

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

JALUZA DE OLIVEIRA CARVALHO

**RECRECIÊNCIAS: PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
EXPLORANDO O RECREIO ESCOLAR**

Dom Pedrito

2021

JALUZA DE OLIVEIRA CARVALHO

**RECRECIÊNCIAS: PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
EXPLORANDO O RECREIO ESCOLAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências da Natureza Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – *Campus* Dom Pedrito, como requisito parcial para obtenção do Título de licenciada em Ciências da Natureza

Orientadora: Profa. Dra. Franciele Braz de Oliveira Coelho

Dom Pedrito

2021

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).

C331r Carvalho, Jaluza de Oliveira

Recreciências: proposta para o Ensino de Ciências da
Natureza explorando o recreio escolar / Jaluza de
Oliveira Carvalho.

46 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --
Universidade Federal do Pampa, CIÊNCIAS DA NATUREZA,
2021.

"Orientação: Franciele Braz de Oliveira Coelho".

1. Experimentação. 2. Ciências. 3. Educação Básica.
I. Título.

JALUZA DE OLIVEIRA CARVALHO

**RECRECIÊNCIAS: PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
EXPLORANDO O RECREIO ESCOLAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências da Natureza Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – *Campus* Dom Pedrito, como requisito parcial para obtenção do Título de licenciada em Ciências da Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 30/07/2021.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Franciele Braz de Oliveira Coelho
Orientadora
Unipampa – *Campus* Dom Pedrito

Profa. Dra. Crisna Daniela Krause Bierhalz
Unipampa – *Campus* Dom Pedrito

Profa. Dra. Cadidja Coutinho
UFSM

Dedico este trabalho a meu marido Luciano e meu filho Bernardo por todo o incentivo e o incansável apoio para que esse sonho se realizasse.

AGRADECIMENTO

A Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos meus pais, meu marido e meu filho, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos professores que contribuíram com o meu processo de formação, e principalmente a minha professora orientadora que eu admiro muito, uma pessoa ímpar, maravilhosa que espero levar como amiga para o resto da vida, professora Dra. Franciele Braz de Oliveira Coelho, o meu muito obrigada pela paciência e pelos ensinamentos ao longo dessa jornada.

*As grandes ideias surgem da observação dos
pequenos detalhes.*

Augusto Cury

RESUMO

O recreio escolar também pode proporcionar situações de aprendizagem, englobando o estudo de conceitos de Ciências. Esta área de ensino envolve o estudo de conceitos abstratos e complexos, exigindo dos professores novas formas de ensinar. Este Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvido no período de Atividades de Ensino Remoto Emergencial (AEREs) no contexto da pandemia COVID-19 na Universidade Federal do Pampa, teve como objetivo apresentar uma proposta de sequências didáticas sobre uso de práticas experimentais a serem aplicadas no recreio escolar, contribuindo com o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para o ensino e a aprendizagem de conceitos de Ciências da Natureza. O recreio escolar, além de oportunizar um momento de pausa dos estudos e lazer dos estudantes, propicia o desenvolvimento de atividades lúdicas que promovam o conhecimento. As sequências didáticas foram organizadas com embasamento nas ideias de Zabala (1998) e contemplaram atividades experimentais da área de Ciências da Natureza, visando uma aplicação quinzenal em escolas de Educação Básica, tendo como foco principal, o público dos anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisa desenvolvida apresenta abordagem qualitativa, exploratória. Desta forma, acredita-se que a exploração do espaço do recreio escolar, no contexto presencial e/ou modalidade de ensino híbrido, por meio de atividades experimentais possa despertar o interesse dos estudantes para o estudo de conceitos relacionados a área. Assim, com a divulgação desta proposição, busca-se incentivar professores e estudantes a vislumbrarem a partir do desenvolvimento das sequências didáticas, novas oportunidades para se explorar Ciências para todos. Espera-se também, que a partir da motivação dos estudantes pela Ciência, estes se tornem multiplicadores dos conhecimentos adquiridos.

Palavras-Chave: Experimentação, Ciências, Educação Básica.

ABSTRACT

The school recess can also provide learning situations, encompassing the study of science concepts. This teaching area involves the study of abstract and complex concepts, demanding new ways of teaching from teachers. This Course Conclusion Work, developed during the period of Emergency Remote Teaching Activities (AEREs) in the context of the COVID-19 pandemic at the Federal University of Pampa, aimed to present a proposal for didactic sequences on the use of experimental practices to be applied in the school recess, contributing to the development of skills and abilities aimed at teaching and learning concepts of Nature Sciences. The school recess, in addition to providing opportunities for a break from studies and leisure for students, provides the development of playful activities that promote knowledge. The didactic sequences were organized based on the ideas of Zabala (1998) and included experimental activities in the area of Natural Sciences, aiming at a biweekly application in Basic Education schools, with the main focus on the public in the final years of Elementary School. The research developed presents a qualitative, exploratory approach. In this way, it is believed that the exploration of the space of the school playground, in the face-to-face context, through experimental activities, can arouse students' interest in the study of concepts related to the area. Thus, with the dissemination of this proposition, we seek to encourage teachers and students to envision, from the development of didactic sequences, new opportunities to explore Science for all. It is also expected that, from the students' motivation for Science, they become multipliers of the acquired knowledge.

Keywords: Experimentation, Science, Basic Education.

LISTA DE FIGURAS

Quadro 1- Organização das atividades em cada intervenção.....	22
Figura 2- Logo do projeto nas redes sociais.....	27
Figura 3- Cartaz divulgado na página do projeto.....	28
Figura 4- Cartaz divulgado na página do projeto.....	28
Figura 5- Cartaz divulgado na página do projeto.....	29
Figura 6- Cartaz divulgado na página do projeto.....	29

LISTA DE SIGLAS

AEREs - Atividades de Ensino Remoto Emergenciais.

BNCC - Base Nacional Comum Curricular.

DNA - Ácido Desoxirribonucleico.

EPI - equipamento de proteção individual.

SDs - Sequências didáticas.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 O espaço do recreio escolar como momento de aprendizagem para Ciências da Natureza.....	16
2.2 Experimentação no Ensino de Ciências da Natureza.....	17
2.2.1 Atividades Experimentais de Demonstração.....	19
2.2.2 Atividades Experimentais de Verificação	20
3 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	21
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	21
3.2 Metodologia de trabalho: organização da sequência didática.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
4.1 Sequência didática para a promoção do Ensino de Ciências da Natureza no recreio escolar.....	25
4.2 Resultados esperados com o desenvolvimento do Recreiciências.....	30
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	32
APÊNDICE.....	35

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa apresenta propostas didáticas de atividades experimentais de Ciências da Natureza que possibilitam a realização de exposições interativas no recreio escolar. A motivação dos estudantes para o estudo de conceitos de Ciências da Natureza está intrinsecamente relacionada com a aprendizagem destes. Por contemplar tópicos abstratos e em alguns casos, pela forma de abordagem dos conteúdos em sala de aula, alguns estudantes acabam não relacionando os conceitos com seu cotidiano. Neste sentido: “[...] para que a aprendizagem seja efetiva, os estudantes precisam ser envolvidos ativamente nas atividades a realizar” (LEITE, 2006, p. 13).

Em relação ao Ensino de Ciências da Natureza, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enfatiza que seu estudo possibilite aos estudantes,

[...] um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. Para tanto, é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório (BRASIL, 2017, p. 321-322).

No mesmo documento, é ressaltado que no Ensino Fundamental os estudantes apresentam vivências e saberes sobre o mundo em que estão inseridos, sendo que estes devem ser valorizados pelo professor em sala de aula. Neste sentido: “É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade [...]” (BRASIL, 2017, p. 331).

Neste Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvido no período de Atividades de Ensino Remoto Emergencial (AEREs) no contexto da pandemia COVID-19 na Universidade Federal do Pampa, buscou-se apresentar uma proposta de sequências didáticas sobre uso de práticas experimentais a serem aplicadas no recreio escolar – presencial -, contribuindo com o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para o ensino e a aprendizagem de conceitos de Ciências da Natureza. O recreio escolar é definido por Bassedas (2005) como um lugar: “[...] muito importante na escola, no qual se pode aumentar e favorecer as capacidades e determinados conteúdos” (p. 89). Prates (2010) ressaltava que o recreio “É um espaço em que os alunos têm contato com a natureza e com os elementos do meio físico e natural de cada dia. [...] No pátio durante o recreio eles terão oportunidade de vivenciar muitas experiências” (p. 17).

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram organizadas sequências didáticas (SDs). Segundo Zabala (1998), as SDs contemplam “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (p. 18). Cada SD contemplou atividades experimentais de demonstração e verificação.

As atividades de demonstração, como o próprio nome indica, têm a finalidade de demonstrar os fenômenos ocorridos naturalmente, em que o professor realiza o experimento e fornece as explicações e os estudantes observam, em alguns casos sugerem explicações (CARVALHO, 2010; ARAÚJO; ABIB, 2003). Este tipo de ação pedagógica ilustra e torna menos abstratos os conceitos de Ciências, deixando mais interessante e agradável o aprendizado, além de estimular a participação dos estudantes (ARAÚJO; ABIB, 2003). Já as atividades de verificação, verificam ou confirmam, leis ou teorias, necessitando de uma abordagem prévia dos conteúdos. Então os estudantes poderão interpretar os fenômenos observados com facilidade, prevendo os resultados esperados do experimento (Ibid). Tem-se a necessidade da aplicação do experimento após a explicação dos conceitos em sala de aula. Para que, a partir deste, o estudante possa observar os fenômenos estudados, dando-lhes autonomia da execução do experimento e das suas prováveis explicações, ou discussões de possíveis divergências (Ibid). É nessa etapa, que é possível contemplar a relação entre teoria e prática, explorando as diferentes linguagens, manuseando os experimentos, contribuindo no processo de evolução cognitiva.

Diante do exposto, o estudo foi desenvolvido a partir do seguinte **problema de pesquisa**: De que forma atividades experimentais, desenvolvidas no recreio escolar, podem contribuir para a aprendizagem e o interesse pela área de Ciências da Natureza? Considera-se ainda, que com o uso de diferentes estratégias pedagógicas, que aliem criatividade e ludicidade, o estudante pode construir uma relação conceitual mais efetiva e/ou significativa do assunto estudado.

O desenvolvimento deste estudo se justifica pela necessidade de aproximar teoria e prática e assim, facilitar os processos de ensino e de aprendizagem, explorando momentos não formais para o Ensino de Ciências da Natureza. No estudo buscou-se explorar o espaço do recreio escolar como ambiente de aprendizagem. A autora Prates (2010), cita que “O recreio quando visto pela escola como tempo e espaço sociocultural que valoriza momentos de encontro e produção cultural é um grande aliado na construção das relações sociais” (p. 17).

Justifica-se o interesse da autora desta pesquisa pelo tema experimentação, a partir das dificuldades vivenciadas para entender os conteúdos de Ciências da Natureza abordados na

Educação Básica. Ao ingressar no Ensino Superior, fui¹ motivada por uma professora de Física que sempre aliava o conceito à experimentação e o cotidiano como uma forma única de ensinar. A metodologia utilizada por ela despertou em mim uma vontade muito grande de querer ensinar aos meus alunos da mesma maneira, fazendo com que eles pudessem aprender de forma significativa e assimilassem conteúdos com experimentação e cotidiano. Enquanto estagiária de Ciências na Educação Básica, ao observar o recreio escolar, percebi o espaço como uma oportunidade para ampliar os conhecimentos dos estudantes. A realização de atividades experimentais nas escolas, na maioria das vezes, não ocorre em função do sucateamento ou da não existência do laboratório de Ciências. Assim, oportunizar a realização de atividades experimentais de Ciências no recreio escolar, pode contribuir para o acesso dos estudantes a este tipo de recurso. Neste sentido:

A atividade experimental constitui um dos aspectos-chave do processo de ensino e de aprendizagem de ciências. Portanto, à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vivido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais (HARTWUIG, *et al.*, 2008, p. 33).

É importante que os estudantes aliem os conhecimentos já existentes e os ampliem, tornando-se mais críticos, ativos e participativos. Assim, deixando de ser um sujeito passivo, desencadeando uma aprendizagem significativa e adquirindo competências capazes de resolver situações problemas. Desta forma, o presente trabalho de conclusão de curso teve **objetivos específicos**:

- Selecionar temáticas, elaborar sequências didáticas como possibilidade de aplicação no recreio escolar de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, buscando estimular o interesse pela área de Ciências da Natureza;
- Criar ambiente virtual para divulgação da proposta a ser aplicada na modalidade de Ensino híbrido e/ou retorno das atividades presenciais (pós pandemia COVID-19) pela autora deste trabalho.

Na sequência deste trabalho, é descrita a fundamentação teórica que embasou o desenvolvimento da pesquisa. O capítulo três, traz a abordagem metodológica do estudo e o quarto capítulo, traz os resultados e discussões, com a descrição das SDs elaboradas e resultados esperados com sua aplicação. Por fim, o quinto capítulo, abrange as considerações finais relacionadas a pesquisa.

¹ Neste trecho o texto é escrito na primeira pessoa do singular, pois traz aspectos da formação acadêmica da pesquisadora que motivaram o desenvolvimento do estudo. O restante do texto, é escrito com linguagem formal.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O espaço do recreio escolar como momento de aprendizagem para Ciências da Natureza

O recreio escolar é, segundo Neuenfeldt (2003), “[...] um momento presente na vida de todos os estudantes desde a mais tenra idade até nos cursos superiores”. É nesse espaço de tempo que o estudante reflete sobre alguma aula ou prova, descansa, se alimenta, interage com outros estudantes ou até mesmo, fica sozinho. Entretanto, é nesses momentos em que há uma maior incidência de casos de *bullying*, agressões, conflitos ou quedas, o que faz com que muitas crianças tenham temores em relação a esse momento (NEUENFELDT *et al*, 2005). O autor ressalta ainda, que no espaço escolar, valoriza-se o trabalho intelectual em detrimento dos momentos de ludicidade. Essa situação faz com que o recreio “[...] seja visto apenas como um momento para dar ao professor uma pausa na sua atividade docente e um tempo para o aluno extravasar energia, descansar ou merendar” (NEUENFELDT *et al*, 2005, p. 16).

Porém, o recreio escolar deve ser considerado também como um espaço sociocultural próprio, um espaço pedagógico além da sala de aula. É um tempo curto, porém, significativo e produtivo. Curto devido ao seu tempo de duração, significativo, porque se bem aproveitado o espaço, ele se torna uma sala de aula não formal, onde o público diversificado interage entre si, sem distinção. Segundo Gohn (2010), os espaços não formais podem ser classificados em duas categorias: institucionalizados e não institucionalizados. Locais como praças, rios, que são espaços naturais, construídos ou modificados pelo ser humano e não costumam ter monitores, são denominados: espaços não formais não institucionalizados. Espaços que contam com a presença de monitores, materiais e elementos que realizam explicações/demonstrações com o objetivo de contribuir com a aprendizagem, por exemplo, zoológicos, museus, planetários, são considerados espaços não formais institucionalizados. Assim, com base nas concepções de Gohn (2010), classifica-se o “Recreiências” como um espaço não formal institucionalizado.

A partir da observação do recreio escolar de uma instituição pública de ensino, pela autora desta pesquisa, surgiu assim, a motivação para utilizar o recreio como um espaço de interação no qual os estudantes possam escolher, em realizar atividades experimentais dirigidas ou utilizar o seu tempo no que desejassem. Tendo em vista essas observações, é importante que os estudantes saibam que a escola está sempre disposta a trazer algo novo e convidativo nas atividades desenvolvidas, mesmo no momento do recreio. Para que isso ocorra e não cause estranheza aos estudantes, é preciso a colaboração de toda a equipe, deixando os estudantes à

vontade, despertando sua curiosidade, trazendo a ludicidade para o espaço e deixando a motivação como herança para uma próxima intervenção. Como consequência, a aprendizagem vem acompanhada da curiosidade despertada por eles, onde questionados sobre algo poderão utilizar de seus conhecimentos prévios e aplicar em situações do cotidiano.

O componente curricular de Ciências da Natureza, corrobora no desenvolvimento do raciocínio lógico e racional dos estudantes, permitindo a capacidade da interpretação e a compreensão do mundo. Aprender Ciências é preparar para a vida, é observar o mundo a sua volta, é desenvolver soluções para problemas do cotidiano, é planejar e realizar atividades. Dessa forma, é possível aliar o estudo de conceitos da área com o espaço não formal do recreio escolar, permitindo que à Ciência se faça presente em mais este espaço escolar.

2.2 Experimentação no Ensino de Ciências da Natureza

A experimentação tem um papel fundamental no Ensino de Ciências Naturais, sendo uma ferramenta pedagógica muito importante, além de apresentar potencial motivacional aos estudantes nos diversos níveis de escolarização. O desenvolvimento de atividades experimentais também favorece a interação professor/aluno, aluno/professor, além de aliar o conceito, a ludicidade e a confirmação de uma tese ou teoria, sendo complemento que se faz necessário para um ensino-aprendizagem significativo. Ainda como aspectos positivos a utilização de experimentação no Ensino de Ciências da Natureza, cabe ressaltar que esta estimula a construção do conhecimento dos estudantes, propiciando uma melhor compreensão dos processos científicos. Para Lazzari et al. (2015), quando são utilizadas apenas aulas expositivas, elas acabam se tornando monótonas, fazendo com que os conteúdos sejam de difícil compreensão. Aliando a experimentação ao processo de ensino, esta poderá favorecer a construção da aprendizagem dos estudantes, fazendo com que eles possam conectar conceitos, experimentação e cotidiano. Também, ajuda no desenvolvimento social dos mesmos, uma vez que, esse tipo de atividade propicia o trabalho em grupos e estimula a troca de saberes entre si, que talvez não seria desenvolvida em uma aula expositiva.

A experimentação no Ensino de Ciências da Natureza está relacionada à promoção de habilidades processuais tais como: “[...] observar, classificar, questionar e levantar hipóteses, fundamentais para o desenvolvimento de habilidades mais avançadas, como planejar, prever e interpretar dados” (WARD et al., 2010, p.35). Contudo Espinoza (2010, p. 83) acredita que o experimento “[...] constitui um artifício didático que não é proposto com o intuito de motivar, imitar ou mostrar como se produz conhecimento científico, mas que representa, [...] uma

estratégia, para favorecer o aprendizado, [...] principalmente a cargo do aluno”. A condução e a contextualização das atividades experimentais são fundamentais para determinar se realmente as possibilidades oferecidas aos estudantes são eficazes para aprendizagem destes, pois oferece um espaço participativo, promovendo discussões, reflexões, troca de saberes e resoluções de casos.

Há anos, a experimentação² era considerada por Japiassú e Marcondes (1996), como: “Interrogação metódica dos fenômenos, efetuada através de um conjunto de operações, não somente supondo a repetitividade dos fenômenos estudados, mas a medida dos diferentes parâmetros: primeiro passo para a matematização da realidade” (p. 96). Neste período, a experimentação era mais fragmentada, hoje sabe-se que ela aliada às tecnologias, estimula a construção do conhecimento, sendo fundamental que os educadores promovam o uso desse tipo de recurso. Dessa forma, a partir das atividades experimentais, tem-se “[...] uma visão mais ampla dos fenômenos, revelando a complexidade da vida moderna e possibilitando a diversidade de abordagens. Esses novos contextos podem também promover uma mudança do papel da escola para sociedade” (SILVA et al, 2010, p. 245).

As atividades experimentais realizadas no laboratório ou na sala são relevantes quando caracterizadas pelo seu papel investigativo e sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão de fenômenos (SCHNETZLER; MARTINS, 2018). Com base nos conceitos apresentados, esta pesquisa buscou transformar o recreio escolar em um “laboratório” dirigido, propiciando aos estudantes mais um espaço pedagógico de suma importância, onde ele possa desenvolver suas habilidades, e colocar em prática junto com outros discentes os conceitos aprendidos em sala de aula, e incentivando-os assim, sobre a importância de estudar e aplicar a área das Ciências da Natureza e suas pesquisas. Para Santos (2019), o trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, pois só assim terão papel importante no desenvolvimento cognitivo.

Sabemos que as atividades experimentais são ferramentas importantes no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, auxiliando na compreensão dos fenômenos estudados, sendo indispensável a conexão entre a Educação Básica e as atividades experimentais. Estabelecendo um elo entre teoria e prática, bem como, as relações entre as concepções dos estudantes e as novas ideias a serem trabalhadas. Gaspar (2009) destaca que a atividade experimental tem vantagens sobre a teórica, porém ambas devem caminhar juntas, pois uma é

² Neste trabalho, os termos “atividades experimentais” e “experimentação” foram adotados como sinônimos.

o complemento da outra. O autor enfatiza que o experimento sozinho não é capaz de desencadear uma relação com o conhecimento científico, e sim a junção da teoria e prática. O autor ressalta ainda, as vantagens das aulas práticas, demonstrativas ou experimentais.

A primeira vantagem que se dá no decorrer de uma atividade experimental é o fato de o aluno conseguir interpretar melhor as informações. O modo prático possibilita ao aluno relacionar o conhecimento científico com aspectos de sua vivência, facilitando assim a elaboração de significados dos conteúdos ministrados. A segunda vantagem é a interação social mais rica, devido à quantidade de informações a serem discutidas, estimulando a curiosidade do aluno e questionamentos importantes. Como terceira vantagem, vemos que a participação do aluno em atividades experimentais é quase unânime. Isso ocorre por dois motivos: a possibilidade da observação direta e imediata da resposta e o aluno, livre de argumentos de autoridade, obtém uma resposta isenta, diretamente da natureza (GASPAR, 2009, p. 25 – 26).

Para o Ensino de Ciências a metodologia eficaz não é unicamente a experimentação com viés científico, ou a experimentação com viés educativo, mas aquela experimentação capaz de contemplar as diferentes aprendizagens dentro de uma sala de aula (GUIMARÃES, 2009). Nas sequências didáticas elaboradas nesta pesquisa, foram adotadas dois tipos de atividades experimentais: as de demonstração e de verificação.

2.2.1 Atividades Experimentais de Demonstração

As atividades experimentais demonstrativas são aquelas nas quais o professor executa o experimento enquanto os estudantes observam os fenômenos ocorridos. Essas atividades são em geral utilizadas para ilustrar alguns aspectos dos conteúdos abordados em aula, tornando-os mais perceptíveis e, dessa forma, contribuindo para seu aprendizado. São frequentemente integradas às aulas expositivas, sendo realizadas no seu início, como forma de despertar o interesse do estudante para o tema abordado, ou término da aula, como forma de relembrar os conteúdos apresentados (ARAÚJO; ABIB, 2003).

O emprego dos experimentos demonstrativos em sala de aula, em alguns casos, é até mesmo recomendado, especialmente quando existem poucos recursos materiais, impossibilitando que vários grupos possam realizar o experimento; quando não se dispõe de um espaço apropriado em que todos os estudantes possam participar da execução de um determinado tipo de experimento; ou quando o professor dispõe de pouco tempo para a realização de experimentos, podendo incluí-los no contexto da aula expositiva (ARAÚJO; ABIB, 2003; GASPAR; MONTEIRO, 2005).

Neste tipo de atividade, o professor é o principal agente do processo; cabe a ele exercer o papel de liderança, montar o experimento, fazer questões aos estudantes, executar os procedimentos, destacar o que deve ser observado e, sobretudo, fornecer as explicações científicas que possibilitam a compreensão do que é observado. Embora a interação entre os estudantes não seja tão favorecida, este tipo de experimento beneficia uma estreita ligação entre os alunos e o professor; e tal interação social também cria um ambiente propício à aprendizagem (GASPAR; MONTEIRO, 2005).

2.2.2 Atividades Experimentais de Verificação

As atividades experimentais de verificação, como sugere o próprio nome, são aquelas empregadas com a finalidade de se verificar ou confirmar alguma lei ou teoria. Os resultados de tais experimentos são facilmente previsíveis e as explicações para os fenômenos geralmente conhecidas pelos estudantes. Por outro lado, essa atividade proporciona a capacidade de interpretar parâmetros que determinam o comportamento dos fenômenos observados, articulando-os com os conceitos científicos que conhecem, e de efetuar generalizações, especialmente quando os resultados dos experimentos são extrapolados para novas situações (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Em relação à aprendizagem de conceitos da área de Ciências da Natureza a BNCC ressalta que

[...] o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p. 322).

Sendo assim, o Ensino de Ciências da Natureza deve promover situações nas quais os estudantes possam compreender a realidade que os cerca, relacionando os conceitos estudados com situações cotidianas, que auxiliem na tomada de decisões neste contexto.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.1 Caracterização da pesquisa

Buscando elucidar o seguinte problema de pesquisa: De que forma atividades experimentais, desenvolvidas no recreio escolar, podem contribuir para a aprendizagem e o interesse pela área de Ciências da Natureza? A pesquisa desenvolvida apresenta abordagem qualitativa, exploratória. A pesquisa com abordagem qualitativa é um estudo não-estatístico, que identifica e analisa dados não mensuráveis, trabalha com descrições, comparações e interpretações. Quanto aos seus objetivos, esta pesquisa classifica-se como exploratória. Para Gil (2007), “Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (p. 44).

Dessa forma, o presente estudo apresenta uma proposta de sequências didáticas sobre uso de práticas experimentais a serem aplicadas no recreio escolar, contribuindo com o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para o ensino e a aprendizagem de conceitos de Ciências da Natureza. Como o estudo foi desenvolvido no período de AEREs da Unipampa, em decorrência da pandemia do COVID- 19, este não pode ser aplicado de forma presencial nas escolas de Educação Básica, conforme previsto anterior a este contexto. Porém, espera-se que futuramente, no retorno presencial das atividades escolares, as SDs aqui propostas, possam ser aplicadas e analisada sua contribuição para a área do Ensino de Ciências da Natureza.

3.2 Metodologia de trabalho: organização das sequências didáticas

As SDs foram elaboradas com o propósito de serem desenvolvidas no recreio de uma escola pública estadual, com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Porém, as SDs também poderiam ser aplicadas em outros contextos e níveis de Ensino. Conforme Zabala (1998), a SD deve apresentar um conjunto de ações para a construção do conhecimento científico. Para a aplicação das SDs nos recreios, prevê-se a utilização dos seguintes recursos: mesa; toldo; caixa de som; microfone; experimentos; óculos; luvas; jalecos; cabide; cartazes com frases de pesquisadores; celulares para as gravações dos vídeos; roteiros experimentais para atividades práticas de demonstração e verificação; questionários.

Será utilizada uma estrutura com o toldo e mesas no pátio da escola, sendo que as atividades práticas experimentais estarão expostas nas mesas com seus respectivos roteiros para que os estudantes possam ler e manusear. Haverá um cabide ao lado de uma das mesas, contendo

jalecos, óculos e luvas, para os estudantes que aceitarem participar da realização das atividades. Apesar da indicação de uso destes recursos, o Recreio também poderá ser desenvolvido sem a necessidade dos materiais listados, podendo adequar-se a disponibilidade do local.

Então, com o início do recreio, o professor mediador convidará os estudantes através do microfone a irem até o estande para conhecer e participar das atividades propostas. Os colaboradores do projeto distribuirão os questionários aos estudantes que estiverem em torno da estrutura e também, gravarão as atividades desenvolvidas para a coleta de dados. Ao final do recreio serão recolhidos os questionários. Está prevista a realização de uma intervenção a cada 15 dias, com novas práticas, buscando valorizar esse espaço de ensino.

Cada intervenção foi planejada conforme disposto no Quadro 01:

Quadro 01 – Organização das atividades em cada intervenção.

Interven- ção	Atividade	Conceitos/ temas	Materiais	Tipo de experi- mentação
01	Nuvem na garrafa	Estudo dos gases	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 garrafa pet 2L ✓ 1 tampa com álcool ✓ 1 bomba de encher pneu ✓ 1 rolha 	Demonstração.
02	Extração do DNA	Visualização do DNA humano.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Detergente ✓ sal de cozinha ✓ ½ copo com álcool ✓ 2 copos com água ✓ 1 bastão de vidro ✓ recipientes para o experimento (becker) ✓ corante (opcional) 	Demonstração e verificação.
03	Lâmpada de lava	Misturas, densidade e reações químicas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1L de óleo de cozinha ✓ corante ✓ 1 copo com água ✓ 1 comprimido efervescente anti-ácido ✓ 1 recipiente de vidro transparente (alto) 	Demonstração.
04	Estudando o movimento	As 3 leis de Newton: Lei da Inércia; Princípio Fundamental da Dinâmica; Lei Ação e Reação.	<p>1ª atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 copo com água ✓ 1 folha de papel ✓ 1 moeda <p>2ª atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 prancha, tábua ou caderno 	Demonstração e verificação.

			<ul style="list-style-type: none">✓ 2 latas de refrigerante (uma contendo o líquido e a outra vazia) <p>3ª atividade:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ 2 pessoas.	
--	--	--	---	--

Fonte: Autora, 2021.

Desta forma, a partir do desenvolvimento das ações descritas no Quadro 01 detalhadas no capítulo quatro, o estudo busca contribuir com uso de atividades experimentais desenvolvidas no recreio escolar para o ensino e a aprendizagem de conceitos de Ciências da Natureza. Os resultados esperados com a aplicação das sequências didáticas, são descritos no capítulo a seguir.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Sequência didática para a promoção do Ensino de Ciências da Natureza no recreio escolar

Para Zabala (1998, p. 14) “A maneira de configurar às sequências de atividades é um dos traços mais claros que determinam as características diferenciais da prática educativa”. A BNCC pontua que para o desenvolvimento de competências relacionadas ao Ensino de Ciências da Natureza não se faz necessário laboratórios, salas equipadas e ferramentas tecnológicas de última geração (BRASIL, 2019). O documento ressalta que a busca por estratégias de ensino a partir da realidade das escolas, é uma competência atribuída ao fazer docente, em que o professor deve promover o desenvolvimento das habilidades descritas na BNCC por meio de diferenciadas estratégias e metodologias, sendo as SDs, uma destas possibilidades. Neste sentido, a pesquisa aqui desenvolvida, buscou elaborar SDs com enfoque no Ensino de Ciências da Natureza a partir de um viés experimental. Conforme descrito no capítulo anterior (Quadro 01), foram organizadas quatro SDs, estas são descritas detalhadamente no Apêndice deste trabalho.

A primeira SD (Apêndice A) contemplou o tema “Estudo dos gases” e a partir da atividade experimental “Nuvem na garrafa” permitirá o estudo das transformações de um gás ao alterarmos a pressão nele exercida (expansão e compressão). Ao utilizarmos a bomba no experimento, aumentamos a pressão do gás em seu interior (compressão do gás). Como consequência, a rolha que veda a garrafa acaba soltando-se. Dessa forma, visualizamos a formação de uma “nuvem”, resultado da expansão do gás. “Essa transformação só é possível quando o sistema estiver isolado termicamente ou, de forma aproximada, quando a transformação for realizada rapidamente” (XAVIER; BARRETO FILHO, 2010, p.193). A atividade permitirá a comparação do fenômeno observado com o funcionamento de um refrigerador doméstico (geladeira), em que, o gás que circula por um circuito fechado, sofre variações bruscas de pressão, o que altera seu estado físico e temperatura, permitindo o resfriamento do aparelho.

Após o desenvolvimento da atividade, propõe-se a aplicação dos seguintes questionamentos:

- I. Como você relacionaria o funcionamento do refrigerador da sua casa com o experimento nuvem na garrafa?
- II. Como você acha que se formou a nuvem de fumaça?
- III. Você já realizou algum tipo de experimento em sala de aula ou fora dela?
() sim () Não. Qual(is)?_____

A segunda SD (Apêndice B) abrange a visualização do DNA humano, sendo o DNA (ácido desoxirribonucleico) considerado um componente periférico dos seres vivos (RIBEIRO, 2009). No desenvolvimento da atividade proposta na SD 02 (Apêndice B), ao fazermos o bochecho, arrancamos algumas células da nossa boca e elas ficam soltas na solução. Ao acrescentarmos o detergente líquido, este quebra as membranas das células e o DNA solta-se. A solução com sal e o álcool, fazem com que o DNA separe-se, sendo possível visualizar um emaranhado, o próprio DNA. Ao término das atividades, indica-se que sejam realizados os questionamentos:

- I. Você conhece a forma da molécula de DNA?
() Sim () Não Qual forma?_____
- II. O que significa a sigla DNA:
() ácido ribonucleico;
() ácidos nucleicos;
() ácido desoxirribonucleico;
() ácido desoxirribose.
- III. Você já realizou algum tipo de experimento em sala de aula ou fora dela?
() Sim () Não. Qual(is)?_____

A SD 03 (Apêndice C) trabalha com os seguintes conceitos: Densidade, Misturas e Reações Químicas. Para Peruzzo e Canto (2006, p. 25), “A densidade de um objeto ou de uma amostra de certo material ou substância é o resultado da divisão da sua massa pelo seu volume”. No caso da atividade desenvolvida na SD 03, o óleo por apresentar menor densidade que a água, fica na parte superior da mistura. Já uma mistura, pode ser definida como “[...] uma porção de matéria que corresponde à adição de duas ou mais substâncias puras” (PERUZZO; CANTO, 2006, p. 30). Na atividade da SD 03, água e óleo não se misturam, formando uma mistura heterogênea. Na atividade, reação química, pode ser entendida como “[...] um processo em que novas substâncias são formadas a partir de outras” (PERUZZO; CANTO, 2006, p. 50). Desta forma, quando acrescentamos o antiácido na solução, este irá liberar gás carbônico (reação) ao entrar em contato com a água. Ao final e/ou durante o processo de execução da SD 03, deve-se realizar os questionamentos:

- I. É(São) exemplo(s) de mistura(s) heterogênea(s):
() Água, areia e gelo;
() Água, álcool e gelo;
() As duas alternativas estão corretas.
- II. Qual grandeza define se um objeto afunda ou flutua na água:
() massa

- () densidade
- () velocidade
- () pressão

III. Você já realizou algum tipo de experimento em sala de aula ou fora dela?

() Sim () Não. Qual(is)? _____

A SD 04 (Apêndice D) possibilita a abordagem de conceitos das Três Leis de Newton e permite o estudo dos movimentos a partir das atividades experimentais. Sobre as Leis de Newton, cabe destacar que a Lei da Inércia (1ª Lei) diz que: “[...] todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em linha reta, a menos que seja obrigado a mudar seu estado por forças que atuem sobre ele” (XAVIER; BARRETO FILHO, 2010, p. 169). Então, na atividade 01 da SD 04, que permite a visualização desta Lei, ao puxarmos o papel rapidamente, a moeda não sairá do lugar e cairá dentro do copo com água, porque a tendência de um corpo é de permanecer em repouso, a não ser que uma força resultante atue sobre ele.

Na segunda atividade da SD 04, é possível comprovar os efeitos da 2ª Lei de Newton – Princípio Fundamental da Dinâmica. Na atividade, há dois corpos (uma lata cheia com refrigerante e outra lata vazia), ao aplicarmos a mesma força em ambos os objetos, verifica-se que o corpo com menor massa (lata vazia) chegará ao ponto final mais rapidamente, o que comprova esta Lei, que apresenta que: “[...] fisicamente, a massa representa a maior ou menor resistência que um corpo apresenta à variação da velocidade, ou seja, é uma medida da sua inércia” (XAVIER; BARRETO FILHO, 2010, p. 173).

Já a terceira atividade da SD 04, permitirá a verificação do conceito relacionado ao Princípio da Ação e Reação (3ª lei de Newton). Esta Lei pode ser enunciada da seguinte forma: “Quando um corpo A imprime determinada força num corpo B, então o corpo B imprimirá no corpo A outra força, essas forças agem com a mesma intensidade, na mesma direção e em sentidos opostos” (XAVIER; BARRETO FILHO, 2010, p.179). Na atividade proposta, as forças exercidas pelos alunos A e B são forças de ação e reação, agindo simultaneamente ao par, sem a necessidade de identificar qual delas é a ação e a reação, e tendo resultante não nula por agirem em corpos distintos.

Na realização das atividades propostas pela SD 04, indica-se a realização dos seguintes questionamentos aos estudantes:

- I. Duas crianças A e B, com massas diferentes, sentadas em um skate, são emburradas com a mesma intensidade de força, o que você acha que acontece?
 - () Os dois chegam juntos no ponto final. () A criança mais leve chega primeiro.
 - () A criança mais pesada chega primeiro. () todas alternativas estão corretas.

- II. Em um jogo de futebol, ao cabecear a bola, o jogador age aplicando uma força sobre ela, nesse instante, a bola também aplica uma força na cabeça do jogador, quais as forças exercidas nessa situação?
 Ação e exploração. Ação e subordinação. Ação e Reação. Ação e força.
- III. Você já realizou algum tipo de experimento em sala de aula ou fora dela?
 Sim Não. Qual(is)? _____

Desta forma, conforme as ideias de Oliveira (2001), o professor ao desenvolver uma SD deverá orientar as atividades de tal forma, que conduza os estudantes à uma reflexão e apreensão acerca do ensino proposto, de forma que os conhecimentos adquiridos não sejam expressos apenas no momento da avaliação, mas sim, sejam levados à vida dos estudantes. Para tanto, a intencionalidade pedagógica ao organizar o tema, objetivos e conteúdos, deve atender as necessidades do contexto escolar.

Como forma de divulgação desta pesquisa, foi elaborada uma página na rede social *Facebook*® (www.facebook.com/Recreciência-101167845541453/). Atualmente, são postadas mensagens que demonstram o uso do recreio escolar como possibilidade para o desenvolvimento de atividades com foco no Ensino de Ciências da Natureza, além de curiosidades relacionadas à área, buscando despertar o interesse pelo projeto. Futuramente, quando ocorrer a aplicação das atividades nas escolas de Educação Básica, pretende-se utilizar o espaço como local para divulgar datas e locais das ações de intervenção, registro das atividades desenvolvidas e resultados atingidos.

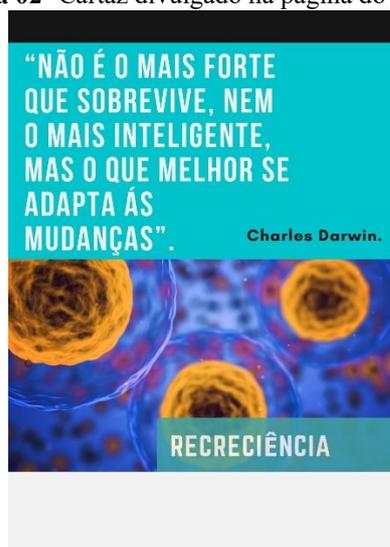
Figura 01– Logo do projeto nas redes sociais.



Fonte: Autora, 2021.

Alguns dos materiais já postados na página – frase de Charles Darwin – cientista que apresenta grandes contribuições sobre fauna e flora:

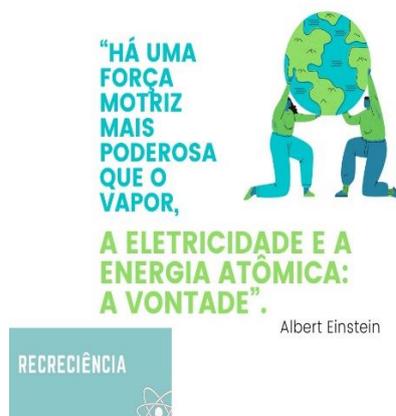
Figura 02- Cartaz divulgado na página do projeto.



Fonte: Autora, 2021.

Frase de Albert Einstein – físico com grandes contribuições em sua área de estudo:

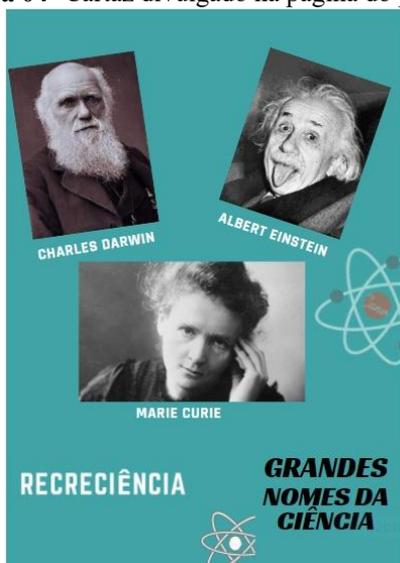
Figura 03- Cartaz divulgado na página do projeto.



Fonte: Autora, 2021.

Fotografias de cientistas da área de Ciências da Natureza também foram postadas na página do projeto:

Figura 04- Cartaz divulgado na página do projeto.



Fonte: Autora, 2021.

Frase de Marie Curie - física e química, pioneira nas pesquisas sobre radioatividade – também postada na página do Recreiciências:

Figura 05- Cartaz divulgado no projeto.



Fonte: Autora, 2021.

O item a seguir, apresenta quais resultados são esperados com o desenvolvimento do Recreiciências nas escolas de Educação Básica.

4.2 Resultados esperados com o desenvolvimento do Recreiciências

Almeja-se que as SDs apresentadas neste estudo, possam despertar o interesse dos estudantes pelas Ciências da Natureza, ajudando-os na compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula e, principalmente, utilizar o espaço do recreio escolar como um momento de troca

e que um dia, estes estudantes possam proporcionar esse tipo de atividade a outros colegas. Estabelecendo assim, o que indica a BNCC sobre o ensino da área “[...] possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum” (BRASIL, 2017, p. 321).

Dos professores, espera-se que eles percebam o recreio escolar como um espaço de grande valia para a mediação, não somente para o desenvolvimento de atividades experimentais, mas também, para a promoção de outras ações que permitam o desenvolvimento do aprendizado dos estudantes. Afinal, o recreio escolar não deixa de ser um espaço pedagógico. Espera-se que as escolas abranjam esse espaço, para além da recreação dos estudantes, mas também como espaço para troca de saberes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma proposta de sequências didáticas sobre uso de práticas experimentais a serem aplicadas no recreio escolar – presencial -, contribuindo com o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para o ensino e a aprendizagem de conceitos de Ciências da Natureza em escolas da Educação Básica, estimulando o estudante ao interesse pela área.

Como este estudo foi desenvolvido no período das AEREs, sendo este um momento em que muitos dos estudantes não possuem acesso às tecnologias utilizadas pela escola, ou até mesmo sem acesso à *internet* para o desenvolvimento das atividades escolares, este se tornou um fator determinante para a decisão da autora pela não aplicação do Recreiciência no ensino remoto. Porém, as SDs aqui apresentadas, poderão contribuir para o desenvolvimento desta proposta nos recreios escolares de escolas de Educação Básica. Buscou-se selecionar atividades que envolvessem recursos de baixo custo e de fácil acesso, possibilitando que as SDs sejam aplicadas em contextos diversos (escolas públicas e privadas, com ou sem laboratórios de Ciências).

Recomenda-se para trabalhos futuros a aplicação do trabalho “Recreiciência” como proposta para o Ensino de Ciências da Natureza, explorando o recreio escolar nas escolas da Educação Básica - anos finais do Ensino Fundamental, a fim de corroborar com ensino e aprendizagem dos estudantes de uma forma lúdica e diferente em um espaço não formal de ensino. Assim, visando que todos tenham acesso igualitário às atividades experimentais de Ciências. Aos professores, espera-se, que estes utilizem esse espaço para além da recreação, também, com um olhar diferente, propiciando a troca de saberes sobre Ciências no recreio escolar.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

BASSEDAS, E. **Aprender e ensinar na Educação Infantil**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/4- apresentacao-complementar-atividades-extra.pdf>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC, 2017.

CARVALHO A. M. P, et al. **Ensino de Física**- São Paulo: Cengage Learning, 2010.

ESPINOZA, A. M.. **Ciências na escola: novas perspectivas para a formação dos alunos**. São Paulo: Ática, 2010.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2009.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, p. 227-254, 2005.

GIL, A. M. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2007.

GOHN, M. da G. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2010.

GUIMARAES, C. C. Experimentação no ensino de Química: caminho e descaminhos rumo a aprendizagem significativa. **Revista Química Nova na Escola**. v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

HARTWUIG, D. R. et al, **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e**

JAPIASSÚ, H. MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

LAZZARI, D. D.; MARTINI, J. G.; BUSANA, J. A. Teaching in higher education in nursing: an integrative literature review. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v.36, n.3, p. 93-101, 2015

LEITE, Sérgio A .S. (Org.). **Afetividades e práticas pedagógicas**. São Paulo: Casa do psicólogo, 2006.

NEUENFELD DJ. Recreio escolar: o que acontece longe dos olhos dos professores? **Revista da Educação Física**, UEM, 14(1), 37-45, 2003.

NEUENFELDT, D. et al. Recreio escolar: Espaço para ‘recrear’ ou necessidade de ‘recriar’ esse espaço? In.: NEUENFELDT, D. J. (org.) **Recreio escolar: espaços para ‘recrear’ ou necessidade de ‘recriar’ este espaço?**. Lajeado: UNIVATES, 2005. p. 29-56.

OLIVEIRA, M. M. Metodologia Interativa: um desafio multicultural à produção do conhecimento. **Anais... V COLÓQUIO INTERNACIONAL PAULO FREIRE – Recife**, 19 a 22-setembro 2005.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 4. Ed. São Paulo: Moderna, 2006.

PRATES, V. T. S. **Recreio, que espaço é esse?** (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Graduação em Pedagogia Licenciatura, Porto Alegre, 2010.

RIBEIRO, M. C. M. **Genética molecular**. Florianópolis: BIOLOGIA:EAD, UFSC, 2009.

SANTOS, J. R. N. A análise da experimentação proposta em livros didáticos como prática formativa de professores de química. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 4, 2019.

SCHNETZLER, R. P.; MARTINS, J. P. A. Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 3, p. 581-598, 2018.

SILVA, R. R. da et al. Experimentar sem medo de errar. p.231-286. In: SANTOS, W. L. P. dos S; MALDANER, O. A. **Ensino de química em foco**. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2010.

XAVIER, C.; BARRETO FILHO, B. **Física aula por aula: Mecânica**. São Paulo: FTD, 2010.

WARD, H., et al. **Ensino de Ciências**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICE

Apêndice A – SD 01

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 01 – TRANSFORMAÇÕES GASOSAS

Conteúdo: Estudo dos gases (compressão e expansão)

Objetivo: Compreender os efeitos da compressão e expansão dos gases e relacioná-los com o funcionamento de equipamentos como refrigeradores.

Habilidade – BNCC: (EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.

Recursos utilizados: Garrafa pet de 2L; álcool; bomba de encher pneu de bicicleta/ bola; rolha. Equipamentos do Recreio (toldo, mesa, caixa de som, microfone, cartazes).

Procedimento:

- 1) Sugere-se iniciar com a montagem do estande. Para a organização do local, utilizaremos um toldo onde vamos pendurar alguns cartazes de cientistas e pesquisadores famosos que fizeram parte da história da Ciência como: Marie Curie, Albert Einstein e Charles Darwin, e, para limitar o nosso espaço de aprendizagem. Vamos dispor de uma mesa, para exposição dos materiais a serem utilizados no experimento 1 - Nuvem na garrafa.

Como se trata de um experimento de demonstração, não serão disponibilizados itens de EPI (equipamento de proteção individual) para a participação dos estudantes na atividade. O professor que irá conduzir a atividade.

Caso a escola não disponha de todos os recursos listados, será possível desenvolver a sequência didática apenas com os recursos relacionados à atividade experimental.

- 2) Questionamento inicial: Como você explicaria a formação de nuvens no céu?
- 3) Atividade “Nuvem na garrafa”: Primeiro, fure a rolha com a bomba de encher bola até que ela passe para o outro lado. Pegue uma tampinha cheia de álcool e despeje dentro da garrafa pet. Sacuda a garrafa com o líquido em seu interior, por uns 30 segundos. Tampe a garrafa pet com a rolha e encha de ar com a bomba. Após, você perceberá que

a garrafa ficará dura, retire a rolha da garrafa e você verá a mágica acontecer. Se você bombear novamente o ar para dentro da garrafa, a fumaça desaparece.

Figura 01 - “Nuvem” formada na atividade prática.



Fonte: Internet.

Explicação: Na hora que você sacode a garrafa, grande parte do álcool evapora, ao injetar o ar dentro da garrafa com a bomba, a pressão do ar dentro da garrafa vai aumentando, assim, quando ocorre o aumento da pressão, teremos também o aumento da temperatura (compressão do gás). Quando tirarmos a rolha, a pressão diminuirá bruscamente, o gás se expandirá e resfriará (expansão do gás), assim, grande parte desse vapor de álcool vai se condensar e formar a nuvem dentro da garrafa. Por que quando eu injeto o ar novamente na garrafa a nuvem desaparece? Porque a pressão volta a aumentar e a temperatura também, dessa forma o álcool que estava condensado na nuvem volta a desaparecer (gás novamente). O experimento pode ser repetido várias vezes.

- 4) Antes da atividade iniciar, será distribuído um questionário com perguntas abertas e fechadas para os estudantes responderem durante a atividade, relacionando o conceito trabalhado com o seu dia a dia (conhecimentos prévios). Sugestão de questões:
- I. Como você relacionaria o funcionamento do refrigerador da sua casa com o experimento nuvem na garrafa?
 - II. Como você acha que se formou a nuvem de fumaça?
 - III. Você já realizou algum tipo de experimento em sala de aula ou fora dela?
() Sim () Não. Qual(is)? _____

Durante toda a ação haverá um colaborador gravando toda a atividade, após o término da intervenção será recolhido esse questionário para análise dos resultados.

Referências:

XAVIER, C.; BARRETO FILHO, B. **Física aula por aula: Mecânica dos Fluidos, Termologia, Óptica.** São Paulo: FTD, 2010

Apêndice B – SD 02**SEQUÊNCIA DIDÁTICA 02 – EXTRAÇÃO DO DNA**

Conteúdo: Visualização do DNA humano.

Objetivo: Compreender e conhecer como extrair DNA humano.

Habilidade – BNCC: (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Recursos utilizados: Detergente; sal de cozinha; meio copo com álcool; 2 copos com água; um bastão de vidro; recipientes para o experimento (becker) e corante (opcional). Equipamentos do Recreio (toldo, mesa, caixa de som, microfone, cartazes).

Procedimento:

1) Sugere-se iniciar com a montagem do estande. Para a organização do local, utilizaremos um toldo onde vamos pendurar alguns cartazes de cientistas e pesquisadores famosos que fizeram parte da história da Ciência como: Marie Curie, Albert Einstein e Charles Darwin, e, para limitar o nosso espaço de aprendizagem. Vamos dispor de uma mesa, para exposição dos materiais a serem utilizados no experimento 2- Extração do DNA.

Por se tratar de um experimento de demonstração e verificação, vamos dispor de um cabide com os EPIs, posicionado ao lado da mesa, que conterá, jalecos, óculos e luvas para os alunos que aceitarem a participar da atividade.

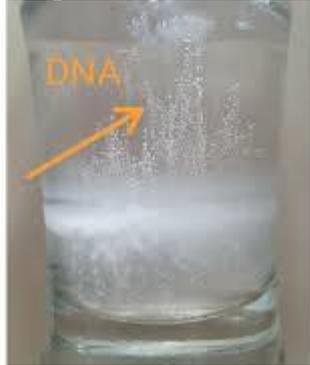
Caso a escola não disponha de todos os recursos listados, será possível desenvolver a sequência didática apenas com os recursos relacionados à atividade experimental.

2) Questionamento inicial: O que significa DNA?

3) Atividade “ Extração do DNA”: Pegue 2 copos com água e coloque no recipiente (becker). Adicione uma colher de sopa de sal, mexa bem. Pegue 3 colheres dessa solução, separe em um copo e faça um bochecho por 1 minuto. Coloque de volta no copo, acrescente uma gota de detergente líquido e mexa bem. Próximo passo: pegue meio copo com álcool e adicione umas

gotas do corante. Misture o álcool no líquido que você fez o bochecho bem devagar, e aguarde dois minutos para que apareça o seu DNA na solução.

Figura 01 – Imagem do DNA- resultado da atividade.



Fonte: Internet.

Explicação: quando fizemos o bochecho, arrancamos algumas células da nossa boca e elas ficaram soltas na solução. Ao acrescentamos o detergente líquido, ele quebra as membranas das células e o DNA solta-se na água. A solução de sal e o álcool, faz com que o DNA se separe da água, assim conseguimos visualizar um emaranhado, que é o nosso DNA.

4) Nesse experimento vamos trabalhar com a temática de visualização do DNA humano. Antes da atividade iniciar, será distribuído um questionário com perguntas abertas e fechadas para os estudantes responderem durante a atividade, relacionando o conceito trabalhado com o seu dia a dia (conhecimentos prévios). Sugestão de questionamentos:

I. Você conhece a forma da molécula de DNA?

() Sim () Não Qual forma? _____

II. O que significa a sigla DNA:

() ácido ribonucleico;

() ácidos nucleicos;

() ácido desoxirribonucleico;

() ácido desoxirribose.

III. Você já realizou algum tipo de experimento em sala de aula ou fora dela?

() Sim () Não. Qual(is)? _____

Durante toda a ação haverá um colaborador gravando toda a atividade, após o término da intervenção, o questionário será recolhido para análise dos resultados.

Referências:

RIBEIRO, M. C. M. **Genética molecular**. Florianópolis: BIOLOGIA:EAD, UFSC, 2009.

Apêndice C – SD 03

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 03 – MISTURAS

Conteúdo: Misturas, Densidade e Reações químicas.

Objetivo: Reconhecer, identificar e nomear tipos de misturas, compreendendo os conceitos de densidade e reação química.

Habilidades – BNCC: (EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.). (EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.). (EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros).

Recursos utilizados: 1L de óleo de cozinha; corante; um copo com água; um comprimido efervescente antiácido e um recipiente transparente (alto). Equipamentos do Recreio (toldo, mesa, caixa de som, microfone, cartazes).

Procedimento:

1) Sugere-se iniciar com a montagem do estande. Para a organização do local, utilizaremos um toldo onde vamos pendurar alguns cartazes de cientistas e pesquisadores famosos que fizeram parte da história da Ciência como: Marie Curie, Albert Einstein e Charles Darwin, e, para limitar o nosso espaço de aprendizagem. Vamos dispor de uma mesa, para exposição dos materiais a serem utilizados no experimento – 3 Lâmpada de lava.

Por se tratar de um experimento de demonstração e verificação, vamos dispor de um cabide com os EPIs, posicionado ao lado da mesa, que conterà, jalecos, óculos e luvas para os alunos que aceitarem a participar da atividade.

Caso a escola não disponha de todos os recursos listados, será possível desenvolver a sequência didática apenas com os recursos relacionados à atividade experimental.

2) Questionamento inicial: Você sabe explicar o motivo de alguns objetos afundarem na água e outros não?

3) Atividade “Lâmpada de Lava”: misture algumas gotas de corante no copo com água, e reserve. Pegue o óleo de cozinha e coloque no recipiente transparente. Após, adicione no recipiente a água com o corante a vontade. Você irá perceber que os líquidos não irão se misturar, formando uma mistura heterogênea, por fim, acrescente o comprimido efervescente e você verá a mágica acontecer.

4) Explicação: temos uma série de explicações científicas nesta atividade: água e óleo não se misturam, formando uma mistura heterogênea. Também podemos discutir o conceito de densidade: o óleo é menos denso que a água, por isso, ele fica na parte superior da mistura. No momento em que o antiácido é adicionado na mistura, este somente irá liberar gás carbônico, ao entrar em contato com a água, ocorrendo assim, uma reação química. O gás carbônico, que é menos denso a água e o óleo, vai subir, levando um pouco da água junto com ele. No momento em que o gás chega na superfície do recipiente, ele se dissipa no ambiente e a água, acaba descendo por ser mais densa que o óleo.

5) Nesse experimento vamos trabalhar com conceitos relacionados à misturas, densidade e reações químicas. Antes da atividade iniciar, será distribuído um questionário com perguntas abertas e fechadas para os estudantes responderem durante a atividade, relacionando o conceito trabalhado com o seu dia a dia (conhecimentos prévios). Indica-se os seguintes questionamentos:

I. É(São) exemplo(s) de mistura(s) heterogênea(s):

() Água, areia e gelo;

() Água, álcool e gelo;

() As duas alternativas estão corretas.

II. Qual grandeza define se um objeto afunda ou flutua na água:

() massa

() densidade

() velocidade

() pressão

III. Você já realizou algum tipo de experimento em sala de aula ou fora dela?

() Sim () Não. Qual(is)? _____

Durante toda a ação haverá um colaborador gravando toda a atividade. No término da intervenção, será recolhido o questionário para análise dos resultados.

Figura 01 – Resultado da atividade prática “Lâmpada de lava”.



Fonte: Autora, 2021.

Referências:

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 4. Ed. São Paulo: Moderna, 2006.

XAVIER, C.; BARRETO FILHO, B. **Física aula por aula: Mecânica dos Fluidos, Termologia, Óptica**. São Paulo: FTD, 2010.

Apêndice D – SD 04**SEQUÊNCIA DIDÁTICA 04 – ESTUDANDO MOVIMENTOS**

Conteúdo: Estudando os movimentos.

Objetivo: Analisar como ocorrem as interações entre os corpos e qual a origem dos movimentos.

Habilidade - BNCC: (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Recursos utilizados:

Atividade 01: um copo com água; uma folha de papel e uma moeda.

Atividade 02: uma prancha, (tábua ou caderno) e 2 latas de refrigerante, uma contendo o líquido e a outra vazia.

Atividade 03: 2 alunos

Equipamentos do Recreio (toldo, mesa, caixa de som, microfone, cartazes).

Procedimento:

- 1) Sugere-se iniciar com a montagem do estande. Para a organização do local, utilizaremos um toldo onde vamos pendurar alguns cartazes de cientistas e pesquisadores famosos que fizeram parte da história da Ciência como: Marie Curie, Albert Einstein e Charles Darwin, e para limitar o nosso espaço de aprendizagem. Vamos dispor de uma mesa, para exposição dos materiais a serem utilizados no experimento 4 – Estudando os movimentos.

Por se tratar de um experimento de demonstração e verificação, vamos dispor de um cabide com os EPIs, posicionado ao lado da mesa, que conterá, jalecos, óculos e luvas para os alunos que aceitarem a participar da atividade.

Caso a escola não disponha de todos os recursos listados, será possível desenvolver a sequência didática apenas com os recursos relacionados à atividade experimental.

- 2) Questionamento inicial: O que pode colocar objetos em movimentos? O que pode mudar sua trajetória e/ou velocidade?

- 3) Atividades: “Estudando os movimentos”: vamos estudar os movimentos com Newton, serão realizadas três atividades experimentais com base nas três leis de Newton. **1º lei- Lei da Inércia:** pegue a folha de papel e coloque sobre o copo com água. Com a moeda posicionada sobre o papel, se você movimentar o papel devagar de um lado para outro, a moeda irá acompanhar esse papel, mas se você puxar esse papel bem rápido, a moeda não sairá do lugar e cairá dentro do copo com água.

Explicação: A força aplicada no papel não atinge a moeda, e ela tende a ficar em repouso.

Figura 01 – Atividade: inércia.



Fonte: Autora, 2021.

2º lei- Princípio Fundamental da Dinâmica ($F = m \cdot a$): posicione as duas latas na prancha. Aplique a mesma força em ambas para que elas deslizem pela prancha e verifique qual das latas chega primeiro ao ponto final da prancha.

Explicação: se a força aplicada é a mesma, qual chegará primeiro: a lata com líquido ou a vazia? Chegará primeiro a lata vazia, porque quanto mais leve, maior a aceleração durante o percurso. Se a massa for maior, ela vai perdendo a aceleração durante o percurso, precisando de uma força maior para chegar até o ponto final do percurso.

Figura 02 – Atividade: Lei Fundamental da Dinâmica.



Fonte: Autora, 2021.

3º lei- Lei Ação e Reação: Os alunos deverão estar de frente um para o outro, junta-se então as palmas das mãos dos dois alunos, um deles irá aplicar uma força empurrando o outro colega, que também aplica uma força inversa.

Explicação: Esses movimentos que os alunos estão realizando é a (ação) do aluno 1 que empurra o aluno 2 e o aluno 2, que aplica uma força (reação) para com o aluno 1.

Figura 03 – Atividade: Ação e reação.



Fonte: Autora, 2021

4) Antes da atividade iniciar, será distribuído um questionário com perguntas abertas e fechadas para os estudantes responderem durante a atividade, relacionando o conceito trabalhado com o seu dia a dia (conhecimentos prévios). Sugestão de questionamentos:

- I. Duas crianças A e B, com massas diferentes, sentadas em um skate, são empurradas com a mesma intensidade de força, o que você acha que acontece?
- () Os dois chegam juntos no ponto final.
 - () A criança mais leve chega primeiro.
 - () A criança mais pesada chega primeiro.
 - () todas alternativas estão corretas.

II. Em um jogo de futebol, ao cabecear a bola, o jogador age aplicando uma força sobre ela, nesse instante, a bola também aplica uma força na cabeça do jogador, quais as forças exercidas nessa situação?

- Ação e exploração.
- Ação e subordinação.
- Ação e Reação.
- Ação e força.

III. Você já realizou algum tipo de experimento em sala de aula ou fora dela?

- Sim Não. Qual(is)? _____

Durante toda a ação haverá um colaborador gravando toda a atividade. No término da intervenção será recolhido esse questionário para análise dos resultados.

Referências:

XAVIER, C.; BARRETO FILHO, B. **Física aula por aula: Mecânica**. São Paulo: FTD, 2010.