

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM PRÁTICAS EDUCACIONAIS EM CIÊNCIAS E
PLURALIDADE**

ANDRÉA MEIADO CHIARIONI

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
REALIZADAS NAS UNIDADES DA FUNDAÇÃO CASA NO MUNICÍPIO
DE ARAÇATUBA-SP**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

DOIS VIZINHOS

2020



**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
REALIZADAS NAS UNIDADES DA FUNDAÇÃO CASA NO MUNICÍPIO
DE ARAÇATUBA-SP**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade – Polo UAB do Município de Jales, SP, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. UTFPR – Campus Dois Vizinhos.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Samara Erandes Adamczuk



TERMO DE APROVAÇÃO

Práticas Experimentais de Ciências da Natureza Realizadas nas Unidades Da
Fundação CASA no Município de Araçatuba-SP

Por

ANDRÉA MEIADO CHIARIONI

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 10h30min do dia 03 de outubro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade – Polo de Jales, SP, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Profa. Dra. Samara Ernandes Adamczuk
UTFPR – Campus Dois Vizinhos
(Orientadora)

Profa. Dra. Zinara Marcet de Andrade
UTFPR – Campus Dois Vizinhos

Profa. Dra. Anelize Queiroz Amaral
UTFPR – Campus Dois Vizinhos

Dedico esse trabalho a minha família, minha orientadora e aos demais colegas por todo o apoio.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar Deus, minha família e amigos pelo apoio e incentivo.

A minha orientadora Professora Dra. Samara Ernandes Adamczuk pelas orientações dadas.

Aos professores das disciplinas do curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Agradecimento aos funcionários e equipe pedagógica da Fundação CASA do município de Araçatuba-SP.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta monografia.

“Aquilo que pensamos saber, com frequência nos impede de aprender”. (Claude Bernard).

RESUMO

CHIARIONI, Andréa Meiado. **Práticas Experimentais de Ciências da Natureza realizadas nas unidades da Fundação CASA no Município de Araçatuba-SP**. 2020. 56f. Monografia (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidades). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020.

O presente trabalho apresenta os principais aspectos sobre as medidas socioeducativas relacionada ao direito à educação para alunos em vulnerabilidade social, além dos aspectos relacionados às características e regras das instituições da Fundação CASA do Estado de São Paulo para o desenvolvimento das aulas. As práticas experimentais nas disciplinas de ciências da natureza estabelecem condições de nivelamento do desenvolvimento dos discentes nas situações de aprendizagem desenvolvida em sala de aula, para que a aprendizagem investigativa propicie condições para o desenvolvimento amplo dos discentes. Foi realizada experimentações para incentivar a participação ativa dos alunos na aprendizagem significativa, além da participação dos alunos em evento relacionado à feira estadual de ciências. Foram desenvolvidas três experiências na área de ciências da natureza na escola da Fundação CASA (CASA Araçá): utilização do resíduo do giz escolar para desenvolver os conceitos da utilização da cal, propriedades da matéria utilizando a borracha das sandálias descartadas na Fundação CASA e densidade dos materiais, utilizando a Torre de Líquidos. Para a coleta de dados dessa presente pesquisa utilizou-se os registros das aulas e as imagens das práticas que foram apresentados em congressos de iniciação científica. Por meio do desenvolvimento das aulas experimentais houve maior participação e motivação dos alunos para aprofundar conceitos e realizar discussões dos assuntos abordados.

Palavras Chaves: Medidas socioeducativas, ciências naturais, experimentação.

ABSTRACT

CHIARIONI, Andréa Meiado. **Experimental Practices in Natural Sciences Held in the CASA Foundation Units in the Municipality of Araçatuba-SP** 2020. 56f. Monografia (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidades). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020.

The present work the main aspects of socio-educational measures related to the right to education for students in social vulnerability, in addition to aspects related to the characteristics and rules of the institutions of the CASA Foundation of the State of São Paulo for the development of classes. Experimental practices in the disciplines of natural sciences establish conditions for leveling the development of students in learning situations developed in the classroom, so that investigative learning provides conditions for the broad development of students. Experiments were carried out to encourage the active participation of students in meaningful learning, in addition to the participation of students in an event related to the state science fair. Three experiments were developed in the area of natural sciences at the CASA Foundation school (CASA Araçá): use of school chalk residue to develop the concepts of lime use, properties of matter using the rubber from sandals discarded in the CASA Foundation and density of materials, using the Liquid Tower. In order to collect data for this research, the class records and images of the practices that were presented in scientific initiation congresses were used. Through the development of the experimental classes, there was greater participation and motivation of students to deepen concepts and conduct discussions of the subjects covered.

Keywords: Socio-educational measures, natural sciences, experimentation.

LISTA DE ABREVIações

ATPC: Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo;

CASA: Centro de Atendimento Socioeducativo ao Adolescente;

CEB: Conselho de Educação Básica;

CNAS: Conselho Nacional de Assistência Social

CNE: Conselho Nacional de Educação;

CONANDA: Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente;

ECA: Estatuto da Criança e do Adolescente;

FEBEM: Fundação Estadual para o Bem-Estar do Menor de São Paulo;

MSE: Medida Socioeducativa;

PNDH: Programa Nacional de Direitos Humanos;

SEDUC: Secretaria de Educação e Cultura do Estado de São Paulo;

SINASE: Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo;

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Análise das entrevistas realizada com docentes de ciências da natureza da Diretoria de Ensino de Araçatuba-SP.....	28
Quadro 2. Metodologia de leitura de pH em Cloreto de Cálcio.	44
Quadro 3. Valores de massa obtidos e de densidade calculados.....	48
Quadro 4. Evolução das ações socioeducativas no aspecto da legislação.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Variação da temperatura utilizando placas de borracha de sandálias como isolante térmico.	46
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de garantias de direitos do SINASE	20
Figura 2. Coleta de solo para a medição do potencial hidrogeniônico (pH).	31
Figura 3. Pesagem e peneiramento do solo.....	31
Figura 4. Pesagem do solo peneirado e separação dos vasos para a análise.	32
Figura 5. Análise de reatividade (papel indicador de pH) do giz escolar plastificado e não plastificado.	33
Figura 6. Maceração do giz escolar para utilizar como corretivo do solo.....	33
Figura 7. Pesagem do giz escolar macerado.	34
Figura 8. Aplicação de resíduo moído de giz escolar em vasos para plantas ornamentais.	34
Figura 9. Amostras do solo testemunha e solo tratado com resíduo moído de giz escolar para a leitura do pH.	35
Figura 10. Montagem das placas de borracha (A). Estrutura das placas de borracha (B).	37
Figura 11. Instalação das placas de borracha (A). Parte do teto com isolamento e parte sem isolamento térmico das placas de borracha (B).....	38
Figura 12. Estrutura interna do depósito (A). Termômetro digital infravermelho (B).	38
Figura 13. Picnômetro caseiro utilizado para a aferição das densidades.....	41
Figura 14. (A) Aferição da massa dos 150 mL de água dentro do picnômetro. (B) Aferição da massa de 150 mL de óleo de cozinha no picnômetro. (C) Aferição da massa de 150 mL de querosene no picnômetro. (D) Aferição da massa de 150 mL de álcool no picnômetro.	42
Figura 15. (A) Água no picnômetro. (B) Óleo de cozinha no picnômetro. (C) Querosene no picnômetro. (D) Álcool no picnômetro.	43
Figura 16. Interação dos líquidos na proveta.	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3. JUSTIFICATIVA.....	17
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
4.1 ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO SOBRE AS MEDIDAS SOCIOEDUCATIVAS.....	18
4.2. MEDIDAS SOCIOEDUCATIVAS NA FUNDAÇÃO CASA.....	21
4.3 IMPORTÂNCIA DAS AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	25
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
5.1 TIPO DE PESQUISA.....	29
5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	29
5.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	29
5.4 ANÁLISES DOS DADOS.....	29
6. MATERIAIS E MÉTODOS.....	30
6.1 EXPERIMENTO SOBRE UTILIZAÇÃO DA CAL.....	30
6.2 EXPERIMENTO SOBRE O USO DA BORRACHA COMO ISOLANTE TÉRMICO.....	36
6.3 UTILIZAÇÃO DE PICNÔMETRO PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE DENSIDADE DOS MATERIAIS.....	39
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
7.1 EXPERIMENTO SOBRE UTILIZAÇÃO DA CAL.....	44
7.2 EXPERIMENTO SOBRE O USO DA BORRACHA COMO ISOLANTE TÉRMICO.....	46
7.3 UTILIZAÇÃO DE PICNÔMETRO PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE DENSIDADE DOS MATERIAIS.....	48
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS.....	51
ANEXOS.....	57

1. INTRODUÇÃO

As estratégias de aprendizagens promovidas pelos docentes podem despertar interesse dos alunos para o desenvolvimento dos conteúdos da situação de aprendizagem nas disciplinas de Ciências da Natureza. Metodologias tradicionais de ensino causam resistência por parte dos alunos, portanto, é preciso desvencilhar-se do tradicional e buscar realizar aulas diferenciadas, mais prazerosas e dinâmicas (SAIDELLES et al, 2012).

As práticas experimentais dos conteúdos disciplinares promovem resultados no processo de ensino/aprendizagem. As disciplinas que envolvem as Ciências da Natureza são de caráter científico sendo importante contextualizar a situação problema por meio de procedimentos práticos com auxílio de ferramentas didáticas (SILVA, 2007).

A falta de estrutura física para os laboratórios e equipamentos são problemas enfrentados na realidade escolar e com isso os conteúdos não apresentam aplicabilidade no cotidiano do aluno (SILVA et al., 2016).

Muitas das situações de aprendizagem propõem roteiros de experimentação que não são efetivamente realizados. Projetos e ações para contemplar as práticas são pouco mencionados na construção do planejamento escolar reduzindo os processos dinâmicos que as aulas práticas proporcionam aos alunos. Segurança e descarte de materiais e preparo do ambiente para realizar as práticas, também inibem a realização por parte dos docentes das práticas laboratoriais (SILVA et al., 2016).

Contextualizar a aprendizagem promove estímulos ao discente nos aspectos de problematizar, pesquisar e refletir sobre como a aprendizagem pode propor soluções para problemas específicos em um contexto social. A utilização de aulas práticas, realizadas em laboratórios ou até mesmo na sala de aula, possibilita aos discentes uma vivência mais ampla da ciência, propiciando uma relação de afetividade entre o aluno e aquilo que se está estudando, o que amplia a possibilidade de aprendizado (PERUZZI; FOFONKA, 2014).

As crianças e adolescentes que se encontram em situação de vulnerabilidade social são aquelas que vivem as consequências das desigualdades sociais, da pobreza e da exclusão social, da falta de vínculos afetivos na família e nos demais espaços de socialização, da passagem abrupta da infância à vida adulta, da falta de acesso à educação, trabalho, saúde, lazer, alimentação e cultura (SOUZA et al., 2019).

As instituições da Fundação CASA oferecem aos adolescentes medidas socioeducativas para continuarem seu processo de escolarização, além da educação profissional, atividades culturais, esportiva e de lazer (FORTUNATO, 2011).

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) estabelece que se dê condições para reintegração das crianças e dos adolescentes na sociedade. Nesse sentido, a dimensão da Educação, traduzida em ação formadora e transformadora dos sujeitos, será um mecanismo de qualificação dos processos de escolarização e profissionalização dos adolescentes e jovens. Buscando romper os ciclos de violência e exclusão vivenciados por esses sujeitos, o processo socioeducativo se fundamenta em uma concepção de Educação voltada para a autonomia e a vida em liberdade (CNE, 2015).

Todos os adolescentes da Fundação CASA têm acesso ao ensino regular nos níveis do Ensino Fundamental e Médio. Existem resoluções da Secretária de Estado da Educação do Estado de São Paulo, específicas para o desenvolvimento da escolarização para todas as modalidades de internação, conforme determina o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e as Resoluções da Secretaria de Estado da Educação (FUNDAÇÃO CASA, 2010).

As salas de aula da instituição Fundação CASA são multisseriadas com faixas etárias variadas. Os alunos apresentam diferentes níveis de conhecimento e vivência. Dependendo da situação de aprendizagem apresentada na disciplina de Ciências, os alunos apresentam dificuldades em determinados aspectos na aprendizagem conceitual que envolve abstração, como modelos científicos e estruturas subatômicas e determinação numérica (CHIARIONI et al., 2017).

Os aspectos relacionados às estratégias e metodologias de ensino podem ser utilizados para desenvolver conteúdos de Ciências da Natureza na Fundação CASA, levando em consideração a modalidade de ensino com salas multisseriadas, mantendo a boa conduta docente e observando aspectos de segurança dos experimentos (FUNDAÇÃO CASA, 2010).

A promoção da educação científica para os alunos que cumprem medidas socioeducativas é fundamental na democratização do ensino e estabelece aspectos investigativos na resolução de problemas do cotidiano e que isso possa ser divulgado em eventos formais e informais.

O ensino das Ciências deve proporcionar novas experiências para compreensão da interação complexa de problemas éticos, religiosos, ideológicos, culturais, étnicos e as relações com o mundo interligado por sistemas de comunicação e tecnologias cada vez mais eficientes com benefícios e riscos no globalizado mundo atual (KRASILCHIK, 2000).

Os métodos de ensino relacionados à experimentação em Ciências são importantes para a construção do conhecimento científico ao aluno. O docente deve conduzir os experimentos para que o aluno consiga visualizar e compreender os aspectos da experimentação realizada. Fator determinante do saber fazer para que o aluno se envolva e que o professor conduza sua aprendizagem (CARVALHO; PEREZ, 2011).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Abordar aspectos da legislação sobre a importância da educação aos adolescentes que cumprem medidas socioeducativas e os desafios para realizar a aprendizagem significativa envolvendo aulas experimentais nas disciplinas de ciências da natureza.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever práticas experimentais ocorridas na Fundação CASA no Município de Araçatuba-SP;
- Difundir as experiências educacionais realizadas na instituição em estudo para servir de base para outras unidades socioeducativas da Fundação CASA.

3. JUSTIFICATIVA

Os adolescentes da Fundação CASA cumprem, no máximo, três anos de medidas socioeducativas, e devem seguir seus estudos sem prejuízo, encontrando condições de permanência na escola convencional após o período de internação.

Mesmo em período de internação, o direito à Educação e vivências relacionadas ao período estudantil devem ser oferecidos aos alunos. No que diz respeito às Ciências da Natureza, tais práticas possibilitam que o estudante se sinta protagonista de sua aprendizagem.

Os discentes da Fundação CASA fazem parte do quadro da escola vinculadora que é responsável pela atribuição das aulas aos docentes para lecionar na instituição. Os alunos têm acesso ao mesmo material que os alunos da escola convencional. O material traz aspectos de aprendizagem experimental em Ciências da Natureza e com isso os alunos têm curiosidades sobre este tipo de metodologia de aula.

O propósito de planejar as aulas na Fundação CASA é proporcionar aos alunos em vulnerabilidade social, condições de equivalência na aprendizagem do conhecimento para estabelecer as melhores condições de ensino nas disciplinas de Ciências da Natureza aos alunos envolvidos.

Compartilhar experiências de aprendizagem realizadas nestes recintos facilita o acesso aos demais docentes da área de Ciências da Natureza para desenvolverem aulas atrativas e dinâmicas para os alunos da Fundação CASA.

Ao observar os critérios para realizar aulas experimentais, o docente deve utilizar as variáveis como: tipo de material que é permitido à entrada na unidade, cuidados de segurança, tanto dos discentes como a segurança dos funcionários da unidade.

Com o levantamento das informações sobre como planejar a aprendizagem aos alunos, quais estratégias são necessárias para desenvolver a aprendizagem significativa em Ciências da Natureza aos discentes que cumprem medidas socioeducativas na Fundação CASA no município de Araçatuba?

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO SOBRE AS MEDIDAS SOCIOEDUCATIVAS

A Educação é um direito humano fundamental que deve ser garantido pelo Estado; por meio dela, nos desenvolvemos enquanto seres humanos e contribuimos para o desenvolvimento da sociedade como um todo. Savater (2007 p. 26) destaca que:

[...] o ser humano é um ser inconcluso que necessita permanentemente da educação para desenvolver-se em sua plenitude, motivo por que a finalidade da educação é cultivar a humanidade. Esse caráter humanizador implica que a educação tem um valor em si mesmo e que não é unicamente uma ferramenta para o crescimento econômico ou social, ainda que também o seja, como costumava perceber-se a partir de visões mais utilitaristas.

Para políticas voltadas a crianças e adolescentes, a Constituição Federal instituiu no país a proteção integral, tornando sua promoção um dever compartilhado pelas esferas governamentais com a família e a sociedade civil. Nesse sentido, o artigo 227 define (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988, p. 113):

Art. 227 - É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão.

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) prevê a aplicação de medidas socioeducativas que podem ser desde advertência, prestação de serviço à comunidade até a privação de liberdade, considerado uma das legislações mais modernas com relação aos objetivos da ressocialização e da educação dos adolescentes em conflito com a lei, tanto que Telles e Grau (2001) atribuem a este avanço, a participação da sociedade civil na reeducação dos jovens e a necessidade desta relação estreita com o meio comunitário.

O Estatuto da Criança e do Adolescente é expressão de garantias de direitos institucionais em vários sentidos. Apesar da realidade de desigualdade, ainda existe um movimento por saneamento das injustiças sociais, articulado por uma parcela da sociedade mais sensibilizada, voltada às ações humanitárias e dotada de visão holística. Isto porque o Estatuto que traz a já mencionada Doutrina da Proteção Integral e da Prioridade Absoluta, referente à proteção da criança e ao adolescente.

A Educação da criança e do adolescente é tratada no capítulo IV, artigo 53 do Estatuto da Criança e do Adolescente, que a coloca enquanto direito, que deve visar o pleno desenvolvimento e o preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho (ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE, 1990, p. 23).

Art. 53. A criança e o adolescente têm direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho, assegurando-lhes:

I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;

II - direito de ser respeitado por seus educadores;

III - direito de contestar critérios avaliativos, podendo recorrer às instâncias escolares superiores;

IV - direito de organização e participação em entidades estudantis;

V - acesso à escola pública e gratuita próxima de sua residência.

A legislação nacional estabelece ações socioeducativas em concordância com prerrogativas internacionais na organização e cumprimentos dos direitos e deveres dos adolescentes (CNE, 2015). (Anexo 1).

A Lei n. 12.594/12, que institui o Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (SINASE), é responsável pela regulamentação da execução das medidas destinadas a adolescentes que pratiquem ato infracional. Consagra o conjunto ordenado de princípios, regras e critérios que envolvem a execução de medidas socioeducativas, os sistemas estaduais, distrital e municipal, bem como todos os planos, políticas e programas específicos de atendimento a adolescente em conflito com a lei.

O Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (SINASE) também elenca um extenso rol de direitos e consoantes com as principais

recomendações internacionais na área. Dispondo sobre os direitos como saúde, educação, assistência social, exercício do trabalho e de atividades intelectuais, ele trata também da obrigação do Estado em oferecer condições materiais à execução desses direitos. A figura 1 demonstra a ligação entre os setores que compõem o Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (SINASE).

Figura 1. Sistema de garantias de direitos do SINASE



Fonte: SINASE, 2012.

Ao considerar o adolescente e sua condição peculiar de pessoa em desenvolvimento, a Educação deve ser enfatizada como meio de construção de um novo projeto de vida para os adolescentes que praticaram ato infracional, almejando a liberdade e a plena expansão da sua condição de sujeito de direitos e de responsabilidades (CADERNO TÉCNICO, 2017).

A Educação deve, portanto, ser desenvolvida pelos agentes públicos de Educação que atuam junto a esses adolescentes, com ações orientadas para a transformação de sua realidade, numa perspectiva emancipatória, como processo capaz de promover o pleno desenvolvimento de todas as dimensões do sujeito, bem como das competências que lhes possibilitem a plena atuação no contexto em que vive, por meio de ações educativas integradas e que compreendam esses sujeitos em suas múltiplas dimensionalidades. (CNE, 2015).

Para orientar a execução de todas as medidas socioeducativas, é importante atentar para a concepção dos direitos dos adolescentes prevista na proteção integral. Considerando que o processo de desenvolvimento humano é social e historicamente construído, os adolescentes devem ser percebidos na sua amplitude como membros de redes sociais constituídas por diversos segmentos de forma multidimensional, na família, na escola, no lazer e, na formação profissional (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014).

4.2. MEDIDAS SOCIOEDUCATIVAS NA FUNDAÇÃO CASA

O atendimento aos jovens autores de ato infracional sentenciados com medidas socioeducativas de privação e restrição de liberdade, no Estado de São Paulo, é feito pela Fundação CASA (Centro de Atendimento Socioeducativo ao Adolescente). O novo nome da antiga FEBEM-SP (Fundação Estadual para o Bem-Estar do Menor de São Paulo) foi alterado pela Lei Estadual n.12.469/06, com o objetivo de executar as medidas socioeducativas de regime fechado (internação e semiliberdade) em todo o Estado, de acordo com as diretrizes dispostas no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e no Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (SINASE) (SECRETARIA DE JUSTIÇA E CIDADANIA, 2016).

O Estado de São Paulo possui 141 unidades da Fundação CASA com uma população de mais de 8.333 internos. Destes 59 estão em atendimento inicial, 2.337 em internação provisória, 5.357 em internação e 560 em semiliberdade. Os internos se encontram distribuídos nos seguintes tipos de estabelecimentos (CNE, 2015):

- **CASA:** Centros de Atendimento Socioeducativo ao Adolescente: unidades construídas para abrigar os jovens que cumprem medidas socioeducativas de privação de liberdade (internação) e semiliberdade.

- **CAI:** Centros de Atendimento Inicial: criados para receber adolescentes para internação inicial, enquanto corre o prazo de cinco dias para indicar a unidade para onde serão destinados os jovens.

- **NAI:** Núcleos de Atendimento Integrado: núcleo gerenciado pela Fundação CASA em parceria com os municípios. Criado nos moldes do artigo 88, inciso V do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), para prestar o

atendimento inicial e provisório aos adolescentes, possui um serviço integrado que reúne representantes do Judiciário, Ministério Público, Polícia Militar e Conselho Tutelar, visando promover atuação em rede junto ao jovem.

O NAI acolhe e recebe adolescentes encaminhados pela Polícia, evitando a sua permanência em delegacias ou Unidades distantes da sua família, além de realizar encaminhamentos necessários à Rede Municipal de Serviços. O NAI possui também uma Unidade de Atendimento Inicial (UAI) para adolescentes em regime de Internação e uma Unidade de Internação Provisória (UIP), onde o adolescente pode ficar por até 45 dias.

- **CAIP:** Centros de Atendimento Inicial e Provisório: Local no qual os jovens que cometeram ato infracional podem permanecer por um prazo de até 40 dias, enquanto esperam decisão sobre as medidas socioeducativas determinadas pela Justiça. Durante o período que estão no CAIP, é prestada assistência ao jovem, como, por exemplo, o acompanhamento de psicólogos e assistentes sociais.

Compete aos estabelecimentos prestar assistência aos adolescentes que estejam inseridos nas medidas socioeducativas de privação de liberdade. Também é responsável pela descentralização do atendimento, para que o adolescente possa cumprir as medidas socioeducativas próximo da sua família e comunidade (CADERNO TÉCNICO, 2017).

O cotidiano institucional deve ser orientado por uma rotina diária que ofereça aos adolescentes espaços de reflexão, de escolarização formal, profissionalização, atividades esportivas, culturais e de lazer (FUNDAÇÃO CASA, 2009). No cronograma diário deve constar o horário para realizar as seguintes ações:

- Organização e faxina dos pertences pessoais e setores da instituição;
- Encontros de auto avaliação, de motivação do nível ou assembleia grupal;
- Oficinas profissionalizantes e formativas;
- Escolarização, atividades culturais, esportivas e de lazer;
- Atividades de projeção comunitárias e saídas da instituição;
- Intervenções profissionais;
- Trabalho familiar; e ainda oferecer atividades religiosas aos adolescentes que tiverem interesse, respeitando suas crenças.

Entre as medidas do cotidiano estabelecidas estão à garantia da Educação formal aos adolescentes da Fundação CASA. A Educação formal é desenvolvida pela Secretaria de Estado da Educação e Cultura (SEDUC), de modo que todos adolescentes dos Centros de Atendimento Socioeducativo do Estado têm acesso ao ensino formal ou educação escolar (CADERNO TÉCNICO, 2017).

A Secretaria de Educação e Cultura do Estado de São Paulo (SEDUC), Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB), Núcleo de Inclusão Educacional (NINC) e a Fundação CASA, por meio de sua Gerência Escolar, mantêm articulação e trabalho conjunto permanente com foco na qualificação da oferta de escolarização aos adolescentes em cumprimento de medidas socioeducativas em meio fechado. O trabalho está fundamentado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei 9.394/96, e no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei 8.069/1990, além do Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (SINASE), documentado na Lei 12.594/12.

As classes escolares instaladas na fundação CASA destinadas aos adolescentes privados de liberdade fazem parte do quadro administrativo da escola vinculadora da rede Estadual de Ensino. Assim, a emissão e expedição da documentação escolar são de responsabilidade das escolas vinculadoras, para assegurar o direito à escolarização conforme o disposto no Estatuto da Criança e do Adolescente (DOCUMENTO ORIENTADOR, 2017).

As salas de aula na Fundação CASA são multisseriadas conforme a organização escolar: Ensino Fundamental I (anos iniciais), Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio (1ª a 3ª ano). As propostas estabelecidas para o aprendizado levam em consideração a especificidade dos adolescentes relacionando à heterogeneidade de idade, de aprendizagem e escolaridade, histórico de vida, grande rotatividade, instabilidade emocional e afastamento do convívio familiar (TEIXEIRA, 2009).

Além das condições diferenciadas para o trabalho pedagógico, o docente atuante na Fundação CASA, deve se atentar aos procedimentos de segurança das Unidades que não permitem a entrada de certos materiais aos recintos.

Em conformidade com os procedimentos de segurança vigentes para acesso aos Centros da Fundação CASA, com base na Portaria Normativa 113/2006, 073/2004, Regimento Interno 224/2012 e Caderno de

Superintendência de Segurança e Disciplina, são descritos os procedimentos que deverão ser observados pelos professores e demais profissionais da Educação envolvidos na oferta de escolarização na Fundação CASA do Estado de São Paulo (CADERNO ORIENTADOR, 2017):

- Chegada e entrada nos Centros: os professores deverão portar documento pessoal para identificação, tal como Registro Geral (RG) ou Carteira Nacional de Habilitação (CNH), para adentrarem os Centros da Fundação CASA ou Regionais, bem como fornecer informações pessoais e complementares solicitadas, para cadastro e acesso ao Centro, pelos profissionais da Fundação CASA devidamente identificados.

- O professor deve ser assíduo e pontual, estando presente no Centro no horário previsto para o desenvolvimento das aulas a ele atribuídas, observando o tempo necessário para realização dos procedimentos de identificação e revista na entrada no Centro.

- Revista: deverá submeter-se a procedimento de revista externa quando da entrada e saída dos Centros, em conformidade com a Portaria Normativa 073/2004. A revista será estendida aos objetos e veículos.

- Não é permitido: o acesso aos Centros portando armas, celulares, filmadoras, máquinas fotográficas ou qualquer outro aparelho eletrônico que possa representar risco para a segurança. Tais objetos que, eventualmente, o professor esteja portando, serão guardados em espaço indicado pelo Centro.

- A Direção do Centro poderá, excepcionalmente, autorizar, mediante despacho fundamentado, o ingresso de filmadoras, máquinas fotográficas ou equipamentos de som nas dependências do Centro, caso verifique como necessário para a prática de atividades pedagógicas, em consonância com o planejamento das aulas.

- Não fornecer nenhum material ao aluno que não esteja previsto no plano de aula.

- Não fornecer informações acerca dos alunos/adolescentes para outras instituições da Fundação CASA.

A Diretoria de Ensino de Araçatuba no Estado de São Paulo possui em suas pastas de projetos pedagógicos para o ensino formal, duas Unidades da Fundação CASA: A Fundação CASA Araçatuba e a Fundação CASA Araçá (DIRETORIA DE ENSINO DE ARAÇATUBA, 2020).

A Fundação CASA Araçatuba, localizada na Estrada do Goulart, sem número, Bairro: Santa Luzia no município de Araçatuba-SP foi inaugurada em nove de fevereiro do ano de dois mil e sete e está subordinada à Divisão Regional Oeste, com capacidade para atender 56 (cinquenta e seis) adolescentes do gênero masculino, que já tenham cumprido internação provisória, ou programa de semiliberdade, ou liberdade assistida, ou internação sanção ou adolescentes que tenham cumprido programa de internação no próprio Centro de Atendimento (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAÇATUBA, 2016).

A Fundação CASA Araçá, localizada na Estrada do Goulart, quilômetro (Km) 1, n. 45 na Fazenda do Estado no município de Araçatuba-SP foi inaugurada em meados de abril do ano 2000 ainda com a nomenclatura da Fundação Estadual para o Bem-Estar do Menor de São Paulo (FEBEM), alterada pela Lei Estadual 12 469/06. Está subordinada à Divisão Regional Oeste, com capacidade para atender 60 (sessenta) adolescentes do gênero masculino (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAÇATUBA, 2016).

A Fundação CASA Araçatuba e a Fundação CASA Araçá têm capacidade para atender os adolescentes na fase escolar nos ensinamentos: fundamental dos anos iniciais (alfabetização), fundamental dos anos finais (6° ao 9° anos) e ensino médio (1° ao 3° médio). Está vinculado à Escola Estadual José Arantes Terra (DIRETORIA DE ENSINO DE ARAÇATUBA, 2020).

As orientações, visitas, supervisão de ensino, acompanhamento de aprendizagem dos alunos, realização de aula de trabalho pedagógico coletivo (ATPC), além da inclusão desse atendimento no Planejamento Escolar anual, na Proposta ou Projeto Pedagógico e Plano de Gestão da Unidade Escolar, devem contemplar os aspectos peculiares relativos à Educação ofertada nas classes nos Centros de Internação e Internação Provisória, garantindo a oferta de Educação escolar pública e de qualidade (CADERNO ORIENTADOR, 2017).

4.3 IMPORTÂNCIA DAS AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

A especificidade do trabalho com alunos que se encontram no sistema socioeducativo, em São Paulo, na Fundação CASA, exige do docente que atua

nas classes em funcionamento nos Centros, além da habilitação profissional, um perfil adequado ao projeto educacional desenvolvido, para atender ao disposto na legislação vigente, bem como a especificidade pedagógica deste trabalho (CADERNO ORIENTADOR, 2017).

A especificidade pedagógica para realizar aulas nas disciplinas que envolvem Ciências Físicas e Biológicas tem como ferramenta de ensino a realização de aulas experimentais. Com isso os aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais da aprendizagem são realizados pelos alunos (BINSFELD; AUTH, 2013).

Segundo Zamunaru (2006), as aulas práticas melhoram as condições de aprendizagem dos conteúdos do currículo de Ciências da Natureza. Entretanto os projetos e ações para contemplar as práticas experimentais são pouco desenvolvidos na construção do planejamento escolar reduzindo os processos dinâmicos que as aulas práticas proporcionam aos alunos.

As aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LEITE et al., 2008).

A preparação destes profissionais em âmbito acadêmico para o exercício da profissão é primordial. Mesmo sem recursos, um professor capacitado consegue superar limitações e contribui para que seus discentes construam seu desenvolvimento no processo de aprendizagem. Entretanto, é correta a expectativa de um professor ter à sua disposição condições de desenvolver uma melhor formação discente, incluindo estruturas adequadamente aparelhadas e com apoio de gestão escolar para o desenvolvimento de aulas construtivas em que as práticas colaboram com o desenvolvimento da aprendizagem (DEMO, 2007, p.44).

A Proposta Curricular do Estado de São Paulo busca apoiar o trabalho realizado nas escolas estaduais e contribuir para a melhoria da qualidade da aprendizagem de seus alunos. Foi elaborado o caderno do professor que contempla as orientações sobre como gerir a sala de aula, para avaliar e

recuperar, bem como de sugestões de métodos e estratégias de trabalho nas aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares (SÃO PAULO, 2014).

Dessa forma, a utilização de aulas práticas, realizadas em laboratórios ou até mesmo na sala de aula, possibilita ao aluno uma vivência mais ampla da ciência, gerando uma relação de afetividade entre o aluno e aquilo que se está estudando, o que amplia a possibilidade de aprendizado. Também abre espaço para que o aluno presencie os fenômenos em situações cotidianas, criando relações pessoais às quais Freire defende ser de grande importância para o processo de apropriação de um conhecimento (FREIRE, 1987).

É importante o professor ter estratégias e metodologias para ministrar as práticas experimentais, como a preparação do material e verificação do seu funcionamento, para prevenir situações inusitadas, bem como preparar um segundo plano para eventuais problemas durante a aplicação de cada atividade (GUIMARÃES, 2017).

Atividades práticas são construídas para desenvolver os aspectos investigativos da compreensão da situação problema, realizar hipóteses e testá-las. A demarcação dos termos “trabalho prático” extrapola o laboratório e ganha nova dimensão, podendo ser enquadrado também às atividades de campo, as pesquisas de informações na internet, a resolução de problemas de lápis e papel, entrevistas programadas e a resolução de problemas (GIL PÉREZ et al., 1988).

As aulas experimentais podem trazer fatores de desinteresse aos discentes se o professor não planejar e contextualizar a situação de aprendizagem. A forma como a experimentação deve ser usada dependerá muito da habilidade e do conhecimento do docente para saber quais atividades deverão ser monitoradas, quais fenômenos deverão ser explorados e que conceitos serão estudados em cada experimento. A condução do professor na exploração dos fenômenos indicará como os alunos irão compreender as novas informações (AZEVEDO, 2003).

As razões para o não emprego de atividades experimentais devem-se ao fato de não existirem atividades já preparadas, à falta de recursos, falta de tempo

para o professor planejar as suas atividades, laboratório fechado e sem manutenção (MARQUES; MARTINS, 2014).

Em estudos conduzidos por Silva et al. (2017) ao entrevistar professores da área de Ciências da Natureza, as principais indagações dos profissionais sobre as dificuldades e as vantagens para planejar aulas práticas experimentais são apresentadas no quadro 1.

Quadro 1. Análise das entrevistas realizada com docentes de ciências da natureza da Diretoria de Ensino de Araçatuba-SP.

Problemas levantados pelos docentes	Pontos positivos sobre realizar experimento prático
Falta de espaço físico para aplicar as aulas práticas;	Quebra a rotina de sala de aula;
Passividade dos alunos (expectadores da aula prática);	Aprendizagens de como os modelos científicos são desenvolvidas;
Segurança dos discentes;	Maior possibilidade de atenção e reflexão pelos discentes;
Falta de materiais de laboratório;	Construção de projetos que envolvam as aulas práticas no cotidiano de aprendizagem;
Falta de interesse dos alunos; Número excessivo de alunos em sala de aula e tempo para preparar a aula prática.	Utilizar experimentos como ferramenta de aprendizagem.

Fonte: SILVA et al, 2017.

Mesmo com dificuldades no desenvolvimento das aulas experimentais, o processo investigativo traz resultados importantes para o aluno. Experiências que possam parecer simples em um primeiro momento, para o aluno que participa do processo faz toda a diferença no seu processo de aprendizagem.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada de modo qualitativo-descritivo e quantitativo na forma de revisão bibliográfica sobre os aspectos da aprendizagem e a aplicação de aulas experimentais no aspecto de estudo de caso, (experiência da autora) nas instituições socioeducativas, em que o foco foi evidenciar as metodologias aplicadas, para coletar dados sobre práticas experimentais, no desenvolvimento dos estudos dos adolescentes em especial sobre o ensino das disciplinas de Ciências da Natureza.

Vianna (2003, p. 15) defende que a observação, como técnica científica, pressupõe a realização de uma pesquisa com objetivos criteriosamente formulados, planejamento adequado, registro sistemático dos dados, verificação da validade de todo o desenrolar do seu processo e da confiabilidade dos resultados.

5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A pesquisa foi realizada na Fundação CASA Araçá e Fundação CASA Araçatuba entre os anos de 2015 até 2018, ambas pertencentes à Diretoria de Ensino de Araçatuba-SP com os discentes do ensino fundamental anos finais e ensino médio.

5.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos utilizados são as observações realizadas nas aulas além das imagens publicadas em jornais, revistas, anais de congressos, site da Fundação CASA, publicações da Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Estado de São Paulo (SEDUC), e relatos das aulas realizadas nos recintos citados para documentar as ações pedagógicas.

5.4 ANÁLISES DOS DADOS

Foram demonstradas e analisadas três práticas realizadas nas disciplinas de Ciências da Natureza. Para a discussão em sala de aula, os dados foram compilados e apresentados em forma de imagens, quadros e gráficos no desenvolvimento da aprendizagem dos discentes.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 EXPERIMENTO SOBRE UTILIZAÇÃO DA CAL

A situação de aprendizagem da produção e uso da cal tem como objetivo mostrar ao discente a utilização do calcário em diversos ramos da sociedade, dentre eles a agricultura (CADERNO DO ALUNO DE QUÍMICA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014).

Os solos brasileiros, na sua maioria, são considerados de baixo nível nutricional e elevada acidez, prejudicando o desenvolvimento do cultivo de plantas. Materiais como cal virgem, cal apagada, calcário calcinado, conchas marinhas moídas e cinzas têm potencial para utilização como corretivo da acidez do solo (OLIVEIRA et al., 2005).

A correção do solo ocorre por meios de reações químicas dos carbonatos de cálcio e de magnésio, quando solubilizados em água, neutralizando a acidez ativa do solo expressa pelo seu valor de pH, tal técnica denomina-se calagem (PÉREZ, 2007).

O solo foi coletado em outubro de 2015, nas mediações da Fundação CASA (Casa Araçá) no município de Araçatuba, região noroeste do Estado de São Paulo para a análise da acidez.

A metodologia foi baseada na Embrapa Solos (EMBRAPA, 1997), para realizar a leitura de acidez relacionada ao potencial hidrogeniônico (pH). A figura 2 mostra o discente coletando solo para realizar a análise de acidez para a aula prática a ser realizada na aula de Química do 1º Ano do Ensino Médio.

Figura 2. Coleta de solo para a medição do potencial hidrogeniônico (pH).



Fonte: CICFAI JR, 2016.

Após a coleta, o solo foi pesado em balança analítica e peneirado a fim de se obter menor granulometria para a análise de acidez (pH). A figura 3 demonstra o discente realizando as fases de pesagem e peneiramento do solo.

Figura 3. Pesagem e peneiramento do solo.



Fonte: CICFAI JR, 2016.

Após a o processo de peneiração, as amostras foram pesadas novamente para se obter o solo adequado para a realização da análise de acidez (pH). Para realizar a análise foi separado um vaso com solo testemunha e dois vasos que

foram tratadas com resíduo moído de giz escolar que foram coletados pelos alunos durante as aulas ministradas na unidade.

A figura 4 mostra a pesagem do solo peneirado e a separação dos vasos para a análise.

Figura 4. Pesagem do solo peneirado e separação dos vasos para a análise.



Fonte: CICFAI JR, 2016.

O discente demonstrou aos demais colegas da sala de aula a reatividade do giz escolar plastificado e giz não plastificado em ácido acético (4%) para saber qual é o giz adequado para promover neutralização da acidez. Em papel indicador universal, foi realizada a leitura aproximada de pH para saber qual é o giz (plastificado ou não plastificado) mais reativo.

A figura 5 mostra os testes de reatividade do giz em ácido acético e a leitura dos resultados de pH.

Figura 5. Análise de reatividade (papel indicador de pH) do giz escolar plastificado e não plastificado.



Fonte: CICFAI JR, 2016.

O discente macerou o giz escolar e em seguida peneirou para obter a menor granulometria possível para que a reação química ocorresse de forma adequada para neutralizar a acidez do solo. A figura 6 demonstra a maceração do giz escolar para ser utilizado no solo coletado.

Figura 6. Maceração do giz escolar para utilizar como corretivo do solo.



Fonte: CICFAI JR, 2016.

O giz escolar macerado foi pesado em balança digital e a quantidade de material macerado foi peneirada para diminuir a granulometria para a reação de neutralização do solo. A figura 7 mostra a pesagem do giz escolar macerado.

Figura 7. Pesagem do giz escolar macerado.



Fonte: CICFAI JR, 2016.

Foi aplicado o resíduo moído de giz escolar nos vasos com solo peneirado para serem analisados em relação à neutralização da acidez do solo. A figura 8 mostra a aplicação do resíduo moído de giz escolar em vasos de plantio de plantas ornamentais.

Figura 8. Aplicação de resíduo moído de giz escolar em vasos para plantas ornamentais.



Fonte: CICFAI JR, 2016.

Foi coletada a amostra do vaso testemunha, e dos vasos com tratamento de resíduo moído de giz escolar para a medição do pH em cloreto de cálcio (CaCl_2) segundo metodologia recomendada (EMBRAPA, 1997).

O giz não plastificado foi macerado manualmente e aplicado em três vasos na proporção de 1:100 para análise em solução de cloreto de cálcio (CaCl_2) 0,01M. Para a aferição dos resultados foi utilizado um pHmetro portátil.

A análise da acidez do solo (pH) foi realizada após a filtragem das amostras com cloreto de cálcio. A leitura do pH foi realizada com o pHmetro portátil da marca Kasvi (K39-0014P) para o estudo comparativo. A figura 9 mostra a filtragem do solo em solução de cloreto de cálcio (CaCl_2) para a leitura do pH das amostras.

Figura 9. Amostras do solo testemunha e solo tratado com resíduo moído de giz escolar para a leitura do pH.



Fonte: CICFAI JR, 2016.

Com os dados do pH das amostras, houve a tabulação dos resultados obtidos (conforme seção 7.1) para serem discutidos em sala de aula para comparar a reatividade do solo com a giz macerado e o solo testemunha.

6.2 EXPERIMENTO SOBRE O USO DA BORRACHA COMO ISOLANTE TÉRMICO

A borracha é um material polimérico resistente à degradação que fornece estabilidade termodinâmica e elétrica. Isso faz com que as borrachas, em geral, sejam bons materiais para as mais variadas aplicações, dentre elas, na produção de pneus, luvas, bolas de basquete, sandálias, entre outros (CAVALHEIRO e MARTINS, 2010).

Especificamente na produção das sandálias, a função da borracha é minimizar impactos com o solo, ser impermeável, proporcionar conforto na locomoção e proteção aos pés (MEDEIROS, 2011).

Araçatuba, localizada no Noroeste Paulista do Estado de São Paulo, comumente atinge temperaturas superiores a 35°C na primavera e verão (CLIMATE DATA, 2016).

O excesso de calor pode provocar irritabilidade, desconforto e baixa produtividade. Isso afeta o rendimento para exercer atividades diárias como o trabalho e o estudo (LEITE, 2002).

Pelas características do clima da cidade onde se localiza a Fundação Casa (CASA Araçá), os adolescentes são afetados pelo estresse térmico e sentem desconforto e desânimo para realizar as atividades diárias.

Na Fundação Casa (CASA Araçá) os adolescentes recebem vestimentas e calçados, entretanto, quer seja por estarem em fase de crescimento ou desgaste pelo uso, eventualmente as sandálias de borracha precisam ser trocadas por novas.

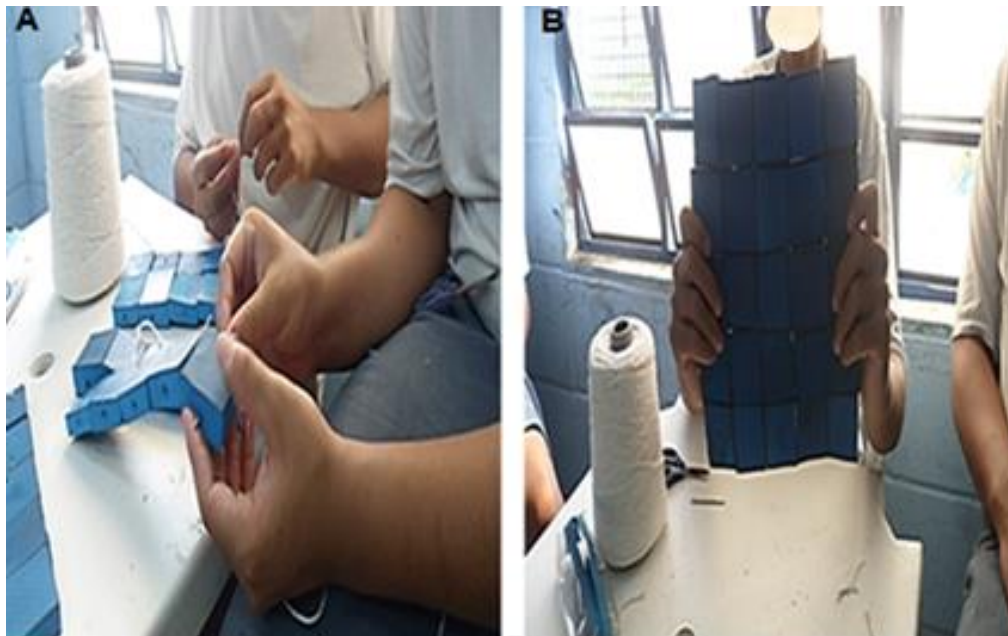
O objetivo da prática foi contextualizar a aprendizagem de ciências em relação aos materiais, utilizando placas de borracha das sandálias descartadas nas dependências Fundação Casa (CASA Araçá) como isolante térmico.

Foi realizada a coleta e processamento artesanal das sandálias de borracha descartadas para a confecção das placas isolantes. Foi confeccionado 1m² de placa de borracha com as sandálias usadas (350 placas menores entrelaçadas com barbante, com aproximadamente 5cmx5cm em cada unidade).

O teste foi realizado em um depósito de ferramentas localizado nas dependências da Fundação Casa (CASA Araçá) para simular as condições de temperatura nos dormitórios.

A figura 10 demonstra o início do experimento com a confecção das placas de borracha das sandálias descartadas.

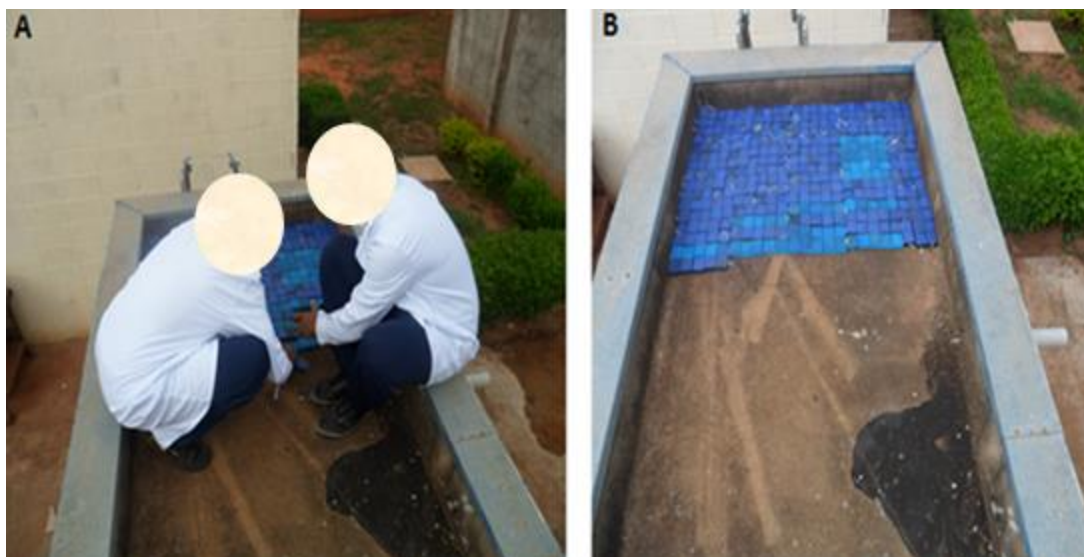
Figura 10. Montagem das placas de borracha (A). Estrutura das placas de borracha (B).



Fonte: CDCC, 2019.

A figura 11 demonstra a instalação das placas de borracha no teto do depósito de ferramentas que tem a estrutura de construção similar a dos dormitórios dos adolescentes para medir a temperatura interna.

Figura 11. Instalação das placas de borracha (A). Parte do teto com isolamento e parte sem isolamento térmico das placas de borracha (B).



Fonte: Fonte: CDCC, 2019.

A medição da temperatura interna foi realizada por meio de termômetro digital infravermelho para a coleta de dados, conforme mostra a figura 12.

Figura 12. Estrutura interna do depósito (A). Termômetro digital infravermelho (B).



Fonte: CDCC, 2019.

A medição de temperatura foi realizada de hora em hora durante 12 horas (06h00min até as 18h00min horário de verão de Brasília) para comparar ao longo do dia a variação da temperatura da casa de ferramentas com e sem as placas de borracha.

O clima no dia do experimento (09 de Dezembro de 2016) estava parcialmente nublado com temperatura média de 28,5°C.

Os dados foram registrados pelos alunos e dessa forma houve a tabulação dos dados obtidos na forma de gráfico (conforme seção 7.2) com o auxílio da professora para realizar a comparação da sensação térmica interna das estruturas medidas.

6.3 UTILIZAÇÃO DE PICNÔMETRO PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE DENSIDADE DOS MATERIAIS

Quando o conceito é abordado em Química ou em Ciências, a densidade relaciona-se com a distribuição das partículas de uma determinada massa considerada contida em um dado volume, refletindo macroscopicamente os arranjos dessas partículas em nível atômico-molecular (HAWKES, 2004).

O conceito de densidade, de acordo com Smith et al. (1997), não é facilmente aprendido pelos estudantes, que não conseguem mudar seus conceitos porque o uso de fórmulas e definições não os ajuda a reelaborar suas concepções iniciais sobre massa, volume e densidade. A forma pela qual a temática é abordada não leva o estudante a entender o conceito de densidade do ponto de vista fenomenológico ou qualitativo para atingir uma conceituação formal.

Se não compreende o conceito, o estudante apenas aplica a fórmula de densidade nos contextos apresentados pelo professor, mas não consegue aplicá-lo em diferentes fenômenos de seu cotidiano. Esse não é o resultado ideal, já que, como aponta Oliveira (2001, p. 228):

[...] os conceitos científicos devem contribuir para a formação de sujeitos que compreendam e questionem a ciência do seu tempo. A mera resolução matemática de exercícios numéricos não é sinônimo de compreensão do conceito, o que só ocorre quando o entendimento e a aplicação de um conceito químico são articulados com outros conceitos químicos já conhecidos.

A Proposta Curricular do Estado de São Paulo busca apoiar o trabalho realizado nas escolas estaduais e contribuir para a melhoria da qualidade das aprendizagens de seus alunos. Foi elaborado o caderno do Professor que são as orientações sobre como gerir a sala de aula, para avaliar e recuperar, bem como de sugestões de métodos e estratégias de trabalho nas aulas,

experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares. Dentre as atividades avaliativas propostas, estão os roteiros de experimentações que contextualizam o aprendizado dos alunos (CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008).

Na situação de aprendizagem sobre transformações químicas – resultados e interações (9º Ano – Anos Finais - Ciências p.27) mostra o questionário sobre a parte teórica e um roteiro de experimentação para demonstrar na prática uma contextualização do aprendizado e complementar os processos de ensino sobre a temática da densidade. Nas demais disciplinas de Ciências da Natureza, em diversas situações de aprendizagem acompanha um roteiro de experimentação para associar a teoria com a prática. Mesmo sendo uma experimentação simples para os alunos representa um diferencial enorme em seu aprendizado.

A estratégia de ensino para realizar a experimentação sobre a densidade de líquidos consiste em construir um picnômetro, utilizando materiais de fácil acesso. O picnômetro é um dispositivo usado para determinar a densidade de líquidos.

Utilizando o picnômetro e uma balança, foi medida a densidade de líquidos para contextualizar o conteúdo de densidade, por meio de um experimento chamado Torre de Líquidos, relacionando-o com o cotidiano do aluno.

Para construir o picnômetro caseiro, foi utilizada uma garrafa de vidro temperado, segundo a norma técnica NBR14698 (BARROS, 2010), originalmente utilizada para acondicionar leite de coco (500 mL).

Aferiu-se 150 mL de água usando uma proveta. Este volume foi passado para a garrafa de vidro, com o auxílio de um funil. Utilizando uma caneta marcadora permanente, foi marcado um volume fixo em 150 mL, conforme observado na Figura 13.

Figura 13. Picnômetro caseiro utilizado para a aferição das densidades.



Fonte: CDDC, 2017.

A massa do picnômetro é medida com o uso de uma balança, tendo o valor de 215 gramas. Então, a balança com o picnômetro vazio foi zerada (usando o botão de tara).

Para calcular a densidade dos líquidos: dividir o valor de massa obtido ao se aferir a massa do líquido no picnômetro (visto que a balança é zerada) por 150 mL (volume fixo do picnômetro). A densidade obtida é expressa em g/mL.

Utilizando o picnômetro caseiro, a proposta da aula aos alunos é calcular a densidade dos líquidos a serem incluídos na Torre de Líquidos. Depois, realizar a montagem da Torre, colocando 150 mL de cada líquido. Após esta montagem, observar com os alunos o que acontece e discutir os resultados.

A Torre de Líquidos é um experimento que visa empilhar materiais que possuem diferentes densidades. Os materiais a serem utilizados na construção deste experimento foram:

- picnômetro caseiro;
- balança;
- líquidos: água, óleo de cozinha, querosene (corada com corante vermelho) e álcool 92,3°GL (corado com corante verde);
- funil;

- Proveta (500 mL);
- Pisseta;
- Recipiente de plástico com tampa para descarte (garrafa pet).

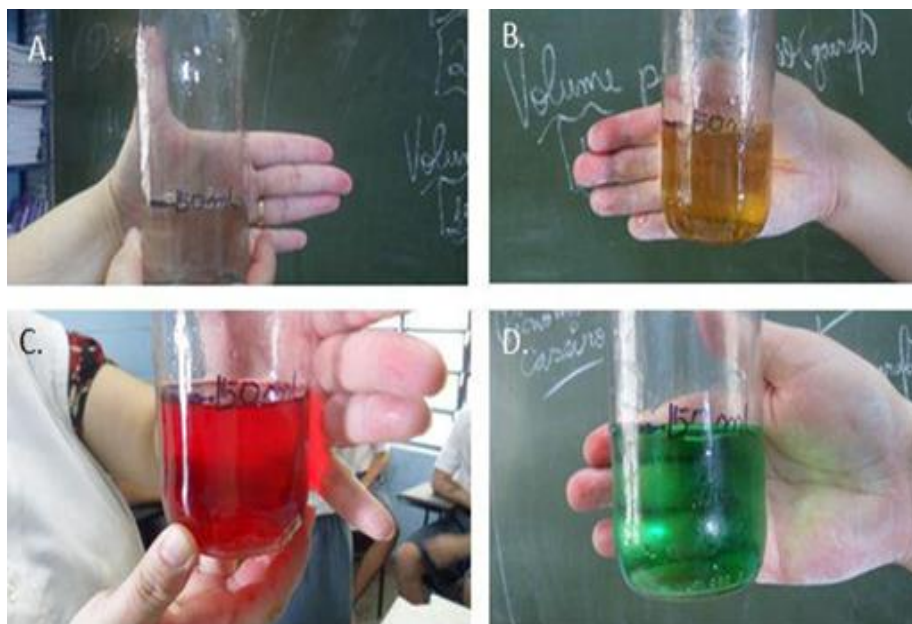
Os líquidos foram colocados no picnômetro, um por vez, respeitando o limite de 150 mL marcado com caneta permanente. A Figura 14 mostra fotos do uso do picnômetro durante a aula e a Figura 15 mostra os líquidos no picnômetro.

Figura 14. (A) Aferição da massa dos 150 mL de água dentro do picnômetro. (B) Aferição da massa de 150 mL de óleo de cozinha no picnômetro. (C) Aferição da massa de 150 mL de querosene no picnômetro. (D) Aferição da massa de 150 mL de álcool no picnômetro.



Fonte: CDDC, 2017.

Figura 15. (A) Água no picnômetro. (B) Óleo de cozinha no picnômetro. (C) Querosene no picnômetro. (D) Álcool no picnômetro.



Fonte: CDDC, 2017.

Após aferição da massa dos líquidos, separadamente, e anotados os valores de massa, foram realizados os cálculos de densidade para cada um dos líquidos. Então, foi realizada a montagem da Torre de Líquidos para a observação dos alunos, que viram a interação dos líquidos na proveta e avaliaram novamente suas expectativas anteriores à montagem. A Figura 16 mostra a montagem da Torre de Líquidos.

Figura 16. Interação dos líquidos na proveta.



Fonte: CDDC, 2017.

Nesse momento os alunos fizeram as anotações necessárias na observação da interação dos líquidos e começaram a discutir sobre as misturas envolvendo líquidos propostos no experimento com diferentes propriedades físicas e químicas.

Os discentes participaram de maneira efetiva do experimento e realizaram os cálculos com a mediação da professora para comparar os valores numéricos obtidos com auxílio do picnômetro caseiro com a posição dos líquidos no experimento desenvolvido (conforme seção 7.3).

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 EXPERIMENTO SOBRE UTILIZAÇÃO DA CAL

Os testes indicaram que o giz escolar não plastificado agiu com maior eficiência ao elevar o pH da solução de ácido acético (4%), em teste *in vitro*, de 4,0 para pH 5,5 em um intervalo de 15 (quinze) minutos.

Verificou-se que o pH do solo passou de 5,56 para 6,75 conforme é demonstrado no quadro 2.

Quadro 2. Metodologia de leitura de pH em Cloreto de Cálcio.

Análise de pH do solo (sem tratamento) em Cloreto de Cálcio (CaCl ₂)	Análise de pH do solo com resíduo moído de giz escolar em Cloreto de Cálcio (CaCl ₂)
Testemunha 1: pH: 5,5	1. Solo e resíduo de giz escolar: pH: 6,7
Testemunha 2: pH: 5,6	2. Solo e resíduo de giz escolar: pH: 6,8
Testemunha 3: pH: 5,5	3. Solo e resíduo de giz escolar: pH: 6,7
Média Aritmética: pH: 5,56	Média Aritmética: pH: 6,75

Fonte: CICFAI JR, 2016.

Por meio dos resultados demonstrados no pHmetro portátil, os discentes puderam perceber a mudança no nível de acidez no comparativo entre o solo

testemunha (sem tratamento) e compreender a importância de utilização da cal nos processos agrícolas no processo de ensino/aprendizagem.

O resíduo moído de giz escolar mostrou-se eficiente na contextualização da situação aprendizagem da produção e uso da cal para a correção da acidez do solo, demonstrando que, um material amplamente descartado, pode ser utilizado em vasos com plantas ornamentais, possibilitando uma alternativa sustentável à destinação desse resíduo.

Estudos realizados por Alvinco (2013) foi proposta em sala de aula, atividades referentes à construção civil nos aspectos da comparação da cal virgem e cal extinta (com adição de água) em que os alunos em grupos de 3 (três) tinham que observar aspectos físicos dos tipos da cal. Os alunos reconheceram a liberação de calor e a homogeneidade dos materiais analisados e sua importância para a construção civil, setores agrícolas e industriais.

Adicionalmente, Rosa e Matos (2008) apresentaram aos alunos uma série de materiais e questionou os alunos sobre onde encontrar a cal nestes compostos. Os alunos foram divididos em grupos de quatro e analisaram nos foram divididos em 4 grupos. Cada grupo teve contato com várias soluções e produtos químicos, dentre eles o ovo. Com isso os alunos pesquisaram os componentes principais das soluções para identificar os componentes da cal.

Os alunos da Fundação Casa (Araçá) tiveram conhecimento da estrutura química e aplicação da cal em diversos materiais, dentre eles o giz escolar, e conforme os estudos apresentados conseguiram também observar a utilização da substância em áreas do conhecimento como construção civil e agricultura.

Conforme os resultados obtidos nesta prática experimental, o trabalho foi apresentado na Feira de Ciências das Escolas Estaduais de São Paulo (FeCEESP) na edição de 2016, onde ganhou como trabalho revelação no evento (G1, 2016).

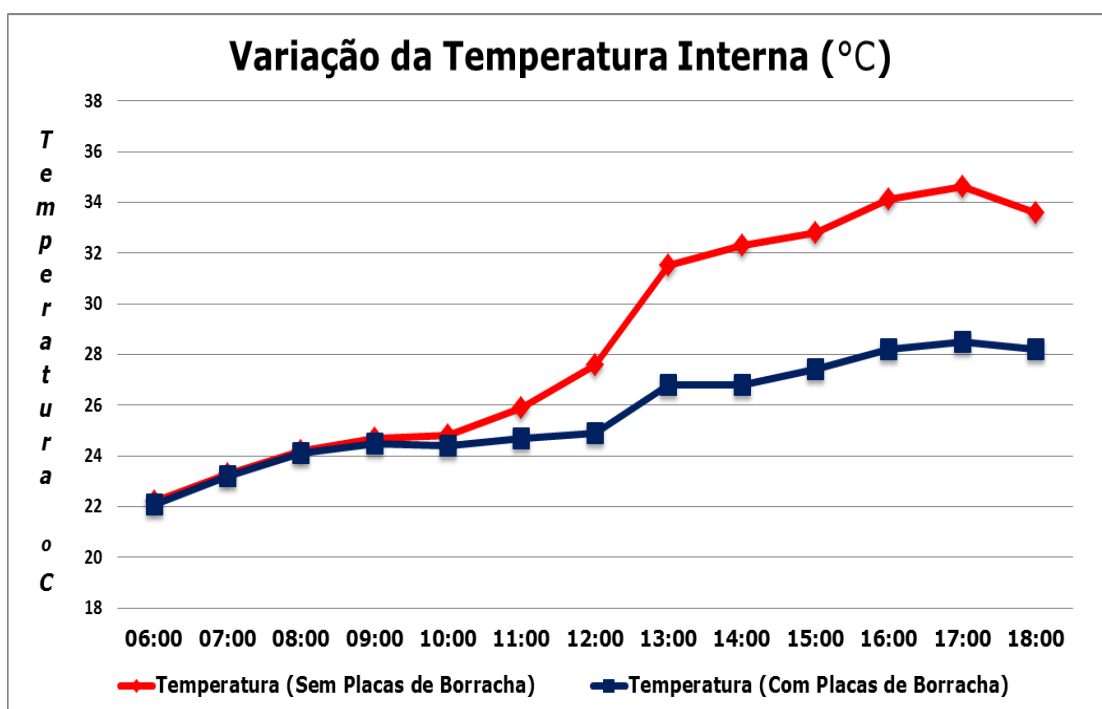
Com isso, os demais alunos se motivaram a estudar os conceitos da disciplina de química para conseguirem propor trabalhos para participar das próximas edições do evento.

Os demais trabalhos apresentados na discussão foram publicados em eventos de iniciação científica e através disso houve melhorias na aprendizagem nos aspectos investigativos para buscar novas alternativas para resolver problemas do cotidiano utilizando o conhecimento adquirido nas aulas.

7.2 EXPERIMENTO SOBRE O USO DA BORRACHA COMO ISOLANTE TÉRMICO.

As medições constataram diferenças entre o módulo com placas de borracha e a estrutura sem as placas. Com os dados das temperaturas registrados foi construído o seguinte gráfico que compara a variação da temperatura interna nos depósitos ao longo de 12 horas de medição.

Gráfico 1. Variação da temperatura utilizando placas de borracha de sandálias como isolante térmico.



Fonte: CDCC, 2019.

Os resultados demonstram que houve variação de temperatura interna. A placa de borracha foi efetiva a partir das 11h00min em que a temperatura interna do depósito era de 24,5°C, e as 18h00min a temperatura atingiu 27,1°C. Diferentemente da temperatura do depósito sem o isolamento térmico em que as 11h00min a temperatura registrada era de 25,9° e as 18h00min a temperatura registrada foi de 32,5°C.

A maior diferença entre as temperaturas ocorreu as 16h00min onde o depósito com o isolamento térmico da borracha da sandália registrou

temperatura interna de 28,0°C, e o registro da temperatura interna do depósito sem o isolamento térmico atingiu 34,1°C, registrando 6,1°C a mais de diferença na sensação térmica entre os depósitos.

O experimento condicionou a percepção dos alunos sobre a situação de aprendizagem relacionada às características dos materiais. As placas borracha confeccionadas com as sandálias usadas foram efetivas como isolante térmico em uma estrutura construída com materiais similares aos dormitórios. A diferença de temperatura observada demonstrou diminuição na sensação térmica, podendo ser aplicadas na melhoria do conforto aos adolescentes internos.

Estudo feito por Medeiros (2011) propôs uma atividade em que os alunos deveriam, de maneira criativa e diferente, descartar as sandálias de borracha. Para isso, os alunos deveriam justificar sua proposição dizendo o porquê da necessidade de se elaborar um projeto que propõe um destino diferenciado do que é dado atualmente. Eles também deveriam mostrar de que forma esse projeto iria contribuir para a sociedade e como ele envolveria a comunidade em que ele seria desenvolvido. Os grupos de alunos de forma geral relataram que fariam a reutilização na forma de trituração das borrachas, conscientização na forma de quadrinhos e o recolhimento do material para evitar o descarte de forma indiscriminada.

Adicionalmente Passoni et al. (2010) realizou uma experimentação com os alunos na verificação das características de condução e isolamento térmico de materiais como: barra de plástico rígido (régua escolar), um pedaço de madeira, uma barra de alumínio, uma barra de ferro, um pedaço de borracha de pneu, uma placa de vidro, uma barra de isopor, um pedaço de telha de amianto, uma barra de cobre, uma tira de caixa de leite. Ao aquecer os materiais, os alunos percebem as características dos materiais e conseguiram perceber no caso da borracha é um bom isolante térmico e também bons dielétricos (isolantes) de eletricidade.

O trabalho sobre o uso da borracha como isolante térmico realizado na Fundação CASA (Casa Araçá) foi selecionado para a Feira de Ciências das Escolas Estaduais de São Paulo (FeCEESP) na edição de 2017 e foi classificado entre os 30 (trinta) finalista do evento (FECEESP, 2017).

7.3 UTILIZAÇÃO DE PICNÔMETRO PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE DENSIDADE DOS MATERIAIS

Após a utilização do picnômetro e com os cálculos desenvolvidos, foi discutido com os alunos qual dos líquidos é o mais denso e qual é o menos denso. Foram feitas previsões por meio de discussão do que aconteceria caso os líquidos fossem colocados empilhados em uma proveta e qual seria a melhor ordem para colocação destes líquidos. O quadro 3 mostra os valores adquiridos utilizando os materiais na experiência.

Quadro 3. Valores de massa obtidos e de densidade calculados.

Parâmetro	Massa (g)	Volume do líquido aferido pelo picnômetro (mL)	Densidade ($\rho = m/v$)
Picnômetro Vazio	215	Não se Aplica	Não se Aplica
Água	150	150	1,00 g/cm ³
Óleo de Cozinha	139	150	0,81 g/cm ³
Querosene	116	150	0,70 g/cm ³
Álcool	130	150	0,80 g/cm ³

Fonte: CDDC, 2017.

Os alunos da Fundação CASA tiveram a oportunidade de comparar as densidades dos líquidos utilizando o picnômetro no desenvolvimento do cálculo da densidade. Com os líquidos imersos na proveta, os resultados puderam ser visualmente percebidos através da “Torre de Líquidos”.

Os discentes conseguiram identificar a propriedade dos materiais e através dos cálculos compararam os valores numéricos com a posição dos líquidos no experimento da Torre de Líquidos.

A utilização do experimento colaborou com a contextualização da aprendizagem do conteúdo densidade, por meio do uso de líquidos disponíveis no cotidiano dos alunos, além de se mostrar um motivador para a participação na aula.

Os alunos perceberam, com o uso da ferramenta e experimento descritos, que os conceitos da densidade são observáveis no cotidiano. Com

isso, os alunos têm menor chance de esquecer o conteúdo, que de fato passa a ter sentido e foi efetivamente aprendido.

Estudos realizados por Lemes et al. (2010) utilizaram água, óleo de cozinha, álcool etílico e tinta guache em proveta para os alunos analisarem visualmente a posição final dos líquidos na determinação da densidade dos líquidos. Com isso os discentes puderam explorar e entender melhor o significado de densidade através da manipulação de materiais presentes no dia a dia deles.

Adicionalmente, Baldaquim et al. (2018) aplicaram um questionário inicial sobre conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas e densidade e, em seguida, o desenvolvimento da atividade experimental denominada Torre de Líquidos utilizando: água, álcool etílico, detergente, glucose de milho e óleo de cozinha. Os alunos foram orientados e questionados sobre as interações dos líquidos na proveta e após a experiência reformularam os conceitos iniciais sobre as misturas e mostrou-se uma estratégia eficiente no processo de aprendizagem dos alunos, por meio das respostas dos questionários aplicados no início e ao final da atividade.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A instituição da Fundação CASA (Araçá) em conjunto com a escola vinculadora deu o apoio necessário para a realização do trabalho docente na aplicação das práticas experimentais realizadas no trabalho.

As aulas experimentais colaboraram com a dinâmica da aprendizagem e com a participação ativa dos discentes e promoveram discussões qualitativas e quantitativas do conteúdo abordado nas disciplinas de Ciências da Natureza.

Através do incentivo da participação dos alunos em congressos de iniciação científica e feira de Ciências, motivou-se os alunos que cumprem medidas socioeducativas a desenvolverem projetos nas disciplinas de Ciências da Natureza baseados na aprendizagem que adquiriram nas aulas.

A aprendizagem desenvolvida nas escolas da Fundação CASA (Casa Araçá) da Diretoria de Ensino de Araçatuba-SP pode ser adequada para ser realizada em outras unidades com alunos que cumprem medidas socioeducativas no Estado de São Paulo.

Com planejamento e garantindo a segurança dos envolvidos é possível desenvolver métodos para proporcionar variedades de boas práticas de ensino nas disciplinas de ciências da natureza no espaço socioeducativo no desenvolvimento da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALVINCO.; C. A. I. **Atividades demonstrativas-investigativas relacionadas aos trabalhos da construção civil: um módulo de ensino para EJA**. 79f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, 2013.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, ANNA MARIA PESSOA. Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.

BALDAQUIM, M. J.; PROENÇA, A. O.; SANTOS, M. C. G.; FIGUEIREDO, M. C. A experimentação investigativa no ensino de química: construindo uma torre de líquidos. **Revista: ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 19-36, jan./abr. 2018.

BARROS, C. Apostila de vidros. Materiais de construção. Edificações. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**. 2010. Disponível em: <<https://edificacoes.files.wordpress.com/2011/04/apo-vidros-completa-publicac3a7c3a3o.pdf>>. Acesso em: 05 Mai. 2020.

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. **A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios**. 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1382-1.pdf>>. Acesso em: 30 Abr. 2020.

BRASIL. **Ordem social da família, da criança, do adolescente, do jovem e do idoso**. Disponível em: <https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_06.06.2017/art_227_.asp>. Acesso em: 04 Abr. 2020.

CADERNO DO ALUNO DE QUÍMICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Produção e uso da cal**. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/diogo087/caderno-do-aluno-qumica-1-ano-vol-1-2014-2017>>. Acesso em: 02 Mai. 2020.

CADERNO TÉCNICO. **Fundação CASA**. 2017. Disponível em: <<http://www.fundacaocasa.sp.gov.br/View.aspx?title=diretoria-t%C3%A9cnica-publica-caderno-t%C3%A9cnico-i&d=9394>>. Acesso em: 27 Abr. 2020.

CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professor de Ciências**. 10. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAVALHEIRO, V. M. S; MARTINS, M. M. **Química da borracha**. XIV Simpósio de Responsabilidade Socioambiental, Ensino, Pesquisa e Extensão, Unifra. Santa Maria, 2010.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA CULTURA (CDDC). **Desenvolvimento de picnômetro para o estudo da densidade na disciplina de ciências na Fundação CASA (Araçá)**. In: Anais do I Encontro de Educadores em Ciências. v.1 n.1, p. 9. 2017.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA CULTURA (CDDC). CHIARIONI, A. M.; SILVA, M. R.; SANTOS, L. C. **Utilização de sandálias de borracha para confecção de isolante térmico no ensino de ciências**. In: Anais do III Encontro de Educadores em Ciências. v.1 n.3, p. 10. 2019.

CLIMATE DATA. **Gráfico Climático de Araçatuba**. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/4222/>>. Acesso em: 01 Mai. 2020.

CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR (CICFAI JR). Utilização de resíduo moído de giz escolar na correção da acidez do solo para vasos com plantas ornamentais. Anais do VIII Congresso de Iniciação Científica Júnior da UniFAI. **Revista (Suplemento) Omnia**, v.19, n. 1, p. 123, 2016.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE). **Diretrizes Nacionais para a educação escolar dos adolescentes e jovens em atendimento socioeducativo**. 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17620-texto-referencia-medidas-socioeducativas&Itemid=30192>. Acesso em: 30 Mar. 2020.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. **Artigo 227**. 1988. Disponível em: <<http://www.quimicaajs.com.br/pdp/pdf/constituicao.pdf>>. Acesso em: 30 Jun. 2020.

CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Ciências da Natureza**. 2011. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/235.pdf>>. Acesso em: 04 Mai. 2020.

DIRETORIA DE ENSINO DE ARAÇATUBA. **Edital de inscrição para projeto Fundação CASA - município de Araçatuba**. 2020. Disponível em: <<https://dearacatuba.educacao.sp.gov.br/edital-de-inscricao-para-projeto-fundacao-casa-municipio-de-aracatuba-2020/>>. Acesso em: 30 Abr. 2020.

DEMO. P. **Os desafios modernos da educação**. Ed.14. Petrópolis: Vozes, 2007.

DOCUMENTO ORIENTADOR. **Procedimentos para a garantia de acesso à educação básica aos adolescentes em cumprimento de medidas socioeducativas em meio fechado**. 2017. Disponível em: <<http://www.fundacaocasa.sp.gov.br/View.aspx?title=superintend%C3%AAncia-pedag%C3%B3gica&d=17>>. Acesso em: 30 Abr. 2020.

ECA. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. 1990. Disponível em: <https://www.chegadetrabalho infantil.org.br/wp-content/uploads/2017/06/LivroECA_2017_v05_INTERNET.pdf>. Acesso em: 04 Abr. 2020.

EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Ed. 2.– Rio de Janeiro, 1997.

FECEESP. **Coordenadoria de Gestão da Educação Básica CEFAF/Ciências da Natureza – 4º Edição**. 2017. Disponível em: <https://midiasstoragesec.blob.core.windows.net/001/2017/04/30-classificados-para-fase-final-feceesp-2016_2017.pdf>. Acesso em: 13 Jul. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
Moreira, M.A. (1996). Modelos mentais. Investigações em Ensino de Ciências.

FUNDAÇÃO CASA. **Portaria Normativa Nº 136/2007: Institui, no âmbito da fundação, o regimento interno das unidades de atendimento de internação e de semiliberdade**. 2009. Disponível em: <www.casa.sp.gov.br>. Acesso em: 30 Abr. 2020.

FUNDAÇÃO CASA. **Ensino**. 2010. Disponível em: <<http://www.fundacaocasa.sp.gov.br/View.aspx?title=ensino&d=353>>. Acesso em 31 Mar. 2020.

FUNDAÇÃO CASA. **Jovem do CASA Araçá é finalista em feira de ciências estadual**. 2017. Disponível em: <<http://www.fundacaocasa.sp.gov.br/View.aspx?title=jovem-do-casa-ara%C3%A7%C3%A1-%C3%A9-finalista-em-feira-de-ci%C3%A2ncias-estadual&d=7770>>. Acesso em: 04 Mai. 2020.

FORTUNATO, M. **Medidas Socioeducativas e Educação: uma relação difícil, mas possível**. 2011. Disponível em: <<http://www.fundacaocasa.sp.gov.br/View.aspx?title=medidas-socioeducativas-e-educacao-uma-relacao-dificil-mas-possivel&d=169>>. Acesso em: 31 Mar. 2020.

G1. **Ex-interno da Fundação Casa ganha prêmio em Feira de Ciências**. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2016/05/ex-interno-da-fundacao-casa-ganha-premio-em-feira-de-ciencias.html>>. Acesso em: 03 Jul. 2020.

GIL PÉREZ, D.; MARTÍNEZ T. J.; SENENT P. F. El fracaso en la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona: UAB/UV, 6(2), 131-146.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO.
Plano decenal de atendimento socioeducativo do Estado de São Paulo. 2014. Disponível em: <<http://www.fundacaocasa.sp.gov.br/View.aspx?title=bconsulta-publica-plano-decena-de-atendimento-socioeducativo&d=3270>>. Acesso em: 05 Abr.2020.

GUIMARÃES, E. V. **Produto educacional - Sequencia didática: práticas experimentais reais e virtuais**. 2017. Disponível: <<https://www3.unicentro.br/wp-content/uploads/sites/28/2017/12/Produto-Educacional-aplicado.pdf>>. Acesso em: 01 Mai. 2020.

HAWKES, S. J. The concept of density. **Journal of Chemical Education**, v. 81, n. 1, p.14-15, 2004.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências**. 2000. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: 15 Out. 2020.

LEITE, E. S. C. M. **Stress térmico por calor - estudo comparativo dos métodos e normas de quantificação**. 152p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

LEITE, A.; SILVA, P. B.; VAZ, A. C. **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II**. 2008. Disponível em: <www.fae.ufmg.br/ensaio/volume7especial/artigo_leiteetal.pdf>. Acesso em: 02 Mai. 2020.

LEMES, V. C.; GARCIA, L. V.; SILVA, F. C.; AZZOLA, I. F. B.; AMORIM, E. **Densidade de Líquidos: uma visão qualitativa**. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, 2010.

MARQUES, M. F. O.; MARTINS, S. S. Atividades sobre fungos: instrumentos de intervenção da didática no ensino de biologia. **Revista: SBEnBio**, São Paulo. v. 5, 2014.

MEDEIROS, G. A. **Sandálias de borracha: Uma proposta de trabalho temático para o conteúdo de polímeros**. 82p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química), Instituto de Química de Brasília, 2011.

OLIVEIRA, R.J. **Reflexões sobre a técnica, a ética e a educação no mundo de hoje**. In: Chassot, A.I.; Oliveira, R.J. (Orgs.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Unisinos, 2001.

OLIVEIRA, I. P.; COSTA, K. A. P.; RODRIGUES, C. MACEDO, F. R.; MOREIRA, F. P.; SANTOS, K. J. G. Manutenção e correção da fertilidade do solo para inserção do cerrado no processo produtivo. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos** – Goiás, v.1, n.1, p. 50-64, Montes Belos, Goiás 2005.

PASSONI, S.; MAYER, N. SILVA, J. B.; BRINATTI, A. M.; SILVA, S. L. R. **Contribuição para o Ensino de Ciências através de uma atividade experimental de condutividade térmica**. In: II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2010.

PÉREZ, D. V. **Química na agricultura**. 2007. Disponível em: < http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_quimica_na_agricultura.pdf>. Acesso em: 02 Mai. 2020.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. **Revista: Educação Ambiental em Ação**, n. 47, Ano 12, Março-Maio/2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAÇATUBA. **Plano municipal de medidas socioeducativas em meio aberto**. 2016. Disponível em: <<http://www.tjsp.jus.br/Download/Corregedoria/pdf/InfanciaJuventude/PlanosMunicipais/ARA%C3%87ATUBA.pdf>>. Acesso em: 30 Abr. 2020.

ROSA, A. A.; MATOS, K. O. **Uma abordagem investigativa nas aulas experimentais de Química: um estudo de caso na rede pública em Itapeverica da Serra/SP**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), Universidade Federal do Paraná, 2008.

SAIDELLES, A.; P. F.; CRUZ, L. C.; KIRCHNER, R. M.; PIVOTTO, O. L.; SANTOS, D. S.; SANTOS, N. R. Z. 2012. **Jogo didático como auxiliar para o aprendizado em química**. Disponível em: <<http://jne.unifra.br/artigos/4745.pdf>>. Acesso em: 18 Mar. 2020.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias**. Secretaria da Educação; Coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. São Paulo: SEE, 2010.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. **Material de apoio ao currículo do Estado de São Paulo: caderno do professor; química, ensino médio, 2a série / Secretaria da Educação**. Coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe, Denilse Moraes Zambom, Fabio Luiz de Souza, Hebe Ribeiro da Cruz Peixoto, Isis Valença de Sousa Santos, Luciane Hiromi Akahoshi, Maria Eunice Ribeiro Marcondes, Maria Fernanda Penteado Lamas, Yvone Mussa Esperidião. – São Paulo: SE, 2014.

SMITH, C.; MACLIN, D.; GROSSLIGHT, L; DAVIS, H., Teaching for understanding: a study of students preinstruction theories of matter and a comparison of the effectiveness of two approaches to teaching. about matter and density. **Cognition and Instruction**. v.15, n. 3, p. 317-393, 1997.

SAVATER, F. **Educação de qualidade para todos: um assunto de direitos humanos**. II Reunião Intergovernamental do Projeto Regional de Educação para a América Latina e o Caribe (EPT/PRE), Buenos Aires, Argentina, 2007.

SECRETARIA DE JUSTIÇA E CIDADANIA. **Fundação Centro de Atendimento Socioeducativo ao Adolescente**. 2016. Disponível em: <<http://justica.sp.gov.br/index.php/entidades-vinculadas/fundacao-casa/>>. Acesso em: 18 Abr. 2020.

SILVA, M. R.; CHIARIONI, A. M.; BATISTA, C. E. W.; RAMOS, F. H. J.; SANTOS, F. F.; TRENTIN, D. G.; SANTOS, R. M. **Aplicação de aulas práticas de ciências naturais para alunos de escolas públicas estaduais de Araçatuba-SP**. Disponível em: <<http://www.panpbl.org/site/evento/wp-content/uploads/2016/10/PBL2016-completeprogramV3.pdf>>. In: Problem-Based Learning and Active Learning Methodologies (PBL), São Paulo, 2016.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 144p. (Dissertação de Mestrado em Biociências da Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, 2007.

SINASE. **Secretaria Especial dos Direitos Humanos**. Brasília, Distrito Federal, 2012. : CONANDA, 2006.

SOUZA, L. B.; PINTO, M. P. P.; FIORATI, R. G. Crianças e adolescentes em vulnerabilidade social: bem-estar, saúde mental e participação em educação. **Caderno Brasileiro de Terapia Ocupacional**, vol. 27, n. 2. São Carlos, São Paulo.

TEIXEIRA, J. D. A. **O Sistema socioeducativo de internação para jovens autores de ato infracional do Estado de São Paulo**. 178p. (Dissertação de Mestrado em Educação, Processos de Ensino e de Aprendizagem), Universidade Federal de São Carlos, (UFSCar), Universidade de São Paulo, 2007.

TELLES, G. S. J.; GRAU, E. R. A desnecessária e inconstitucional redução da maioria penal”. In: **A razão da idade: mitos e verdades**. 1. Edição. Coleção Garantias de Direitos. Série Subsídios Tomo VII. Brasília: MJ/SEDH/DCA, p. 97-98, 2001.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em Educação: a observação**. Brasília: Plano Editora, 2003.

ZAMUNARO, A. M. B. R. **A prática de ensino de ciências e biologia e seu papel na formação de professores**. 236p. (Tese de Doutorado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2006.

ANEXOS

Quadro 4. Evolução das ações socioeducativas no aspecto da legislação

Ano	Ação
1985	Regras mínimas das Nações Unidas para a administração da Justiça de Menores: regras de Beijing. Resolução 40/33 de 29 de novembro de 1985 na Assembleia Geral das Nações Unidas.
1988	Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.
1990	Lei n. 8.069/90. Institui o Estatuto da Criança e do Adolescente. Decreto nº 99.710, de 21 de Novembro de 1990. Promulga a Convenção sobre os Direitos da Criança. Princípios Orientadores de Riad: Princípios Orientadores das Nações Unidas para a Prevenção da Delinquência Juvenil: Resolução 45/112, de 14 de dezembro de 1990, Assembleia Geral das Nações Unidas.
1991	Lei n. 8.242/91. Cria o Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente (CONANDA).
1996	Lei nº 9.394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
2004	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Parecer CNE/CP n. 3, de 10 de março de 2004 e Resolução CNE/CP n. 1, de 17 de junho de 2004.
2006	Cria a Comissão Intersetorial de Acompanhamento do Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo. Resolução n.119, de 11 de dezembro de 2006. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (SINASE)
2007	Lei n. 11.525/07. Acrescenta § 5º ao art. 32 da Lei nº 9.394/96, para incluir conteúdo que trate dos direitos das crianças e dos adolescentes no currículo do Ensino Fundamental.
2008	Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Parecer CNE/CEB nº. 6, de 7 de abril de 2010, e Resolução CNE/CEB n. 3, de 15 de junho de 2010.
2009	Resolução nº 109, de 11 de novembro de 2009, do Conselho Nacional de Assistência Social (CNAS). Dispõe sobre a Tipificação Nacional de Serviços. Programa Nacional de Direitos Humanos (PNDH 3). Decreto n. 7.037, de 21 de dezembro de 2009.
2010	Diretrizes Nacionais para a Oferta de Educação para Jovens e Adultos em situação de privação de liberdade nos estabelecimentos penais. Parecer CNE/CEB nº 4, de 9 de março de 2010, e Resolução CNE/CEB n. 2, de 19 de maio de 2010. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Parecer CNE/CEB n. 7, de 7 de abril de 2010, e Resolução CNE/CEB n. 4, de 13 de julho de 2010.
2011	Plano Decenal dos Direitos Humanos de Crianças e Adolescentes. Aprovado pelo CONANDA, no dia 19 de abril de 2011. Diretrizes para o atendimento de educação escolar para populações em situação de itinerância. Parecer CNE/CEB nº 14, de 7 de dezembro de 2011, e Resolução CNE/CEB n. 3, de 16 de maio de 2012.
2012	Resolução nº 160, de 18 de novembro de 2013, CONANDA. Aprova o Plano Nacional de Atendimento Socioeducativo. Parâmetros de Gestão, Metodológicos e Curriculares. Aprovada em plenária pelo CONANDA, em dezembro de 2013.
2014	Resolução Conselho Nacional de Assistência Social (CNAS) nº 18, de 5 de junho de 2014. Dispõe sobre expansão e qualificação do Serviço de Proteção Social aos Adolescentes em Cumprimento de Medidas Socioeducativas em Meio Aberto de Liberdade Assistida e Prestação de Serviços à Comunidade, no exercício de 2014.

Fonte: CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2015.