação.
Hidrogênio	aprendendo novas coisas experimentos etc

Nitrogênio	Foi um bom trabalho porque ensina os alunos a ter uma atividade novo.
Nióbio	Apreendi novas coisas, os experimentos foram muito legal.
Oxigênio	Torna a aula bacana e divertida pelos fatos que fazemos experimentos que químicos fazem.
Cobre	Que podi ver as substância químicas e como se comportão
Prata	Não tínhamos realizado nenhuma dessas atividades experimentais isso foi bom, facilitou na aprendizagem e também como aula diferente.
Magnésio	Nunca tivemos nada parecido com esta aula, adorei, gostei demais
Enxofre	Aprendo formula, mudança química
Ferro	Foi uma experiência muito boa pois aprendemos coisas novas
Sódio	Ajudou muito na aprendizagem facilitou bastante, pois pegamos muitas experiência sobre o processo de química
6)- Faça uma análise da influência das atividades experimentais para estudantes surdos abordando a interação entre colegas de sala e a compreensão dos conteúdos.	
Hidróxido de Sódio	As aulas normais não eram tão eficientes, já os experimentos são mais dinâmicos
Carbono	É bom pois ele faz e tem uma influência com todos os colegas e ele precisa de ajuda
Hidrogênio	Teve sim mudança teve mais participação na aula do que no decorrer do ano.
Nitrogênio	Sim por que um aluno hcecteco em sence bem mais do aluno na sala
Nióbio	Sim, teve mudança todos participaram
Oxigênio	Sim, porque ele pode participar das aulas realizando experimentos que ele não fazia
Cobre	Bom ajuda ele na aprendizagem e a interação com os colegas
Prata	Foi melhor acho que ele teve um melhor desempenho na aula pratica dos na sala, teve uma aprendizagem melhor.
Magnésio	Acho que nessa aula pratica ele se saiu melhor que na teoria, participou e ajudou
Enxofre	Aprendo e facilita a aprendizagem e participação da aula
Ferro	Bem é muito importante pois todos nos temos direito de viver experiências
Sódio	teve uma participação melhor e teve uma aprendizagem melhor

Fonte: Elaboração do autor

A sexta questão abordando a inclusão de aluno surdo solicita uma análise da influência das atividades experimentais para estudantes portadores de necessidade específica, abordando a interação entre colegas de sala e a compreensão dos conteúdos. Neste item, dez pesquisados avaliaram como positiva tanto na aprendizagem quanto na participação e interação,

representando noventa e dois por cento (92%) dos pesquisados. Apenas um aluno respondeu de maneira desconexa e sem sentido, significando, oito por cento (8 %).

Nesta atividade o aluno 'Enxofre' respondeu na primeira pessoa, - "Aprendo e facilita a aprendizagem e participação da aula", o que permitiu ao pesquisador deduzir que se trata do aluno surdo, presente entre os participantes da pesquisa. Uma avaliação que não foi prevista no diagnóstico prévio, mas, que floresceu no decorrer do processo, foi o relatório da interprete de LIBRAS, analisando a influência das atividades experimentais como facilitadora da aprendizagem para estudantes surdos abordando a interação entre colegas de sala e a compreensão dos conteúdos.

Segundo, Kotaki e Lacerda (2013) o interprete exerce um papel importante no acesso aos conteúdos escolares:

O intérprete de língua de sinais é uma figura importante para que os alunos surdos, usuários da Libras, tenham acesso não apenas aos conteúdos escolares, como também a oportunidades de inserção/interação social no espaço escolar. Sua função é de viabilizar a comunicação entre surdos e ouvintes, atuando na fronteira entre os sentidos da língua oral (português) e da língua de sinais em um processo ativo, dinâmico e dialético (KOTAKI e LACERDA, 2013, p. 206).

Segue na íntegra o depoimento da interprete que acompanhou o aluno surdo no desenvolvimento das atividades: "Foi possível observar que o aluno, surdo, durante o desenvolvimento da aula com experiência Química e ministrada no laboratório de ciências da escola, onde alguns mecanismos de acesso ao conhecimento foram construídos como experiência visual, estava sempre atento à aula e sempre que lhe era conveniente fazia pergunta à interprete. Foi observado que gerou motivação e o consequente envolvimento. A aula fugiu dos moldes do ensino tradicional de promoção da aprendizagem, proporcionando a interação com os alunos ouvintes".

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades executadas nesta pesquisa estimularam a interação efetiva entre os alunos, desencadeando a troca de informações, contribuindo na construção do conhecimento e facilitando a compreensão dos conceitos relacionados às transformações químicas.

A experiência dos participantes na estratégia metodológica envolvendo atividades experimentais, evidenciou a influência da dinâmica na aprendizagem, discussão dos conteúdos envolvendo as evidências das transformações químicas e na interação entre eles e o aluno surdo.

A proposta apresentou-se como promissora, pois possibilita a utilização das TIC e laboratório de ciências como mediadores da aprendizagem, com potencial para inclusão de aluno surdo, a partir da abordagem multissensorial valorizando a visão, o manuseio e o olfato, visto que os aspectos sensoriais foram muito explorados nesta sequência de ensino.

A sequência de ensino desenvolvida e avaliada nesta pesquisa apresentou-se como uma alternativa metodológica para o ensino do conteúdo de transformações químicas, podendo ser adequada e aplicada tanto em laboratório de ciências ou sala de aula, pois foram utilizados reagentes de fácil acesso, sendo que muitos deles estão presentes no cotidiano da comunidade escolar.

A avaliação processual, desde o diagnóstico inicial, a introdução aos conteúdos por meio do laboratório de informática, a interação entre os participantes, as anotações dos roteiros de atividades, as repostas apresentadas no questionário final representou o diferencial, pois foi realizado após a experimentação, no sentido de avaliar o conhecimento do conteúdo, a aceitação da metodologia, a mediação tecnológica e a eficiência no ensino e aprendizagem do aluno portador de necessidades educacionais especializadas, obtendo um resultado aproximado de 90% em todos os quesitos.

O diagnóstico destacou o reconhecimento das atividades experimentais como motivadoras e facilitadoras da aprendizagem, bem como necessária a elaboração de material didático exclusivo para a realização destas atividades e também a utilização das TIC como instrumento mediador da aprendizagem possibilitando o acesso, registro e compartilhamento dos conhecimentos.

Os professores evidenciaram boa recepção a respeito da temática, embora apresentaram frustração por não realizar com mais frequência as práticas experimentais. Isto aponta para a necessidade de apoio pedagógico, formação continuada e acesso aos materiais

didáticos necessários às práticas experimentais que possam contribuir na seleção e na preparação destas atividades.

O produto educacional elaborado com os resultados desta pesquisa, disponibilizado no endereço eletrônico do PPGECM-IFG, assegura o acesso às atividades desenvolvidas, bem como os roteiros e as sugestões de experimentos sobre o ensino de transformações químicas para o ensino médio.

REFERÊNCIAS

ABEGG, Ilse. **Produção colaborativa e diálogo-problematizador mediados pelas tecnologias da informação e comunicação livres**. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

ASSIS, Renata Machado de; SILVEIRA, Sirlane; GONÇALVES, Viviane Oliveira. Inclusão escolar e educação infantil: a realidade jataiense. In.: **Inter-Ação**: Rev. Fac. Educ. UFG, 33 (2): 487-507, jul./dez, 2007.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEHERENS, M. A. "**Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente**", em MORAN, José Manuel. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*, Campinas: Papyrus, 2000.

BRASIL. Lei nº 9.394 **Diretrizes e bases da educação nacional**: promulgada em 20/12/1996. Brasília, Editora do Brasil, 1996.

BRASIL. Assembleia Nacional Constituinte. **Constituição Federal do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL, **Secretaria de Educação Especial**. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF, jan. 2008. [Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela portaria n. 555/2007, prorrogada pela portaria n. 948/2007, entregue ao ministro da Educação em 7 de janeiro de 2008]. Disponível em: Acesso em: mar. 2011.

BRASIL. **Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica**. Resolução nº 2, 30 de janeiro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 jan. 2012.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio:** Documento orientador das ações de formação continuada de professores e coordenadores do Ensino Médio. Brasília: MEC, 2014. Disponível em: . Acesso em: 5 Jun. 2018.

CARVALHO, R. E. **Educação Inclusiva com os Pingos nos Is.** 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Sobre os princípios políticos e prática em educação especial.** Disponível em: www.regra.netducação. Acesso em 08/11/2018

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 4.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DINIZ, M. **Inclusão de pessoas com deficiência e/ou necessidade especiais:** avanços e desafios. Autêntica, Belo Horizonte, 2012.

DEMO, P.; **Educar pela Pesquisa.** 8ª ed. – Campinas: Autores Associados, 2007.

FERREIRA, J.R. **Educação especial, inclusão e política educacional:** notas brasileiras. In: Inclusão E Educação - Doze Olhares Sobre a Educação Inclusiva. David Rodrigues (org.). São Paulo. Editora Summus, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à pratica educativa. 5 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GALIAZZI, M. C, AUTH, M., MORAES, R., MANCUSO, R.: (Org.). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula.** 1ed. Ijuí: Unijuí, 2007, v. 1, p. 375-390.

GAMBOA, S. S. **Projeto de pesquisa, fundamentos lógicos:** a dialética entre perguntas e respostas. 6ª ed. Chapecó: Argos, 2013.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica.** 4.ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação. 2, Valinhos. Atas, 1999.

GOMES JUNIOR, C. S. GONÇALVES, A. C. **Análise do uso das TICs no processo de**

ensino e aprendizagem dos alunos do Ensino Superior. *Mediação*, Pires do Rio - GO, v. 11, n. 1, p. 105-124, jan.- dez. 2016. ISSN 1980-556X (versão impressa) / ISSN 2447-6978 (versão on-line).

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

KOTAKI, C. S.; LACERDA, C. B. F. **O intérprete de Libras no contexto da escola inclusiva:** Focalizando sua atuação na segunda etapa do Ensino Fundamental. São Carlos: EdUFSCar, p. 201-218, 2013.

LISBÔA, J. C. F. **QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química.** *Química Nova na Escola*, v. 37, p.198-202, 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_especial_2/16-EEQ-100-15.pdf> Acesso em: 20 ago. 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MANFREDI, S. M. **Metodologia do ensino:** diferentes concepções (versão preliminar), 1993 (Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1974332/mod_resource/content/1/METODOLOGIA-DO-ENSINO-diferentes-concep%C3%A7%C3%B5es.pdf. Acesso em 04/06/2018)

MENDES, E. G. **A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil.** *Revista Brasileira de Educação*, v. 11, n. 33, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v11n33/a02v1133.pdf>>. Acesso em: 13/07/2017.

NIAZ, M. e CHACÓN, E. **A Conceptual Change Teaching Strategy to Facilitate High School Students' Understanding of Electrochemistry.** *Journal of Science Education and Technology*, vol. 12, nº 2, 2003.

PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. **Mediação Pedagógica Mediatizada pelas Tecnologias?** *Rev. Teoria e Prática da Educação*, v. 14, n. 1, p. 31-38, jan./abr. 2011.

PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (2001) disponível em <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/tecnico/legisla_tecnico_lei10172.pdf> acesso em 01/06/2018.

POZO, J. I. **A solução de problemas:** aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1995.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. 7. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. **Experimentar sem medo de errar**. In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A.: (Org.). **Ensino de Química em foco**. p. 231-261, Ijuí (RS): Unijuí, 2010.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica. 2009.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. **A Experimentação no ensino de Ciências**. In: _____ SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). **Ensino de ciências**: fundamentos e abordagens. Piracicaba: UNIMEP/CAPES, 2000.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**: A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Produto da pesquisa

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

**ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS POR MEIO DE ATIVIDADES
EXPERIMENTAIS**

Carivaldo Almeida da Silva

Carlos Cezar da Silva

Apresentação

Prezados(as) profissionais da educação!

O material ora apresentado foi elaborado com o objetivo de incentivar a aplicação de atividades experimentais no ensino de química para o Ensino Médio. Esta Sequência de Ensino foi desenvolvido segundo os três momentos pedagógicos descritos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Esta dinâmica possibilita diagnosticar as concepções dos alunos sobre o tema, bem como oportunizar ao professor, organizar e aplicar os temas a serem trabalhados.

É com esta visão, que o produto educacional, resultado desta pesquisa, volta-se também, para formação continuada de professores de química, numa dialética que envolve as atividades experimentais, mediadas pelas TIC, numa abordagem multissensorial e na perspectiva da “escola para todos”. (Declaração de Salamanca, 1994).

Introdução

No contexto atual onde demanda uma educação de qualidade social por meio de práticas inovadoras do ensino e da aprendizagem, faz-se necessário uma visão, geral e abrangente, da importância das atividades experimentais para ensino de Química, no sentido de qualificar o enfrentamento aos desafios educacionais deste século XXI, na busca de utilizar os instrumentos tecnológicos e outros recursos didáticos, através de metodologias que possam promover uma interação entre a experimentação, a tecnologia, a educação e o conhecimento.

Os conteúdos relacionados às Transformações Químicas, mediado pelos recursos tecnológicos, possibilitam uma contextualização entre a teoria e o cotidiano dos alunos, onde espera-se contribuir para construção do pensamento científico. Desta maneira, este recurso segue uma abordagem didática que visa um ensinar e aprender, por meio da orientação pedagógica histórico-crítica dos conteúdos, tendo como principais características a problematização e a perspectiva de compreensão dos fenômenos presentes na sociedade. Saviani, (1995)

”é na prática social que o professor encontrará os grandes temas para o exercício do magistério, identificando, analisando e sugerindo soluções para os principais problemas postos pela sociedade. É a inserção da prática social que possibilitaria a conversão dos conteúdos formais, fixos e abstratos em conteúdos reais, dinâmicos e concretos permitindo que a escola transforme-se cada vez mais num espaço democrático de discussão e análise de temáticas associadas a questões e problemas da realidade social”. (Saviani, 1995 p.86).

O propósito desta Sequência de Ensino (SE) é promover a interação entre o estudante e os conceitos teóricos relacionados ao cotidiano para facilitar a aprendizagem, pois através dos mecanismos propostos torna-se possível, contextualizar no cotidiano do aluno a prática experimental realizada e o conhecimento científico.

Espera-se que a atividade experimental, desta forma trabalhada, associada aos dispositivos da tecnologia e buscando outros elementos destas relações, possam possibilitar ao aluno uma maior compreensão dos fenômenos presentes no seu cotidiano e de forma mais coerente, reconhecer a importância das transformações químicas no contexto da Ciência, Tecnologia, Sociedade e do Ambiente. Bazzo (1998) traz a tona essa necessidade de uma

leitura e compreensão mais abrangente da aprendizagem, considerando o crescimento científico e tecnológico permanente.

“O cidadão merece aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques – a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e de seus filhos”. (BAZZO, 1998, p.34)

Nesta visão, apresentamos uma sequência estruturada para a realização das atividades, bem como, com possibilidades de adaptação de outras atividades, de outros temas, visto que não se trata de um material definitivo, mas sim, de um roteiro orientativo, flexível, abrangente e dialético.

Entre os principais objetivos desta SE, estão a promoção da contextualização dos conceitos de Transformações Químicas presentes no cotidiano do aluno, por meio da interação e das atividades experimentais, buscando a relação dos conhecimentos teóricos com prática do dia a dia e ainda compreender a sua importância para a indústria de alimentos, cosméticos, medicamentos, no diagnóstico de enfermidades e, conseqüentemente para o desenvolvimento da humanidade e finalmente reconhecer os fatores que evidenciam a ocorrência destas transformações.

Justificativa

Entendemos que, a maneira excessivamente teórica de explanação dos conteúdos relacionados às Transformações Químicas, leva o aluno a acreditar que estes processos são absolutamente invisíveis a olho nu e, isso dificulta a compreensão destes fenômenos que estão presentes no cotidiano do homem, desde os primórdios da humanidade.

De acordo com os diagnósticos realizados na pesquisa, em relação a aplicação das atividades experimentais: os alunos estão interessados, os professores pré-dispostos, todos compreendem como uma metodologia interativa, inovadora e facilitadora da aprendizagem, que é pouca utilizada por falta de um material adequado às atividades experimentais, que facilite a vida do professor na hora de planejar e executar tais atividades.

Por estes motivos, desenvolve-se esta SE com o foco principal em colaborar com o professor de Química na Educação Básica no desenvolvimento das atividades experimentais, bem como em sua prática diária.

Enfoque: Educação para todos

O desenvolvimento desta pesquisa se deu numa turma em que havia um aluno surdo e desta forma, a partir de uma abordagem multissensorial buscou-se analisar a desenvoltura do referido estudante em contato com o conteúdo de transformações químicas de maneira visual e palpável.

Com os resultados alcançados, constatou-se que a visão e o tato são sensações fundamentais no reconhecimento das características de reagentes e produtos nas transformações químicas.

Buscou-se ainda elaborar uma estratégia de ensino que possa constituir em uma importante estruturação das abordagens multissensoriais, que visam à adequação dos processos de ensino e aprendizagem de forma que promovam a consolidação da escola para todos e a reafirmação da escola com maior eficácia educativa.

Quando há a necessidade de inserção de aluno surdo na hora do planejamento, muitos professores ignoram sua limitação ou necessidade, não construindo estratégias que o beneficie, ocasionando a socialização, mas, não a inclusão.

O resultado desta pesquisa demonstrou que, para o aluno surdo, a atividade experimental é mais significativa do que uma aula expositiva verbalizada, uma vez que, mesmo existindo o (a) intérprete, o contato visual com o fenômeno, facilita a apropriação do conhecimento de forma autônoma e igualitária, surgindo então a necessidade de adequação do planejamento ao seu perfil numa perspectiva da Educação para todos.

Por fim, os experimentos aqui apresentados, não têm a pretensão de serem o único meio de aprimoramento do processo ensino-aprendizagem e sim, apenas um ponto de partida para as inúmeras possibilidades de inclusão no sistema educacional do nosso País.

Enfoque: TIC

O contato do aluno com o conteúdo de transformações químicas por meio de aulas disponíveis na rede mundial de computadores proporciona a visualização e a compreensão do

fenômeno e então retoma o debate de maneira mais consciente. Isso justifica a propositura desta parte na SE, que irá proporcionar ao aluno relacionar o que assistiu na vídeo-aula, com aquilo que se vê no seu cotidiano e posteriormente, em laboratório. Este processo possibilitará uma introdução ao estudo das Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Química, bem como a possibilidade de interação entre alunos promovendo, desta maneira, a inclusão social por meio da participação em grupos de pesquisa, debate e execução de tarefas de registro de medidas de grandezas como massa e volume.

As tecnologias digitais em rede podem ser tomadas como elementos mediadores dos processos de aprendizagem. Contudo, para superarmos uma compreensão instrumental destes processos, precisamos destacar a relação complexa, situada e dinâmica que se estabelece entre professores e alunos na relação entre conhecimentos do senso comum e conhecimentos sistematizados.

Normas de conduta e segurança em laboratório de química

O laboratório ou qualquer ambiente onde se manipulam substâncias químicas é potencialmente perigoso. Portanto, tenha o máximo de cautela e atenção ao realizar uma atividade experimental, evitando conversas e brincadeiras que dispersem a concentração.

As substâncias químicas, principalmente os solventes, são normalmente, voláteis, corrosivos ou combustíveis. Desta forma, o uso de chama deve ser evitado e, quando utilizado, deve-se cercar de todas as precauções.

Existe uma regra geral que deve ser seguida neste ambiente: toda substância desconhecida é potencialmente perigosa até que se prove o contrário.

Muitas das operações de laboratório necessitam de instruções específicas que os alunos devem seguir para a sua segurança e de seus colegas. Embora as normas aqui assinaladas devam se estender a todos os ambientes onde se manipulem substâncias químicas.

Todos aqueles que trabalham em laboratório, devem ter responsabilidade e evitar atitudes que possam acarretar acidentes e possíveis danos para si e para os demais. Devem ainda, prestar atenção à sua volta e prevenir contra acidentes que possam surgir do trabalho de outros, assim como o do seu próprio. Antes de iniciar uma atividade experimental, deve-se ler

atentamente o protocolo experimental e, as normas de condutas e segurança, atentando para a segurança individual e coletiva.

Desenvolvimento

O desenvolvimento desta Sequência de Ensino se baseia em seis etapas, sendo uma no laboratório de informática, onde os alunos terão contato com os conteúdos através dos *links* indicados no planejamento e cinco no laboratório de química, onde serão realizados os experimentos, possibilitando sempre uma relação entre estas etapas, buscando-se uma mediação que promova o desenvolvimento do aluno de forma a fazer uma reflexão antes, durante e depois de cada etapa realizada.

Segundo Mortimer (2013), uma das principais características dos materiais encontrados a natureza é a sua capacidade de sofrer transformações. Ao longo da história da humanidade, o homem utilizou esse conhecimento para produzir novos materiais, conservar alimentos, combater doenças, obter energia e assim melhorar sua qualidade de vida. Na atualidade, as transformações químicas estão mais evidentes no cotidiano do ser humano, na fabricação dos revolucionários aparelhos tecnológicos de comunicação, nos avançados processos de industrialização e conservação de alimentos, na produção de medicamentos, em usinas termoelétricas, indústrias e automóveis. Considerando, que a Química estuda as propriedades das substâncias e as combinações destas entre si, para formar outras (FELTRE. 2003), percebe-se a presença das transformações em atividades simples de nosso cotidiano, como: o preparo de um simples “cafezinho”, de um chá ou de um suco; na confecção de pães e bolos; nas atividades de limpeza e no próprio metabolismo dos seres humanos.

Para a construção desta sequência de ensino, lista-se os materiais necessários para executar as atividades, bem como, os procedimentos a serem adotados em cada experimento e ainda os encaminhamentos para as devidas anotações. Cabe ressaltar que, ao planejar os experimentos, buscou-se equipamentos, reagentes e acessórios acessíveis aos professores da Educação Básica.

Preparo dos Reagentes

Solução de Ácido Nítrico (HNO₃) a 1,0 mol/L

Para preparar uma solução de Ácido Nítrico HNO₃ (M=63 g/mol) a 1,0 mol/L, deve-se dissolver 63,0 g deste soluto em um balão volumétrico e completar até um litro com água

destilada. Para evitar a produção excessiva de solução podemos utilizar 15,75 g de soluto para completar 250 mL de solução ou 6,3 g de soluto para completar 100 mL de solução.

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 1,0 mol/L

Para preparar uma solução de hidróxido de sódio ($M=40$ g/mol) a 1,0 mol/L devemos dissolver 40,0 g deste soluto em um balão volumétrico e completar até um litro com água destilada. Para evitar a produção excessiva de solução podemos utilizar 10,0 g de soluto para completar 250 mL de solução ou 4,0 g de soluto para completar 100 mL de solução.

Solução de sulfato de cobre II ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) a 1,0 mol/L

Para preparar uma solução de sulfato de cobre II ($M=249,68$ g/mol) a 1,0 mol/L devemos dissolver 24,96g deste soluto em um balão volumétrico e completar até um litro com água destilada. Para evitar a produção excessiva de solução podemos utilizar 6,24 g de soluto para completar 250 mL de solução ou 2,49g para completar 100 mL de solução.

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 5 mol/L

Para preparar uma solução de hidróxido de sódio ($M=40$ g/mol) a 5,0 mol/L devemos dissolver 200,0 g deste soluto em um balão volumétrico e completar até um litro com água destilada. Para evitar a produção excessiva de solução podemos utilizar 50,0 g de soluto para completar 250 mL de solução ou 20,0 g de soluto para completar 100 mL de solução.

Solução de ácido nítrico (HNO_3) a 5 mol/L

Para preparar uma solução de ácido nítrico ($M=63$ g/mol) a 5,0 mol/L, devemos dissolver 315,0 g deste soluto em um balão volumétrico e completar até um litro com água destilada. Para evitar a produção excessiva de solução podemos utilizar 78,8 g de soluto para completar 250 mL de solução ou 31,5 g de soluto para completar 100 mL de solução.

Observação

Recomenda-se que o professor tenha em mãos todas as soluções preparadas com antecedência. Em caso de dúvidas, buscar auxílio em laboratórios de ensino de instituições de

ensino superior onde provavelmente encontrará estas soluções já preparadas por acadêmicos da graduação, nas devidas concentrações e acompanhados por professores especialistas.

Roteiros das Atividades

Atividade – I

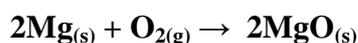
Reação entre a solução de ácido nítrico e o ferro metálico



Materiais	O que fazer...	Anotações
Um tubo de ensaio, uma proveta de 2 mL ou conta-gotas, limalha de ferro e solução de ácido nítrico (HNO_3) em concentração de 1 mol/L.	Coloque 2 mL, aproximadamente, 40 gotas, da solução de (HNO_3) no tubo de ensaio. Adicione uma amostra de ferro (limalha/1g aproximadamente), no tubo com a solução.	<p>01. Descreva as características macroscópicas do sistema inicial.</p> <p>02. Descreva as características macroscópicas do sistema, quando você adiciona o ferro à solução.</p> <p>03. Qual a evidencia de que ocorreu uma transformação química?</p> <p>04. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas?</p> <p>05. Se vocês tivessem determinado a massa (m_i) do sistema inicial solução de HNO_3 e amostra de ferro, separados e a massa (m_f) do sistema final, depois que a transformação se completou, vocês acham que m_i seria maior ou menor que m_f? Justifiquem.</p> <p>06. Se a reação tivesse se passado em sistema fechado, a resposta do item 05 seria a mesma? Justifiquem.</p>

Atividade – II

A queima de uma fita de Magnésio

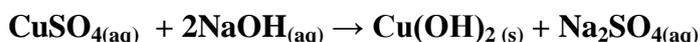


Materiais	O que fazer...	Anotações
-----------	----------------	-----------

Uma vela comum, um pedaço de fita de Magnésio e uma garra de metal, grande.	Segure o pedaço da fita de Magnésio com a garra de metal e aproximem – na da chama da vela. Nesse procedimento vocês devem tomar muito cuidado, pois trata – se de uma reação muito intensa, com produção de faíscas.	07. Descreva as características do sistema inicial (Fita de Magnésio e outro reagente), antes da transformação. 08. Descreva as características do sistema, após queimar a fita de Magnésio. 09. Qual é a evidencia de que ocorreu uma transformação química? 10. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas?
---	---	--

Atividade – III

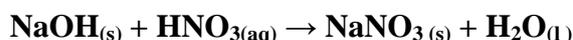
Reação entre as soluções de hidróxido de sódio e de sulfato de cobre (II)



Materiais	O que fazer...	Anotações.
Solução de hidróxido de sódio NaOH a 1,0 mol/L, solução de sulfato de cobre(II) CuSO ₄ 1,0 mol/L, um tubo de ensaio e uma proveta de 5mL ou um conta-gotas.	Coloque aproximadamente 2 mL (40 gotas) da solução de hidróxido de sódio NaOH a 1,0 mol/L, no tubo de ensaio. Em seguida, adicionem aproximadamente a mesma quantidade da solução de sulfato de cobre (II) CuSO ₄ a 1,0 mol/L ao tubo com a solução de NaOH.	11. Descreva as características do sistema inicial (soluções de NaOH e de CuSO ₄), antes da reação. 12. Descreva as características do sistema, após a adição da solução de CuSO ₄ à solução de NaOH. 13. Qual a evidencia de que ocorreu uma transformação? 14. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas?

Atividade – IV

Reação entre as soluções de ácido nítrico e hidróxido de sódio

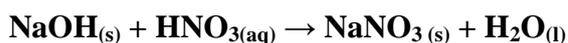


Materiais	O que fazer...	Anotações.
-----------	----------------	------------

<p>Solução de hidróxido de sódio NaOH a 5 mol/L, solução de ácido nítrico HNO₃ a 5 mol/L, um tubo de ensaio e uma proveta de 5mL ou um conta – gotas.</p>	<p>Coloque 2 mL, aproximadamente, 40 gotas da solução de hidróxido de sódio NaOH a 5 mol/L, no tubo de ensaio. Em seguida adicionem aproximadamente a mesma quantidade da solução de HNO₃ a 5 mol/L ao tubo de ensaio com a solução de NaOH.</p>	<p>15. Descreva as características do sistema inicial (NaOH e HNO₃), antes da transformação.</p> <p>26. Descreva as características do sistema, após a adição da solução de HNO₃ à solução de NaOH.</p> <p>17. Qual a evidencia de que está ocorrendo uma transformação?</p> <p>18. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas nesta atividade?</p>
--	---	--

Atividade – V

Reação entre as soluções de ácido nítrico e hidróxido de sódio, na presença de fenolftaleína



Materiais	O que fazer...	Anotações.
<p>Solução de hidróxido de sódio NaOH a 5 mol/L, solução de ácido nítrico a 5 mol/L, solução alcoólica de fenolftaleína, um tubo de ensaio e uma proveta de 5 mL ou um</p>	<p>Coloquem 2 mL, ou, 40 gotas da solução de hidróxido de sódio NaOH a 5 mol/L, no tubo de ensaio. Adicionem ao mesmo tubo, 2 gotas da solução de fenolftaleína e agite levemente o tubo. Em seguida adicionem a solução de HNO₃ 5 mol/L ao mesmo tubo, até dobrar o volume da solução e agite</p>	<p>19. Descreva as características do sistema inicial (soluções de NaOH, de fenolftaleína e de HNO₃), antes da transformação.</p> <p>20. Descreva as características do sistema, gotas da solução de fenolftaleína na solução de NaOH.</p> <p>21. Qual a evidencia de que está ocorrendo uma transformação?</p> <p>22. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas nesta atividade?</p> <p>23. Descrevam as características do sistema quando vocês adicionam a solução de HNO₃ à solução de NaOH, contendo gotas da solução de</p>

conta – gotas.	levemente o tubo.	fenolftaleína.
----------------	-------------------	----------------

Roteiros de atividades complementares para experimentação em sala

Mudança de estados físicos

Materiais	Como fazer	Anotações
1 copo 1 cubo de gelo 1 ferro de passar ou resistência 1 garrafa PET com gelo. 1 prato	Coloque o cubo de gelo no copo enquanto explica mudanças de estados físicos. Com a água líquida, derrame uma porção no canto da sala e espere evaporar. Utilizando um ferro de passar ou uma resistência elétrica, demonstre a calefação. Observe a condensação na garrafa PET e prato.	-Descrever as características do sistema inicial; -Diferenciar evaporação e calefação -Conceituar ebulição

Fenômeno físico e fenômeno químico - combustão

Material	Como fazer ...	Anotações
1 folha de papel 1 isqueiro	Amasse a folha de papel, Desamasse a folha de papel, risque isqueiro e incinere a folha.	-Descrever as características do sistema inicial; Diferenciar as ações de amassar e de incineração de papel -Descrever as características do sistema final;

Densidade

Materiais	Como fazer ...	Anotações
Tubo de ensaio, 5 mL de água, 5 mL de óleo, 1 cm de fio de cobre, cubo de isopor 0,5 cm ³	Adicione no tubo de ensaio: a água, óleo, fio de cobre e isopor	A ordem de adição é a mesma ordem final ? Qual fator influencia na ordem das substâncias no tubo?

Materiais alternativos

Para substituir a proveta de 2 mL, sugere-se a utilização de conta-gotas, todavia, pode-se usar também uma seringa descartável.

Para substituir o tubo de ensaio utiliza-se um copo comum de vidro transparente.

Para substituir provetas, utiliza-se mamadeiras ou jarras graduadas.

Links Utilizados

Os links utilizados na pesquisa, foram previamente selecionados e são disponíveis no youtube. Este universo permite a adequação dos vídeos ao conteúdo, possibilitando ao professor a ampliação ou a redução da quantidade de vídeos de acordo com sua realidade.

Nesta pesquisa, foram utilizados sete links direcionados ao conteúdo de transformações químicas com a finalidade de colocar o aluno em contato com conceitos, tais como: reações químicas e fenômenos físicos, reagentes e produtos, evidências de reações químicas e novas substâncias formadas.

1. <https://www.youtube.com/watch?v=YbE9nRP9IGs>,
Reações químicas;
2. <https://www.youtube.com/watch?v=cAISbWWAQDo>,
Teste de chama;
3. <https://www.youtube.com/watch?v=yJ9gCMiiqL0>,
Reação entre Ácido Nítrico e Metal;
4. <https://www.youtube.com/watch?v=Qc2pWUIzP2k>,
Reação de Precipitação;
5. <https://www.youtube.com/watch?v=izsJiGfXhZg>,
Mudança de cor da Fenolftaleína;
6. <https://www.youtube.com/watch?v=AQL7qYU4hWY>,
Calor de reação;
7. <https://www.infoescola.com/quimica/seguranca-em-laboratorios-de-quimica/>,
Artigo que trata das normas e condutas em um laboratório de química, visando a segurança individual e coletiva.

Atividades do Questionário Final

1- Na natureza, os materiais passam por constantes transformações, as quais podem ou não originar um outro material. Quando um novo material é formado, com características distintas
--

do original, houve transformação química. Das afirmativas abaixo, marque 'V' para as alternativas que achar verdadeiras e 'F' para as alternativas que achar falsas. Constituem transformações químicas:

Item	Afirmativa	Resultado	
		Verdadeiro	Falso
a)	A quebra de um copo.		
b)	A queima de uma vela.		
c)	O deslocamento de um corpo.		
d)	O surgimento da ferrugem.		

2)- Com o passar do tempo, objetos de prata geralmente adquirem manchas escuras que são películas de sulfeto de prata (Ag_2S) formadas na reação da prata com compostos que contém enxofre encontrados em vários alimentos. Um dos processos para limpar o objeto escurecido, consiste em colocá-lo em um recipiente de alumínio contendo água, detergente e aquecer até a fervura. O detergente retira a gordura do objeto facilitando a reação do alumínio da panela com o sulfeto de prata, regenerando a prata com seu brilho característico. Sobre o assunto relativo ao texto acima, escreva V para as afirmativas verdadeiras ou F para as afirmativas falsas.

a)	Nesta situação, a prata ao adquirir manchas escuras sofreu transformação química.		
b)	O retorno do brilho característico da prata é uma evidência de transformação química.		
c)	Essa reação é semelhante a que ocorre entre o hidróxido de sódio e o sulfato de cobre, (roteiro - III).		
d)	A presença do detergente na água diminui o potencial de reação do sistema.		
e)	A principal evidência de transformação química desse sistema é a liberação de calor.		

3)- Assinale uma alternativa. Para você, uma metodologia, utilizando as atividades experimentais no ensino de Química:

Item	Afirmativa	Alternativa
a)	Não fez diferença na aprendizagem	
b)	Pouco influenciou na aprendizagem	
c)	Facilitou muito a aprendizagem	

4) - Qual a sua visão a respeito do aluno entrar em contato com os conteúdos através das tecnologias de informação e comunicação (computador e celular), num diálogo entre professor, alunos, conteúdos e tecnologias, antes de ser trabalhado em sala de aula.

a)	Confunde o aluno	
b)	Não influencia na aprendizagem	
c)	Facilita a aprendizagem e o registro das informações	

5)- Faça um breve relato de sua experiência com as atividades experimentais, indicando os pontos positivos.

6)- Faça uma análise da influência das atividades experimentais para estudantes surdos abordando a interação entre colegas de sala e a compreensão dos conteúdos

Fonte: Elaboração do autor

Avaliação:

Orienta-se aqui, para uma avaliação contínua e acumulativa durante todas as etapas do processo de aplicação da sequência da ensino pela participação e execução das atividades

propostas. Neste aspecto opta-se por uma avaliação processual formativa que valoriza os conhecimentos prévios do aluno no desenvolvimento da aprendizagem, que tem como função controlar o crescimento cognitivo do aluno, devendo ser realizada durante todo o período da prática, com a finalidade de verificar se os estudantes estão alcançando os objetivos propostos anteriormente. Com esta modalidade, pode-se avaliar domínio do aluno em cada etapa da aprendizagem, antes de avançar para outra etapa subsequente de ensino-aprendizagem. (BAIROS, 2013, *Apud* SILVA, 2016, p. 5). Desta forma, aluno participa de várias etapas podendo ser avaliado por seu crescimento teórico individual, sua habilidade técnica e também por sua participação coletiva.

Referências

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica.** Florianópolis: Edufsc, 1998.

GAMBOA, S. S. **Projeto de pesquisa, fundamentos lógicos: a dialética entre perguntas e respostas.** 6ª ed. Chapecó: Argos, 2013.

GOMES JUNIOR, C. S. GONÇALVES, A. C. **Análise do uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do Ensino Superior.** *Mediação*, Pires do Rio - GO, v. 11, n. 1, p. 105-124, jan.- dez. 2016. ISSN 1980-556X (versão impressa) / ISSN 2447-6978 (versão on-line).

HOFFMANN, J. **Avaliação: Mito & Desafio.** São Paulo: Mediação, 2000.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar.** 13ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LUCKESI, C. C. **Maneiras de avaliar a aprendizagem.** *Pátio*. São Paulo, ano 3. nº 12. p. 7 – 11, 2000.

MORTIMER, E. F. **'Química', para o ensino médio.** V.1, p 41, 3. Ed. Belo Horizonte: Scipione, 2013.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia.** 30. ed. Campinas: Autores Associados, 1995.

SAVIANI, Demerval. **Pedagogia Histórico-Crítica: Primeiras Aproximações**. 11.ed. Campinas, Autores Associados, 2013. (Col. Polêmicas do Nosso Tempo; vol. 40). 122 p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: A pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2009.

APÊNDICE B – Registro Fotográfico



APÊNDICE “C” - Roteiro de Atividades

Atividade – I

Reação entre a solução de ácido nítrico e o ferro metálico		
$3\text{Fe}_{(s)} + 8\text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{NO}_{(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$		
Materiais	O que fazer...	Anotações
Um tubo de ensaio, uma proveta de 2 mL ou conta-gotas, limalha de ferro e solução de ácido nítrico (HNO_3) em concentração de 1 mol/L.	Coloque 2 mL, aproximadamente, 40 gotas, da solução de (HNO_3) no tubo de ensaio. Adicione uma amostra de ferro (limalha/1g aproximadamente), no tubo com a solução.	<p>01. Descreva as características macroscópicas do sistema inicial.</p> <p>02. Descreva as características macroscópicas do sistema, quando você adiciona o ferro à solução.</p> <p>03. Qual a evidencia de que ocorreu uma transformação química?</p> <p>04. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas?</p> <p>05. Se vocês tivessem determinado a massa (m_i) do sistema inicial solução de HNO_3 e amostra de ferro, separados e a massa (m_f) do sistema final, depois que a transformação se completou, vocês acham que m_i seria maior ou menor que m_f? Justifiquem.</p> <p>06. Se a reação tivesse se passado em sistema fechado, a resposta do item 05 seria a mesma? Justifiquem.</p>

Atividade – II

A queima de uma fita de Magnésio		
$2\text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{MgO}_{(s)}$		
Materiais	O que fazer...	Anotações

<p>Uma vela comum, um pedaço de fita de Magnésio e uma garra de metal, grande.</p>	<p>Segure o pedaço da fita de Magnésio com a garra de metal e aproximem – na da chama da vela. Nesse procedimento vocês devem tomar muito cuidado, pois trata – se de uma reação muito intensa, com produção de faíscas.</p>	<p>07. Descreva as características do sistema inicial (Fita de Magnésio e outro reagente que vocês imaginam que participou da reação), antes da transformação.</p> <p>08. Descreva as características do sistema, após queimar a fita de Magnésio.</p> <p>09. Qual é a evidencia de que ocorreu uma transformação química?</p> <p>10. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas?</p>
--	--	---

Atividade – III

Reação entre as soluções de hidróxido de sódio e de sulfato de cobre (II)		
$\text{CuSO}_{4(aq)} + 2\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_{2(\text{gel})} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(aq)}$		
Materiais	O que fazer...	Anotações.
<p>Solução de hidróxido de sódio NaOH a 1,0 mol/L, solução de sulfato de cobre(II) CuSO₄ 1,0 mol/L, um tubo de ensaio e uma proveta de 5mL ou um conta-gotas.</p>	<p>Coloque aproximadamente 2 mL (40 gotas) da solução de hidróxido de sódio NaOH a 1,0 mol/L, no tubo de ensaio. Em seguida, adicionem aproximadamente a mesma quantidade da solução de sulfato de cobre (II) CuSO₄ a 1,0 mol/L ao tubo com a solução de NaOH.</p>	<p>11. Descreva as características do sistema inicial (soluções de NaOH e de CuSO₄), antes da reação.</p> <p>12. Descreva as características do sistema, após a adição da solução de CuSO₄ à solução de NaOH.</p> <p>13. Qual a evidencia de que ocorreu uma transformação?</p> <p>14. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas?</p>

Atividade – IV

Reação entre as soluções de ácido nítrico e hidróxido de sódio		
$\text{NaOH}_{(\text{aq})} + \text{HNO}_{3(\text{aq})} \rightarrow \text{NaNO}_{3(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$		
Materiais	O que fazer...	Anotações.
Solução de hidróxido de sódio NaOH a 5 mol/L, solução de ácido nítrico HNO ₃ a 5 mol/L, um tubo de ensaio e uma proveta de 5mL ou um conta – gotas.	Coloque 2 mL, aproximadamente, 40 gotas da solução de hidróxido de sódio NaOH a 5 mol/L, no tubo de ensaio. Em seguida adicionem aproximadamente a mesma quantidade da solução de HNO ₃ a 5 mol/L ao tubo de ensaio com a solução de NaOH.	15. Descreva as características do sistema inicial (NaOH e HNO ₃), antes da transformação. 26. Descreva as características do sistema, após a adição da solução de HNO ₃ à solução de NaOH. 17. Qual a evidencia de que está ocorrendo uma transformação? 18. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas nesta atividade?

Atividade – V

Reação entre as soluções hidróxido de sódio e de ácido nítrico na presença de fenolftaleína		
$\text{NaOH}_{(\text{s})} + \text{HNO}_{3(\text{aq})} \rightarrow \text{NaNO}_{3(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$		
Materiais	O que fazer...	Anotações.
Solução de hidróxido de sódio NaOH a 5 mol/L, solução de ácido nítrico a 5 mol/L, solução alcoólica de fenolftaleína,	Coloquem 2 mL, ou, 40 gotas da solução de hidróxido de sódio NaOH a 5 mol/L, no tubo de ensaio. Adicionem ao mesmo tubo, 2 gotas da solução de fenolftaleína e agite levemente o tubo. Em seguida adicionem a	19. Descreva as características do sistema inicial (soluções de NaOH, de fenolftaleína e de HNO ₃), antes da transformação. 20. Descreva as características do sistema, gotas da solução de fenolftaleína na solução de NaOH. 21. Qual a evidencia de que está ocorrendo uma transformação? 22. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas nesta atividade?

um tubo de ensaio e uma proveta de 5 mL ou um conta – gotas.	solução de HNO_3 5 mol/L ao mesmo tubo, até dobrar o volume da solução e agite levemente o tubo.	23. Descrevam as características do sistema quando vocês adicionam a solução de HNO_3 à solução de NaOH, contendo gotas da solução de fenolftaleína.
--	---	---

APÊNDICE “D”

Quadro de respostas, atribuição dos resultados das anotações do roteiro de acompanhamento das atividades

01. Descreva as características macroscópicas do sistema inicial (solução de HNO_3 e amostra de ferro), antes da imersão.	
Grupos	Anotações
I	Limalha está escura; a solução líquida incolor.
II	A solução de HNO_3 líquida e incolor; a limalha sólida escura.
III	Líquida incolor, ferro sólido.
IV	Limalha está escura; a solução líquida incolor.
V	fero estava seco e escuro, a solução ficou incolor escureu
02. Descreva as características macroscópicas do sistema, quando você adiciona o ferro à solução.	
Grupo	Respostas
I	Após a inserção do líquido ele escureceu
II	A solução escureceu e ficou borbulhando, a limalha subia e descia.
III	A solução do ferro sobe e desce e tem um cheiro ruim desprendimento de gás mudança
IV	Após a inserção do líquido ele escureceu
V	A solução ficou borbulhando e escureceu.
03. Qual a evidência de que ocorreu uma transformação química?	
Grupo	Respostas
I	Mudança de coloração, o mau odor, uma mudança de temperatura e de coloração.
II	A liberação de gás, o escurecimento da solução e o odor.
III	Está formando uma nova substância
IV	Mudança de coloração, o mau odor, uma mudança de temperatura e de coloração.
V	Mudança de cor e liberação de gás.
04. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas?	
Grupo	Respostas
I	Se sobe bolhas está liberando gás. Se muda de cor está se transformando.
II	Está formando e outro coloramento.
III	Não respondeu
IV	Se sobe bolhas está liberando gás. Se muda de cor está se transformando
V	forma nova substância.
05. Se vocês tivessem determinado a massa (m_i) do sistema inicial solução de HNO_3 e amostra de ferro, separados e a massa (m_f) do sistema final, depois que a transformação se completou, vocês acham que m_i seria maior ou menor que m_f ? Justifiquem.	
Grupo	Respostas
I	A massa inicial é maior que a massa final, porque ocorreu a liberação de gás.
II	A M_i é maior que M_f .
III	A massa inicial é maior que a massa final
IV	A massa inicial é maior que a massa final, porque ocorreu a liberação de gás.
V	A massa inicial é maior que a massa final.
06. Se a reação tivesse se passado em sistema fechado, a resposta do item 05 seria a mesma? Justifiquem.	
Grupo	Respostas
I	Não. Porque não haveria liberação de gás, assim se tornaria mais densa.

II	Não. As massas seriam iguais.
III	Não. Porque não houve perda de substância.
IV	Não. Porque não haveria liberação de gás, assim se tornaria mais densa.
V	Não. Porque não ia ter a perda de gás para fora do ambiente.
07. Descreva as características do sistema inicial (Fita de Magnésio e outro reagente que vocês imaginam que participou da reação), antes da transformação.	
Grupo	Respostas
I	Início: uma fita sólida, cinza;
II	Antes da transformação tínhamos uma fita de Mg acinzentada no estado sólido; depois
III	Antes da transformação inicial a fita é acinzentada e depois da transformação final ela
IV	Início: uma fita sólida, cinza;
V	Antes da transformação a fita de magnésio acinzentada estava sólida e depois da transformação e ficou esbranquiçada.
08. Descreva as características do sistema, após queimar a fita de Magnésio.	
Grupo	Respostas
I	Depois: uma fita já decomposta, branca.
II	Ficou um material branco.
III	Ficou material esbranquiçado
IV	Depois: uma fita já decomposta, branca.
V	ficou esbranquiçada.
09. Qual é a evidência de que ocorreu uma transformação química?	
Grupo	Respostas
I	Liberação de luz branca.
II	A liberação de uma luz.
III	Iluminação de luz.
IV	Liberação de luz branca.
V	A liberação de luz branca.
10. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas?	
Grupo	Respostas
I	Cinzas branca e o gás
II	As cinzas e o gás liberado.
III	As cinzas e o gás
IV	Cinzas branca e o gás
V	As cinzas e o gás que foi liberado.
11. Descreva as características do sistema inicial (soluções de NaOH e de CuSO ₄), antes da reação. Reação entre as soluções de hidróxido de sódio e de sulfato de cobre (II).	
Grupo	Respostas
I	Antes era um líquido azul
II	Antes da reação eram líquidos um incolor. e outro azul
III	As características azul e incolor.
IV	Antes era um líquido azul
V	uma solução incolor e azulada.
12. Descreva as características do sistema, após a adição da solução de CuSO ₄ à solução de NaOH.	
Grupo	Respostas
I	depois virou um gel e ocorreu uma leve mudança de coloração.
II	Depois de misturar as soluções, ficou sólida (gel) e uma leve mudança de cor
III	Passou de líquido para sólido e a leve mudança de cor
IV	depois virou um gel e ocorreu uma leve mudança de coloração.

V	Passo de líquidos para sólido e leve mudança de cor.
13. Qual a evidencia de que ocorreu uma transformação?	
Grupo	Respostas
I	Uma formação de precipitado, uma substância sólida.
II	A formação do precipitado.
III	Formação do precipitado
IV	Uma formação de precipitado, uma substância sólida.
V	a formação do precipitado.
14. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas?	
Grupo	Respostas
I	Uma mudança de estado físico.
II	Pela mudança de estado físico.
III	Pela mudança de estado físico.
IV	Uma mudança de estado físico.
V	A mudança do estado físico.
15. Descreva as características do sistema inicial (NaOH e HNO ₃), antes da transformação	
Grupo	Respostas
I	Duas soluções incolores
II	Duas soluções incolores
III	Não houve alteração na coloração
IV	Duas soluções incolores
V	Duas soluções incolor sem alteração na cor
16. Descreva as características do sistema, após a adição da solução de HNO ₃ à solução de NaOH.	
Grupo	Respostas
I	Não houve alterações
II	Não houve modificação na coloração, permaneceu incolor.
III	Aumento temperatura
IV	Não houve alterações
V	Não houve mudança na coloração
17. Qual a evidencia de que está ocorrendo uma transformação?	
Grupo	Respostas
I	Aumento da temperatura
II	A temperatura aumentando.
III	Não respondeu
IV	Aumento da temperatura
V	aumento da temperatura
18. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas nesta atividade?	
Grupo	Respostas
I	Não foi possível identificar, porque não houve mudança de coloração ou
II	Não mudou a coloração e nem o estado físico.
III	Não houve mudanças
IV	Não foi possível identificar, porque não houve mudança de coloração ou
V	Não houve mudança de coloração e formação de precipitado.
19. Descreva as características do sistema inicial (soluções de NaOH, fenolftaleína e HNO ₃), antes da transformação.	
Grupo	Respostas
I	Duas soluções incolores
II	As duas soluções incolores
III	Coloração rosada as duas incolor

IV	Duas soluções incolores
V	As duas incolor
20. Descreva as características do sistema, gotas da solução de fenolftaleína na solução de NaOH	
Grupo	Respostas
I	Houve uma mudança de cor, apresentando uma cor rosa.
II	Ouve uma mudança de coloração, ficou meio rosado.
III	Outra mudança de cor.
IV	Houve uma mudança de cor, apresentando uma cor rosa.
V	ouve uma mudança de coloração.
21. Qual a evidencia de que está ocorrendo uma transformação?	
Grupo	Respostas
I	Uma diminuição de temperatura e uma mudança de coloração.
II	A coloração e a temperatura mudaram.
III	abaixou a temperatura e mudança de coloração.
IV	Uma diminuição de temperatura e uma mudança de coloração.
V	baixo a temperatura e mudança de coloração
22. Como vocês poderiam identificar novas substâncias que foram formadas nesta atividade?	
Grupo	Respostas
I	Pela mudança de temperatura e de coloração.
II	Pela mudança de cor, e também pela temperatura
III	Pela mudança de cor
IV	Pela mudança de temperatura e de coloração.
V	Pela mudança de cor.
23. Descrevam as características do sistema quando vocês adicionam a solução de HNO ₃ à solução de NaOH, contendo gotas da solução de fenolftaleína.	
Grupo	Respostas
I	Ela volta a ser incolor e a temperatura vota ao normal
II	Aos poucos volta a ser incolor, e a temperatura muda também.
III	Ela volta a situação incolor
IV	Ela volta a ser incolor e a temperatura vota ao normal.
V	Volta a situação inicial, fica incolor

Fonte: Elaboração do Autor