

## **CONSCIENTIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: A RELAÇÃO ENTRE ALAGAMENTOS E DESCARTE DE RESÍDUOS EM CARIACICA (ES) POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

***SOCIO-ENVIRONMENTAL AWARENESS AND SCIENCE EDUCATION: THE RELATIONSHIP BETWEEN THE RELATIONSHIP BETWEEN FLOODING AND WASTE DISPOSAL IN CARIACICA (ES) THROUGH A SEQUENCE ITLE OF THE ARTICLE***

**Rafael Rosa**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
raroscol@gmail.com

**Robison Pimentel Garcia Junior**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
robisongarcia@yahoo.com.br

**Sérgio Benachio Suanno**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
pimpodead@gmail.com.br

**Fabiola de Abreu Quintino Motta**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
fabiolabreu@gmail.com

**Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
raquelanamedeiros@yahoo.com.br

**Manuella Villar Amado**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
manuellaamado@gmail.com

**Resumo:** Este artigo investiga a relação entre alagamentos e o descarte inadequado de resíduos sólidos em Cariacica - ES, usando uma Sequência Didática (SD) com a metodologia dos três momentos pedagógicos no ensino de ciências. A pesquisa foi aplicada na escola Orlady Rocha Filho, com alunos do nono ano, através da SD "Vacilou, a cidade alagou". Os dados, coletados por questionário, mostraram que a maioria dos alunos compreendeu os conceitos sobre alagamentos e coleta de lixo. Durante a organização do conhecimento, os estudantes participaram ativamente utilizando a ferramenta Plickers. Foram realizadas atividades práticas sobre a coleta de lixo em suas comunidades. Os alunos obtiveram 43% de acertos na atividade gamificada e propuseram projetos para melhorar o cenário socioambiental local. O estudo destaca a eficácia da SD em estimular a busca por soluções científicas e tecnológicas, ressaltando a importância da educação científica na conscientização sobre questões socioambientais.

**Palavras-chave:** Sequência Didática. CTSA. Coleta de Resíduos Sólidos. Coleta de Resíduos.

**Abstract:** *This article investigates the relationship between flooding and the improper disposal of solid waste in Cariacica - ES, using a Didactic Sequence (DS) with the methodology of the three pedagogical moments in science teaching. The research was carried out at the Orlyda Rocha Filho School with ninth grade students, using the DS "Faltered, the city flooded". The data, collected through a questionnaire, showed that most of the students understood the concepts of flooding and waste collection. During the organization of knowledge, the students participated actively, using the Plickers tool. Practical activities were carried out on waste collection in their communities. The students got 43% right in the gamified activity and proposed projects to improve the local socio-environmental scenario. The study highlights the effectiveness of DS in stimulating the search for scientific and technological solutions, emphasizing the importance of science education in raising awareness of socio-environmental issues.*

**Keywords:** *Following teaching. CTSA. Solid Waste Collection. Hydrological cycle.*

## 1 INTRODUÇÃO

Paixão e Cachapuz (1999) propõem uma nova abordagem para a educação em Ciências, chamada de Ensino de Ciências no Pós-Mudança Conceitual. Segundo eles, essa abordagem vai além da simples construção de conceitos. A aprendizagem deve começar com situações-problema, preferencialmente relacionadas a contextos reais. Essa nova orientação curricular valoriza a integração entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), destacando especialmente a variante Ambiente, Ciência e Sociedade (ACS), onde os elementos "Ambiente" e "Sociedade" são considerados pontos de partida, e não apenas aplicações.

O estudo das Geociências nos permite compreender como as atividades humanas afetam o meio ambiente e os ecossistemas, muitas vezes causando mudanças irreversíveis. Com base nos conhecimentos geológicos, geomorfológicos e geográficos, podemos prever e reduzir os impactos negativos da ação humana na sociedade. É essencial destacar a importância da interdisciplinaridade no ensino de Geociências, pois ela contribui para a adoção de práticas sustentáveis no uso dos recursos naturais e no desenvolvimento urbano (Compiani, 2005).

A sequência didática (SD) é um conjunto organizado de atividades que estão interligadas e planejadas de forma sequencial para ensinar os conteúdos aos discentes. Ela é estruturada visando facilitar a aprendizagem dos discentes, conduzindo-os passo a passo até alcançarem os

objetivos educacionais desejados.

Essas etapas são planejadas pelo docente para garantir que os alunos possam assimilar paulatinamente os conhecimentos e habilidades necessárias. Cada atividade na SD está geralmente relacionada à anterior e prepara o caminho para a próxima, criando uma progressão lógica no processo de aprendizagem (Monteiro; Castilho; Souza, 2019).

Castro *et al.* (2021) consideram que os aspectos da estrutura referente a este trabalho seguiram conforme a abordagem metodológica dos três momentos pedagógicos (TMP), a qual apresenta situações problema a serem resolvidos a partir a experiência de vida dos estudantes, ou seja, tal metodologia propõe trabalhar com o conteúdo de forma contextualizada a partir de situações do cotidiano dos alunos, de modo que seus conhecimentos prévios sejam considerados como aporte para novas aprendizagens.

A abordagem CTSA não apenas visa conhecimentos específicos, mas formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões com independência intelectual em um mundo cada vez mais globalizado, onde as mudanças ocorrem rapidamente devido à inserção das tecnologias. Um exemplo claro da importância dessa abordagem é o estudo do ciclo hidrológico.

As mudanças no ciclo hidrológico podem gerar impactos consideráveis, como enchentes e inundações. Esses eventos podem ser agravados pela urbanização e pelo descarte inadequado de resíduos sólidos, que obstruem sistemas de drenagem e aumentam o risco de desastres naturais. De acordo com Ferreira (1999), "lixo" é definido como "aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora; entulho. Tudo o que não presta e se joga fora". Essa definição reflete a natureza descartável dos materiais que consideramos lixo na sociedade moderna, renomeado atualmente por resíduos sólidos.

Com o crescimento populacional, a quantidade produzida de resíduos sólidos aumentou significativamente. Portanto, é importante que o descarte adequado seja realizado para preservar o

meio ambiente e prevenir problemas como alagamentos, cabendo ao poder público a responsabilidade pela coleta, tratamento e descarte correto deste resíduo (Mucelin; Bellini, 2008).

O Estado do Espírito Santo, situado na região Sudeste do Brasil, é constituído por 78 municípios. Dentre esses, destaca-se Cariacica, que integra a Região Metropolitana de Vitória, comumente referida como Grande Vitória. A inserção de Cariacica na Grande Vitória facilita a conexão com redes de transporte e serviços metropolitanos, o que favorece o desenvolvimento econômico e social da cidade.

Por fim, o objetivo deste trabalho foi investigar uma intervenção pedagógica por meio de uma SD, integrada à metodologia dos três momentos pedagógicos no ensino de ciências, sobre o tema alagamentos e resíduos sólidos com enfoque CTSA no Município de Cariacica – ES.

## 2 PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, a qual foi realizada uma intervenção pedagógica interdisciplinar com o uso da SD sobre a problemática dos alagamentos e da destinação de resíduos sólidos urbanos com enfoque CTSA.

A SD foi validada, *a priori*, por pares e por especialistas de acordo com o instrumento de análise, avaliação e validação das sequências didáticas de Guimarães e Giordan (2012). Na ficha de validação, preocupou-se com: Estrutura e Organização; Problematização; Conteúdos e Conceitos; e Método de Ensino e Avaliação. Depois do planejamento da sequência, alinharam-se os dias de aplicação. A SD foi aplicada numa turma de 9º ano do Ensino Fundamental, no turno matutino, de uma escola localizada em Cariacica.

**Quadro 01 – Resumo das técnicas e instrumentos utilizados durante a intervenção.**

INVESTIGAÇÃO	Técnicas	Instrumentos
Qualitativa	Gamificação para avaliação	Questionários com cartão
	Imagens	Fotos que registram os momentos e as atividades realizadas
	Relatos orais e escritos	Anotações e desenhos realizados durante a aplicação com gravação de áudio em todas as atividades
	Intervenção social	Atividade de grupo na escola e pesquisa no site da Prefeitura Municipal de Cariacica

Fonte: autoria própria, 2024.

### 3 A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

A SD foi organizada segundo o instrumento para construção e validação proposto por Guimarães e Giordan (2012) dentro de uma perspectiva sociocultural. Ademais, a SD foi elaborada em conformidade com a organização didático-metodológica baseada nos três momentos pedagógicos (3MPs) apontados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Os TMPs são eles: problematização inicial, organização do conhecimento e, aplicação do conhecimento. A Figura 02 apresenta a SD que, após a validação, foi aplicada em sala de aula, durante as aulas de geografia, com docentes da área de geografia e ciências, para estudantes do 9º ano do ensino fundamental.

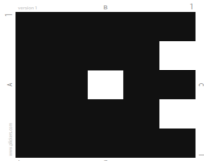
Na problematização inicial e o levantamento de questões para discussão com os alunos, foram utilizados na primeira aula vídeos curtos que apresentaram a situação dos alagamentos recorrentes no bairro onde a escola está situada, bem como habilidades e competências relacionadas ao relevo, ocupação do terreno, precipitação e hidrografia de Cariacica no entorno da escola. Na mesma aula, conteúdos factuais e conceituais, como o relevo da região, a ocupação dos bairros, períodos de precipitação e a hidrografia da cidade foram abordados por meio da aula expositiva e dialogada.

Nas duas próximas aulas, objetivando a organização do conhecimento, em primeiro momento, foi utilizado um vídeo da Agência Nacional das Águas (ANA) sobre o ciclo da água. Nas discussões, após a apresentação do vídeo, os estudantes apontaram que a supressão de vegetação e o

crescimento desordenado do bairro seria um fator contributivo para o elevado número de enchentes após grandes volumes de precipitações. Para tornar a organização do conhecimento mais interativa e objetivando o engajamento dos estudantes pelo assunto, utilizou-se da prática da gamificação por meio do site/aplicativo Plickers.

Os estudantes foram convidados a votar em uma de quatro possibilidades de respostas previamente programadas pelo professor no site ([www.plickers.com](http://www.plickers.com)). Para realizar sua escolha na opção correta, o estudante deveria mostrar um cartão com *QR code* específico para ele. O cartão foi registrado pelo professor na plataforma, com o nome do estudante. A Figura 01 mostra um típico cartão utilizado pelos estudantes nas respostas e o Quadro 02 exhibe os conteúdos conceituais, abordados por meio de um questionário registrado no aplicativo.

**Figura 01 - Exemplo de cartão entregue aos alunos**



Fonte: produzido na ferramenta educacional *Plickers.com* (2024)

**Quadro 02 – Questões cadastradas pelos autores no Plickers.**

Questão 1	<p>Sobre os eventos de enchentes em Cariacica, que iniciativa ajuda a evitar?</p> <p>A) Colocar o lixo para fora a qualquer hora.</p> <p>B) Não fazer manutenção nos bueiros.</p> <p>C) Colocar o lixo para fora nos dias e horários marcados pela prefeitura.</p> <p>D) Jogar sacolas, móveis e restos de materiais de construção em lotes.</p>
Resposta esperada:	C) Colocar o lixo para fora nos dias e horários marcados pela prefeitura.

Questão 2	<p>Sobre a questão do Aquecimento Global, marque a resposta INCORRETA.</p> <p>A) Aumentou a partir da Revolução Industrial.</p> <p>B) Os principais causadores são os gases do Efeito Estufa.</p> <p>C) É um caminho sem volta, não há mais nada a fazermos.</p> <p>D) Aumentou a ocorrência de fenômenos climáticos severos com as enchentes em Cariacica, por exemplo.</p>
Resposta esperada:	C) É um caminho sem volta, não há mais nada a fazermos.
Questão 3	<p>O processo de ocupação desordenada do espaço urbano de Cariacica ajuda na ocorrência de enchentes.</p> <p>A) Verdadeiro</p> <p>B) Falso</p>
Resposta esperada:	A) Verdadeiro
Questão 4	<p>Uma alternativa para tentar mudar a situação, tanto das enchentes, quanto do aquecimento global, seria:</p> <p>A) Desmatar o resto de verde que ainda há em Cariacica.</p> <p>B) Ampliar as áreas verdes com a criação de parques urbanos, aumentando as zonas de infiltração de água de chuva.</p> <p>C) Tentar cobrir totalmente os rios que cortam a região.</p> <p>D) Aumentar a produção de lixo na cidade e a instalação de um lixão para destinação dele.</p>
Resposta esperada:	B) Ampliar as áreas verdes com a criação de parques urbanos, aumentando as zonas de infiltração de água de chuva.
Questão 5	<p>Sobre a situação do Aquecimento Global, uma boa solução para contê-lo seria:</p> <p>A) Mais pessoas andando sozinhas em vários carros.</p> <p>B) Projetos de transporte em massa mais eficientes que tirem os carros das ruas.</p> <p>C) Usar mais gasolina do que álcool como combustível nos carros.</p> <p>D) Aumentar o uso de queimadas para diminuir as quantidades de lixo.</p>
Resposta esperada:	B) Projetos de transporte em massa mais eficientes que tirem os carros das ruas.

Fonte: autoria própria, 2024.

Após a aplicação do questionário, os estudantes assistiram um vídeo sobre a coleta de lixo e coleta seletiva de lixo com o tema “Barcelona é exemplo de coleta de lixo responsável e eficiente - Cidade Sustentável”. Posteriormente, após as discussões, eles foram convidados, em grupos, a investigar e refletir sobre a coleta de lixo na escola (os grupos foram supervisionados pelos autores). Voltaram à sala de aula, foram orientados a desenhar propostas de coletas seletivas de

lixo para o ambiente escolar e explicaram as propostas para os demais alunos da sala. Como atividade subsequente, os estudantes levaram o desafio de pesquisar, no site da prefeitura, sobre quais dias e horários a coleta de lixo ocorria em sua rua/bairro, se havia coleta seletiva no município de Cariacica ou na rua/bairro e com o município organizar a coleta seletiva.

Na quarta e última aula, a proposta de avaliação do conhecimento foi mediante apresentação das pesquisas realizadas pelos estudantes quanto à coleta de lixo no município de Cariacica e por meio das discussões durante e após cada apresentação sobre descarte de lixo e impacto ambiental no município.

**Figura 02 - Sequência Didática “Vacilou, a cidade alagou”<sup>3</sup>, a partir do modelo proposto por Guimarães e Giordan (2012)**



**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
 Campus Vila Velha  
 Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática  
 Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática



**MODELO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

**Quadrol. Modelo estrutural de uma Sequência Didática proposto por Guimarães e Giordan (2011)**

<b>Modelo de Sequência Didática (SD)</b>	
<b>Título:</b>	“Vacilou, a cidade alagou”
<b>Público Alvo:</b>	Alunos(as) do 9º ano da Escola Fundamental Cívico-Militar (Emef Ecim) Cel Pm Orlady Rocha Filho
<b>Problematização:</b>	<p>Nos últimos anos é possível notar uma alteração na frequência e na intensidade das chuvas, o que tem resultado em um aumento significativo de alagamentos, quando elas ocorrem, para aqueles que residem próximo de rios e canais urbanos. Além disso, é possível observar um padrão de descarte inadequado de lixo, que obstrui as galerias pluviais responsáveis por drenar as águas das chuvas para os rios e canais. Adicionalmente, a ocupação desordenada do espaço urbano emerge como outro fator, contribuindo para a impermeabilização do solo e evidenciando os problemas de drenagem. Neste cenário desafiador, é crucial focar em encontrar soluções eficazes para o descarte de lixo, visando reduzir a obstrução das vias pluviais. Isso pode ajudar a amenizar os impactos dos alagamentos na infraestrutura urbana e na qualidade de vida da população afetada, considerando especialmente a impossibilidade de realocação daqueles que ocuparam o espaço urbano de forma desordenada.</p> <p>Diante do exposto, como desenvolver a temática de descarte de lixo com foco em enchentes nos conteúdos de Geografia e Ciências no ensino fundamental II evidenciando as implicações da CTSA dentro da realidade dos alunos no entorno de suas residências e da escola.</p> <p>Questões norteadoras:          Você já percebeu que o número de enchentes está cada vez mais frequente?          O que será que está acontecendo?          Como o lixo é recolhido no seu entorno (casa, bairro, escola, igreja)?          Como você descarta o lixo na escola e em sua casa?          Quais atividades a Prefeitura de Cariacica realiza para promover o descarte correto do lixo (lixo comum e coleta seletiva de lixo)?</p>
<b>Objetivos Gerais:</b>	O objetivo desta sequência didática é que o aluno seja capaz de relacionar fatores que prejudicam a drenagem das águas da chuva, como a ocupação irregular das margens dos rios, o desmatamento das matas ciliares e o descarte incorreto de lixo nas ruas e locais públicos com os alagamentos que ocorrem após as chuvas. Desta forma, o aluno será capaz de transformar a realidade do contexto onde vivem quanto ao descarte irregular de lixo.
<b>Conteúdos e Métodos</b>	

Fonte: autoria própria, 2024.

<sup>3</sup> Disponível na íntegra em: <https://encurtador.com.br/fEgrv>



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde a sua validação pelos pares e pelos especialistas, a SD já havia mostrado grande potencial para aplicação no contexto da escola, idade dos alunos, cidade e bairro escolhidos. Dos (as) validadores (as), 13 (treze) estudantes de mestrado compuseram a validação por pares e 1 (uma) professora doutora configurou-se como validadora especialista.

A tabela 01 apresenta a análise dos pares por quesito, no qual 5 considera-se que a sequência atende completamente o quesito; 4 considera-se que a sequência atende o quesito e 3, atende parcialmente o quesito. Não se obteve pontuações menores que 3. Esta validação foi desenvolvida segundo Guimarães e Giordan (2012).

**Tabela 01 – Critérios de Avaliação e Validação de Guimarães e Giordan, 2012 (simplificada)**

<b>Critérios</b>	<b>Atende completamente</b>	<b>Atende o quesito</b>	<b>Atende parcialmente</b>
A - Estrutura e Organização	76,9%	23,1%	-
B- Problematização	80%	18,5%	1,5%
C - Conteúdos e Conceitos	92,3%	7,7%	-
D - Método de Ensino e Avaliação	84,6%	10,8%	4,6%

Fonte: autoria própria, 2024.

No olhar da especialista, quanto a estrutura e a organização, a SD atende completamente, 75% e atende parcialmente, 25%. Quanto ao problema, aos conteúdos, conceitos, métodos de ensino e avaliação, a SD atende completamente os quesitos propostos por Guimarães e Giordan (2012).

Para a análise dos dados da aplicação da SD, foram feitos recortes dos registros realizados pelos professores (gravações de áudio, anotações e fotografia), das atividades entregues aos alunos durante as atividades propostas, do questionário gamificado aplicado e da atividade final entregue pelos alunos após a realização da SD, tendo como objetivo buscar indícios de CTSA.

Cabe ressaltar que a problematização inicial partiu de uma temática sociocultural enfrentada pelos moradores do município, ou seja, há uma aproximação do ensino de ciência com a realidade de

vida dos estudantes. Foi observado, nas narrativas, que muitas casas têm dois andares, sendo que o primeiro andar foi o mais afetado. Em alguns casos, após as enchentes, deixou-se de utilizar o primeiro andar da residência como domicílio para evitar perdas de móveis e utensílios pessoais em uma próxima enchente que poderia acontecer.

Além disso, sobretudo, depois da exposição dos vídeos mostrando as enchentes, alunos e alunas relataram as dificuldades relacionadas à mobilidade pública, o acesso aos postos de saúde, além de relatarem o impacto psicológico em ver o rompimento de muros e barreiras em suas casas ou perto delas. Destaca-se a fala de uma aluna: *“Já passei por enchentes semelhantes quando eu morava em Viana - ES, foi em 2018, houve até soterramento a ponto de ter que tirar as pessoas pelas janelas que eram cerradas e se a gente colocasse o pé na água, a correnteza levava; no outro ano mudei para cá e vi os bueiros tapados com muito lixo, às vezes a população cobra do governo, mas não faz a sua parte, se cada um fizer a sua parte, acho que as coisas vão minimizar”*.

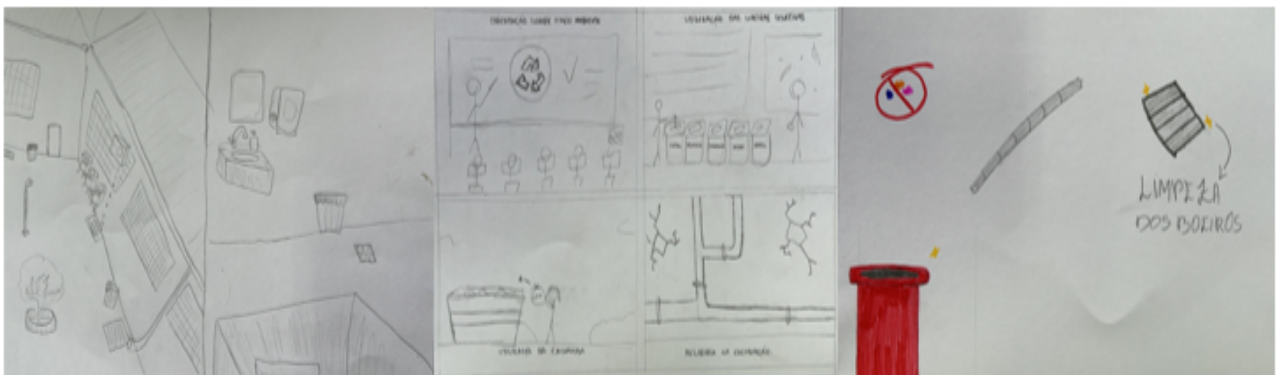
Em relação às falas dos alunos, podemos relacionar com Freire (2015) que a construção dessa capacidade crítica não se dá de forma automática, sendo fundamental um ensino que promova um equilíbrio no reconhecimento do valor da ciência e da tecnologia, sem exageros nem subestimação.

Ademais, o enfoque CTSA se faz presente nesta SD pela proposta do tema de relevância social e a interdisciplinaridade (Auler, 2007), e a democratização dos processos de tomada de decisão em temas envolvendo Ciência e Tecnologia, constada no depoimento da aluna, que demonstra a percepção das consequências de não se destinar corretamente o lixo, que fora observado nos bueiros, e a incoerência de cobrar do Estado soluções para o problema recorrente da atitude da sociedade.

Pode-se observar, nos registros feitos pelos estudantes (Figura 3), algumas questões que relacionam ciência, tecnologia e sociedade com base no eixo estruturante 3 de Sasseron e

Entre esses registros, destaca-se no desenho do croqui do grupo 2, o símbolo de material reciclado e as lixeiras com identificação do tipo de material a ser descartado. As Figuras 04 e 05 demonstram a participação ativa dos alunos na apresentação dos trabalhos no que tange a aplicação do conhecimento. Outro resultado interessante de se destacar é sobre a importância da gamificação na aprendizagem e no encantamento por ela.

**Figura 03 - Croquis apresentados pelos grupos de alunos. Grupo 1, 2 e 3, respectivamente**



Fonte: autoria própria, 2024

**Figura 04 - Apresentação dos Desenhos desenvolvidos pelos alunos. Grupo 3 e 2, respectivamente**



Fonte: autoria própria, 2024

**Figura 05 - Utilizando o Plickers. A fotografia da esquerda demonstra o momento no qual os alunos estão apresentando o cartão com a resposta da questão que está apresentada no quadro. A fotografia da direita demonstra o momento no qual o professor coleta as respostas dos alunos utilizando o aparelho celular**



Fonte: autoria própria, 2024

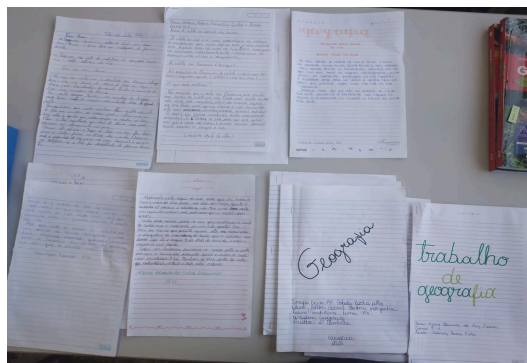
Ao final da aplicação do jogo, obtiveram-se os seguintes resultados de respostas, com os acertos, que estão na tabela 2. Participaram do jogo 32 alunos, no qual, 43% dos alunos acertaram todas as questões com as questões e os assuntos abordados (Quadro 02).

**Tabela 02 – Dados do diagnóstico de aprendizagem dos alunos sobre o tema abordado pela sequência didática.**

Questão	Porcentagem de acertos
1	88%
2	67%
3	74%
4	87%
5	84%

Fonte: autoria própria, 2024.

**Figura 06 - Fotografia de alguns trabalhos entregues e apresentados pelos alunos na quarta aula decorrente da última atividade da SD.**



Fonte: autoria própria, 2024.

#### **4 CONCLUSÃO**

A crescente necessidade de abordagens educacionais que promovam um aprendizado significativo tem ampliado o interesse pelo desenvolvimento, validação e aplicação de SDs bem estruturadas. Nesse contexto, esta pesquisa se propôs a investigar a SD intitulada “Vacilou, a cidade alagou” aplicada para alunos do nono ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal de Cariacica, a Escola Cívico-Militar Orlady Rocha Filho. Pode-se observar que foi uma estratégia crucial para garantir a eficácia do processo educacional para os alunos com os temas ciclo hidrológico e destino adequado de resíduos sólidos, com os resultados de todos os trabalhos apresentados pelos alunos, desde os debates após os primeiros vídeos sobre alagamentos e destino inadequado de resíduos sólidos, até a última atividade que foi a entrega uma pesquisa sobre a coleta e destino dos resíduos sólidos em suas residências.

Portanto, podemos concluir que esta SD atingiu os objetivos propostos e sugerimos que pode ser aplicada por outros professores, nas escolas onde trabalham, modificando para a realidade delas. Como futuros estudos, podemos expandir essas descobertas, explorando novos contextos e metodologias, sendo uma questão que merece nossa contínua atenção, desenvolvendo e implementando sequências didáticas para melhorar a qualidade do ensino-aprendizagem.

## 5 REFERÊNCIAS

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & ensino**, v. 1, n. esp, p. 1-20, 2007.

CASTRO, Matheus Campos; RAMOS, Luara Wesley Candeu.; ALVES, Eloize Silva; SAQUETI, Bruno Henrique Figueiredo. Química e a alimentação: uma sequência didática para o ensino de química utilizando os três momentos pedagógicos para o ensino de funções inorgânicas. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e208101421914, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.21914. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21914>. Acesso em: 25 set. 2024.

COMPIANI, Maurício. Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de Professores. **Geologia USP, Publicação Especial**, São Paulo, v. 3, p 13-30, set. 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gusppe/article/view/45367>. Acesso em: 25 set de 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio eletrônico século XXI**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. 1 CD-ROM.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

GUIMARÃES, Yara A. F.; GIORDAN, Marcelo. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso à distância de formação continuada de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2012, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Disponível em: [http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes\\_giordan-enpec-2012.pdf](http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes_giordan-enpec-2012.pdf). Acesso em: 25 set. 2024.

MONTEIRO, Jair Curcino; CASTILHO, Weimar Silva; SOUZA, Wallysonn Alves de. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 9, n. 01, 2019.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & natureza**, v. 20, p. 111-124, 2008.

PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, António. "La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de la enseñanza primaria para la reforma curricular: de la teoría a la práctica". **Enseñanza de las Ciencias**, 17 (1), 69-77, 1999.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria de Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**. v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria de Pessoa. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**. v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.