



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

**O ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE A  
COMPOSTAGEM COM ESTUDANTES DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

**Autor: Silvânia da Silva Pires  
Orientador (a): Bárbara Camile Cavalcante Pereira**

**São Simão-GO  
2021**

**SILVÂNIA DA SILVA PIRES**

**O ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE A COMPOSTAGEM COM  
ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

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.

Orientadora: Mestra Bárbara Camile  
Cavalcante Pereira

**São Simão-GO  
2021**

Pires, Silvânia.

O ensino investigativo sobre a compostagem com estudantes do ensino fundamental / Pires, Silvânia. São Simão-Go: UnB, 2021. Pág. 30.

Monografia (Pós-Graduação) – Instituto de Física, Universidade de Brasília, 2021. Orientação: Barbara Camile Cavalcante Pereira.

1. Palavra Chaves Ensino por Investigação. 2. Palavra chave. Composteira. 3. Palavra chave. Ensino Fundamental II.
- Pereira, Barbara Camile. O ensino investigativo sobre a compostagem com estudantes do ensino fundamental

CDU Classificação



**RESEARCH EDUCATION ABOUT COMPOSTING WITH  
ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS**

**Silvânia Pires**

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

---

**Prof.<sup>a</sup> Mestra: Bárbara Camile Cavalcante Pereira, UnB**  
Orientadora

---

**Prof.<sup>(a)</sup> (Titulação): Jefferson Sussumu de A. Hachiya, UnB**  
Membro Convidado

---

**Prof.<sup>(a)</sup> (Titulação): Darlan Quinta Brito, UnB**  
Membro Convidado

São Simão-GO  
2021

I dedicate this work to God and all my family.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da vida; aos meus pais Luiz Pinheiro Pires e Francisca da Silva Pires que pelo amor e incentivo sempre incondicional, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa. Dedico também as minhas irmãs Neuma Maria da Silva Pires, Sílvia Maria da Silva Pires e Sandra Cristina da Silva Pires, sou muito grata e tenho muito orgulho por tê-las em minha vida. Ao meu filho Lucas Ericles Pires dos Santos que foi a minha inspiração de continuar e não desistir, ao meu companheiro Paulo Cesar Vieira que esteve sempre comigo; agradeço a orientadora Mestra professora Barbara Cavalcante que é um exemplo de competência e profissionalismo. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas Nível Superior (CAPES).

## RESUMO

O Ensino por Investigação em Ciências é considerado um modelo de proposta didática que utiliza de abordagens envolvendo a problematização e o desenvolvimento do pensamento científico reflexivo. Abordagem por investigação possibilita o aluno perceber essa área do saber com atividade diretamente relacionada à sua vida pessoal e coletiva. Neste sentido, o trabalho objetiva desenvolver o pensamento científico reflexivo, ampliar a relação sustentável com a natureza, através da ciclagem da matéria orgânica, com alunos do 7º ano de uma escola pública em São Simão-Go. Foram realizadas duas aulas utilizando abordagem investigativa qualitativa, com eixo temático sobre o meio ambiente e temas relacionados a geração de resíduos sólidos, compostagem e a utilização de insumos secundários. Durante as etapas foi observado uma ampliação significativa do conhecimento, principalmente no conhecimento prévio, problematização e contextualização. No conhecimento prévio ocorreu o estímulo da reflexão e questionamentos. Na problematização a questão problema juntamente com o experimento serviram como mediador do pensamento reflexivo e formulador de ideias. As atividades proporcionaram a inclusão dos alunos em um ciclo investigativo, tornando-os autores da construção de seu conhecimento. Contudo, esse crescimento não foi observado com todos os estudantes, devido à ausência na participação dos alunos em duas ou mais etapas propostas durante as aulas de ensino por investigação.

**Palavras-chave:** Ensino por Investigação. Composteira. Ensino Fundamental II.

## **ABSTRACT**

Teaching by Investigation in Sciences is considered a model of didactic proposal that uses approaches involving the questioning and development of reflective scientific thinking. An investigation approach enables the student to perceive this area of knowledge as an activity directly related to their personal and collective life. In this sense, the work aims to develop reflective scientific thinking, expand the sustainable relationship with nature, through the cycling of organic matter, with students in the 7th year of a public school in São Simão-Go. Two classes were held using a qualitative investigative approach, with a thematic axis on the environment and topics related to the generation of solid waste, composting and the use of secondary inputs. During the stages, a significant expansion of knowledge was observed, mainly in prior knowledge, problematization and contextualization. Prior knowledge was stimulated by reflection and questioning. In the problematization, the problem question together with the experiment served as a mediator of reflective thinking and formulator of ideas. The activities provided the inclusion of students in an investigative cycle, making them authors of the construction of their knowledge. However, this growth was not observed with all students, due to the absence of student participation in two or more stages proposed during the investigation teaching classes.

**Keywords:** Teaching by Investigation. Composter. Elementary School II.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Composteira .....	20
Figura 2 – Respostas dos alunos .....	22
Figura 3 – Questionamento do experimento.....	23
Figura 4 – Respostas e descobertas .....	24
Figura 5 – Resposta da questão problema .....	24

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Participação geral dos alunos nas etapas .....	18
Gráfico 2 – Porcentagem de participação de cada etapa .....	18

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>1. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
1.1 Ensino por investigação .....	13
1.2 Educação ambiental .....	15
1.3 Compostagem como recurso sustentável .....	15
1.4 Insumos secundários produzidos a partir da compostagem.....	16
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	<b>17</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>4. CONCLUSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>27</b>
<b>6. APÊNDICE I</b> .....	<b>29</b>

## INTRODUÇÃO

É comum encontrarmos nas escolas ensino conduzido por meio de métodos tradicionais, sendo o aluno um expectador passivo das explicações, teorias e fórmulas nesse modelo não há uma efetiva construção do pensamento reflexivo pelos estudantes.

Segundo Carvalho (2014), a abordagem do ensino por investigação aponta-se como exemplo de ensino que privilegia a problematização e o pensamento reflexivo científico, além de mostrar ser um método facilitador e mediador de ideias e descobertas.

As atuais propostas propõem atividades envolvendo discussões de problemas em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, buscando integrar os conteúdos e o processo criativo para a construção do conhecimento por parte dos alunos (CARVALHO, 2004).

O Ensino por Investigação em Ciências é apontado como sendo um modelo de proposta didática que utiliza a problematização, na qual o aluno é o sujeito construtor do seu conhecimento que é produzido pela interação com outros sujeitos e com o meio circundante (CARVALHO, 2007).

Considera-se que a abordagem por investigação possibilita o aluno essa área do saber com atividade diretamente relacionada à sua vida pessoal e coletiva, além disso o ensino por investigação auxilia no desenvolvimento do pensamento reflexivo e amplia a relação com a natureza favorecendo, assim, a cultura científica (CARVALHO, 2007).

Em grande parte, a abordagem do ensino por investigação inicia-se com uma situação-problema experimental ou teórica contextualizada com objetivo de engajar os discentes a construção do pensamento científico e reflexivo por meio de questionamentos, explicações e evidências que estão ligadas a situações-problemas, que versam sobre as questões ambientais.

Na escola, o trabalho de educação é essencial e urgente, já que muitos problemas ambientais e de conduta humana são alavancados pelo apelo do consumo pertencentes a uma sociedade capitalista que utiliza seus recursos de maneira desenfreada. (CARVALHO, 2006).

O modelo atual de exploração de recursos naturais e produção exacerbada de resíduos sólidos pelo ser humano tornou a interação com a natureza uma relação

desarmônica e destrutiva ao meio ambiente, principalmente, quando direcionamos a problemática para liberação e descarte final dos resíduos sólidos.

Os aterros sanitários e lixões são ambientes que recebem inúmeros tipos de resíduos sólidos, orgânicos e não orgânicos. A decomposição da matéria pode ocasionar sérios problemas ambientais, como: alteração na qualidade do ar em função da liberação de gases, atração de vetores como ratos e moscas, poluição dos ambientes aquáticos através do chorume, líquidos percolados (SEGATO, 2000).

O chorume é um líquido escuro de odor forte que é gerado a partir da decomposição da matéria orgânica em aterros sanitário, lixões e durante a compostagem em composteiras. O chorume produzido na compostagem natural é benéfico, e pode ser utilizado como biofertilizante em plantas (SEGATO, 2000).

Desta forma, a compostagem permite redução da quantidade de resíduos sólidos orgânicos liberados nos aterros sanitários e lixões. O processo de compostagem pode ser adaptado de acordo com a quantidade de matéria orgânica e necessidade de cada ambiente, em grandes instalações centralizadas, nas explorações agrícolas ou agropecuárias, como em pequenas unidades de caráter escolar ou domiciliares (COSTA e SILVA, 2011).

Nesse sentido, o presente artigo teve por objetivo desenvolver o pensamento reflexivo sobre as questões ambientais, ampliar a relação sustentável com a natureza e favorecer a aproximação dos estudantes com a cultura científica, através da ciclagem da matéria orgânica com a construção de composteiras, utilizando a abordagem do ensino por investigação com alunos de uma escola pública no município de São Simão-Go.

## **1. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **1.1 Ensino por investigação**

O ensino por investigação surge como uma estratégia didática, que proporciona atividades centradas no aluno, desenvolvendo, assim, sua autonomia e possibilitando a capacidade de tomar decisões e resolver problemas (SÁS, et al., 2008).

Ensinar ciência pela metodologia da investigação científica significa inovar e mudar o foco, fazendo com que a aula deixe de ser mera transmissão de conteúdo e passe a ser uma construção por meio do processo investigativo (WILSEK e TOSIN, 2009).

O processo de ensino por investigação em ciências biológicas, por exemplo, requer situações de ensino que ampliem as relações com a natureza da ciência, favorecem uma aproximação com a cultura científica, em suas diferentes manifestações, como, por exemplo, suas práticas, seus valores, sua linguagem, seus objetos, seus produtos (CAPECCHI- CARVALHO, 2006- CARVALHO, 2007).

O principal objetivo desta estratégia didática é “levar os alunos a pensar, a debater, a justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas, usando os conceitos teóricos e matemáticos” (AZEVEDO, 2012).

Em uma aula com abordagem investigativa, os alunos conduzem o andamento das atividades possibilitando o desenvolvimento do pensamento reflexivo (GIBIN e FILHO, 2016).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) entendem autonomia como a “Condição indispensável para os juízos de valor e as escolhas inevitáveis à realização de um projeto próprio de vida, requer uma avaliação permanente, e mais realista possível, das capacidades próprias e dos recursos que o meio oferece” (BRASIL, 2006).

Sendo assim, o professor é um profissional que ajuda o desenvolvimento pessoal e intersubjetivo do aluno, sendo um facilitador de seu acesso ao conhecimento (PIMENTA e LIMA, 2010).

Por outro lado, Brito (2016) comenta que buscar a motivação dos estudantes não é simples, é algo complexo, processual e contextual; não é simplesmente inovar algumas aulas e achar que se resolve o problema. Por vezes, os estudantes realizam os procedimentos exigidos sem, porém, compreenderem de fato o que estão fazendo (BORRAJO, 2017).

Desta forma a proposta do Ensino por Investigação leva em conta que, além de conteúdos curriculares, é imprescindível que a escola crie situações em que os alunos aprendam os conteúdos procedimentais e atitudinais, levando ao aprendizado de fato, partindo do pressuposto do pensamento reflexivo e transformação do conhecimento de senso comum em científico (CARVALHO, 2007).

## 1.2 Educação ambiental

O meio ambiente é um conjunto de elementos abióticos (físicos e químicos) e bióticos (flora e fauna), organizados em diferentes ecossistemas naturais e sociais em que se insere o homem, individual e socialmente, num processo de interação que atenda ao desenvolvimento das atividades humanas, à preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno, dentro das leis da Natureza e de padrões de qualidade definidos (COIMBRA, 2002).

A educação ambiental (EA) é um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito de todas as formas de vida. Ela estimula a formação de sociedades justas, ecologicamente equilibradas com base na solidariedade e no respeito às diferenças (OLIVEIRA, 2000).

A EA tem como objetivos fundamentais o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações e o incentivo a participação, seja ela individual ou coletiva, permanente na preservação do equilíbrio ambiental como um valor inseparável do conceito de cidadania (DIAS 2015).

Segundo Pelicioni (1998), Educação Ambiental na escola direciona sua prática para a solução de problemas ambientais, sendo que este processo deve ser contínuo e permanente fornecendo aos indivíduos conhecimento, valores, habilidades para agirem em coletividade e assim resolver problemas ambientais como a questão do lixo, que aumenta à medida que aumenta a população.

Desta forma, cabe escola e ao professor realizar a mediação do conhecimento proporcionando aos alunos condições para que possam interagir com o meio. O estreitamento das relações intra e extra-escolar, é de grande importância na conservação do meio ambiente principalmente na fase escolar (SOUZA, 2000).

## 1.3 Compostagem como recurso sustentável

O Brasil produz uma quantidade de resíduos sólidos por ano semelhante à produção de países desenvolvidos, porém a destinação final dos resíduos tem um padrão mais parecido com o de países emergentes, com baixa taxa de reciclagem e utilização de lixões, tornando a gestão de resíduos sólidos um dos maiores desafios para os municípios do país (MARCHI, 2017).

Nos lixões, o material orgânico é responsável por produzir um grande impacto ambiental, pois produz um resíduo na sua decomposição, chamado de chorume, que em contato com outros materiais tóxicos traz danos ao ambiente (MARAGNO, TROMBINI, VIANA, 2007).

Ao mesmo tempo que esse material orgânico é considerado vilão para o meio ambiente, ele pode transformar-se em material com valor nutritivo, sendo utilizado para diversas finalidades como alimentação animal e na compostagem (MARAGNO, TROMBINI, VIANA, 2007).

Na compostagem, a matéria orgânica é selecionada, separada e destinada para da mesma forma como são selecionados os materiais recicláveis, reaproveitando assim os resíduos, que, após um tempo, podem ser reintroduzidos no “ambiente de consumo” (COSTA e SILVA, 2011).

A compostagem é um processo biológico de reciclagem de matéria orgânica, que podem ser de origem animal ou vegetal, onde são reaproveitados os resíduos orgânicos, a partir da atividade de micro-organismos, que ajudarão na formação do adubo orgânico (COSTA e SILVA, 2011).

Pode-se destacar também a temperatura como um fator importante, principalmente no que diz respeito a velocidade do processo e à eliminação de patógenos (FERNANDES et al, 2006).

#### 1.4 Insumos secundários produzidos a partir da compostagem

O produto final da compostagem é um material rico em húmus e nutrientes minerais, que pode ser utilizado como recondicionador do solo por seu potencial fertilizante (EMBRAPA, 2013).

Denomina-se, húmus a matéria orgânica homogênea, totalmente bioestabilizada, de cor escura e rica em partículas coloidais que, quando aplicada ao solo, melhora suas características físicas (PEREIRA e GONÇALVES, 2011).

Húmus constitui-se um excelente adubo que pode ser utilizado em hortas, pomares, viveiros, fruteiras, paisagismo e na recuperação de áreas degradadas (RICCI,1996). Além disso é um estimulante natural de crescimento pois tem ação na maior absorção de micronutrientes, maior desenvolvimento radicular proporcionando um maior vigor das plantas cultivadas (SILVA, 2011).



Além do adubo orgânico, o processo da compostagem produz o chorume, percolado de cor escura e odor forte. O chorume gerado em aterros de resíduos sólidos urbanos apresenta, em função das suas características, vários problemas e limitações de desempenho para os tratamentos biológicos (GIORDANO, 2002).

No entanto esse caldo, constituído no processo de compostagem, é um fertilizante orgânico líquido pode ser aplicado nas lavouras e em pequenas culturas essa operação já é utilizada pela indústria de processamento de álcool, como um meio de devolver os nutrientes necessários a uma boa produtividade (SILVA, 2008).

## **2. METODOLOGIA**

Diante do exposto a aplicação de aulas através do método investigativo, com eixo temático sobre o meio ambiente e temas relacionados a geração de resíduos; compostagem e a utilização dos insumos secundários tornam-se importantes, visto que os temas são de relevância devido a sustentabilidade ligada com a ciclagem da matéria orgânica e do ensino por investigação que privilegia o pensamento reflexivo científico, principalmente sobre as questões ambientais.

Foram aplicadas duas aulas, cada aula com duração de uma hora e trinta minutos. As aplicações das aulas ocorreram entre os dias 16 e 23 de agosto de 2021, com alunos do 7º anos de uma escola pública localizada na cidade de São Simão-Go.

A escola está localizada na zona urbana e atende alunos da zona urbana e rural, a escola foi fundado em 1993, possui 800 (oitocentos) alunos matriculados, a instituição oferece aulas da educação infantil ao nível fundamental II com turmas no matutino e vespertino.

O prédio possui 20 salas de aula, laboratório de ciências, quadra esportiva, banheiros, refeitórios, pátio coberto, sala de professores, cozinha, sala de recursos multifuncionais e área verde.

As aulas ocorreram por meio remoto sendo utilizado como ferramentas tecnológica, computadores, aparelhos celulares e aplicativos como “WhatsApp” no processo ensino/aprendizagem.

Participaram das aulas 4 turmas do 7º ano, com um total de 60 (sessenta) estudantes, sendo: participantes ativos que realizaram todas as atividades propostas

25 (vinte e cinco) e participantes parcial que deixaram de realizar pelo menos uma das etapas da aula por investigação 35 (trinta e cinco), como mostra o gráfico 1.

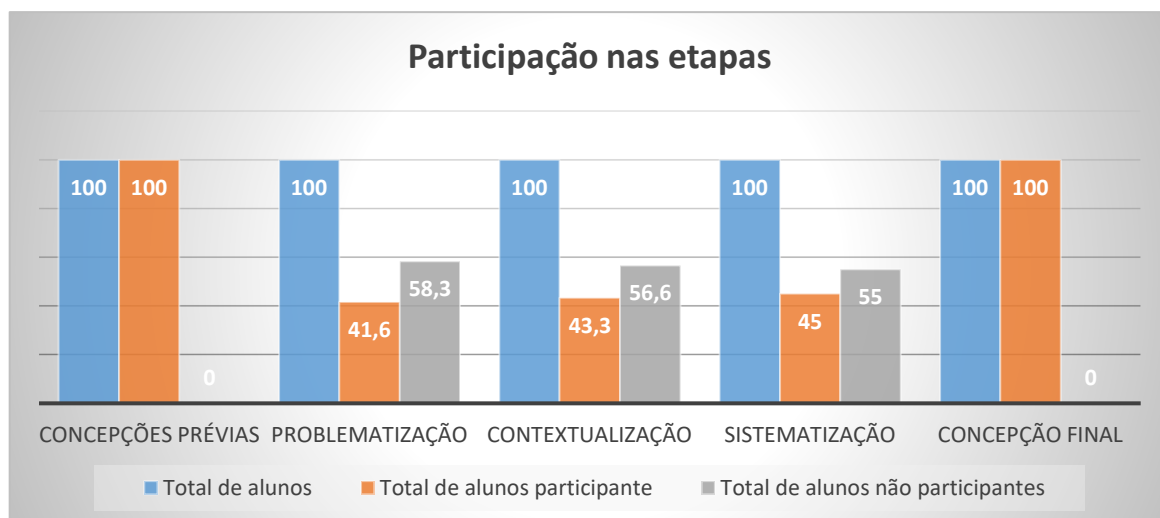
**Gráfico 1.** Participação dos alunos nas etapas da aula por investigação.



**Fonte:** Pires (2021).

As aulas foram constituídas em cinco etapas: concepções prévias, problematização, contextualização, sistematização do conhecimento e concepção final.

**Gráfico 2.** Porcentual de alunos participantes em cada etapa da aula



**Fonte:** Pires (2021).

As etapas e sequência do ensino por investigação envolve determinados procedimentos conexos, que permitem aos sujeitos envolvidos a atuação ativa nas atividades propostas para construção da aprendizagem. Desta forma, as etapas foram direcionadas e aplicadas da seguinte forma:

A concepção prévia ocorreu através de um questionário qualitativo com o objetivo de identificar o conhecimento já existente dos estudantes.

A problematização inicial procedeu em dois momentos: O primeiro através da aplicação de uma série em vídeo, duração de três minutos, com tema: “Lixões são tão preocupantes quanto a pandemia”.

Após a série, iniciou-se um debate com perguntas abertas no grupo de “whatsapp” escolar com objetivo de conduzir conhecimento dos estudantes para o objeto investigado, criando uma situação de reflexão sobre a problemática ambiental, os questionamentos seguiram a seguinte sequência:

- 1- O que a série, em vídeo, está abordando?
- 2- Quais são os problemas ocasionados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos?
- 3- Quais os tipos de resíduos sólidos que você conhece?
- 4- Quais são as fontes geradoras de resíduos sólidos?
- 5- O que podemos fazer para diminuir a quantidade de resíduos sólidos orgânicos liberados nos aterros sanitários e lixões a céu aberto?

A segunda etapa da problematização foi norteada, através da última pergunta do questionamento anterior “O que podemos fazer para diminuir a quantidade de resíduos sólidos orgânicos liberados nos aterros sanitários e lixões a céu aberto? ”.

Após esse momento os estudantes foram direcionados para o processo de confecção das composteiras, durante a construção do instrumento algumas perguntas, dúvidas e afirmações foram surgindo e mencionados no grupo de escolar, como instigação de reflexão sobre o objeto investigado, após a construção das composteiras, os alunos enviaram fotos do material confeccionado, as perguntas e instigações reflexivas foram:

- 1- Qual o objetivo do suporte da composteira? (Pergunta do aluno).
- 2- Quais são os seres que irão decompor a matéria orgânica? (Pergunta professor).
- 3- A minhoca irá participar da decomposição da matéria orgânica da composteira assim como as bactérias e fungos? (Pergunta do aluno).
- 4- Quais os insumos produzidos a partir da decomposição da matéria orgânica? (Pergunta do professor).
- 5- Dê onde vem o líquido que compõem o chorume? (Pergunta do aluno).

6- Onde podemos empregar ou aplicar o chorume? (Pergunta do professor).

A contextualização e a sistematização ocorreram na segunda aula o processo de contextualização teve por objetivo promover a construção do conhecimento partindo do ponto de vista social. Para esta finalidade, foram utilizadas imagens das composteiras confeccionadas pelos adolescentes, processo realizado na aula anterior.

**Figura 1.** Os alunos construíram composteira similar da figura.



**Fonte:** Pires (2021)

As fotos serviram como fonte de conhecimento para os alunos buscarem respostas de perguntas realizadas pelo professor, tais como:

- 1- Qual objetivo de construir uma composteira?
- 2- É possível observar o processo da decomposição?
- 3- Onde podemos empregar esse projeto?
- 4- Onde podemos utilizar os insumos secundários produzidos a partir da compostagem “húmus e chorume”?
- 5- Quais são os benefícios gerados a partir da reutilização da matéria orgânica para o nosso município?

A sistematização do conhecimento foi constituída em dois momentos sendo: Sistematização individual e sistematização coletiva. A individual ocorreu através da aplicação de uma reportagem, em texto, sobre a importância do tratamento e gestão dos resíduos sólidos e a reutilização dos insumos secundários gerados a partir dos compostos orgânicos, nesse momento os alunos realizaram um estudo individual,

através de leitura da reportagem “Importância do tratamento e gestão dos resíduos sólidos.

Após a leitura, iniciou a sistematização coletiva, através de um debate no grupo escolar como forma de compartilhar o conhecimento adquirido na etapa anterior, sobre: O processo de formação do chorume produzidos nos lixões e suas consequências para o meio ambiente, sendo professor mediador da discussão.

A discussão decorreu através de perguntas chaves, como:

- 1- O que está tratando a reportagem?
- 2- Quais são os problemas ocasionados pelo chorume nos lixões a céu aberto?
- 3- Então, o que podemos fazer para diminuir a quantidade de resíduos sólidos orgânicos liberados nos aterros sanitários, lixões, e consequentemente a liberação do chorume no ambiente?

A concepção final ocorreu através da aplicação de um questionário de caráter quantitativo com o objetivo de identificar o conhecimento reflexivo adquirido pelos estudantes durante as aulas.

Desta forma algumas perguntas, realizadas durante as duas aulas por investigação, estavam contidas na atividade dentre elas a questão problema “Então o que podemos fazer para diminuir a quantidade de resíduos sólidos orgânicos liberados nos aterros sanitários, lixões, e consequentemente a liberação do chorume no ambiente” além desta, novas perguntas foram realizadas.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante aplicação das aulas, constatou-se ausência dos alunos em algumas das etapas (contextualização e sistematização), considerada fundamentais para aquisição do conhecimento. As aulas ocorreram por meio remoto, desta forma o motivo do absentismo citado pelos estudantes foram: conexão da internet ou questões familiares.

A participação dos alunos em relação as etapas propostas das aulas por investigação ocorreram da seguinte forma: concepções previas 60 alunos (sessenta) participação (100%), problematização inicial 25 alunos (vinte e cinco) participação (41,6%), contextualização 26 alunos (vinte e seis) participação (43,3%),

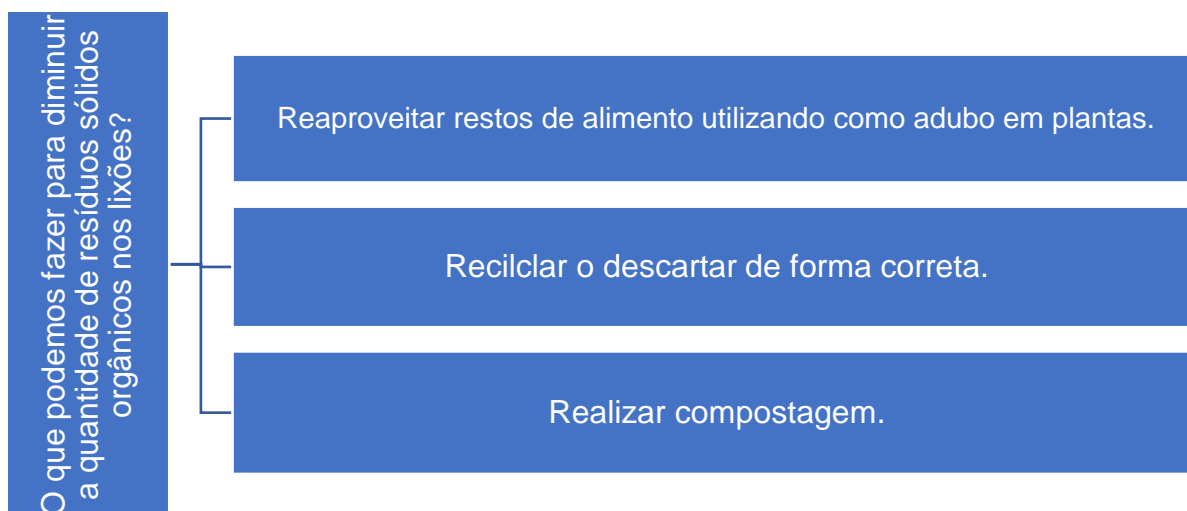
sistematização 27 alunos (vinte e sete) participação (45,5%), concepção final 60 alunos (sessenta) participação (100%), conforme demonstrado no gráfico 2.

Sedano (2016), indica que a sequência de ensino por investigação deve favorecer a construção do conhecimento científico a partir do engajamento do aluno, para que na relação com seus pares, mediado pelo professor, possa fazer e compreender a ciência.

Ao propor a atividade investigativa, diante do questionamento “o que podemos fazer para diminuir a quantidade de resíduos sólidos orgânicos nos aterros sanitários e lixões”, verificou-se que os alunos possuíam habilidades e conhecimento prévio existente sobre o processo da compostagem, principalmente, sobre: os resíduos sólidos orgânicos, processo de decomposição pelos microrganismos e nos insumos secundários produzidos a partir da decomposição da matéria orgânica.

Essa observação obtida por meio das respostas do questionário qualitativo aplicado na etapa da concepção prévia, no início da aula; e com base no debate inicial após o vídeo introdutório norteamento da questão problema, os debates ocorreram no grupo escolar de WhatsApp, conforme mostra a figura 2.

**Figura 2.** Respostas dos alunos à primeira questão

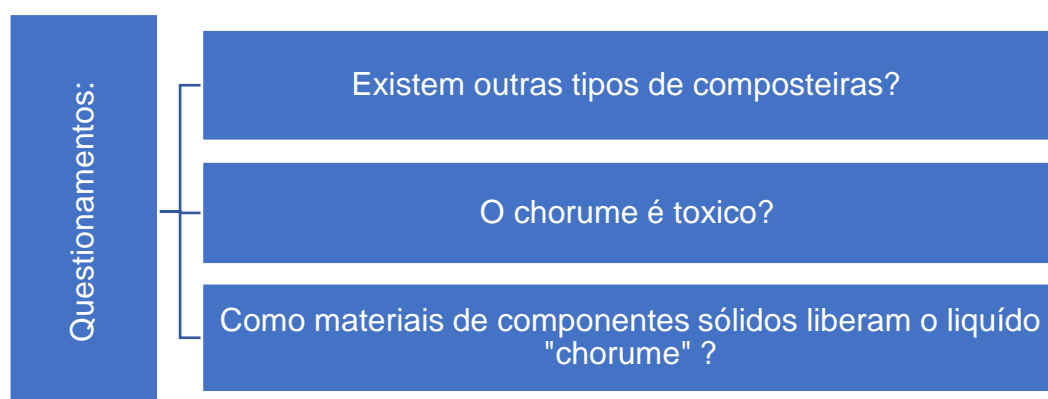


**Fonte:** Pires (2021).

Perante as respostas, principalmente da questão problema constatou-se que os estudantes possuíam conhecimento formulado a partir das interações familiares, culturais e sociais. Segundo Carvalho (2013), a importância está na existência de um problema para início da construção do conhecimento e investigar o quanto a criança já sabe previamente sobre o problema em destaque.

Após esse momento os estudantes foram direcionados para o processo de confecção das composteiras. Durante a construção do instrumento algumas perguntas, dúvidas e afirmações foram surgindo como instigação de reflexão sobre o objeto investigado, como mostra figura 3.

**Figura 3** - Questionamentos dos estudantes diante do experimento



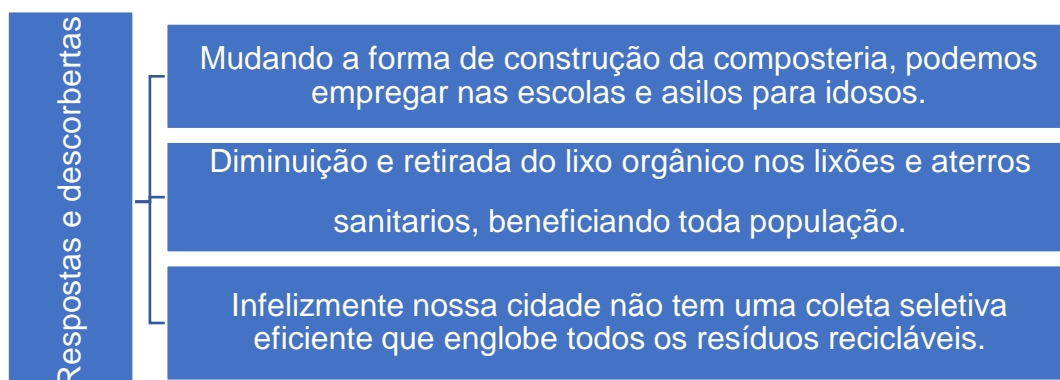
**Fonte:** Pires (2021).

Com as indagações observou-se que apesar dos alunos possuírem conhecimento prévio do processo de compostagem, algumas questões precisavam ser esclarecidas, desenvolvidas e aprofundadas, principalmente sobre o processo de decomposição da matéria orgânica e dos insumos secundários produzidos a partir desse processo, húmus e chorume.

O objetivo das atividades relacionadas ao conhecimento científico é fazer os alunos resolverem os problemas e questões que lhes são colocados, agindo sobre os objetos oferecidos e estabelecendo relações entre o que fazem e como o objeto reage à sua ação (CARVALHO, 2009).

Na etapa contextualização deu-se a aproximação dos estudantes com contexto local com auxílio de fotos das imagens das composteiras e de algumas perguntas "chaves", os alunos conseguiram identificar os locais e ambientes onde é possível a aplicação do projeto e quais seriam os benefícios para aquele ambiente em questão, a pergunta que evidenciou a constatação: onde podemos empregar esse projeto e quais são os benefícios gerados a partir da reutilização da matéria orgânica para nosso município?

**Figura 4.** Respostas e descobertas diante do experimento



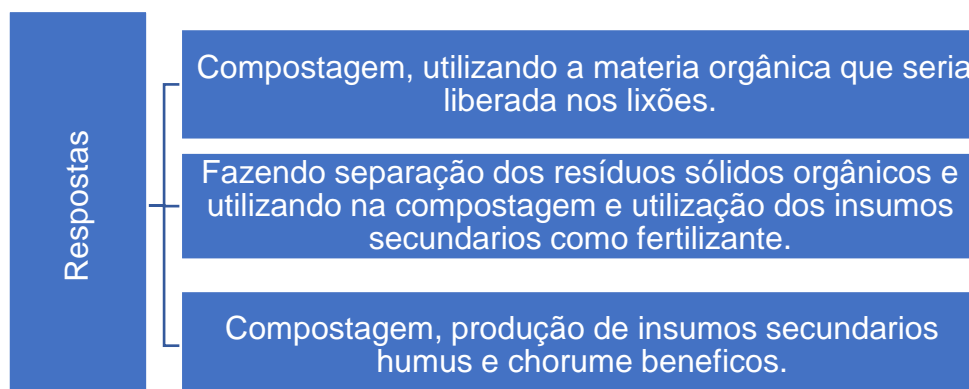
**Fonte:** Pires (2021).

Com as repostas abertas enviadas pelos estudantes, no grupo “WhatsApp” escolar, evidenciou-se a construção do conhecimento no primeiro momento de forma individual passando para construção do conhecimento coletivo, essa constatação está evidenciada na construção e formulação das respostas, dadas pelos estudantes perante a pergunta, e na percepção dos problemas de saneamento local identificados pelos alunos devido a inexistência da coleta seletiva.

A contextualização busca ultrapassar o espaço da sala de aula apontando para a necessidade de relacionar as atividades desenvolvidas com situações do cotidiano, levando a vivência e a criação de significados para explicar os fenômenos que ocorrem ao seu redor (CARVALHO, 2009).

Em seguida foi realizada a sistematização individual pela leitura de uma reportagem sobre “ A gestão da amostragem dos resíduos sólidos para tratamento mais indicado”, após a leitura, foi realizada o debate entre os estudantes que novamente se depararam com o questionamento: “ Então, o que devemos fazer para diminuir a quantidade de matéria orgânica liberada nos lixões e, conseqüentemente, a liberação de chorume nesses ambientes”?

**Figura 5.** Questionamento reflexivo científico, questão problema



**Fonte:** Pires (2021).



A partir das respostas dos estudantes, após a sistematização individual e coletiva, apresentadas na **Figura 5**, percebe-se que os estudantes conseguiram formular e concluir a questão problema com respostas fundamentadas no conhecimento, podemos afirmar que houve crescimento de ideias e concepções, pois quando comparamos as respostas da questão problema realizada no início da aula por investigação com as respostas apresentadas na sistematização do conhecimento é possível afirmar que as respostas estão ordenadas e fundamentadas no conhecimento reflexivo.

Para finalizar as atividades foi proposto um questionário de caráter qualitativo, concepção final. Nessa etapa obteve-se 100% da participação dos estudantes, como mostra o gráfico 2. O questionário foi formulado a partir das questões utilizadas durante a aula, inclusive a questão problema, e outras questões que complementaram toda as etapas da aula por investigação.

O objetivo de reapplicar as perguntas que foram realizadas durante as aulas no questionário foi de incluir aqueles alunos que, por algum motivo, deixaram de participar de uma das 3 etapas fundamentais na abordagem investigativa: problematização, contextualização e sistematização; e de avaliar o aprendizado dos alunos observando os conceitos e termo científicos, atitudes e valores que foram construídos durante o processo da aula de ensino por investigação.

#### **4. CONCLUSÃO**

Após a aplicação das aulas foi observado que a abordagem do ensino por investigação, através de suas etapas, mostrou-se ser estimulador e mediador de pensamentos, facilitador das reflexões, e formulador de ideias e descobertas.

Este fato foi constante durante todo processo de desenvolvimento das aulas investigativas, mas principalmente na problematização, contextualização e concepção final.

No início das etapas, concepção prévia e problematização inicial, os alunos demonstraram possuir conhecimento prévio sobre a temática ambiental, principalmente sobre a ciclagem da matéria orgânica. O conhecimento prévio existente estimulou a elaboração de novas perguntas realizadas pelo professor durante o desenvolvimento das etapas em questão.

Na problematização a questão problema juntamente com o experimento serviram como mediador do pensamento reflexivo e formulador de ideias. A atividade proporcionou a inclusão dos alunos em um ciclo investigativo, tornando-os autores da construção de seu conhecimento.

Conforme as etapas foram desenvolvendo-se os estudantes aprofundaram as respostas e os questionamentos, elevando o grau de conhecimento e pensamento reflexivo como mostram as figuras 3, 4 e 5.

Evidencia-se esse fato na concepção final, aplicação do questionário de caráter qualitativo, que mostra desenvolvimento pensamento científico reflexivo adquirido pelos estudantes durante as aulas.

Conduto, esse crescimento não foi observado com todos os estudantes, devido à ausência na participação dos alunos em duas ou mais etapas propostas durante as aulas de ensino por investigação, principalmente na etapa de problematização como mostra as imagens dos gráficos 1 e 2.

O uso da atividade investigativa proporcionou aos alunos um trabalho prático/reflexivo sobre a ciclagem da matéria orgânica de forma sustentável, este fato foi citado pelos alunos como positivo em sua aprendizagem pelo fato de poderem trocar ideia com os colegas e compartilhar seus conhecimentos sobre a problemática ambiental.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, M. C. P. S. (2012). **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVAHO, A.M.P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática (pp. 19-33). São Paulo: Cengage Learning.
- BORRAJO, T. B. (2017). **Atividades investigativas para o ensino de óptica geométrica**. (Dissertação de Mestrado Profissional, Universidade Federal do Ceará).
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- BRITO, A. C. (2016). **Motivação intrínseca e extrínseca aplicada ao ensino de física: um estudo de caso**. (Dissertação de Mestrado Profissional, Universidade Federal do Ceará). Recuperado de <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/21032>.
- CAPECCHI, M. C.; CARVALHO, A. M. **Atividade de laboratório como instrumento para a abordagem de aspectos da cultura científica em sala de aula**. (Proposições, Ed.) Revista Quadrimestral da Faculdade de Educação Unicamp, Campinas, v. 17, n. 1, 2006.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- CARVALHO, A.M.P. Ciências no Ensino Fundamental: **O conhecimento físico**. São Paulo: Ed. Scipione, 2007.
- CARVALHO, A. M. P. de. **Critérios estruturantes para o ensino das Ciências**. In: \_\_\_\_\_ (org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p. 1-17.
- CARVALHO, A. M. P. (Org.). **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENCAGE Learning, 2013.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Construção do conhecimento e ensino de Ciências**. Revista Em Aberto. Ano 11. n.55, jul/set. Brasília: 2009.
- Carvalho, A. M. P. (2014). **Calor e temperatura**. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- CARVALHO, C. S. R.; CARVALHO, S. P.; MIRANDA, C.S. **O ensino de ciências por investigação à luz da aprendizagem significativa**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.18 n.35; p. 157 2021.
- COIMBRA, J. de A. A. **O outro lado do meio ambiente: uma incursão humanística na questão ambiental**. Campinas: Millennium, 2002.
- COSTA, A.P.; SILVA, W.C.M. **A compostagem como recurso metodológico para o ensino de ciências naturais e geografia no ensino fundamental**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, vol. 7, n. 12; 2011.
- DIAS, G. F. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**. Global Editora e Distribuidora Ltda, 2015.
- EMBRAPA. **Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico**. Disponível em: < <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes> >. Acesso em: 08 Set. 2017.

FERNANDES, Fernando; et al. **Métodos de transformação e aproveitamento da fração orgânica: minimização da quantidade de resíduo disposto em aterro**. In: JUNIOR, Armando Borges de Castilhos. (Coord.) **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários**. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

GIBIN, G. B., & FILHO, M. P. de S. (2016). **Atividades experimentais investigativas em Física e Química: Uma abordagem para o ensino médio** (1ª ed.). São Paulo: Editora Livraria da Física.

GIORDANO, G. **Tratamento do Chorume do Aterro Metropolitano de Gramado**. Rio de Janeiro, Brasil. In: XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2002, Cancún (QROO)-México, Anais AIDIS- ABES Capítulo Nacional, Rio de Janeiro. CD-ROM, 2002.

MARCHI, C. M. D. F. **Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 7, n. 1, p. 91-105, 2017.

MARAGNO, E.S.; TROMBIN, D.F.; VIANA, E. **O uso da serragem no processo de minicompostagem**. Eng. Sanit. Ambient. Vol. 12, nº 4, p. 355-360, 2007.

OLIVEIRA, E. M. de **Educação Ambiental: uma possível abordagem**. 2 ed. Brasília DF: IBAMA,2000.

PELICIONI, M.C.F. **Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade**. Saúde e Sociedade 7(2); 19-31, 1998.

PEREIRA, Adolfo Plínio; GONÇALVES, Mônica Maria. **Compostagem doméstica de resíduos alimentares**. Pensamento Plural: Revista Científica do UNIFAE, São João da Boa Vista, v.5, n.2, 2011.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2010.

RICCI, M. dos S. f. **Manual de vermicompostagem**. Rondônia: EMBRAPA- CPAF, 1996.24P.

SEDANO, Luciana. Ciências e Leitura: **Um encontro possível**. In CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: **Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SEGATO, Luciana Maturana; SILVA, Celso Luiz. **Caracterização do chorume do aterro sanitário de Bauru**. In: XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Anais. Porto Alegre, 2000. p.1-9.

SOUZA, A. K. **A relação escola-comunidade e a conservação ambiental**. 2000.89 fl Monografia (Especialização em educação Ambiental), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa,2000.

Wilsek, M. & Tosin, J. (2009). **Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas**. Estado do Paraná.

## APÊNDICE I

Questionário aplicado etapa, concepções prévias.

- 1- O que são resíduos sólidos?
- 2- Quais os tipos de resíduos sólidos que você conhece?
- 3- Onde são despejados os resíduos sólidos orgânicos e não orgânicos?
- 4- Como ocorre o processo de degradação da matéria orgânica?
- 5- Quais os insumos secundários produzidos a partir dessa decomposição da matéria orgânica?

## APÊNDICE II

Materiais utilizados para confecção da composteira: 2 garrafas pets, 1 tesoura, cola, caneta, matéria orgânica, folhagem e terra.









### APÊNDICE III

Reportagem sobre tratamento dos resíduos sólidos utilizado na etapa sistematização.

[Revista AdNormas - A gestão da amostragem dos resíduos sólidos para o tratamento mais indicado](#)

## APÊNDICE VI

Questionário concepção final.

<b>Escola Municipal "Cora Coralina"</b>		
<b>3º Corte temp. Série: 7º Turma: M1, M2, M3 e M4 - 1º Quinzena 16/08 A 27/08</b>		<b>Atividade: 24</b>
<b>Professora : Silvânia da Silva Pires      Disciplina: Ciências</b>		<b>Data: 23/08</b>
Aluno: _____		
<b>Revisão 2º corte temporal</b>		
1. O que é compostagem?		
R.: _____ _____ _____		
2. Quais são os problemas que o chorume pode trazer ao meio ambiente?		
R.: _____ _____		
3. Mas o chorume é vilão? Justifique sua resposta.		
R.: _____ _____ _____		
4. Qual o benefício do chorume?		
R.: _____ _____		
5. Então, o que podemos fazer para diminuir a quantidade de resíduos sólidos orgânicos nos lixões e conseqüentemente a liberação do chorume no meio ambiente?		
R.: _____ _____		
