

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ODINEI SILVA GARCIA

**ATIVIDADE EXPERIMENTAL ENVOLVENDO ÁGUA SANITÁRIA: UMA
PROPOSTA PARA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

**Caçapava do Sul
2023**

ODINEI SILVA GARCIA

**ATIVIDADE EXPERIMENTAL ENVOLVENDO ÁGUA SANITÁRIA: UMA
PROPOSTA PARA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Exatas - Licenciatura da
Universidade Federal do Pampa,
como requisito parcial para obtenção
do Título de Licenciado em Ciências
Exatas – com ênfase em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Jaqueline
Pinto Vargas

**Caçapava do Sul
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G216a Garcia, Odinei Silva

Atividade Experimental Envolvendo Água Sanitária: Uma
Proposta para Aprendizagem em Química / Odinei Silva Garcia.
52 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, CIÊNCIAS EXATAS, 2023.

"Orientação: Jaqueline Pinto Vargas".

1. Ensino. 2. Ensino de Química. 3. Água Sanitária . 4.
Experimentação. 5. Laboratório de Química. I. Título.

ODINEI SILVA GARCIA

ATIVIDADE EXPERIMENTAL ENVOLVENDO ÁGUA SANITÁRIA: UMA PROPOSTA PARA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso de Ciências Exatas - Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Exatas - ênfase Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 14 de dezembro de 2023.

Banca examinadora:

Profa. Jaqueline Pinto Vargas
Orientadora - UNIPAMPA

Prof. André Luís Silva da Silva
UNIPAMPA

Profa. Dra. Mara Elisângela Jappe Goi
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **MARA ELISANGELA JAPPE GOI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/12/2023, às 16:10, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **JAQUELINE PINTO VARGAS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/12/2023, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ANDRE LUIS SILVA DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/12/2023, às 16:40, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1324685** e o código CRC **97B4C768**.

Dedico este trabalho de conclusão de curso à minha família, aos meus amigos e professores pelo apoio, compreensão e ensinamentos durante a graduação.

AGRADECIMENTO

Expresso meu agradecimento a todas as pessoas que participaram, direta ou indiretamente, desta longa jornada até a conclusão do curso.

De todo o coração, agradeço à minha orientadora, mas também, minha amiga por tudo que fez por mim ao longo destes últimos 5 anos, pelos ensinamentos, conselhos, momentos divertidos, viagens e cafés que compartilhamos, e especialmente pela paciência. Estou saindo dessa experiência como uma pessoa transformada em relação àquela que entrou.

À minha família, principalmente aos meus pais, Roselaine e Adir, à minha avó Rosa, minha tia Rosana e prima Jadh, pelo apoio, suporte e compreensão necessários nesta jornada, e por acreditarem em mim.

Agradeço a todos os meus amigos que fiz na Unipampa e em Caçapava por todo incentivo, compreensão, ajuda e companheirismo. Tivemos nossos altos e baixos, mas se não fosse por vocês com certeza não estaria finalizando o curso. Obrigado por tudo mesmo, de coração, pelo carinho, conversas, conselhos e paciência por me aguentar.

Gostaria de agradecer a todos os professores que contribuíram para a minha formação ao longo desta jornada. Compreendo que formar outros professores não é uma tarefa fácil. Aos professores da Educação Básica que me orientaram no PIBID e Residência Pedagógica. E demais projetos como Pensamento Computacional, GQMate, Grupo de Pesquisa ENASCI e demais ações, agradeço à confiança e os ensinamentos. Expresso minha gratidão à professora Milene por ter acreditado em mim e confiado suas turmas do EENSA.

Deixo aqui um registro especial para todos aqueles que foram meus alunos, principalmente nos estágios de Regência I e II (turma 103 e 302), por serem compreensivos e entenderem que ficamos nervosos nas minhas primeiras experiências como professor. Agora, posso dizer que sou Professor de Química.

De coração, agradeço a todos!

“Olha só, eu vim do interior. E ainda tem tanto nesse mundo que eu não aprendi. E que eu não sei (ei, ei, ei). Olha só, mas meu coração é grande e cabem”.

João Vitor Romania Balbino

Resumo

Esta pesquisa tem por objetivo investigar a potencialidade da utilização da água sanitária em atividades experimentais, no contexto da Educação Básica, visando promover a aprendizagem da componente curricular de Química com os seguintes objetivos específicos: Analisar a experimentação e o uso do laboratório no Ensino de Química na Educação Básica; Identificar potencialidades das atividades experimentais envolvendo água sanitária na Educação Básica; Compreender o papel da experimentação no desenvolvimento de habilidades procedimentais. A pesquisa foi realizada no estágio de Regência II e durante o Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal do Pampa, Unipampa com o seguinte problema de pesquisa: Qual a potencialidade das atividades experimentais utilizando água sanitária podem influenciar no processo de aprendizagem em Química e quais ideias fundamentais podem ser integradas na concepção dessas atividades? Baseou-se em uma pesquisa participativa realizado com uma turma de 3º Ano do Ensino Médio, como 18 alunos frequentes, de uma escola pública estadual de Caçapava do Sul, RS. Como o enfoque deste trabalho é a água sanitária, Teoria da Aprendizagem Significativa, Experimentação e Alfabetização Científica. Procura-se utilizar a atividades experimentais, alinhando o conhecimento teórico com a prática experimental em laboratório, em que, na literatura é encontrado sobre as inúmeras habilidades e competências atingidas com esta atividades em sala de aula. Por fim, é uma pesquisa quali-quantitativa, que tem como método de produção das informações por meio da escala *Likert* apresentados por dois questionários: o Inicial e o Final, respectivamente, respondidos pelos alunos antes e depois da aplicação desta atividade. Os resultados produzidos neste trabalho corroboram com a literatura referente à utilização de atividades experimentais. Observa-se que atividades experimentais não são utilizadas com frequência nesta turma. Sendo assim, a utilização de procedimentos laboratoriais pode ser articulada com ambiente que o educando está inserido, promovendo a compreensão dos ideias fundamentais de Química, como concentração, diluição, ácido/base e oxirredução, adquirindo assim significado quando integrada aos procedimentos executados no laboratório. Destaca-se a importância de abordar os riscos associados à mistura de água sanitária com

outros produtos de limpeza. Embora a implementação enfrente desafios devido à baixa participação dos alunos, reconhece-se a importância deste trabalho, que aborda reflexão, manipulação, cálculos e o uso de várias vidrarias com métricas específicas.

Palavras-Chave: Hipoclorito de Sódio; Procedimentos; Laboratório.

Abstract

This research aims to investigate the potential of using bleach in experimental activities, in the context of Basic Education, aiming to promote the learning of the Chemistry curricular component with the following specific objectives: Analyze experimentation and the use of the laboratory in Chemistry Teaching in Basic Education; Identify potentialities of experimental activities involving bleach in Basic Education; Understand the role of experimentation in the development of procedural skills. The research was carried out in the Regency II internship and during the Pedagogical Residency Program at the Federal University of Pampa, Unipampa with the following research problem: What is the potential of experimental activities using bleach can influence the learning process in chemistry and what fundamental ideas can be integrated into the conception of these activities? It was based on participatory research carried out with a 3rd year high school class, including 18 regular students, from a state public school in Caçapava do Sul, RS. As the focus of this work is bleach, Theory of Meaningful Learning, Experimentation and Scientific Literacy. We seek to use experimental activities, aligning theoretical knowledge with experimental practice in the laboratory, in which, in the literature, it is found about the countless skills and competencies achieved with these activities in the classroom. Finally, it is a qualitative-quantitative research, whose method of producing information is through the Likert scale presented by two questionnaires: the Initial and the Final, respectively, answered by the students before and after applying this activity. The results produced in this work corroborate the literature regarding the use of experimental activities. It is observed that experimental activities are not used frequently in this class. Therefore, the use of laboratory procedures can be articulated with the environment in which the student is inserted, promoting the understanding of Chemistry fundamental ideas, such as concentration, dilution, acid/base and oxidation-reduction, thus acquiring meaning when integrated with the procedures performed in the laboratory. The importance of addressing the risks associated with mixing bleach with other cleaning products is highlighted. Although implementation faces challenges due to low student participation, the importance of this work is recognized, which addresses reflection, manipulation, calculations and the use of various glassware with specific metrics.

Keywords: Sodium hypochlorite; Procedures; Laboratory.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos específicos	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1	Aprendizagem Significativa	17
3.2	Experimentação	19
3.3	Alfabetização Científica	22
4	METODOLOGIA	25
4.1	Contexto da Pesquisa	25
4.2	Recursos e Materiais	26
4.3	Produção de Informações	27
5	ANÁLISE E RESULTADOS	29
5.1	Análise do Questionário Final	32
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	38
	Apêndice I	41
	Apêndice II	43
	Apêndice III	45
	Apêndice IV	51

1 INTRODUÇÃO

A Química é o ramo das Ciências que estuda a composição da matéria e as suas transformações. O Ensino de Química na Educação Básica é bastante desafiador para o docente, uma vez que é uma componente curricular que permite o entendimento do universo na qual estamos inseridos, porém, na rede básica de ensino, essa componente curricular, são apresentadas para os estudantes inúmeras reações Químicas, cálculos, além das propriedades, composição e estrutura da matéria.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013), a Educação de qualidade está assegurada na Constituição Federal e pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA). Para auxiliar o docente no desenvolvimento desta componente curricular, o Ministério da Educação elaborou diretrizes que orientam o professor no desenvolvimento de competências e habilidades nos seus aprendizes. Segundo os documentos oficiais do Brasil (1997, p. 13), os PCN podem ser compreendidos como:

Por sua natureza aberta, configuram uma proposta flexível, a ser concretizada nas decisões regionais e locais sobre currículos e sobre programas de transformação da realidade educacional empreendidos pelas autoridades governamentais, pelas escolas e pelos professores. Não configuram, portanto, um modelo curricular homogêneo e impositivo, que se sobreporia à competência político-executiva dos Estados e Municípios, à diversidade sociocultural das diferentes regiões do País ou à autonomia de professores e equipes pedagógicas.

Dentro das habilidades e competências apresentadas no PCN de Ciências da Natureza para o Ensino Médio (2000), pode-se citar:

- Representação e Comunicação: Compreende os códigos, interpretação de gráficos e tabelas, transformações Químicas e fontes de informações confiáveis para o entendimento da Química;
- Investigação e Compreensão: Utilização de conceitos Químicos, procedimentos científicos e selecionar os melhores procedimentos experimentais;
- Contextualização Sociocultural: Reconhecer a importância da Química na sistemática produtiva, relação do desenvolvimento da Química nos aspectos sociopolítico-culturais e a ética no desenvolvimento da Química.

Atualmente, o documento normativo de referência que rege as redes de ensino é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual estabelece habilidades e competências para serem desenvolvidos ao longo da passagem dos discentes pela Educação Básica. Deste modo, dentre as competências presentes na BNCC, destaca-se a competência específica número 3:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, 2018, p.558).

Apesar da BNCC tratar da experimentação, este documento é criticado por haver controvérsias a respeito de tal assunto, como aponta Leite e Ritter (2017). Com base neste documento normativo da Educação Básica, a temática proposta para este trabalho aborda a aplicação dos conhecimentos científicos em situações que envolvam o uso correto de produtos de limpeza, com ênfase na água sanitária. Concomitante, pretende-se abordar as ideias fundamentais em Química como misturas, concentração, diluição, potencial hidrogeniônico (pH) e oxirredução. A escolha destes materiais para aplicação em sala de aula ocorreu por ser um produto encontrado em determinados estabelecimentos comerciais, como supermercados. Para Wisniewski (1990, p. 15) “[...] conscientizar os educandos do seu meio físico-químico e de produção, insere-os na sua realidade concreta”.

A escolha da água sanitária é devido ser um produto de limpeza comum nas residências brasileiras, de baixo custo, a qual os estudantes provavelmente já tiveram contato com o produto. Deste modo, a atividade pode possibilitar a aprendizagem significativa aos discentes, com relação aos aspectos Químicos previamente pontuados. Para Ausubel (2000), entende-se que, para a aprendizagem de uma informação nova com o conhecimento prévio já existente na estrutura cognitiva do estudante, assim, os conhecimentos se relacionam, formando um único saber, de maior complexidade e profundidade.

Assim, o presente estudo aborda o seguinte problema de pesquisa: *Qual a potencialidade das atividades experimentais utilizando água sanitária podem influenciar no processo de aprendizagem em Química e quais ideias fundamentais podem ser integradas na concepção dessas atividades ?*

2 OBJETIVOS

A presente proposta tem como sua premissa a utilização da experimentação, utilizando a água sanitária. Articulou-se com ideias fundamentais de Química abordados na Educação Básica, na componente curricular de Química e áreas relacionadas.

2.1 Objetivo Geral

Investigar a potencialidade da utilização da água sanitária em atividades experimentais, no contexto da Educação Básica, visando promover a aprendizagem da componente curricular de Química.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar utilização da experimentação e o uso do laboratório no ensino de Química na Educação Básica;
- Identificar potencialidades das atividades experimentais envolvendo água sanitária na Educação Básica;
- Compreender o papel da experimentação no desenvolvimento de habilidades procedimentais.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Aprendizagem Significativa

Historicamente, o ser humano sempre buscou compreender o ambiente em que vive, e hoje, compreendemos que esse processo de busca é um meio de aprendizagem. Pesquisadores do mundo todo trabalharam em teorias que buscam descrever como um indivíduo compreende informações e desenvolve um novo conhecimento.

Neste sentido, como fundamentação teórica, optou-se Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), na qual, foi originalmente proposta por David Ausubel em 1962, psicólogo americano e teórico cognitivista. Moreira (2020) descreve que a principal característica da TAS é a constante interação entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos novos. Moreira (2021, p. 140) aponta que “[...] aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva”. Quando uma nova informação se integra a um conhecimento já existente e relevante para o indivíduo, ocorre um processo na qual a nova informação se conecta a informações prévias de maneira significativa. Nesse contexto, Ausubel utiliza o termo "subsunçor" para descrever esses pontos de contato, funcionando como conexões que vinculam a informação recém-adquirida ao conhecimento prévio. Em outras palavras, o subsunçor atua como uma espécie de "ponto de ligação" que facilita a compreensão direcionada ao conhecimento prévio, promovendo uma assimilação mais efetiva do novo conteúdo (Moreira, 2021). Assim, o subsunçor pode ser entendido como ponto de partida para aprendizagem significativa, representando o que o aluno já compreende sobre um determinado assunto, neste sentido Moreira (2012, p. 2), descreve que:

Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles.

Buscando compreender como a informação é armazenada no cérebro humano, Moreira (2021) descreve o que Ausubel denomina de hierarquia conceitual, em que o conhecimento é definido de forma mais geral para mais específica. Então, Moreira (2021, p.141) descreve: “Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura

hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo.” Nesta perspectiva, pode-se entender, analogamente que as estruturas cognitivas são como “mapas conceituais” no cérebro do sujeito, na qual o conhecimento está estruturado da forma mais geral para a mais específica.

A aprendizagem significativa está relacionada a um conhecimento prévio, ou seja, uma ideia pré-existente que o sujeito possui sobre a determinada temática, no entanto, é possível que o aluno não possua algum conhecimento prévio, neste sentido, ideias relacionadas a assuntos de Química, como por exemplo misturas, pH, entre outros, assim, cabe o professor apresentar em aula, o que Ausubel recomenda como utilização de Organizadores Prévios (Moreira, 2021). Esses Organizadores Prévios são materiais didáticos, como textos, vídeos etc. Assim, Moreira (2021, p. 142) entende que “O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para deliberadamente manipular estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa.”

O professor, ao procurar embasamentos da TAS para suas aulas, necessita ter cuidado nas construções das atividades que serão trabalhadas com os aprendizes, uma vez que, com base nas ideias de Pellizari *et al.* (2002), há condições existentes para que ocorra a aprendizagem significativa, do contrário, será apenas aprendizagem mecânica.

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio. (Pelizzari *et al.*, 2002, p. 38).

Cativar uma turma de alunos de Ensino Médio é uma tarefa desafiadora para o professor incentivar a aprendizagem significativa. Então, sugere-se que o docente deva articular a melhor estratégia para trabalhar em sala de aula, envolvendo seus alunos em um processo ativo na aprendizagem. Neste pressuposto, entende-se que ao utilizar produtos de limpeza aliado a uma atividade experimental, por exemplo, pode dispor o aluno a querer aprender, pois a dinâmica visa explorar novas questões emergentes daquele material, assim, estimulando a curiosidade.

Portanto, a escolha deste referencial teórico corrobora as ideias de Pelizzari e colaboradores, na qual afirmam:

[...] na aprendizagem há três vantagens essenciais em relação à aprendizagem memorística. Em primeiro lugar, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Em segundo, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida. E, em terceiro, uma vez esquecida, facilita a aprendizagem seguinte – a “reaprendizagem”, para dizer de outra maneira. (Pelizzari *et al.*, 2002, p. 39).

A Teoria da Aprendizagem Significativa é relevante nesta pesquisa, pois, “aprender significativamente é agregar conceitos e ideias de forma a reordenar informações já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz” e através “dessa reordenação, relacionar o que já se sabia com os novos conteúdos.” (Santana, 2019, p. 34). Deste modo, é esperado que os discentes aprendam de modo significativo, relacionado com ideias pré-existentes acerca da água sanitária encontrada em casa.

3.2 Experimentação

Aprender Química não é uma tarefa fácil, conforme Nakamatsu (2012) a maioria dos estudantes a considerada como uma componente curricular difícil, uma vez que traz uma quantidade de informação abstrata e complexa. Contudo, alternativas podem ser aplicadas no Ensino de Química para proporcionar uma componente atrativa, assim, destaca-se a experimentação.

Giordan (1999) afirma que há mais de 2300 anos Aristóteles compreendeu a relevância da experiência. De fato, as atividades experimentais do ensino de Química são importantes, pois é uma Ciências que demanda muito a imaginação, a criatividade dos sujeitos que a querem compreendê-la. Este mesmo autor afirma que, para alunos de diferentes níveis de escolaridade, a experimentação traz esse caráter motivador, lúdico e que possui um vínculo com os sentidos, neste mesmo caminho, professores atribuem que a experimentação possibilite um melhor aprendizado, pois possui a característica de envolvimento entre os sujeitos e as temáticas abordadas em questão.

A frase de Aristóteles, mencionada por Giordan (1999), pode ter um significado diferente quando descrita, pois, ao longo da História, houve autores que buscaram compreender o papel da experimentação no desenvolvimento das Ciências. No Ensino de Ciências, destacam-se os trabalhos de Silva e Del Pino sobre o uso deste recurso nas escolas, revelando que “A maioria dos pesquisadores reconhecem a importância de atividades experimentais como facilitadores do ensino e aprendizagem de ciências” (Silva; Del Pino 2019, p. 140). O experimento permite ilustrar todo o

conhecimento teórico que foi discutido em aula. Com os recursos adequados, o papel do professor é desafiar os alunos e articular com abordagens experimentais, a fim de despertar a curiosidade deles, conforme destacam estes autores:

A utilização de um laboratório de ciências pode contribuir muito nesse aspecto, estimulando a curiosidade dos estudantes, mas também é necessário que eles sejam desafiados cognitivamente, pois a simples inserção dos discentes nas atividades práticas não é fonte suficiente de motivação ou compreensão. (Silva; Del Pino, 2019, p, 140).

Para Galiazzi e Gonçalves (2004), os quais entendem que o planejamento das atividades experimentais é uma questão importante, pois podem influenciar a aprendizagem dos estudantes. Portanto, quando o professor utiliza atividades experimentais apropriadamente planejadas, é inegável as contribuições para aprendizagem dos discentes.

Estudos, como de Oliveira (2010), identificam as principais contribuições acerca da experimentação:

Caráter motivador: Seguindo as ideias de Giordan (1999) a experimentação possui um caráter motivador para alunos e professores. É necessário que o professor foque em estratégias que busquem envolver de modo ativo a maior quantidade de aprendizes (Oliveira, 2010);

Trabalho em grupo: As atividades desenvolvidas em grupo envolvem o desenvolvimento de habilidades e competências, como negociação de ideias, divisão de tarefas e responsabilidade individual e em grupo (Oliveira, 2010). Mas a principal vantagem, é a socialização realizada pelos discentes;

Tomada de decisão: Os discentes, quando são desafiados a pesquisar e propor hipóteses que busquem resolver os problemas, são estimulados a tomar decisões e expressar suas opiniões, sobre os fenômenos observados (Oliveira, 2010 *apud* Galiazzi; Gonçalves, 2014);

Estímulo da criatividade: O professor pode utilizar estratégias, a fim de estimular a criatividade dos estudantes, encontrando métodos que visem o envolvimento com a atividade que está em pauta. Oliveira (2010) sugere algumas táticas de abordagem em aula, como pesquisas, substituição de materiais, entre outros;

Estimula a capacidade de observação: Quando o aprendiz está executando seu experimento, é necessário que ele fique atento ao que está ocorrendo, assim, exigindo atenção cuidadosa durante a execução do procedimento. Alguns autores defendem a solicitação de registros, como relatório, dos eventos ocorridos no experimento (Oliveira, 2010 *apud* Carvalho *et al.*, 2005);

Análise de dados e proposição de hipóteses: Para compreender os eventos que ocorrem durante a execução do procedimento experimental, os discentes necessitam interligar os fundamentos teóricos de Química com a atividade prática (Oliveira, 2010). Esta autora, também, entende que:

“[...] elaborar explicações coerentes para os dados obtidos à luz do conhecimento científico são habilidades que raramente são desenvolvidas nos alunos em estratégias de ensino tradicionais [...]” (Oliveira, 2010, p. 144).

Entende-se, que a experimentação pode propiciar a capacidade de formulação de hipóteses por parte dos estudantes, o que é uma capacidade que será útil para a vida destes alunos fora do âmbito acadêmico;

Aprendizagem dos conceitos científicos: Os procedimentos experimentais propiciam a interação entre aluno-aluno e aluno-professor, provendo a construção de ideais das temáticas que estão em pauta. Assim, não há estímulo ao método tradicional de ensino, quando os alunos seguem passivos quanto a exposição do conhecimento (Oliveira, 2010);

Identificar erros conceituais: A sistematização de uma proposta experimental é importante, pois revela o que o aluno compreendeu o trabalho desenvolvido. Conforme descrito pela pesquisadora:

Os registros escritos das atividades, sejam eles na forma de relatórios ou não, também lhes fornecem tais informações. Para tal é necessário que os textos dos alunos sejam fidedignos. Por isso, em aulas experimentais na escola deve-se tomar cuidado para não supervalorizar apenas os resultados “certos”, pois os alunos podem se sentir pressionados a fazer com sua experiência produza o resultado previsto pela teoria, ou que alguma regularidade deva ser encontrada (Oliveira, 2010, p. 145).

Deste modo, se entende-se que é necessário que, após o desenvolvimento de um experimento, seja solicitado por parte do professor que o aprendiz documente seus entendimentos por meio de atividades, como relatórios ou questões.

Compreensão da Ciência e o papel do cientista: O professor de Química pode abordar discussões com seus alunos, acerca dessa natureza. Assim, os alunos poderão explorar sua criatividade e elaborar suas próprias hipóteses, e pode gerar resultados confiáveis (Oliveira, 2010);

Compreensão da relação CTS: Oliveira (2010) ressalta que problemas no Ensino de Ciências ocorrem devido à falta de vínculo com a realidade dos alunos. Entender essas relações permite que os estudantes compreendam que a Ciência está presente no dia a dia, como nos produtos de limpeza, em vacinas, em aparelhos eletrônicos etc.;

Aprimora habilidades de manipulação: As atividades experimentais contribuem para o avanço de habilidades que envolvem a manipulação de objetos (Oliveira, 2010).

Diante do exposto, estas são algumas das vantagens, que são encontradas na literatura sobre a utilização da experimentação nas aulas de Química. Observa-se que as principais habilidades e competências, que a experimentação pode desenvolver em alunos, são o desenvolvimento do intelectual, as habilidades motoras e a tomada de decisões. Sendo assim, propõe-se que essas habilidades sejam utilizadas pelos estudantes em suas vidas profissionais tornando-os profissionais mais habilidosos. Contudo, a experimentação não é considerada uma prática salvacionista para melhorar a educação, porém, é possível identificar suas potencialidades quando trabalhadas na escola (Santos *et al.*, 2016).

Portanto, a base desta pesquisa está centrada na utilização da água sanitária em uma abordagem experimental na Educação Básica. Pretende-se, assim, aproximar a Química do cotidiano assuntos que são discutidos em Química, trabalhado no ambiente escolar, para que assim, os estudantes compreendam que aquele conhecimento está presente na sua realidade.

3.3 Alfabetização Científica

Considera-se relevante refletir com os educandos sobre o desenvolvimento das Ciências e suas transformações tecnológicas. O processo de escolarização é o momento que os educandos podem compreender o mundo que o cerca. Neste sentido, ao integrar a Alfabetização Científica no processo educacional, ocorre a promoção da base para uma compreensão do desenvolvimento e do papel das

Ciências e das tecnologias no mundo contemporâneo. Para Costa; Ribeiro; Zompero (2015, p. 528):

A Alfabetização Científica (AC) ocorre durante toda a vida, e pode, portanto, ser desenvolvida especialmente no processo de escolarização desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. O processo de AC permite a ressignificação da ciência a partir do momento em que se fornecem diversos subsídios para que o aluno possa compreender os fenômenos que os rodeiam, sejam eles físicos, ambientais ou sociais da região onde mora.

A expressão “Alfabetização Científica” pode variar, uma vez que na literatura é possível encontrar termos como letramento científico, enculturação científica, segundo Sasseron; Carvalho (2015). De modo geral, tem como objetivo promover um ensino de ciências em que o educando compreenda a ciência e seja capaz de argumentar a respeito das transformações científicas. Para Sasseron; Carvalho (2015, p. 60):

[...] partem do pressuposto de que o ensino de Ciências pode e deve promover condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos são parte de seu corpus. Deste modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar.

Para Mohr *et al.*, (2019, p. 172) entende que Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) para “Fourez e colaboradores sustentam que o formato de ACT que defendem vincula-se a uma formação para a cidadania que objetiva construir uma compreensão do mundo em que se vive e possibilitar a atuação na sociedade atual”.

Vale ressaltar que para Dutra; Oliveira; Del Pino (2017) ser alfabetizado cientificamente não significa ter que dominar todo o conhecimento científico. Esses autores também reforçam que nem todos os cientistas dominam todas as áreas, ser alfabetizado cientificamente, portanto, significa ter o conhecimento para compreender o avanço da ciência e como se desenvolve.

Para Aguilar (1999) a alfabetização científica é uma linha emergente no ensino de ciências. Existe uma preocupação sobre alfabetizar cientificamente os alunos no Ensino Fundamental e Chassot defende que alunos de Ensino Médio também sejam alfabetizados cientificamente (2003, p.91):

É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio.

Ao alfabetizar cientificamente os alunos em todas as etapas de escolarização, da educação infantil até o ensino superior contribui para a formação de cidadãos críticos e que conseguem argumentar desta cultura.

Entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. (Chassot, 2003, p. 91).

Deste modo, não se espera que o estudante domine todo o conhecimento científico, mas que em seu processo de escolarização desenvolva habilidades de buscas para compreender o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia e seus impactos em seu meio.

4 METODOLOGIA

4.1 Contexto da Pesquisa

O trabalho tem como o seguinte objetivo geral, investigar a potencialidade da utilização da água sanitária em atividades experimentais, no contexto da Educação Básica, visando promover a aprendizagem da componente curricular de Química.

A pesquisa foi implementada no Estágio de Regência II, do curso de Ciências Exatas – Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – Unipampa, juntamente com o programa de Residência Pedagógica desta universidade e contemplará os informações produzidos na Escola Estadual Nossa Senhora de Assunção, do município de Caçapava do Sul – RS. O trabalho é uma pesquisa participante, que observa as possibilidades de compreensão de noções essenciais de Química, que atividades envolvendo experimentação com a água sanitária puderam proporcionar para a turma estudada. Assim, realizou-se esta pesquisa durante o desenvolvimento da componente curricular de Ciclo de Vida dos Materiais, turma 302, com aproximadamente 25 alunos matriculados, porém, constatou-se a frequência média de 18 discentes. Devido ao Novo Ensino Médio, não foi possível realizar a referente pesquisa durante as aulas destinadas ao componente curricular de Química. Uma pesquisa participante compreende:

O termo participante sugere a controversa inserção de um pesquisador num campo de investigação formado pela vida social e cultural de um outro, próximo ou distante, que, por sua vez, é convocado a participar da investigação na qualidade de informante, colaborador ou interlocutor. (Schmidt, 2006, p.14).

Por sua vez, segundo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) (UNIPAMPA, 2019), o Estágio de Regência II, possui um total de 105 horas, em que o discente contemplará o planejamento e a prática da atividade docente, além de reflexões da profissão professor. Corroborando o Programa de Residência Pedagógica tem por objetivo “[...] a formação inicial de professores, oportunizando os alunos dos cursos de licenciaturas, a vivência da profissão, de forma dinâmica [...]” conforme (Freitas; Freitas; Almeida, 2020, p. 2) e ainda estes autores entendem que para o licenciando “[...] conhecendo a escola com mais precisão, desenvolvendo habilidades de um professor reflexivo e atuante”.

Para esta ação, foram desenvolvidos roteiros com atividades experimentais (Apêndice I), que visam explorar a utilização da água sanitária como estratégia didática para aprendizagem significativa no Ensino de Química na Educação Básica.

A execução desse trabalho ocorreu durante 2 (dois) meses de intervenção, entre setembro e outubro de 2023, com duração de 3 (três) períodos, ou seja, 135 minutos semanais. Primeiramente realizou-se a retomada das noções teóricas, como misturas e seus problemas, concentrações, diluições, potencial hidrogeniônico (pH). Essas aulas aconteceram na escola, cujo objetivo foi a retomada dos conteúdos para o entendimento da atividade prática realizada no laboratório de Química da Unipampa, *campus* Caçapava do Sul. Escolheu-se por trazer os alunos até o *campus*, pois é uma forma de apresentar a Instituição de Ensino Superior, presente neste município, além de que, o laboratório da escola está com déficit de vidrarias necessárias para a realização desta proposta experimental. Posteriormente, outras práticas foram desenvolvidas no laboratório da escola, utilizando técnicas que poderiam ser executadas com as vidrarias lá existentes.

4.2 Recursos e Materiais

- Água sanitária comercial;
- Extrato de repolho roxo;
- Proveta de 50 mL;
- Balão volumétrico de 100 mL;
- Água destilada;
- Diluições preparadas de água sanitária;
- Béquer de 50 mL;
- Béquer de 100 mL;
- Tecidos colorido 3 x 3 cm;
- Cronômetro;
- Tubo de ensaio;
- Pipeta de Pasteur;
- Açúcar refinado comercial.

4.3 Produção de Informações

A presente pesquisa adota uma abordagem quali-quantitativa, buscando integrar métodos qualitativos e quantitativos para uma compreensão abrangente do objeto em estudo. Uma pesquisa mista na área educacional, pode ser articulada para melhor entendimento da realidade estudada. Conforme Souza; Kerbauy (2017, p. 40) “As abordagens qualitativas e quantitativas são necessárias, mas segmentadas podem ser insuficientes para compreender toda a realidade investigada. Em tais circunstâncias, devem ser utilizadas como complementares”. Ainda de acordo com estas mesmas autoras, pesquisadores têm adotado uma postura contrária à tese da dicotomia entre estudos quantitativos e qualitativos.

Buscando um método que contemple a produção de informações e análise desta indagação sobre as experimentações utilizando a água sanitária como uma estratégia didática para aprendizagem das noções de Química na Educação Básica, foi escolhido a Escala *Likert*. Segundo Aguiar; Correia; Campos (2011), a escala *Likert* baseia-se em afirmações das quais as respostas são opções em uma escala para autorrelato que melhor o pesquisado se identifica. Ainda de acordo com estes autores, a partir dos valores determinados para cada um dos itens das respostas do questionário *Likert* pode-se analisar os dados subjetivos em correspondência a um valor numérico. Assim, para cada opção de resposta foi atribuído um valor específico. Os questionários são construídos com 5 itens, compostos por: CT (Concordo Totalmente), C (Concordo), NO (Não Tenho Opinião), D (Discordo), DT (Discordo Totalmente), respectivamente, os valores atribuídos para cada alternativa é 5, 4, 3, 2, 1 para CT, C, NO, D e DT (Goi, 2014). Para obter dados significativos para análise, será recomendado que o aluno escolha uma das alternativas, evitando marcar a alternativa NO, na medida do possível.

O questionário *Likert* é uma possibilidade para produção de dados em trabalhos relacionados a área da educação como realizado por (Bohrer; Farias, 2013). Para cada questão é gerado um ranking médio com as escolhas dos discentes. Para a elaboração deste *ranking* médio das alternativas selecionadas pelos discentes foi utilizada a seguinte equação (Bohrer; Farias, 2013):

Equação 1: Equação do ranking médio

$$RM = \frac{\sum(Fi \cdot Vi)}{NT}$$

RM: Ranking Médio;	Vi: Valor de Referência;
Fi: Frequência Observada;	NT: Número Total de Participantes.

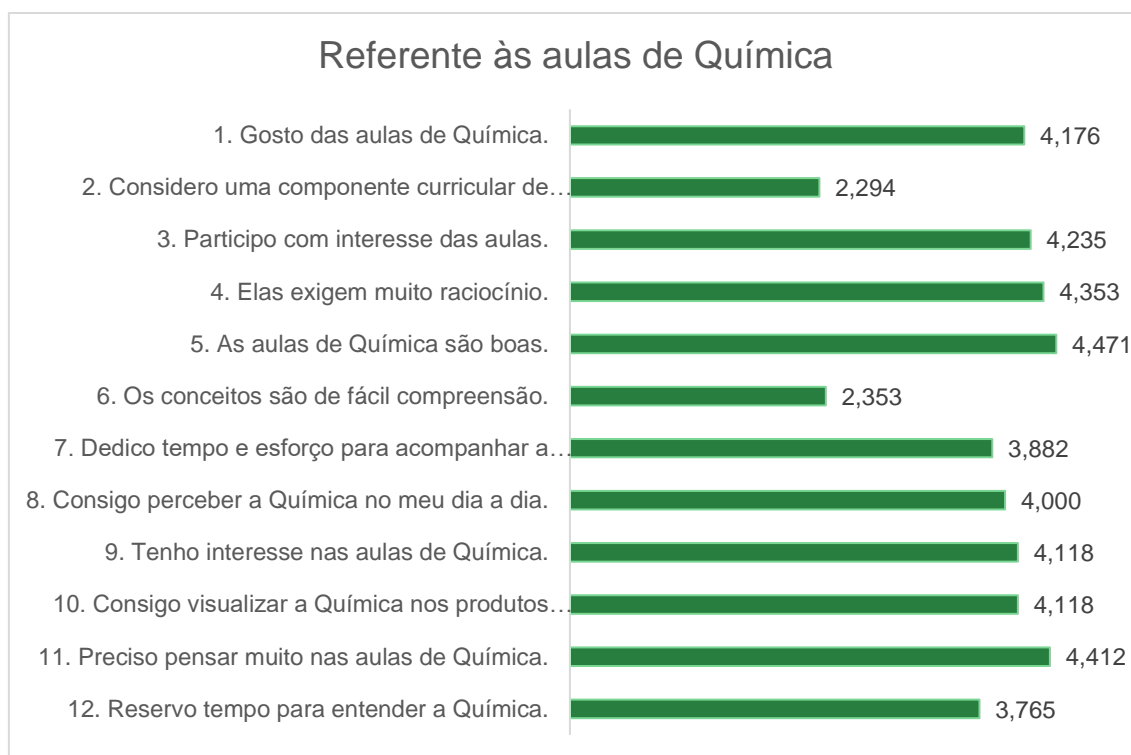
Primeiramente, sucedeu a aplicação do questionário diagnóstico, chamado de Questionário Inicial (Apêndice I), que visou compreender as percepções dos discentes quanto às aulas de Química teóricas em sala de aula, uso do laboratório e às atividades experimentais antes da ação descrita neste estudo. Sendo assim, esse Questionário Inicial é dividido em três categorias de análises organizadas na escala *Likert*: 1. Referente às aulas de Química; 2. Atividades Experimentais; 3. Referente ao Laboratório. O primeiro bloco é composto por doze (12) perguntas. O segundo bloco compõe-se por seis (06) questões. O terceiro bloco é constituído por dez (10) questionamentos. Esse questionário diagnóstico servirá assim, para o entendimento prévio do pesquisador, sobre o conhecimento das aulas de Química, sobre atividades experimentais que são realizadas na escola.

Após a aplicação da atividade experimental e discussão dos princípios químicos envolvidos na ação, ocorreu a aplicação do outro instrumento, denominado de Questionário Final (Apêndice II) para avaliar as percepções referente à atividade experimental aplicada. O Questionário Final é constituído por duas (2) categorias de análise referente às Atividades Experimentais de Química e As Atividades Experimentais de Química. Ambas as categorias de análise dos questionários finais são compostas por dez (10) questões na escala *Likert*.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

A análise do Questionário Inicial expôs elementos fundamentais para compreensão a respeito das percepções dos discentes sobre as aulas de Química (Gráfico 1).

Gráfico 1: Compreensão Inicial Referente às Aulas de Química

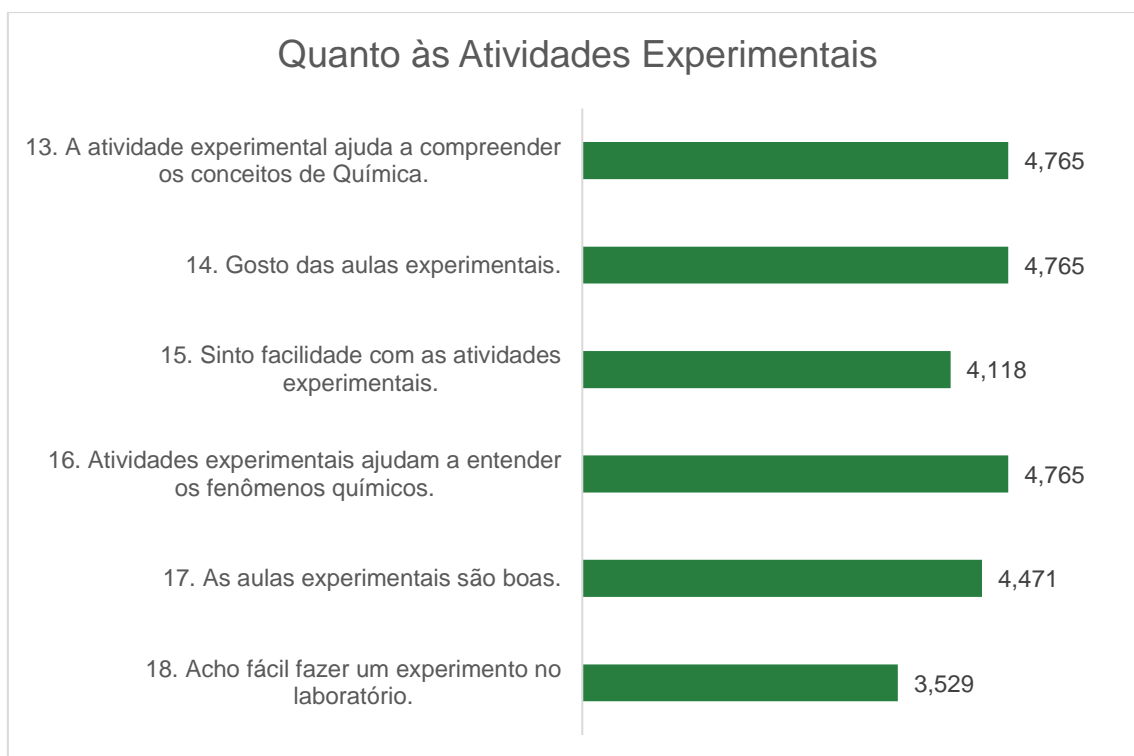


Fonte: Arquivos de Pesquisa (2023).

Nota-se que para esta turma, os alunos gostam da componente de Química, porém, não é considerada uma componente de fácil compreensão, o que corrobora com Nakamatsu (2012). Outro aspecto importante a ser levado em consideração é quanto ao raciocínio empregado nesta componente, para Nakamatsu (2012) a Química é repleta de informações abstratas e complexas, o que exige um esforço do discente para tentar compreendê-la.

Quanto as percepções dos alunos a respeito da Química no dia a dia, no Questionário Inicial apontaram que conseguem perceber a Química nos produtos encontrados em casa, assim, o professor desta componente pode explorar dinâmicas, como a experimentação, a conscientização dos discente com base no seu meio físico-químico é uma proposta de introduzi-los em sua realidade concreta, como entende (Wisniewski,1990).

Gráfico 2: Impressões dos alunos quanto às atividades experimentais



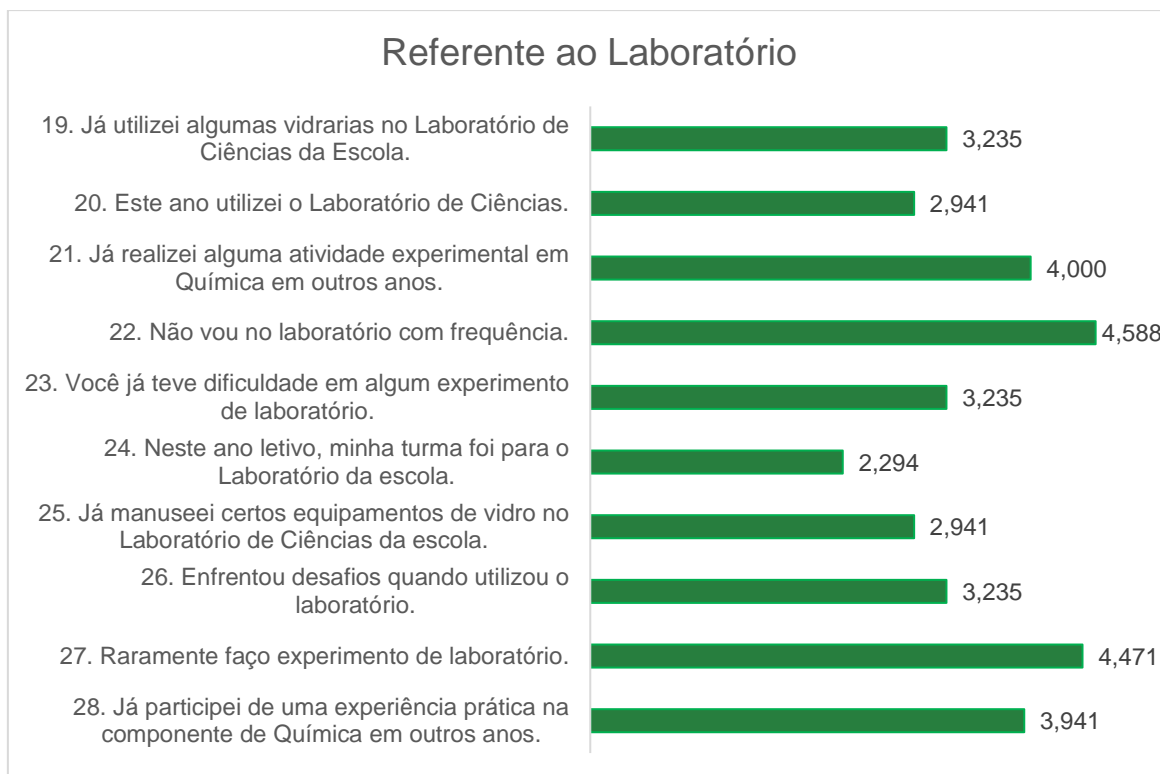
Fonte: Arquivos de Pesquisa (2023).

Na sequência do Questionário Inicial, vêm as indagações referentes às percepções dos alunos quanto à utilização de atividades experimentais. Através da análise do *ranking* médio, revelam-se elementos significativos da importância da utilização da experimentação. Contudo, vale ressaltar mais uma vez que a experimentação não é salvacionista na educação (Santos *et al.*, 2016), porém, pode ser uma grande aliada para aprimorar o Ensino de Química.

As percepções desta turma em relação às contribuições da prática para a compreensão de conceitos teóricos em Química (Gráfico 2), fica evidente que as atividades práticas contribuem para a aprendizagem de conceitos científicos (Oliveira, 2010). Mais uma consideração é que estes alunos gostam de desenvolver atividades experimentais, concordam em sua totalidade. Assim como os autores Silva e Del Pino afirmam a importância de se desenvolver atividades práticas na Educação Básica.

A respeito da facilidade de realizar um experimento, houve variação significativa no ranking médio das respostas. Porém, muitos dos alunos concordaram que é fácil realizar um experimento, e isso corrobora a importância do planejamento das atividades experimentais (Galiazzi; Gonçalves, 2004).

Gráfico 3: Aspectos sobre a utilização do laboratório e suas vidrarias



Fonte: Arquivos de Pesquisa (2023).

Ao observar-se o histórico de atividades experimentais com estes alunos, o Questionário Inicial revela aspectos significativos e preocupantes quanto a utilização de práticas laboratoriais. O questionário *Likert* foi elaborado com questões semelhantes, mas em ordens diferentes para averiguar a atenção dos participantes quanto a escolha das respostas, contudo houve alteração na alternativa do *ranking* médio na questão 2 (dois).

Referente a utilização de vidrarias do Laboratório de Ciências, estes alunos não conseguiram formar uma opinião sobre a utilização de tais instrumentos para a realização de práticas em Química. No entanto, ao observar as respostas individuais de cada aluno, nota-se que para 9 (nove) dos respondentes já utilizaram algum utensílio do laboratório, no qual responderam que concordam totalmente (CT) ou concordam (C), e por outro lado, 6 (seis) dos colaboradores não utilizaram vidrarias do laboratório de ciências, respondendo discordam totalmente (DT) ou discorda (D) da pergunta realizada.

Deste modo, como já mencionado, o papel da experimentação é aceito por muitos pesquisadores e considerado um facilitador do ensino e aprendizagem de

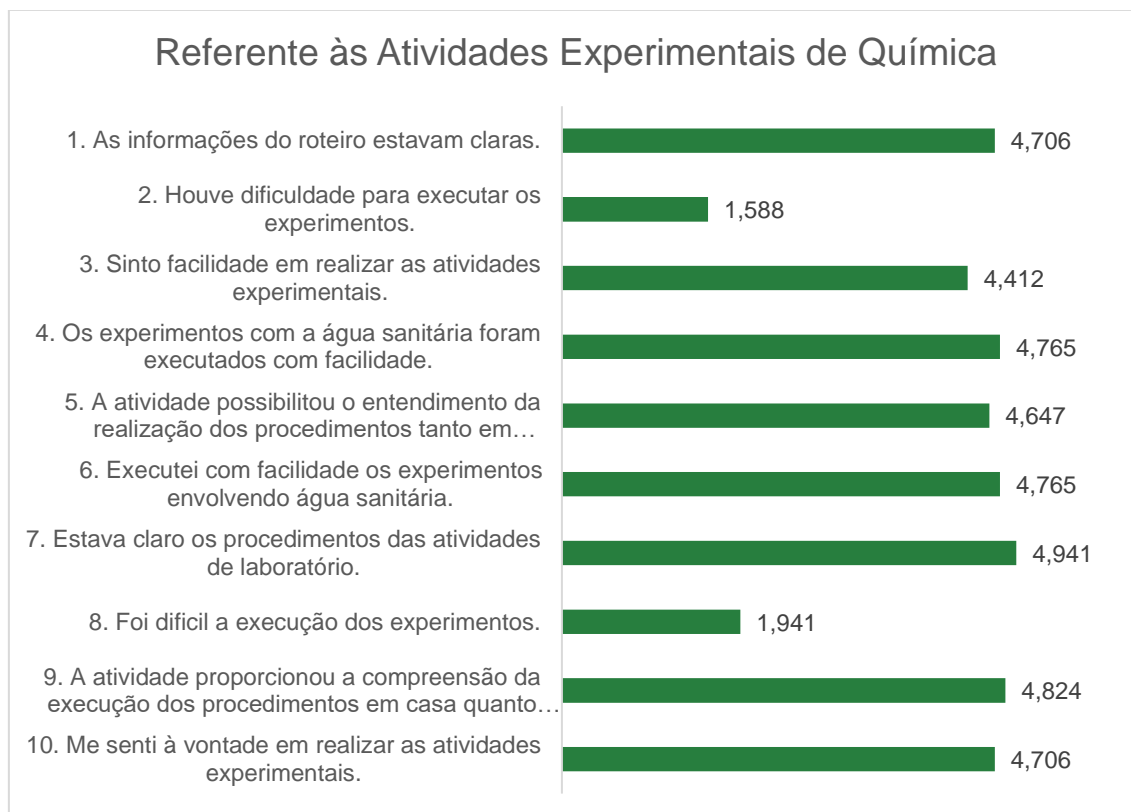
Ciências como aponta (Silva; Del Pino, 2019), contudo nesta turma, a experimentação não vem sendo utilizada neste ano letivo, porém, estes alunos em sua maioria, já participaram de atividades experimentais em outros anos letivos. Devido as poucas ou nenhuma atividade prática desenvolvida no laboratório, não houve um consenso sobre dificuldades de execução de experimento, com base no ranking médio os alunos, os quais não têm opinião (NO) a respeito.

Para explorar as contribuições que a prática experimental pode desenvolver nos educandos (Oliveira, 2010), é necessário que seja executada de modo contínuo ao longo do ano letivo e em todas as seriações possíveis. Foi observado que após o desenvolvimento da atividade prática com a água sanitária, os alunos sentiram-se motivados e clamaram por mais atividades práticas.

5.1 Análise do Questionário Final

Após a execução das atividades experimentais, procedeu-se à distribuição do Questionário Final (conforme consta no Apêndice II), de formato *Likert*, com o intuito de viabilizar o registro das percepções dos alunos após a conclusão das práticas experimentais.

Gráfico 4: Análise do Questionário Final sobre as atividades desenvolvidas



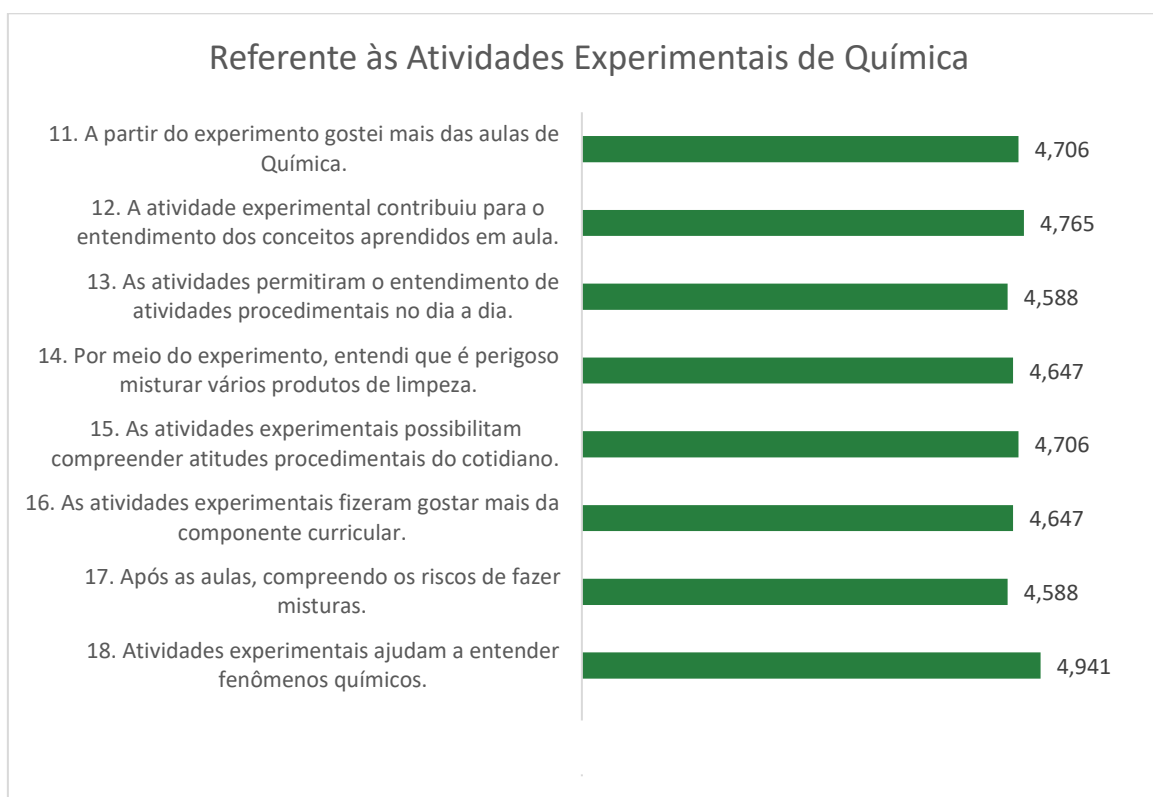
Fonte: Arquivos de Pesquisa (2023).

Uma das atribuições do professor é o planejamento de aulas teóricas e práticas, o planejamento cuidadosamente planejado é crucial para a execução bem-sucedida do experimento, assim, impactando na aprendizagem conforme Galiazzi e Gonçalves (2004). Nesta atividade, os alunos consideram (CT) o roteiro claro, conseqüentemente, não relataram dificuldades para a execução do procedimento experimental, ressaltando assim um planejamento elaborado adequadamente.

Compreender a utilização da água sanitária e de outros produtos de limpeza é importante, pois quando misturados com outras substâncias podem gerar gases tóxicos que podem provocar intoxicação e alergias, como afirma (Jannini *et al.*, 2014). Ainda estes mesmos autores destacam que irritações na pele e nos olhos são as reações mais comuns quando se misturaram produtos de limpeza.

As práticas foram desenvolvidas em grupos de até 3 (três) alunos, o que pode ter deixado os alunos à vontade para desenvolver os experimentos. Oliveira (2010), entende que trabalhar em grupo promove a negociação de ideias e divisão de tarefas, mas o principal benefício é a socialização dos alunos que vão precisar impor ou ceder suas ideias para atingir o objetivo do experimento.

Gráfico 5: Aspectos importantes das atividades experimentais e os conceitos de Química



Fonte: Arquivos de Pesquisa (2023).

As atividades experimentais podem ser uma estratégia para aprendizagem de Química, como revela a questão 1 (Gráfico 5), no qual os participantes da pesquisa concordam totalmente (CT) que assim gostaram mais das aulas de Química. Quando o professor desenvolve experimentos com os seus alunos, ele altera a disposição dos elementos em sala de aula, pois os alunos deixam de estar enfileirados e trabalhando de modo individual para atuar em grupos. Para Giordan (1999) as atividades experimentais têm um caráter motivador e Oliveira (2010) incentiva que o professor foque em atividades que envolvam os alunos.

Oliveira (2010) entende que os procedimentos experimentais podem levar ao entendimento dos conceitos científicos abordados em aula. Com fundamento no *ranking* médio, os alunos concordam totalmente (CT) que as atividades experimentais contribuirão para a compreensão dos conceitos teóricos.

As atitudes procedimentais, por vezes são esquecidas no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, pesquisadores, como Azevedo (2004, p. 21), entendem que “[...] a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo

de aprendizagem, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos”. Corroborando com Azevedo, os alunos concordam totalmente (CT) que os procedimentos realizados no laboratório podem ser aplicados em casa, principalmente na manipulação da água sanitária, para qual existe uma cartilha de boas recomendações para sua utilização correta que está disponível para acesso na *internet*.

Observa-se que as práticas experimentais podem ser articuladas no ambiente de ensino e aprendizagem, visto que foram executados procedimentos voltados para a compreensão, reflexão e interpretação utilizando material presente na realidade dos alunos. Os conceitos de Química como de concentração, diluição, ácido/base e oxirredução ganham sentido quanto integrados com procedimentos realizados no laboratório.

Nota-se que durante a execução das atividades experimentais, os alunos demonstraram interesse na execução de tais atividades propostas, assim, salienta-se a relevância da experimentação no Ensino de Química, mesmo não sendo uma proposta salvacionista da Educação. Neste contexto, é evidente que existem diferentes modalidades de aprendizado entre os alunos, na qual demandam abordagens pedagógicas diversificadas. A experimentação, ao ser incorporada de maneira estratégica, não apenas reconhece, mas também potencializa as diferentes formas de assimilação do conhecimento. Dessa maneira, promove-se um ambiente educacional mais abrangente e eficaz, atendendo às distintas necessidades e estilos de aprendizado de cada aluno.

Assim, tais atividades desenvolvidas demonstraram suas potencialidades como o desenvolvimento de habilidades procedimentais devido ao manuseio de instrumentos de laboratório, articulação teórica das informações abordadas nas aulas em momentos anteriores, além do caráter motivador nestes alunos que desenvolveram uma atividade diferente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito principal deste trabalho consiste na avaliação de atividades experimentais que utilizam a água sanitária, buscando explorar quais noções de Químicas que podem ser explorados com este material geralmente encontrados em casa. Dessa forma, a pesquisa abordou a seguinte problemática: Qual a potencialidade das atividades experimentais utilizando água sanitária podem influenciar no processo de aprendizagem em Química e quais ideias fundamentais podem ser integradas na concepção dessas atividades? Deste modo, foram identificadas as possibilidades de abordar os conceitos de problemas de relacionados as misturas, concentração, diluição, ácido/base e oxirredução.

De acordo com os questionários respondidos pela turma estudada, as atividades procedimentais em laboratório ocorrem esporadicamente e assim, a proposta aqui descrita, foi até o momento, a primeira atividade experimental realizada com estes alunos neste ano.

Também se ressalta a importância de alerta aos perigos que envolvem a realização de misturas entre a água sanitária e outros produtos de limpeza, pois podem ocorrer reações gerando produtos tóxicos e voláteis como o próprio gás cloro, assim, causando acidentes domésticos. Deste modo, o Conselho Federal de Química (CFQ) desenvolveu uma cartilha com orientações sobre o uso correto da água sanitária, durante a pandemia de Covid-19, que está disponível na internet para consulta.

Articular a atividades experimentais que envolvem a utilização de conceitos teóricos, como diluição, é crucial para dar aplicabilidade aos conhecimentos teóricos discutidos em sala de aula. Deste modo, se utiliza de ferramentas matemáticas para resolver corretamente uma situação-problema encontrada na componente de Química.

Apesar das dificuldades de implementação devido à baixa frequência dos alunos nas aulas, entende-se a relevância deste trabalho, por abordar a reflexão, manipulação, cálculos e uso de diferentes vidrarias com respectivas métricas com o objetivo de promover a aprendizagem de Química e conscientizar sobre o uso correto da água sanitária.

Como perspectivas futuras, se espera continuar a investigar as contribuições da experimentação no Ensino de Química na Educação Básica, abrangendo alunos

de diversas faixas etárias e seriações, além de ampliar o número de turmas envolvidas. Espera-se mapear outras substâncias do cotidiano para o desenvolvimento de atividades similares.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. **Uso da escala *likert* na análise de jogos**. Salvador: SBC-Proceedings of SBGames Anais, v. 7, n. 2, 2011.
- AGUILAR, T. G. Alfabetización Científica y Educación para la Ciudadanía. Una propuesta de formación de profesores. **Madrid: Narcea, SA de Ediciones**, 1999.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2000.
- AZEVEDO, M. C. P. S. de. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo, 2004. p. 19-33.
- BOHRER, T. R. J; FARIAS, M. E. As Teorias Implícitas de Aprendizagem dos estudantes/bolsistas do curso de Ciências Biológicas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência–PIBID. **IX ENPEC**, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 03 dez. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**, 2013, p. 562. ISBN: 978-857783-136-4. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file> Acesso em: 22 nov. 2022.
- BRASIL. Lei Federal n. 8069, de 13 de julho de 1990. **ECA - Estatuto da Criança e do Adolescente**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm Acesso em: 22 nov. 2022.
- BRASIL, Ministério da Educação, (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf> Acesso em: 03 dez. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília. MEC/SEMTEC, 2000b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em: 04 dez. 2022.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003.
- DA COSTA, W. L; RIBEIRO, R. F; ZOMPERO, A. F. Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 16, n. 5, p. 528-532, 2015.
- DE FREITAS, M. C; DE FREITAS, B. M.; ALMEIDA, D. M. Residência pedagógica e sua contribuição na formação docente. **Ensino em perspectivas**, v. 1, n. 2, p. 1-12, 2020.
- DUTRA, G. E; OLIVEIRA, E. C; DEL PINO, J. C. Alfabetização científica e tecnológica na formação do cidadão. **Revista Signos**, v. 38, n. 2, 2017.
- GALIAZZI, M. C.; G., F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, p. 326-331, 2004.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOI, M. E. J. **Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de Resolução de Problemas na Educação Básica**. 272f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2014.

JANNINI, M. J. D. M.; PINHEIRO, G. A.; MACEDO, I.; da Silva, J. A. Conscientização sobre o uso correto de saneantes domissanitários visando a prevenção de acidentes, intoxicações e contaminação ambiental. **Revista Diálogos**, v. 19, n. 1, p. 8 a 16-8 a 16, 2014.

LEITE, R. F.; RITTER, O. M. S. Algumas representações de ciência na BNCC–Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. **Temas & Matizes**, v. 11, n. 20, p. 1-7, 2017.

LÜDCKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MOHR, A; MULINARI, G; VENTURI, T; CUNHA, T. B. UM SINGULAR PLURAL: CONTRIBUIÇÕES DE GÉRARD FOUREZ PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS/A SINGLE-PLURAL: CONTRIBUTIONS OF GÉRARD FOUREZ TO SCIENCE EDUCATION. **Revista Dynamis**, v. 25, n. 1, p. 164-179, 2019.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Revista cultural La Laguna Espanha**, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2022.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias da Aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2021. 248 p.

NAKAMATSU, J. Reflexiones sobre la enseñanza de la Química. **En Blanco y negro**, v. 3, n. 2, p. 38-46, 2012.

OLIVEIRA, J. R. S. de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

PELLIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

Santana, A. B. (2019). **Sequência didática: uso de mapas mentais e mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa do conceito de velocidade média, com foco na alfabetização científica**. 82f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) —Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SANTOS, R. M. dos; SILVA, E. R. A. da; GARSKE, V.; JESUS, L. C. de; LEAL, P. F. L.; VIVIAN, M. F.; PEDROSO, C. A. P.; MEDEIROS, D. R.; GOI, M. E. J.; ELLEN SOHN, R. M. Revisão bibliográfica de experimentação e metodologia de Resolução de Problema. **Anais... XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**. 2016.

SASSERON, L. H; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SILVA, A. L. S.; DEL PINO, J. C. **Metodologias de Ensino: - no contexto da - formação continuada de professores**. Curitiba: Appris, 2019. p. 310.

SCHMIDT, M. L. S. Pesquisa participante: alteridade e comunidades interpretativas. **Psicologia USP**, v. 17, p. 11-41, 2006.

UNIPAMPA. **PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO: Ciências Exatas – Licenciatura**. Caçapava do Sul, 2019. Disponível em: https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/104/9/PPC_CienciasExatas_2019.pdf. Acesso em: 07 jan. 2023.

WISNIEWSKI, G. **Utilização de materiais de baixo custo no ensino de Química conjugado aos recursos locais disponíveis**. 1990. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Santa Catarina.

Apêndice I

Questionário diagnóstico para identificar o que as percepções dos discentes sobre a Química do cotidiano.

Questionário Inicial					
Idade: _____					
Assinale com o X a alternativa que melhor expressa sua opinião.					
CT = Concordo Totalmente	C = Concordo	D = Discordo			
DT = Discordo Totalmente	NO = Não Tenho Opinião				
*Evite marcar a opção NO					
Referente às aulas de Química					
1. Gosto das aulas de Química.	CT	C	NO	D	DT
2. Considero uma componente curricular de fácil compreensão.	CT	C	NO	D	DT
3. Participo com interesse das aulas.	CT	C	NO	D	DT
4. Elas exigem muito raciocínio.	CT	C	NO	D	DT
5. As aulas de Química são boas.	CT	C	NO	D	DT
6. Os conceitos são de fácil compreensão.	CT	C	NO	D	DT
7. Dedico tempo e esforço para acompanhar a componente.	CT	C	NO	D	DT
8. Consigo perceber a Química no meu dia a dia.	CT	C	NO	D	DT
9. Tenho interesse nas aulas de Química.	CT	C	NO	D	DT
10. Consigo visualizar a Química nos produtos que tenho em casa, como cosméticos, produtos de limpeza etc.	CT	C	NO	D	DT
11. Preciso pensar muito nas aulas de Química.	CT	C	NO	D	DT
12. Reservo tempo para entender a Química.	CT	C	NO	D	DT
Quanto às Atividades Experimentais					
13. A atividade experimental ajuda a compreender os conceitos de Química.	CT	C	NO	D	DT
14. Gosto das aulas experimentais.	CT	C	NO	D	DT

15. Sinto facilidade com as atividades experimentais.	CT	C	NO	D	DT
16. Atividades experimentais ajudam a entender os fenômenos químicos.	CT	C	NO	D	DT
17. As aulas experimentais são boas.	CT	C	NO	D	DT
18. Acho fácil fazer um experimento no laboratório.	CT	C	NO	D	DT
Referente ao Laboratório					
19. Já utilizei algumas vidrarias no Laboratório de Ciências da Escola.	CT	C	NO	D	DT
20. Este ano utilizei o Laboratório de Ciências.	CT	C	NO	D	DT
21. Já realizei alguma atividade experimental em Química em outros anos.	CT	C	NO	D	DT
22. Não vou no laboratório com frequência.	CT	C	NO	D	DT
23. Você já teve dificuldade em algum experimento de laboratório.	CT	C	NO	D	DT
24. Neste ano letivo, minha turma foi para o Laboratório da escola.	CT	C	NO	D	DT
25. Já manuseei certos equipamentos de vidro no Laboratório de Ciências da escola.	CT	C	NO	D	DT
26. Enfrentou desafios quando utilizou o laboratório.	CT	C	NO	D	DT
27. Raramente faço experimento de laboratório.	CT	C	NO	D	DT
28. Já participei de uma experiência prática na componente de Química em outros anos.	CT	C	NO	D	DT

Fonte: Adaptado (2023)

Apêndice II

Questionário final para compreender as contribuições da atividade aplicada aos discentes.

Questionário Final					
Idade: _____					
Assinale com o X a alternativa que melhor expressa sua opinião.					
CT = Concordo Totalmente	C = Concordo	D = Discordo			
DT = Discordo Totalmente	NO = Não Tenho Opinião				
*Evite marcar a opção NO					
Referente às Atividades Experimentais de Química					
1. As informações do roteiro estavam claras.	CT	C	NO	D	DT
2. Houve dificuldade para executar os experimentos.	CT	C	NO	D	DT
3. Sinto facilidade em realizar as atividades experimentais.	CT	C	NO	D	DT
4. Os experimentos com a água sanitária foram executados com facilidade.	CT	C	NO	D	DT
5. A atividade possibilitou o entendimento da realização dos procedimentos tanto em laboratório quanto em casa.	CT	C	NO	D	DT
6. Executei com facilidade os experimentos envolvendo água sanitária.	CT	C	NO	D	DT
7. Estava claro os procedimentos das atividades de laboratório.	CT	C	NO	D	DT
8. Foi difícil a execução dos experimentos.	CT	C	NO	D	DT
9. A atividade proporcionou a compreensão da execução dos procedimentos em casa quanto no laboratório.	CT	C	NO	D	DT
10. Me senti à vontade em realizar as atividades experimentais.	CT	C	NO	D	DT
Referente às Atividades Experimentais de Química					
11. A partir do experimento gostei mais das aulas de Química.	CT	C	NO	D	DT
12. A atividade experimental contribuiu para o entendimento dos conceitos aprendidos em aula.	CT	C	NO	D	DT
13. As atividades permitiram o entendimento de atividades procedimentais no dia a dia.	CT	C	NO	D	DT
14. Por meio do experimento, entendi que é perigoso misturar vários produtos de limpeza.	CT	C	NO	D	DT

15. As atividades experimentais possibilitam compreender atitudes procedimentais do cotidiano.	CT	C	NO	D	DT
16. As atividades experimentais fizeram gostar mais da componente curricular.	CT	C	NO	D	DT
17. Após as aulas, compreendo os riscos de fazer misturas.	CT	C	NO	D	DT
18. Atividades experimentais ajudam a entender fenômenos químicos.	CT	C	NO	D	DT

Fonte: Adaptado (2023).

Apêndice III

Aula Prática

Explorando a Química do dia a dia: a água sanitária

Experimento número 1

O uso correto da água sanitária

Quando se pensa em limpeza, um dos produtos mais lembrados e a água sanitária, em que sua fórmula Química é NaClO (hipoclorito de sódio). Este produto possui diversas utilidades no dia a dia quando manuseado de forma correta, devido ao seu poder germicida, ele é usado para desinfetar espaços superficiais e sua utilização como alvejante para roupas brancas.

Durante a pandemia de COVID-19, que ocorreu recentemente, o Conselho Federal de Química (CFQ), desenvolveu uma cartilha de boas recomendações para a sua utilização correta e a forma de armazenamento deste produto, disponível na *internet*. Pode-se mencionar que, a principal recomendação do uso do NaClO é usar diluída em água. A concentração da água sanitária depende de sua finalidade. Devido ao seu método de produção, a água sanitária tem seu pH entre 13-14, considerado muito básico.

O CFQ recomenda a utilização da Água Sanitária com as seguintes concentrações:

- Desinfecção de Pisos: 0,1%;
- Superfície diversas: 0,05%;
- Alimentos: 0,0375%.

Problema: Quando fizemos a diluição da NaClO, com base na recomendação do CFQ, o que ocorre ao pH do comparado ao pH do NaClO da embalagem?

Diluição da NaClO conforme o CFQ

Materiais necessários:

- Balão volumétrico de 100 mL;
- Água destilada;
- Água Sanitária comercial;
- Extrato de Repolho Roxo;

- Proveta de 10 mL;

Procedimento do experimento número 1

O objetivo é preparar três diluições conforme o texto apresentado. Então, inicie colocando a quantidade calculada de água sanitária para cada diluição, no instrumento adequado e em seguida, complete com água até a marca indicativa. Após, utilize o extrato de repolho roxo (compare com a escala preparada pelo professor), para determinar se houve alteração nas soluções preparadas e anote os valores na tabela abaixo. Lembre-se que você fará o procedimento descrito acima para cada diluição.

Identifique as diluições preparadas de acordo com o propósito e sua concentração.

Diluição 1: _____

Diluição 2: _____

Diluição 3: _____

Quadro 1: Análise do pH das soluções preparadas.

Concentração	Amostra inicial NaClO embalagem	Amostra Diluição 1	Amostra Diluição 2	Amostra Diluição 3
pH				

Referências:

BRASIL, Conselho Federal de Química, (2020). **Perguntas E Respostas Água Sanitária**. Brasília.

Cartilha orienta sobre uso correto da água sanitária. UFJF Notícias, Juiz de Fora - MG, 12 de maio de 2020. Disponível em:

<https://www2.ufjf.br/noticias/2020/05/12/cartilha-orienta-sobre-uso-correto-da-agua-sanitaria/>. Acesso em: 05 de novembro de 2022.

Experimento número 2

O poder oxidante da água sanitária

A ação Química da água sanitária ocorre por meio da oxidação da matéria orgânica. Nos organismos vivos, o princípio ativo (NaClO) da água sanitária consegue ultrapassar as membranas, assim, levando à morte dos germes. Já nos tecidos das roupas, o hipoclorito de sódio age de modo semelhante, oxida o corante das roupas. O resultado disso causa a degradação do corante, que pode ser visto pelas manchas brancas no local onde é respingado.

Problema: Será que as diferentes diluições de água sanitária preparadas anteriormente podem alterar o tempo de oxidação do corante dos tecidos? De que modo podemos registrar essas observações?

Materiais necessários

- Diluições preparadas com água sanitária;
- Béquer de 50 mL;
- Proveta de 50 mL;
- Tecido colorido 3 x 3 cm;
- Cronometro;
- Tubo de ensaio;
- Pipeta de Pasteur.

Procedimento do experimento número 2 - Parte 1

O objetivo será analisar o tempo de oxidação do corante dos tecidos utilizando as diluições de água sanitária preparadas anteriormente. Então, coloque os mesmos volumes de cada diluição de NaClO em cada um dos béqueres. Em seguida, mergulhe um pedaço de um tecido em um dos béqueres e cronometre o tempo decorrido para ocorrer a oxidação, ou seja, quando houver evidências do branqueamento do tecido.

Quadro 2: Análise do tempo de oxidação das soluções preparadas.

Oxidação do tecido	Amostra Diluição 1	Amostra Diluição 2	Amostra Diluição 3
Tempo (s)			

Procedimento do experimento número 2 - Parte 2

Neste procedimento, será aplicado o teste em uma solução pré-preparada de corante em pó própria para tingir tecidos. Em um tubo de ensaio, coloque 5 mL de solução de corante. Em seguida, adicione 2 mL de água sanitária preparada no experimento anterior. Repita o mesmo procedimento para testar todas as soluções preparadas no experimento número 1.

Quadro 3: Análise do tempo de oxidação das soluções preparadas em contato com o corante em pó.

Oxidação do tecido	Amostra Diluição 1	Amostra Diluição 2	Amostra Diluição 3
Tempo (s)			

Referências:

BRASIL, Conselho Federal de Química, (2020). **Perguntas e Respostas Água Sanitária**. Brasília.

Experimento número 3

O efeito da mistura: água sanitária e açúcar

Algumas receitas caseiras para remoção de manchas em tecidos, sugerem que a mistura de água sanitária e açúcar promove a remoção da mancha "sem danificar" o tecido.

Problema: Baseado no que você já verificou nos experimentos anteriores, como essa mistura pode realizar a remoção das manchas sem oxidar o corante?

Materiais necessários

- Água sanitária comercial;
- Açúcar refinado comercial;
- Tecido colorido 3 x 3 cm;
- Proveta 50 mL;
- Béquer 100mL;
- Água destilada.

Procedimento do experimento número 3

O objetivo é observar a eficácia da receita caseira para a remoção de manchas sem promover a oxidação do corante do tecido. Então, você fará três soluções contendo água, açúcar refinado e água sanitária comercial e observar o que acontece com cada pedaço de tecido.

Quadro 3: Preparo das soluções

Soluções	Água	Açúcar	Água sanitária
Solução 1	50 mL	8,0 g	0 mL
Solução 2	40 mL	8,0 g	10 mL
Solução 3	40 mL	0 g	10 mL

O que foi observado quando você mergulhou o tecido nas soluções preparadas?

Solução 1: _____

Solução 2: _____

Solução 3: _____

Com base nos dados obtidos, sugira uma explicação Química para o processo observado.

Pesquise porque devemos ter cuidados em realizar certas misturas caseiras entre produtos de limpeza disponíveis no mercado.

Referências

Água sanitária com açúcar limpa mofo da roupa? Ciência explica 'truque' Tilt Uol, 2019. Disponível em: < <https://www.uol.com.br/tilt/ultimas-noticias/redacao/2019/03/27/agua-sanitaria-com-acucar-limpa-mofo-da-roupa-ciencia-explica-truque.htm>>. Acesso em: 2023 de setembro e 2019.

Diário de Família. Misture Açúcar e Água Sanitária e veja o que acontece. YouTube, 12 de dezembro de 2018. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=H73GM_pvXlk.

BRASIL, Conselho Federal de Química, (2020). **Perguntas E Respostas Água Sanitária**. Brasília.

Apêndice IV



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado(a) Responsável,

O projeto de pesquisa intitulado Atividade Experimental Envolvendo Água Sanitária: Uma Proposta Para Aprendizagem em Química tem como objetivo a investigação da potencialidade de atividades experimentais envolvendo água sanitária. A proposta visa conduzir os alunos até o Laboratório do Centro de Ciências e Tecnologia Ambiental (CCTA) Campus Caçapava do Sul da Universidade Federal do Pampa para o desenvolvimento de tais atividades.

Solicitamos seu consentimento para a produção de dados, por meio de questionários que abordam atividades experimentais. Para efeitos desta pesquisa, solicitamos autorização para que todas as informações coletadas pelos questionários sejam utilizadas para divulgação acadêmica, a análise pode ser realizada por meio da produção de elementos como Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), resumos e artigos.

A participação na pesquisa é voluntária e pode ser interrompida a qualquer momento, a critério do participante. A identidade do aluno será mantida em sigilo durante e após a pesquisa, sendo conhecida apenas pelos pesquisadores e pela professora coordenadora do projeto de pesquisa.

Havendo a necessidade de outros esclarecimentos, pode ser contactado pela professora orientadora desta pesquisa Prof.^a Dr.^a Jaqueline Vargas (jaquelinevargas@unipampa.edu.br) e pelo discente de graduação Odinei Garcia (odineigarcia.aluno@unipampa.edu.br)

Contando com sua compreensão, agradecemos sua concordância com a pesquisa. Autorizo a realização de pesquisa sobre a utilização de atividades experimentais.

Nome legível do responsável

Assinatura do responsável