



**Universidade de Brasília (UnB)
Curso de Especialização em Ensino de Ciências
(Ciência é 10!)**

**A ATIVIDADE INVESTIGATIVA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS: A INFLUÊNCIA DA COBERTURA
VEGETAL NO PROCESSO DE EROÇÃO HÍDRICA DO
SOLO.**

Renata Assunção Rocha Santos

**Orientador (a): Prof. Dr. Vinícius Ricardo Marques
de Souza**

Coorientador: Prof. Me. Darlan Quinta de Brito

**Brasília-DF
2021**

RENATA ASSUNÇÃO ROCHA SANTOS

A ATIVIDADE INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NO PROCESSO DE EROÇÃO HÍDRICA DO SOLO.

Monografia submetida ao curso de pós-graduação *lato sensu* (especialização) em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do certificado de conclusão.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Ricardo Marques de Souza

Coorientador: Prof. Me. Darlan Quinta de Brito

**Brasília-DF
2021**

CIP – Catalogação Internacional da Publicação*

AA851 a

Assunção Rocha Santos, Renata

A ATIVIDADE INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NO PROCESSO DE EROSÃO HÍDRICA DO SOLO. / Renata Assunção Rocha Santos; orientador Vinicius Ricardo Marques de Souza; co-orientador Darlan Quinta de Brito. -- Brasília, 2021. 38 p.

Monografia (Especialização - Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental.) -Universidade de Brasília, 2021.

1. Ensino por investigação. 2. erosão hidrica. 3. cobertura vegetal. I. Marques de Souza, Vinicius Ricardo, orient. II. Quinta de Brito, Darlan, co-orient. III. Título.



A ATIVIDADE INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NO PROCESSO DE EROÇÃO HÍDRICA DO SOLO.
RESEARCH ACTIVITY IN SCIENCE TEACHING: THE INFLUENCE OF VEGETABLE COVER IN THE SOIL WATER EROSION PROCESS.

RENATA ASSUNÇÃO ROCHA SANTOS

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do certificado de conclusão do curso de especialização em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, em (12/11/2021), apresentada e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

Prof. (Dr.): Vinicius Ricardo Marques de Souza, UnB
Orientador

Prof. (Dr.): Olavo Leopoldino da Silva Filho, UnB
Membro Convidado

Profª. (Dra.): Luciana Paula Vieira de Castro, Unioeste
Membro Convidado

Dedico esta monografia ao meu pai o eterno incentivador, que mesmo não estando fisicamente comigo, os seus conselhos permanecem comigo todos os dias

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de vida para conclusão deste trabalho, aos meus Pais (Admilson (*in memoriam*) e Hilda) por sempre me incentivarem pela busca do conhecimento. Obrigada ao meu esposo Greifell Santos e ao meu filho Arthur Marcos pela compreensão.

Serei eternamente grata ao meu orientador e Prof. Dr. Vinícius Ricardo, o Tutor e coorientador Prof. Me. Darlan Quinta e o Coordenador Prof. Dr. Olavo vocês são responsáveis por ter concluído esta trajetória, obrigada pela compreensão, paciência, incentivo e o ensino.

Obrigada Colégio Estadual Plínio Jaime pela receptividade, de maneira especial a secretária-geral Zizelda Azevedo, ao diretor Eduardo Barbosa, a coordenação do turno vespertino e ao professor Denes Ferraz.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

“Os sonhos não determinam o lugar que você vai estar, mas produzem a força necessária para o tirar do lugar em que está” Augusto Cury

RESUMO

O processo de ensino-aprendizagem pela metodologia de investigação está previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A escola é um local fundamental para trabalhar o conhecimento dos estudantes sobre os mais diversos assuntos de forma interdisciplinar e proporcionar a mudança de comportamento e atitudes. Sendo assim, com o foco na metodologia investigativa, foi trabalhada a influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica, por meio da experimentação, com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em um Colégio Estadual do município de Anápolis-Goiás. Desta forma, o objetivo principal da sequência didática descrita neste trabalho foi despertar nos estudantes uma mudança de consciência e comportamento ambiental, com relação à influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica do solo. Ao finalizar a realização da atividade investigativa, e por meio da comparação das respostas dos questionários de diagnóstico inicial e final, verificou-se que os estudantes compreenderam que o processo erosivo é um fenômeno natural ocasionado pela água e que algumas medidas são eficientes no controle do processo erosivo, tais como o florestamento e manejo adequado do solo. Além disso, a maior parte dos estudantes conseguiram relacionar o conteúdo trabalhado com as questões ambientais do contexto local. Alguns itens do questionário mostraram um aprendizado insatisfatório de alguns temas, se considerada a análise estatística dos dados. Entretanto, quando considerado o tempo de realização da atividade e as condições em que foi realizada, durante a pandemia de Sars-Cov-19, pode-se concluir que os principais objetivos foram alcançados.

Palavras-chave: Ensino; Metodologia investigativa; Ciência; Erosão hídrica. |

ABSTRACT

The teaching-learning process through the investigation methodology is foreseen in the National Curriculum Parameters and in the Common National Curriculum Base (BNCC). The school is a fundamental place to work on the knowledge of students on a wide range of subjects in an interdisciplinary way and to provide a change in behavior and attitudes. Thus, with a focus on investigative methodology, the influence of vegetation cover on the water erosion process was worked out, through experimentation with students from the 6th year of elementary school at a State College, in Anápolis-Goiás. Thus, the main objective of this didactic sequence was to awaken in the students a change in their environmental awareness and behavior, regarding the influence of vegetation cover on the soil water erosion process. At the end of the investigative activity, and by comparing the answers to the initial and final diagnostic questionnaires, it was found that the students understood that the erosive process is a natural phenomenon caused by water, and that some measures are efficient in controlling of the erosive process, such as afforestation and adequate soil management. In addition, most students were able to relate the worked content to environmental issues in the local context. Some items in the questionnaire showed unsatisfactory learning of some topics, but when considering the time of activity and the conditions in which it was performed (Sars-Cov-19), it can be concluded that the main objectives were achieved was satisfactory in relation to the expected final result, but when taking into account the time taken to carry out this activity, the main actions were achieved.

Keywords: Teaching; Investigative methodology; Science; water erosion. |

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2 CASO DE PESQUISA	13
3 PROCEDIMENTOS METODÓLOGICOS	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 PRIMEIRO ENCONTRO	17
4.2 QUESTIONÁRIO SOCIECONÔMICO.....	17
4.3 QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO INICIAL, EXPERIMENTO E QUESTIONÁRIO DIGNÓSTICO FINAL	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICES	32
ANEXOS	36

INTRODUÇÃO

O ensino por investigação está presente no processo de ensino-aprendizagem há algum tempo e relaciona o cotidiano do estudante com o conteúdo trabalhado, por meio de hipóteses e questões-problema. Conforme Brito e Fireman (2018), a ideia de ensinar Ciências por investigação não é nova, tem raízes americanas e surgiu no século XIX. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), de 1998, já propunham o ensino por investigação (BRASIL, 1998).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta que o aluno tem que “saber fazer” é uma das competências previstas:

“Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.” (Brasil, 2018, p.9)

Nesta pesquisa, o foco principal foi abordar a importância do ensino por investigação, o papel primordial do professor e dos estudantes na busca pelo conhecimento por meio da experimentação com fatos relacionados ao cotidiano dos mesmos e a interdisciplinaridade.

O desenvolvimento da atividade investigativa tem como justificativa, despertar nos estudantes a busca pela pesquisa, realizando experimentos de baixo custo e fácil acesso. Segundo Krasilchik (2000), o cidadão será preparado para pensar lógica e criticamente e assim será capaz de tomar decisões com base em informações e dados.

Neste sentido, com o foco na metodologia investigativa e em consonância com o conteúdo anual do grupo de estudantes selecionados, adotamos como objetivo geral o ensino do processo de erosão hídrica e seus impactos. Foi trabalhado o processo de erosão hídrica e quais os impactos deste processo, de modo que os estudantes conheçam um pouco mais sobre o solo e o escoamento da água, importantes para se entender o processo de erosão do solo, como indica VOLK et al. (2004):

As condições físicas de subsuperfície do solo também são importantes, pois elas influenciam o movimento de água, calor e gases no seu interior e, decorrentemente, o escoamento superficial, germinação das sementes, crescimento inicial das raízes e desenvolvimento posterior das plantas.

Mais especificamente, este trabalho tem por objetivo despertar nos estudantes mudanças de consciência e comportamento ambiental, referente à influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica do solo, além de conceituar o processo de erosão hídrica, definir a função da cobertura vegetal, relacionar os problemas ambientais e trabalhar fatos do cotidiano por meio da experimentação baseada na metodologia investigativa.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No Brasil, a abordagem do ensino por investigação envolvendo atividades é encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998):

Mostrar a Ciência como elaboração humana para uma compreensão do mundo é uma meta para o ensino da área na escola fundamental. Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza, para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico. É necessário favorecer o desenvolvimento de postura reflexiva e investigativa, de não-aceitação, a priori, de ideias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e de ação.

Por sua vez, os professores encontram dificuldades em aplicar a metodologia investigativa em suas aulas por se sentirem inseguros em gerir investigações e administrar as turmas (BORGES, 2002). Assim,

Durante a década de 80, muitas pesquisas sobre o ensino de Ciências Naturais revelaram o que muitos professores já tinham percebido: que a experimentação, sem uma atitude investigativa mais ampla, não garante a aprendizagem dos conhecimentos científicos (BRASIL, 1998).

O processo de investigação poderá ocorrer por meio de várias formas, sendo que a aplicação da conceituação trabalhada durante as aulas rotineiras e a abordagem transdisciplinar e multidisciplinar poderão suscitar e aprimorar o questionamento, a investigação e a curiosidade do estudante sobre o tema proposto ou outros fatores e ações relacionadas ao seu cotidiano.

No âmbito do ensino de Ciências, quando se usa a metodologia puramente expositiva e o tema são as características do solo, sua formação, proteção e tipos de erosão, percebe-se nos estudantes pouco interesse e motivação, provavelmente por considerarem o tema fora da sua realidade. Dentre as mais diversas áreas do conhecimento relacionadas ao ensino de Ciências, quando falamos sobre as

características do solo, referente aos tipos de erosão, formação do solo e proteção do solo, na maioria das vezes, este assunto não causa interesse dos estudantes, pois os mesmos consideram fora da realidade, quando utilizada a metodologia tradicional. Entretanto,

O estudo do solo na escola não será suficiente para a resolução do problema da conservação, visto que a degradação ambiental correlaciona-se a uma série de aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais. Mas é possível afirmar que, a escola é um importante caminho para que se possa colocar a ideia da necessidade da conservação do solo no cotidiano da sociedade por meio das aulas de Geografia e de outras disciplinas escolares como ciências, biologia e química (SOUZA E LOCH, 2016).

Partindo desta realidade encontrada em sala de aula, a proposta de trabalhar o conteúdo abordado de forma investigativa, por atribuir ao estudante uma posição de protagonismo no processo de ensino e aprendizagem, pode gerar maior adesão deste, além de possibilitar mudanças de atitudes e discussões de questões ambientais relacionadas a sua realidade.

O “aprender sobre Ciências” na perspectiva do ensino por investigação é uma dimensão que, justamente, possibilita ao estudante desenvolver visões mais adequadas acerca da Ciência, pois, quando o estudante aprende os conteúdos de Ciências através das relações e implicações entre o “aprender Ciências e “aprender a fazer Ciências”, conseqüentemente, passa a aprender “Sobre Ciências”, uma vez que, nesse contexto, o conhecimento não é transmitido em forma de conceituações em sua versão neutra, acabada e inquestionável, mas, dentro de uma lógica em que a Ciência se constitui como atividade humana construída em uma dinâmica dialógica entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (BRITO e FIREMAN, 2018).

Diante do exposto, podemos dizer que o ensino por investigação proporciona uma melhor compreensão dos fenômenos estudados pelos alunos, permitindo que eles possam compreender, de forma efetiva, os conceitos científicos abordados no estudo de fenômenos naturais ou causados pelo homem.

2. CASO DE PESQUISA

A instituição escolhida para a aplicação da metodologia investigativa e realização do processo de experimentação foi em um Colégio Estadual do município de Anápolis (GO). Ela oferece aulas de Ensino Fundamental II e Ensino Médio e atende à comunidade escolar nos turnos matutino, vespertino e noturno. Todo o desenvolvimento da atividade aconteceu com o consentimento do professor regente da turma e com a autorização do gestor responsável pela unidade escolar.

Após a análise do Projeto Político Pedagógico (PPP) da unidade escolar e a aplicação do questionário socioeconômico, foi possível identificar o perfil dos estudantes que faziam parte da pesquisa. Os principais aspectos analisados relacionados a estes estudantes foram: sexo, idade, raça, renda familiar, o nível de instrução do seu responsável, condições de moradia, transporte, disponibilidade de estudo e um aspecto fundamental, neste momento atípico que estamos vivendo, que é o meio de acesso à internet.

O retorno das aulas presenciais e o início da fase de ensino híbrido na rede estadual em Goiás aconteceu no mês de agosto de 2021. Esse retorno foi necessário devido à dificuldade dos alunos em participar das aulas remotas. Sendo que, após esse retorno, a turma de 6º ano em questão apresentou 100% dos estudantes nas aulas presenciais.

Conforme Educação (2021), para que este retorno ocorresse de forma segura, foi elaborado o Guia de Implementação do Protocolo de Biossegurança e Medidas Pedagógicas. Este documento regulamentador tem como objetivo orientar professores e gestores quanto às medidas pedagógicas e de monitoramento constante para a retomada das aulas presenciais, traz informações sobre a organização do espaço escolar, e as medidas de prevenção e controle da Covid-19 durante o retorno gradual das aulas.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As atividades foram desenvolvidas de forma presencial com 19 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais, num Colégio Estadual em Anápolis - Goiás. As atividades foram realizadas em 2 (dois) encontros presenciais, totalizando 80 (oitenta) minutos de horas-aula, no mês de agosto de 2021. O levantamento do perfil dos estudantes aconteceu por meio da análise do Projeto Político Pedagógico da escola e através de um questionário socioeconômico (Apêndice A).

Considerando o objetivo deste trabalho, foi realizada uma revisão da literatura de forma qualitativa referente ao ensino por investigação e posteriormente foi realizada a aplicação da atividade investigativa. O desenvolvimento de todo o processo investigativo foi realizado mediante a autorização prévia do responsável pela

unidade escolar (Anexo A) e com o consentimento do estudante/responsável por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B).

No primeiro contato com os estudantes, aconteceu a sensibilização sobre o assunto tratado por meio da metodologia investigativa, através de imagens e levantamento de concepções iniciais de cada estudante. Foi aplicado, inicialmente, um questionário diagnóstico inicial (QDI) (Apêndice B), tendo como base as seguintes questões-problemas:

- Qual a influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica do solo?
- A erosão é um processo natural?
- Qual é o agente causador da erosão hídrica?
- Qual impacto negativo da retirada da cobertura vegetal do solo?
- Os seres vivos acentuam o processo erosivo?
- Têm relação os processos erosivos e os problemas ambientais?

No segundo momento, os estudantes realizaram ou participaram da experimentação, com a finalidade de buscar respostas às questões levantadas anteriormente. Para a conclusão do processo de investigação, foi aplicado um questionário diagnóstico final, com a finalidade de analisar o conhecimento adquirido durante este processo de ensino-aprendizagem.

A escolha da experimentação levou em consideração os aspectos sociais relacionados aos estudantes levantados por meio do questionário socioeconômico, como sendo de baixíssimo custo e fácil acesso a todos. Foram disponibilizados dois modelos de experimentos, para que o estudante escolhesse conforme a sua realidade. Um experimento envolvia a reutilização da garrafa PET como base (Experimento I) e o outro experimento envolvia a embalagem cartonada longa vida (Experimento II). O passo a passo dos experimentos encontra-se no Apêndice C.

Os alunos foram orientados a enviar fotos dos experimentos realizados por eles por meio do WhatsApp® para que pudéssemos seguir as medidas sanitárias recomendadas decorrentes da pandemia.

Ao final do processo da atividade investigativa, os estudantes responderam um questionário diagnóstico final (Apêndice D) com questões objetivas e subjetivas, a partir do qual foi possível mensurar o alcance da atividade investigativa no processo de ensino-aprendizagem. A finalidade do questionário aplicado ao final desta atividade investigativa (QDF) foi analisar a evolução do conhecimento dos estudantes em relação ao início da atividade.

A metodologia a qual está embasada a presente proposta investigativa é o ensino por investigação, pois os estudantes foram instigados investigar e realizar o experimento, as imagens disponibilizadas a eles serviram como um princípio norteador e sensibilizador.

Segundo Carvalho (2013), ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais o de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento.

Para isso, foram comparados os resultados dos questionários diagnóstico inicial (QDI) e final (QDF) para analisar se os resultados obtidos durante a atividade investigativa contemplaram os objetivos inicialmente propostos.

Sendo assim, a tabulação dos dados ocorreu por meio de planilha do Microsoft Excel®. Já o alcance da atividade investigativa no processo de ensino-aprendizagem ocorreu por meio de análise estatística, utilizando análises de variância (ANOVA). Assim, a significância estatística dos resultados obtidos foi realizada por meio da ferramenta da *internet* denominada Statpage.info, disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://statpages.info/anova1sm.html>. Essa ferramenta realiza o teste ANOVA unilateral a partir de dados resumidos, isto é, a partir das contagens (N), médias (X) e desvios-padrão (DP) para cada grupo. Foi realizado também o teste *post-hoc* Tukey HSD ("*Honestly Significant Difference*") para indicar quais grupos eram significativamente diferentes. Para as diferenças entre os grupos, adotamos intervalos de confiança de 95% ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Primeiro encontro

No primeiro encontro com os estudantes foi apresentado o tema da presente pesquisa, Figura 1a, e uma sensibilização por meio de imagens, Figura 1b, sobre o tema proposto para a realização da aula investigativa.

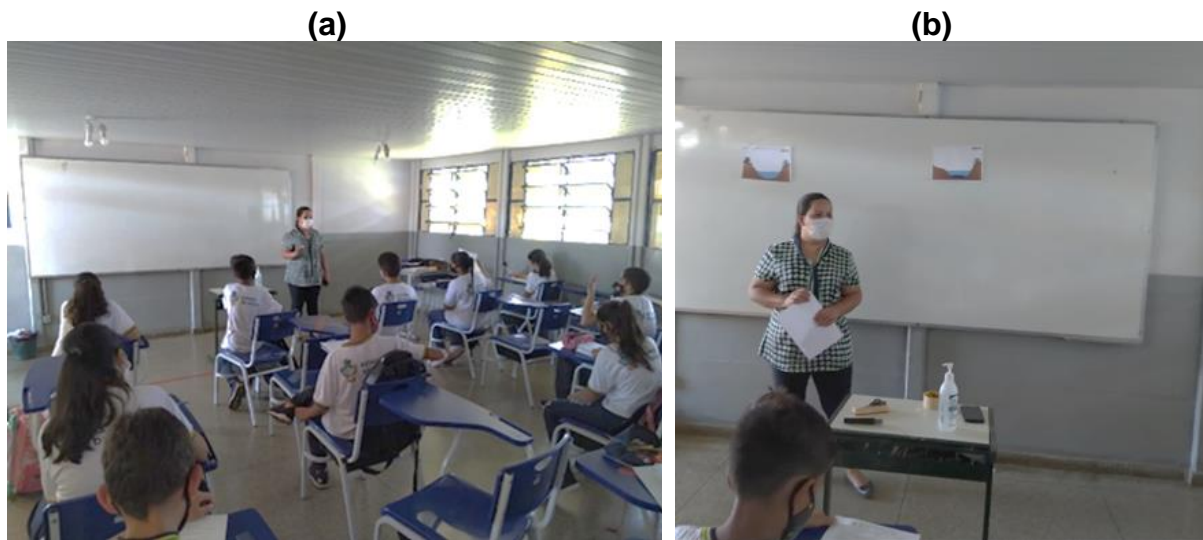


Figura 1: Aula expositiva: **(a)** Primeiro encontro com os estudantes. **(b)** Sensibilização por meio de imagens.

Fonte: A autora (2021).

4.2 Questionário socioeconômico

Posteriormente, à Aula expositiva-dialogada, foi aplicado um questionário socioeconômico para se conhecer o público da turma. Dentre os resultados obtidos, pode-se destacar que, dos 19 estudantes que responderam o questionário, 53% corresponderam ao sexo feminino e 47 % ao sexo masculino. Sobre a idade, 48% dos estudantes tinham 11 anos, 47% dos estudantes possuía 12 anos e apenas 5% dos estudantes tinha 13 anos.

Conforme a resolução nº 2 de 9 de outubro de 2018 do Ministério da Educação, sobre a idade correspondente no início do ano letivo e ano escolar equivalente (BRASIL, 2018), esta turma não apresenta uma distorção de idade/ano e, conseqüentemente, o nível de reprovação/defasagem (5%) destes estudantes ao longo da sua trajetória estudantil é pouco significativa.

Em relação a cor/raça declarada dos estudantes, autodeclararam-se pardas 42%, pretas 32 % e brancas 26%, e nenhum dos estudantes presentes se identificou de cor/raça amarela ou indígena.

Com relação ao nível de instrução do responsável pelo estudante, constatou-se que havia: Analfabeto (5%); Ensino Fundamental incompleto (21%); Ensino Fundamental completo (10%); Ensino Médio Incompleto (11%); Ensino Médio Completo (32%); e Superior Completo (21%), sendo que a maior parte dos responsáveis completaram o Ensino Médio.

A maioria das famílias (63%) são compostas por quatro a sete pessoas. Em relação à moradia, a maioria possui casa própria (58%) e na zona urbana (74%), e sobre a renda familiar mensal, 58% informaram que é entre um a três salários mínimos.

Quanto aos aspectos relacionados à acessibilidade e permanência nos estudos, foram analisados o meio de transporte utilizado para chegar à escola. A locomoção dos alunos até a unidade escolar é a pé/carona/bicicleta (48%) ou transporte próprio (carro/moto) (47%). Já o meio mais utilizado de acesso à internet é o celular (84%), sendo que a disponibilidade de estudos em casa é até 1 hora diária (53%).

A aplicação do questionário socioeconômico teve como finalidade conhecer o perfil da turma, evidenciando a importância de trabalhar com materiais de baixo custo para o desenvolvimento da atividade investigativa.

4.3 Questionário diagnóstico inicial, experimento e questionário diagnóstico final

O questionário diagnóstico inicial (QDI) teve por finalidade analisar o nível de conhecimento prévio dos estudantes sobre o assunto. Logo após a discussão inicial e a conclusão do questionário, os estudantes foram instruídos a realizar o seu modelo experimental sobre o processo de erosão hídrica do solo, levando em consideração a busca pelas respostas das questões-problema levantadas inicialmente.

A escolha do experimento, por iniciativa dos alunos, foi conforme o material disponível para eles. Conforme orientação, os estudantes que realizaram o processo de experimentação enviaram as fotos (Figuras 2a e 2b).

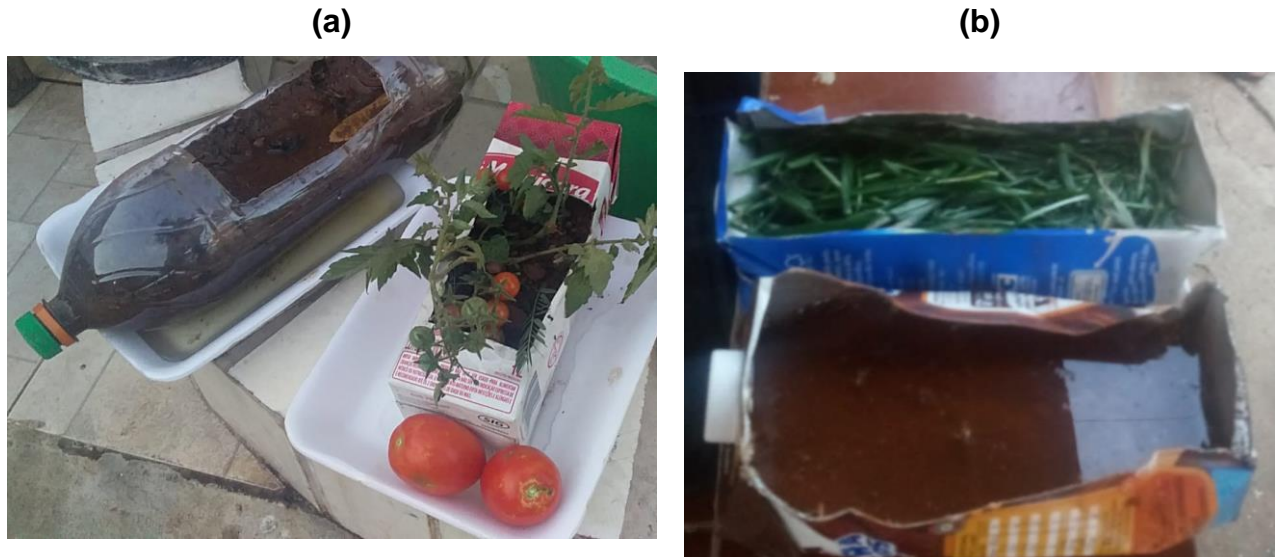


Figura 2. Experimentos realizados pelos estudantes: **(a)** garrafa PET e caixa longa vida (Aluno A). **(b)** com caixas longa vida (Aluno B).
Fonte: A autora (2021).

Para os estudantes que não tiveram a possibilidade de realização da sua atividade experimental em domicílio, foi-lhes dada a oportunidade de observar e participar em sala de aula do Experimento I e do Experimento II (Figura 3).



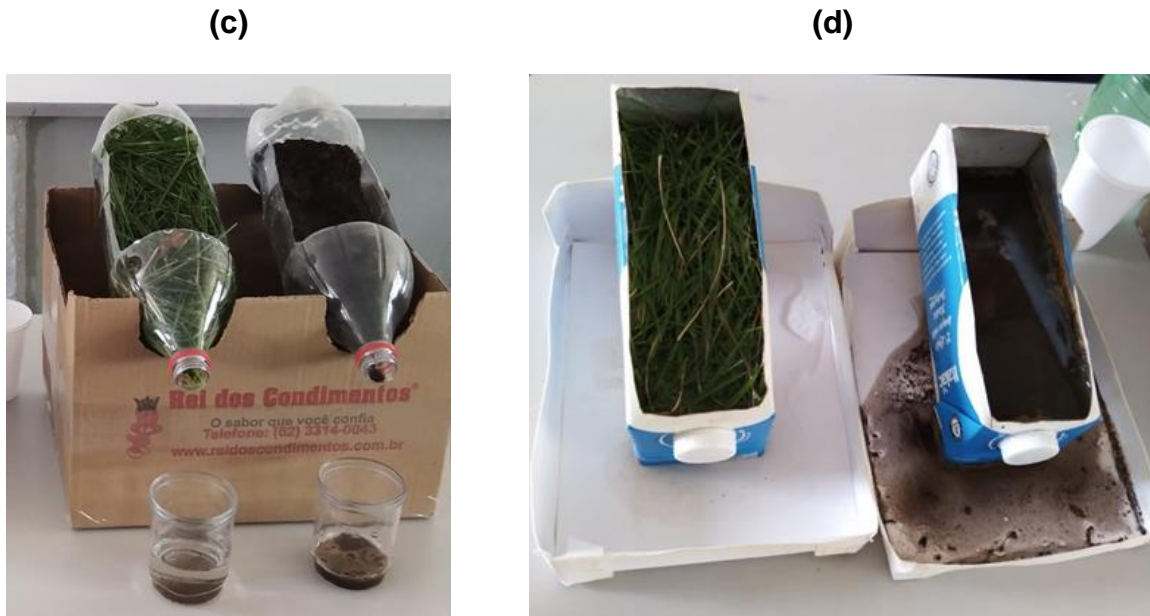


Figura 3: (a) e (b) Experimentos realizados em sala de aula; (c) Experimento I (disposição com Garrafas PET); e (d) Experimento II (disposição com embalagens cartonadas longa vida).
Fonte: A autora (2021).

Logo após a conclusão do processo de experimentação e a procura das respostas de forma verbal das questões-problema abordadas inicialmente, os estudantes responderam ao questionário diagnóstico final (QDF).

A primeira questão abordada leva o estudante a analisar se o ensino por investigação precisa de um ambiente de laboratório para acontecer. No QDI, 53% responderam não e 47% responderam sim ($X = 0,53$; $DP = 0,51$). No QDF, 100% dos estudantes concordam que o ensino de investigação não necessita de um local específico para acontecer ($X = 1,00$; $DP = 0,00$). A diferença entre os grupos QDI e QDF foi significativa neste caso, sendo $p = 0,0003$.

Segundo Brito et al. (2018), uma atividade investigativa deve permitir o envolvimento em problemas experimentais ou teóricos, como também a participação no processo de construção dos seus próprios conhecimentos. Portanto, uma atividade investigativa não necessita de um local específico para acontecer, pois quando o estudante se envolve na construção deste conhecimento, ele passa a ter uma aprendizagem significativa.

Quando os estudantes foram questionados se o conteúdo sobre solo é abordado em outras disciplinas, inicialmente, a maioria dos estudantes não respondeu ou não sabiam informar (63%); somente uma minoria (37%) informou a disciplina de

Geografia aborda ($X = 0,37$; $DP = 0,50$). Posteriormente, no QDF, a maioria dos estudantes (53%) conseguiu a assimilar o conteúdo trabalhado com a disciplina de Geografia e 47% dos estudantes não relacionaram nenhuma disciplina ($X = 0,53$; $DP = 0,51$). A diferença entre os grupos QDI e QDF, neste caso, não foi significativa.

Conforme Marinelo et al. (2021), a interdisciplinaridade é o novo paradigma, onde ocorre o desenvolvimento integral dos estudantes e realizando uma integração das disciplinas. Por isso, se faz necessário a complementação do conhecimento com disciplinas que, na maioria das vezes, são tratadas de formas separadas. Como a disciplina de Ciências pertence ao grupo de Ciências da Natureza e a Geografia ao grupo de Ciências Humanas, tais disciplinas e seus conteúdos, muitas vezes, não são associados.

Após o levantamento mais abrangente do assunto abordado, os estudantes foram levados a refletir de forma mais específica sobre o processo erosivo e a cobertura vegetal.

Sobre a afirmação: o processo erosivo é um fenômeno natural? (com as respostas verdadeira (V) ou falsa (F)), nos dois questionários (QDI e QDF), a porcentagem alcançada foi a mesma, sendo 95% verdadeira e 5% falsa.

Segundo Oliveira (2017), “Naturalmente, o solo sempre está sendo erodido em um processo contínuo que pode demorar, em alguns casos, muito tempo (dezenas, centenas, milhares de anos...) para modificar significativamente a paisagem ou interferir no “equilíbrio” do meio ambiente”. Confirmando, assim, a perspectiva dos estudantes sobre esta ação presente na natureza.

Sobre a erosão do solo, os estudantes foram instigados a refletir sobre os processos físicos, químicos e biológicos. Tendo como parâmetro para a análise: resposta completa - marcaram todos os processos (físico, químico, biológico) e resposta incompleta - Marcaram somente um dos processos (físico, químico ou biológico).

No QDI 100% dos estudantes associavam que a erosão do solo está relacionada somente a um processo/resposta incompleta ($X = 0,00$; $DP = 0,00$), no entanto quando responderam o QDF 47% concluíram que o processo erosivo está relacionado aos processos físicos, químicos e biológicos/resposta completa ($X = 0,47$;

DP = 0,51). A diferença entre os grupos QDI e QDF foi significativa neste caso, sendo $p = 0,0003$.

A erosão do solo no processo natural pode levar milhares de anos para acontecer (OLIVEIRA, 2018), sendo considerado um processo físico que consiste na degradação, transporte do solo, pela água ou pelo vento. Já o processo completo de erosão causado por agentes externos ocorre a partir do intemperismo (físico, químico e biológico) que ocorre na rocha e libera sedimentos que serão transportados pelos agentes erosivos e depositados em algum outro lugar (BRASIL, 2015).

No primeiro momento (QDI), quando questionados sobre o que é erosão hídrica, 95% dos estudantes não responderam ou não sabiam, alegando não saber o significado daquele termo ($X = 0,05$; DP = 0,23). No QDF, a maioria dos estudantes (84%) ($X = 0,84$; DP = 0,38) conseguiu identificar de forma objetiva o agente causador da erosão hídrica, como:

- Aluno A: “Processo realizado com água.”
- Aluno B: “É um processo feito pela água.”
- Aluno C: “Causada pela água.”

A comparação entre as respostas do QDI e QDF, neste caso, apresentou diferença significativa com $p = 0,000$.

Segundo Verdum (2016), a ação da água da chuva e, mais especificamente, o impacto das gotas sobre o solo (efeito *splash*) pode dar origem a um processo de erosão hídrica.

Um dos pontos mais relevantes da atividade investigativa foi quando os estudantes foram levados à reflexão com a seguinte pergunta: qual a influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica do solo? No primeiro questionário, 100% dos estudantes ($n = 19$) não responderam ou não sabiam relatar ($X = 0,00$; DP = 0,00). Entretanto, após a atividade proposta, 10 estudantes (53%) responderam corretamente ($X = 0,53$; DP = 0,51), o que demonstra que o experimento produziu uma diferença significativa para o conhecimento dos estudantes ($p = 0,0001$).

Em relação à cobertura vegetal, destacamos as seguintes respostas:

- Aluno A: “Ela protege o solo.”

- Aluno B: “Ela é uma proteção para o solo.”
- Aluno C: “Ela protege o solo não deixando que seus nutrientes vão embora.”
- Aluno D: “Proteger o solo.”
- Aluno E: “Para que os nutrientes do solo não vão embora.”
- Aluno F: “Para que não haja desabamento.”

Houve um consenso em relação ao papel essencial e primordial da vegetação na proteção do solo. A cobertura vegetal tem sido reconhecida como um fator chave na proteção contra a erosão, aumentando a infiltração e a rugosidade superficial do solo, além de reduzir o impacto das gotas de chuva (MORGAN 1995 apud MARTINS et al. 2017).

Sobre o processo erosivo, foi questionado se os seres vivos poderiam acelerar esta ação. Inicialmente (QDI), 53% dos estudantes responderam que não e 47% responderam sim ($X = 0,47$; $DP = 0,51$). Após a atividade investigativa a análise dos estudantes sobre ação dos seres vivos em acelerar o processo erosivo mudou, sendo 74% responderam sim ($X = 0,74$; $DP = 0,45$) e 26% responderam não. A Análise da Variância (ANOVA) mostrou que a diferença entre os grupos não foi significativa ($p = 0,09$).

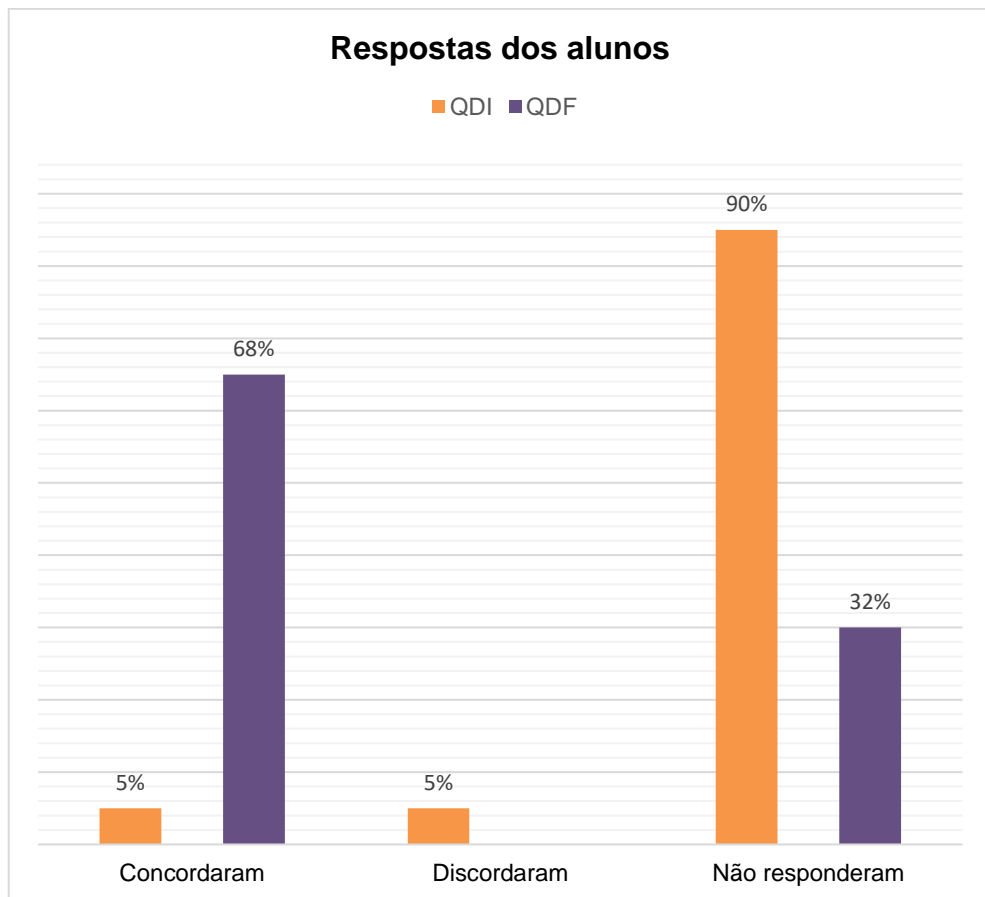
O processo erosivo rápido é proveniente de um desequilíbrio. Dentro deste contexto, Bertoni e Lombardi Neto (2008) *apud* Oliveira et al. (2018), mostram que o desequilíbrio ocasionado pela ação do ser humano está relacionado ao uso inadequado do solo na maioria das vezes. Além dos seres humanos, outros organismos vivos podem acelerar o processo erosivo. Por exemplo, a falta de manejo adequado dos animais em pastagens pode propiciar o desenvolvimento de erosões (USP, 2018).

Como observado anteriormente, a erosão é um processo natural, mas os seres vivos podem acelerar esta ação. Partindo deste pressuposto, os estudantes foram questionados se algumas medidas poderiam ser adotadas para o controle do processo erosivo (concordar ou não concordar) e que os mesmos as citassem. Como mostra o Gráfico 1, a seguir, no QDI, quase todos os estudantes não responderam (17); 1 estudante concordou que há medidas, mas não as citou, e 1 não concordou (X

= 0,00; DP = 0,00). Entretanto, no QDF, 13 estudantes ($X = 0,68$; DP = 0,48) citaram medidas cabíveis de serem seguidas para o controle de um processo erosivo, sendo algumas ações de conservação e outras corretivas. O aprendizado aqui foi significativo, com $p = 0,0001$. Seguem algumas medidas possíveis dadas pelos estudantes:

- (Aluno A): “Florestamento.”
- (Aluno B): “Plantando vegetação.”
- (Aluno C): “Não tirar a vegetação, conservar a vegetação.”

Gráfico 1: Quantidade de estudantes que concordam sobre possíveis medidas de controle ao processo erosivo.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A cobertura vegetal tem uma influência positiva para evitar o processo erosivo de um ambiente, evitando o contato direto da água com o solo e funcionando como uma barreira de proteção. Além da cobertura vegetal, outras medidas preventivas

podem ser adotadas como evitar o plantio em locais com uma certa declividade e em solos propensos ao processo erosivo. Portanto, se o processo erosivo já está em andamento, as plantas poderão ser usadas em ações de recuperação deste solo, segundo Verdum (2016, p. 31):

Na conservação do solo, as técnicas vegetativas, como a revegetação, podem constituir-se em meios de grande eficiência em algumas situações, como para a utilização na recuperação de solos exauridos ou extremamente erodidos, formação de renques para quebra-ventos e proteção de mananciais, cursos de água e bacias.

A depender do processo erosivo, algumas ações mecânicas como muros de contenções, construção de canais e terraceamento, entre outros, poderão ser associados aos métodos biotecnológicos. Segundo Verdum (2016), este método faz uso de técnicas complementares ao controle da erosão do solo associado ao uso de vegetação, associando materiais inertes a materiais vivos.

Neste sentido, no início do desenvolvimento da AI, 100% dos estudantes não conseguiram relatar a importância da conservação do solo ($X = 0,00$; $DP = 0,00$). Entretanto, no QDF, 12 estudantes ($X = 0,63$; $DP = 0,50$) relataram o quanto é importante algumas ações fundamentais para a conservação do solo. Novamente, neste quesito, o aprendizado foi significativo com $p = 0,0001$. Seguem algumas narrativas:

- Aluno A: “A importância da conservação do solo é para plantar.”
- Aluno B: “Para que haja um bom solo para as plantas crescerem melhor.”
- Aluno C: “A conservação do solo é importante para termos solos bons para plantar outros tipos de alimentos.”
- Aluno D: “Que muitos seres vivos habitam lá.”

Ainda a respeito da conservação do solo, foi ressaltado em aula que a falta de conservação do solo pode interferir em outros aspectos fundamentais relacionados à manutenção da vida. Neste sentido, foi comentado que a retirada da cobertura vegetal pode interferir na infiltração da água e alterar os nutrientes essenciais para uma boa produtividade, além de impactar de forma direta ou indiretamente o habitat de diversos organismos edáficos.

Segundo Giacomini e Pes (2017, p.15), as medidas de conservação têm por objetivo proteger o solo, evitando o desenvolvimento dos processos erosivos, aumentar a disponibilidade de água e nutrientes, bem como promover a atividade biológica.

Como a vegetação é fundamental na proteção e conservação do solo, entre outros atributos, quando os estudantes foram questionados se o uso de plantas específicas poderia contribuir para a melhora dos atributos do solo, a maioria dos estudantes, como mostra a Tabela 1, concordou que a escolha poderá contribuir ou influenciar.

Tabela 1: Opinião dos estudantes se o uso de plantas específicas poderia melhorar os atributos do solo.

Estudantes	QDI	QDF
Concordam	68%	74%
Discordam	21%	0%
Não responderam	11%	26%

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Os dados apresentados na Tabela 1 não apresentam diferença significativa entre os grupos QDI e QDF ($p = 0,69$).

Conforme Scherer-Lorenzen (2014, apud Martins et. al. 2017):

A diversidade de espécies é um dos principais fatores para o sucesso da vegetação em controlar a erosão do solo, a diversidade funcional das comunidades arbóreas desempenha um papel fundamental na melhoria dos serviços ecossistêmicos, tais como filtração de água, regulação do clima ou controle de erosão.

Como o processo de erosão hídrica está predominantemente relacionado a ambientes urbanos e rurais, os estudantes foram instigados a investigar e registrar suas conclusões, indicando se o conteúdo abordado estaria relacionado a questões ambientais e se faziam parte da realidade. No QDI, a maioria dos estudantes não conseguiu relacionar a AI sobre a influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica do solo com as questões ambientais, mas a maioria dos estudantes

conseguiu associar estes assuntos, quando foram novamente questionados (QDF), conforme mostra a Tabela 2:

Tabela 2: Associação da Atividade investigativa com as questões ambientais pelos estudantes.

Estudantes	QDI	QDF
Relacionaram	47%	79%
Não relacionam	53%	21%

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

O experimento possibilitou que os alunos buscassem as respostas sobre as questões levantadas e a busca do conhecimento sobre o assunto, possibilitando os alunos concluírem que o conteúdo estudado relaciona-se com as questões ambientais.

Neste aspecto, a comparação entre os grupos QDI e QDF apresentou uma diferença significativa ($p = 0,042$).

Foi discutido que a erosão hídrica do solo é uma das questões ambientais que mais afetam os ambientes na atualidade, e por isso, se faz necessário conhecer mais sobre o processo, quais os seus impactos e quais medidas podem ser adotadas. Neste sentido, foram trabalhadas as medidas de conservação que têm por objetivo proteger o solo, minimizar os impactos dos processos erosivos, assim como aumentar a disponibilidade de água e nutrientes e a atividade biológica (PES e GIACOMINI, 2017, p. 15).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho confirmou que a atividade investigativa pode ser realizada fora de um ambiente de laboratório de forma interdisciplinar, por meio da experimentação com materiais reutilizáveis ou de baixíssimo custo, relacionados com a realidade dos estudantes.

A erosão é considerada um processo natural. Nesta perspectiva, é um processo consideravelmente lento. Os seres vivos, e principalmente o ser humano, podem acelerar esse processo, por meio da retirada da cobertura vegetal ou a falta de um manejo adequado do solo, principalmente.

Um dos pontos importantes que destacamos sobre a AI é o conhecimento significativo adquirido pelos alunos sobre a influência da cobertura vegetal e o seu papel fundamental em minimizar os processos erosivos no solo.

Sobre o uso de plantas específicas para a melhoria dos atributos do solo, o experimento não produziu conhecimento significativo quando comparadas as respostas antes e depois da Atividade investigativa. Possivelmente, alguns alunos não possuíam conhecimento prévio sobre os tipos de plantas e, de maneira específica, a sua importância ou não de saber correlacionar uso das plantas e os atributos do solo.

Mesmo não sabendo especificar os tipos de plantas, um número significativo de estudantes ($p = 0,0001$) apontou medidas cabíveis para o controle do processo erosivo, como o florestamento. Após a AI, grande parte dos estudantes ($p = 0,04$) conseguiu relacionar o conteúdo trabalhado com as questões ambientais.

Com relação à importância e conservação do solo, houve um importante avanço dos alunos ($p = 0,0001$) sobre ações de conservação deste recurso, pois o solo é um dos recursos naturais essencial e fundamental para a manutenção e sobrevivência dos seres vivos e, portanto, faz necessário à sua preservação, conservação, manutenção e manejo adequado.

Em suma, os resultados encontrados mostram que os objetivos desta pesquisa foram alcançados satisfatoriamente, ou seja, trabalhar atividades investigativas relacionadas ao cotidiano do estudante; e a compreensão sobre os impactos do processo erosivo. Mesmo que tais objetivos não tenham sido alcançados plenamente, essas ações poderão ser trabalhadas de forma contínua, utilizando a metodologia investigativa e, conseqüentemente, desenvolvendo a autonomia dos estudantes na experimentação.

REFERÊNCIAS

- Análise de variação de dados resumidos (ANOVA).** 2021. Disponível em: <https://statpages.info/anova1sm.html> Acesso em: 09 de set. de 2021.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo.** Icone, 6ª ed. São Paulo, 2008.
- BORGES, T. **Novos Rumos para o Laboratório Escolar. Caderno Brasileiro para o Ensino de Física.** Vol. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.
- BRASIL. **Práticas mecânicas de conservação de água e solo.** Unidade 1. Agência Nacional das águas (ANA). 2015. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerc/handle/ana/62> Acesso em: 03 de set. de 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 23 de out. de 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 2, de 9 de outubro de 2018 (Art. 4º).** Define Diretrizes Operacionais complementares para a matrícula inicial de crianças na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, respectivamente, aos 4 (quatro) e aos 6 (seis) anos de idade. Diário Oficial da União. Publicado em: 10/10/2018. Edição: 196. Seção: 1. Página: 10. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44709546 Acesso em: 06 de set. de 2021.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC / SEF, 1998.
- BRITO, B. W da. C. S.; BRITO, L.T.S.; SLES, E. de S. **Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia.** Volume 2 Número 1 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias> Acesso em: 03 de set. 2021.
- BRITO, L. O. de; FIREMAN, E.C. **Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais.** Experiências e m Ensino de Ciências V.13, No.5. 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID552/v13_n5_a2018.pdf Acesso em 26 de maio 2021.
- CARVALHO, A. M. P.de. **O ensino de Ciências e a proposição de sequencias investigativas.** Ensino de ciências por investigação P.2, São Paulo. Cengage Learning. 2013.
- EDUCAÇÃO. **Governador Caiado lança guia com medidas de segurança para retorno às aulas presenciais e anuncia pagamento de progressões e diferenças salariais.** Goiás. Disponível em: <https://site.educacao.go.gov.br/governo-de-goias-lanca-guia-com-medidas-de-seguranca-na-volta-as-aulas/> Acesso em 22 de out. 2021.
- EMBRAPA. **Como fazer um Simulador de Erosão (Embrapa),** 2016. Acessível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fqkQg4Hm0JA> Acesso em:10 de fev. 2021.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências.** São Paulo em perspectiva, 14 (1). 2000.

MARINELO, C.A. S. R; SANTOS, G. V. dos; PCHECO, M. M. D. R. **Panorama das pesquisas sobre interdisciplinaridade na Educação Básica.** Educação Contemporânea - Volume 21 – Educação Básica. DOI: 10.36229/978-65-5866-047-7. CAP.04 - p. 32-37. Belo Horizonte– MG; Poisson, 2021. Disponível em: https://web.archive.org/web/20210311093919id_/https://poisson.com.br/livros/Educa_Contemporanea/volume21/Educacao_Contemporanea_vol21.pdf#page=32 Acesso em: 02 de set. 2021.

MARTINS, C. dos S. R.; SANTOS, A, M.M. dos; COSTA, K. D. da S.; LIMA, R. S. R. de; PISCOYA, V. C.; CALADO, G. de Q; MICHELON, G.K.; NASCIMENTO, M. R.; SANTOS, P. R. dos; CARVALHO, R. R. C. e. **A influência da vegetação na erosão hídrica em ambiente semiárido: uma revisão de literatura.** XXI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VII Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba. 2017. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2017/anais/arquivos/RE_0718_0367_01.pdf Acesso em: 28 de ago. de 2021.

OLIVEIRA, F. F.; SANTOS, R. E. S. dos; ARAUJO, R. da C. de. **Processos erosivos: dinâmica, agentes causadores e fatores condicionantes.** Rev. Bras. de Iniciação Científica (RBIC), ItaPETininga, v. 5, n.3, p. 60-83, abr./jun., 2018.

PES, L. Z.; GIACOMINI, D. . **Conservação do solo.** Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico ; Rede e-Tec. Santa Maria-Brasil, 2017. 69 p. : il. ; 28 cm ISBN: 978-85-9450-024-3. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/342/2020/04/CONSERVA%C3%87%C3%83O-DO-SOLO.pdf> Acesso em: 07 de set. 2021.

SOUZA, F. L. & LOCH, R. M. S. **Caderno Pedagógico: Proposta para o ensino de solos em Geografia por meio de atividades Experimentais.** Curitiba: Secretaria de Estado da Educação do Paraná e Universidade Federal do Paraná, UFPR. Versão Online. ISBN 978-85-805-094-0. Caderno PDE. 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_geo UFPR_fabiolalimeiradesouza.pdf Acesso em: 25 de maio de 2021.

USP. **Princípios básicos do manejo de pastagens.** Universidade de São Paulo Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Pirassununga 2018. Disponível em; https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4671031/mod_resource/content/1/Prnc%C3%ADpios%20do%20manejo%20de%20pastagens.pdf Acesso em 24 de out. de 2021

VERDUM, R; VIEIRA, C. L.; CANEPPELE, J. C.G. **Métodos e técnicas para o controle da erosão e conservação do solo.** Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2016. VOLK,L. B. S.; COGO, N. P.; STRECK, E. V., **Erosão hídrica influenciada por condições físicas de superfície e subsuperfície do solo resultantes do seu manejo, na ausência de cobertura vegetal.** On-line version ISSN 1806-9657. Rev. Bras. Ciênc. Solo vol.28 no.4 Viçosa July/Aug. 2004.

YOSHIOKA, M. H.; LIMA, M. R. de; **Experimentoteca de solos erosão eólica e hídrica do solo.** Experimentoteca de Solos – Projeto Solo na Escola – Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR. 2005. Disponível em:

<https://www.sbcs.org.br/wp-content/uploads/2012/09/experimentotecasolos5-1.pdf>
Acesso em: 02 de ago.. de 2021

APÊNDICE A



Curso de Especialização em Ensino de Ciências
nos anos finais do Ensino Fundamental



QUESTIONARIO SOCIOECONÔMICO

Nº: _____

1. **Sexo:** () Feminino () Masculino
2. **Idade:** _____
3. **Assinale a alternativa que identifica a sua cor ou raça:**
() Branca () Parda () Preta () Amarela () Indígena
4. **Qual o grau de Instrução do seu responsável:**
() Analfabeto
() Fundamental incompleto
() Fundamental Completo
() Médio Incompleto
() Médio Completo
() Superior Completo
5. **Quantas pessoas moram com você?**
() Moro sozinho () Uma a três () Quatro a sete () Oito a dez
() Mais de dez
6. **Em relação à moradia:**
() Própria () Alugada () Cedida
7. **Sua casa está localizada em:**
() Zona urbana () Zona rural
8. **Somando a renda das pessoas que moram com você, quanto é aproximadamente, a renda familiar mensal?**
() Nenhuma renda.
() Até 1 salário mínimo.
() De 1 a 3 salários mínimos.
() De 3 a 6 salários mínimos.
() De 6 ou mais salários mínimos.
9. **Qual o principal meio de transporte que você utiliza para chegar à Universidade?**
() A pé/carona/bicicleta. () Transporte coletivo.
() Transporte escolar. () Transporte próprio (carro/moto)
10. **Você já reprovou alguma vez?**
() Não, nunca. () Sim, uma vez. () Sim, duas vezes.
() Sim, três vezes ou mais.
11. **Qual o principal meio de acesso à internet?**
() Celular () Computador/Notebook () Tablet
12. **Quantas horas diária você tem disponível para o estudo?**
() Até 1 hora. () De 1 hora a 3 horas. () 3 horas ou mais.

APÊNDICE B



Sexo: () Feminino () Masculino **Idade:** _____ **Nº:** _____

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO INICIAL

1. O ensino por investigação precisa de um ambiente de laboratório para acontecer?
() Sim () Não
2. O processo erosivo do solo é um fenômeno natural. Está afirmação é:
() Verdadeira () Falsa
3. A erosão do solo é um processo:
() Físico () Químico () Biológico
4. O conteúdo sobre o solo é abordado em outra disciplina. Qual?

5. Qual a influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica do solo?

6. O que é erosão hídrica?

7. Os seres vivos poderão acelerar o processo erosivo?
() Sim () Não
8. Algumas práticas poderão ser adotadas para o controle do processo erosivo? Cite.

9. Qual a importância da conservação do solo?

10. O uso de plantas específicas poderá contribuir para a melhora dos atributos do solo?

11. As questões ambientais fazem parte da nossa realidade? E estão relacionados o conteúdo estudado? Explique.

APÊNDICE C

Experimento I, adaptado da EMBRAPA (2016), será necessário:

- 1 caixa de papelão;
- 2 garrafas PET de 2 L;
- 1 garrafa PET de 500 mL;
- 2 recipientes pequenos de suporte para o escoamento da água;
- Vegetação;
- Solo;
- Estilete ou tesoura.

As orientações para realizar o experimento I foram as seguintes:

1. Fazer um corte retangular nas duas garrafas PET de 2 L.
2. Prepare as caixas de papelão que darão suporte necessário às garrafas.
3. Encher as garrafas com solo, sendo que numa o solo permanecerá exposto e em outra com cobertura vegetal.

Experimento II é adaptado de Yoshioka e Lima (2005), sendo necessários os seguintes itens:

- 2 caixas de leite ou suco (embalagem cartonada de longa vida);
- 2 recipientes de suporte para estas caixas;
- 1 recipiente com água;
- Vegetação;
- Solo;
- Estilete ou tesoura.

As orientações para realizar o experimento II foram as seguintes:

1. Fazer um corte retangular nas duas caixas.
2. Encher as garrafas com solo, sendo que uma o solo permanecerá exposto e em outra com cobertura vegetal.

Colocar no suporte usado para demonstração e simulador com a água disponível simular uma chuva.

APÊNDICE D



Sexo: () Feminino () Masculino **Idade:** _____ **Nº:** _____

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO FINAL

1. O ensino por investigação precisa de um ambiente de laboratório para acontecer?
() Sim () Não
2. O processo erosivo do solo é um fenômeno natural. Está afirmação é:
() Verdadeira () Falsa
3. A erosão do solo é um processo:
() Físico () Químico () Biológico
4. O conteúdo sobre o solo é abordado em outra disciplina. Qual?

5. Qual a influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica do solo?

6. O que é erosão hídrica?

7. Os seres vivos poderão acelerar o processo erosivo?
() Sim () Não
8. Algumas práticas poderão ser adotadas para o controle do processo erosivo? Cite.

9. Qual a importância da conservação do solo?

10. O uso de plantas específicas poderá contribuir para a melhora dos atributos do solo?

11. As questões ambientais fazem parte da nossa realidade? E estão relacionados o conteúdo estudado? Explique.

ANEXO A



TERMO DE CONSENTIMENTO E AUTORIZAÇÃO

Eu _____, abaixo assinado, responsável pela instituição _____ autorizo a realização do projeto de pesquisa intitulada: A atividade investigativa no ensino de ciências: a influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica do solo, a ser conduzida pela pesquisadora Renata Assunção Rocha Santos com os alunos do _____

Tendo sido devidamente informado (a) e esclarecido (a) pela responsável do estudo, sobre as características e objetivos desta pesquisa, bem como as atividades que serão realizadas na instituição que represento.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos da pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura (Presencial ou virtual) para a realização desta pesquisa na sua totalidade. Poderei retirar meu consentimento a qualquer tempo, antes ou durante o desenvolvimento da entrevista, sem penalidades ou prejuízos para a minha pessoa. A participação é voluntária. Autorizo a publicação do resultado desta pesquisa.

NOME COMPLETO:	
FUNÇÃO NA ESCOLA:	
ASSINATURA:	
DATA: ____/____/____	ANÁPOLIS, GOIÁS

ANEXO B



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da Pesquisa: A atividade investigativa no ensino de ciências: a influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica do solo.

Pesquisadora: Renata Assunção Rocha Santos

Contatos: _____

Pesquisador/orientador: Dr. Vinicius Ricardo de Souza

Local de realização da pesquisa: Colégio Estadual _____ (Anápolis- Goiás)

CONVITE E CONSENTIMENTO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “A atividade investigativa no ensino de ciências: a influência da cobertura vegetal no processo de erosão hídrica do solo’ de responsabilidade de Renata Assunção Rocha Santos, estudante da **Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental (C10)** da Universidade de Brasília. O **objetivo** desta pesquisa é despertar nos alunos mudanças de consciência e comportamento ambiental, através da metodologia investigativa. Assim, gostaria de consultá-lo/a sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa. Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo/a. Os dados provenientes de sua participação na pesquisa, tais como questionários, relatos, fotos e filmagens, ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável pela pesquisa. A **coleta de dados** será realizada por meio de questionários: socioeconômico, diagnóstico inicial e diagnóstico final. É para estes procedimentos que você está sendo convidado a participar. Sua participação na pesquisa não implica em nenhum risco. Espera-se que esta pesquisa contribua para o desenvolvimento da argumentação e o processo de ensino aprendizagem investigativo. Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. **Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu**

consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone _____ ou pelo e-mail _____. A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos participantes por meio da divulgação dos resultados aos responsáveis por esta unidade escolar e ao professor responsável, podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o/a pesquisador/a responsável pela pesquisa e a outra com você.

Nome do(a) estudante:

Data de nascimento ___/___/___

Assinatura do responsável

Assinatura do responsável pela pesquisa

_____, ____ de _____, 202__

OBS: Este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.]