



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA

MAGNÓLIA DA SILVA GONDIM

**ENSINO DE CIÊNCIAS: Sequência Didática Multissensorial  
sobre Solos**

Uberlândia - MG

2016

MAGNÓLIA DA SILVA GONDIM

**ENSINO DE CIÊNCIAS: Sequência Didática Multissensorial sobre Solos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação  
em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade  
Federal de Uberlândia como requisito parcial para o  
título de Mestre.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neusa Elisa Carignato  
Sposito

Uberlândia, MG

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

G637e Gondim, Magnólia da Silva, 1987-  
2016 Ensino de ciências : sequência didática multisensorial sobre solos /  
Magnólia da Silva Gondim. - 2016.  
75 f. : il.

Orientadora: Neusa Elisa Carignato Sposito.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Inclui bibliografia.

1. Ciência - Estudo e ensino - Teses. 2. Ciências (Ensino Fundamental) - Estudo e ensino - Ituiutaba (MG) - Teses. 3. Solos - Teses. 4. I. Sposito, Neusa Elisa Carignato. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

MAGNÓLIA DA SILVA GONDIM

ENSINO DE CIÊNCIAS: Sequência Didática Multisserial sobre Solos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação  
em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade  
Federal de Uberlândia como requisito parcial para o  
título de Mestre.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca examinadora**

---

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neusa Elisa Carignato Sposito

---

Prof. Dr. Sandro Rogério Vargas Ustra

---

Prof. Dr. Ulisses Manuel de Miranda Azeiteiro

---

Coordenadora: Débora Coimbra Martins

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus amados pais, pelo apoio incondicional, por serem meu porto seguro e por me ensinarem que nunca devo desistir de um sonho, por mais árdua que seja a caminhada. Ao meu namorado Rafael pelas palavras de apoio.

A minha orientadora Professora Neusa, que me ensinou bastante neste trabalho, mais que isso, ela me mostrou que sempre existe uma janela aberta quando todos fecham as portas.

A Escola Municipal Manoel Alves Vilela, por permitir que eu realizasse esse trabalho e aos alunos que acharam maravilhosa a ideia de participarem do trabalho. Garanto que aprendi mais com eles do que eles comigo.

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão Final de Curso, no formato de dissertação, refere-se a uma pesquisa em Ensino de Ciências que tem como tema o *solo*, abordado por meio de uma Sequência Didática Multissensorial (SDM), que envolve os cinco sentidos humanos e foi elaborada pela pesquisadora e desenvolvida junto aos trinta alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal da cidade de Ituiutaba/MG, no primeiro semestre de 2014. A SDM possui seis Momentos: 1. Atividade de conhecimento cotidiano; 2. Atividade de debate do conhecimento cotidiano; 3. Aula teórica; 4. Atividade de recortes; 5. Atividade multissensorial I; 6. Atividade multissensorial II). Os mesmos são apresentados e discutidos, constando em cada um deles os processos de elaboração, aplicação e avaliação. A fundamentação teórica foi baseada em autores que tratam da temática solo e, também, em autores que tratam da didática multissensorial, sendo todos eles utilizados para a discussão e apresentação dos dados. A metodologia utilizada é a qualitativa, na modalidade de estudo de caso. O objetivo desta pesquisa é verificar a viabilidade da SDM para alunos com e sem deficiência, e através dos resultados, readequá-la, com o intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Sua realização justifica-se devido às poucas alternativas existentes para uma abordagem multissensorial, acessível aos alunos do Ensino Fundamental. A SDM promove o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de formação, composição e características do solo e, no mais, abrange temas como as consequências diretas (agricultura e pecuária) e indiretas (consumismo), entre outros. Também, oportuniza a utilização dos Momentos em separado, podendo atender às necessidades de diferentes turmas. As atividades são de baixo custo financeiro.

**Palavras-chaves:** Ensino de Ciências. Solos. Sequência Didática. Multissensorial.

## ABSTRACT

The scope of this research is the Soil theme, in Science teaching, approached by a Multi-sensory Didactic Sequence, which involves all of the five human senses. The research was elaborated by the researcher and developed with thirty students from the sixth grade in elementary school from a public city school in the city of Ituiutaba/MG, during the first semester of 2014. The Didactic Sequence has six moments, which are: 1. Previous ideas activity; 2. A debate of the previous ideas; 3. Theoretical class; 4. Picture cropping activity; 5. Multi-sensory practical activity I; and 6. Multi-sensory practical activity II. Throughout this paper, the six moments mentioned above are presented and discussed, and also their processes of elaboration, application and evaluation. The theoretical principles were based on authors that work with the Soil theme, and also authors who deal with multi-sensory activities. Besides, all of them were resorted to the presentation and discussion of data. The methodology of this research was qualitative, and its main objective was elaborating and disclosing a Multi-sensory Didactic Sequence. The execution of the present research is justified because of the few existing alternatives to a multi-sensory approach that is accessible to elementary school students. The didactic sequence has the objective to teach the characteristics of the soil, its formation and composition, its relation to the water, and it also reaches themes like the direct and indirect consequences of human actions on the soil. One advantage of using the sequence presented on this paper is that one can use the any of the moments separately, this way, it is possible to meet the needs of each class doing low financial cost activities.

**Key-words:** Science teaching. Soils. Didactic sequence. Multi-sensory.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Funil de garrafa pet .....	33
<b>Figura 2.</b> Resultados apresentados, em número de alunos, referentes a primeira pergunta da atividade 1 .....	35
<b>Figura 3.</b> Resultados apresentados, em número de alunos, referentes a segunda pergunta da atividade 1 .....	36
<b>Figura 4.</b> Resultados apresentados, em número de alunos, referentes a terceira pergunta (parte I) da atividade 1 .....	38
<b>Figura 5.</b> Resultados apresentados, em número de alunos, referentes a terceira pergunta (parte II) da atividade 1 .....	39
<b>Figura 6.</b> Resultados apresentados, em número de alunos, referentes a escolha da imagem da atividade 2 .....	45
<b>Figura 7.</b> Imagens escolhidas pelos alunos em espaços agrícolas .....	45
<b>Figura 8.</b> Imagens escolhidas pelos alunos em espaços naturais .....	46
<b>Figura 9.</b> Imagens escolhidas pelos alunos em espaços urbanos .....	46
<b>Figura 10.</b> Resultados, em número de alunos, referentes aos erros na atividade 2 .....	48

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	08
2 TRAJETÓRIA PESSOAL .....	10
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	13
4 JUSTIFICATIVA E OBJETIVO .....	22
5 METODOLOGIA .....	23
5.1 Cenário da pesquisa .....	23
5.2 Instrumento de pesquisa .....	26
5.3 Os procedimentos da coleta dos dados .....	26
5.4 Organização e análise dos dados .....	27
6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA MULTISENSORIAL .....	28
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	53
REFERÊNCIAS .....	54
APÊNDICE .....	57
Apêndice A: Questionário aos alunos .....	58
Apêndice B: Termo de consentimento livre e esclarecido ao responsável .....	59
Apêndice C: Termo de esclarecimento para o menor .....	61
Apêndice D: Texto aplicado no Momento 3 .....	63
Apêndice E: Produto Educacional .....	64

## 1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem como tema o *Solo* no contexto do processo de ensino e aprendizagem realizado pela professora-pesquisadora de Ciências, no 6º ano do Ensino Fundamental (EF).

Há várias definições de solo, dependendo da área do conhecimento e da utilidade que é dado a ele. No entanto, a que melhor se encaixa no contexto deste trabalho é a definição pedológica, que o descreve como a camada superficial da crosta terrestre, tendo ela componentes sólidos, líquidos e gasosos, formados por materiais minerais e orgânicos. O solo é um produto do intemperismo, por isso sua composição varia dependendo da rocha de origem (FALCONI, 2004).

O solo possui várias funções e destacam-se aqui algumas essenciais em qualquer ambiente, sendo ele urbano ou rural: 1. sustentação de plantas, de onde vem a maior parte dos alimentos consumidos pelo ser humano e outros seres vivos; 2. infiltração e estocagem de água; 3. armazenamento de nutrientes (MOTA E BARCELLOS, 2007).

A opção pelo 6º ano do Ensino Fundamental deu-se, em primeiro lugar, pelo fato de ser uma turma em que a pesquisadora era a professora. Outro critério usado foi a faixa etária dos alunos (aproximadamente 12 anos), pois estão saindo da infância e ainda têm uma curiosidade inata e não têm receio de observar, tocar, cheirar, características essenciais para a aplicação de uma atividade utilizando a didática multissensorial.

A didática multissensorial consiste em utilizar o máximo de sentidos dos estudantes nas atividades realizadas, sendo eles: tato, olfato, audição, visão e, se possível, paladar, o que permite estimular a aprendizagem além do visual. Neste trabalho utilizou-se o livro “Didática multissensorial de las ciencias” de Miquel-Albert Soler (1999) para direcionamento da Sequência Didática.

Atualmente, no Brasil, a didática multissensorial é usada com cegos em diversas áreas de pesquisa, a mais consolidada é no ensino de Física. Estudos de Neurociências mostram que ela é válida para discentes com e sem deficiências, pois ao estimulá-los em diversos sentidos, ativam-se várias áreas do cérebro, favorecendo “a aquisição, manutenção e evocação das informações na memória” (MAIATO e CARVALHO, 2011, p.198).

O estudo do solo contribui para ampliar o conhecimento sobre o meio ambiente, ou seja, “as relações recíprocas entre natureza e sociedade” (REIGOTA, 1991), definição de meio ambiente que melhor se encaixa no Ensino de Ciências vigente.

O manejo inadequado do solo pode trazer consequências drásticas para a vida dos seres vivos. Acredita-se que, em parte, o descaso com a terra seja por falta de informação e assimilação dos conhecimentos escolares com o cotidiano.

O solo está ligado à dinâmica do meio ambiente, portanto, conhecer os conteúdos como a formação, composição e características do solo, é importante para, posteriormente, fazer as inter-relações com outros assuntos, que estão propostos para a educação básica. O ensino destes conteúdos é ofertado para o 6º ano do Ensino Fundamental.

Com o intuito de promover o ensino e a aprendizagem de conteúdos sobre os solos, foi proposta uma Sequência Didática, que segundo Zabala (1998) consiste em uma sucessão de atividades sistematizadas para a aprendizagem de determinado(s) conteúdo(s) que envolvem certo tema.

A sequência elaborada possui seis Momentos fundamentais, que foram aplicados em onze aulas, sendo eles: 1. Atividade de conhecimento cotidiano; 2. Atividade de debate do conhecimento cotidiano; 3. Aula teórica; 4. Atividade de recortes; 5. Atividade multissensorial I; 6. Atividade multissensorial II.

A Sequência Didática vai além de ensinar conteúdos científicos, pois visa promover um conhecimento mais abrangente do solo, como: as consequências diretas (agricultura e pecuária) e indiretas (consumismo) da ação humana sobre ele, a relação dele com a água, entre outros. Assim, procura promover que os alunos reflitam sobre suas ações diárias referentes aos assuntos que englobam o uso da terra.

A Sequência Didática Multissensorial apresentada neste Trabalho de Conclusão do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional, oferecido pela Universidade Federal de Uberlândia é oriunda da pesquisa realizada que consta nesta dissertação.

Ainda, verificou-se que a Sequência Didática Multissensorial, em questão, possuía os requisitos necessários para tornar-se um *produto* e, assim, oportunamente, a mesma será divulgada em sites, entre eles o do Portal do citado Programa da Pós-Graduação.

É importante ressaltar que o referido produto tem como vantagem a possibilidade de ser utilizado em Momentos separados, e também atender às necessidades de cada turma, além de ser de baixo custo financeiro.

Esta dissertação está organizada em: 2. Trajetória pessoal; 3. Fundamentação teórica; 4. Justificativa e Objetivo; 5. Metodologia; 6. Sequência Didática Multissensorial; 7. Resultados e discussões; e, por fim, Considerações finais.

## 2 TRAJETÓRIA PESSOAL

Desde a época da graduação preocupava-me em como lidaria com alunos diversificados quando fosse professora. Ao estudar as disciplinas pedagógicas parecia fácil lidar com uma sala de aula, pois achava que todos seriam iguais e iniciariam a aprendizagem do ponto zero. No entanto, ao final da graduação e, hoje, ao atuar como professora de Ciências na Educação Básica, comprehendi que cada pessoa carrega consigo uma trajetória de vida diferente, situação que acarreta a cada aluno um processo de aprendizagem peculiar.

O próprio professor em seu íntimo idealiza o “aluno perfeito”, que simplesmente não existe de verdade, pois o ser humano possui imperfeições. No entanto, em geral, os professores valorizam o aluno que mais se assemelha com o idealizado, assim descartando e subjugando os que não atendem a este ideal. Tal prática ocorre muitas vezes com os professores ao se depararem com os deficientes. Tais professores desacreditam neles antes mesmo de conhecer suas potencialidades.

Assim, comecei a me preocupar em como era a forma de avaliação da aprendizagem dos alunos com deficiências, e isso resultou na elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que foi desenvolvido e apresentado por mim em 2010. No entanto, para isso tive que começar um belíssimo estudo sobre o assunto, visto que, como a maioria dos alunos de licenciatura, não tinha nenhum conhecimento sobre o assunto. Assim pude ver que a situação do ensino destinado às pessoas com deficiência é mais complexa do que se imagina, pois a mesma é permeada por uma questão histórica, no qual, sempre foram vistos e considerados como seres inferiores.

Ao longo de toda a pesquisa do TCC ficou evidente que os professores estão tentando promover essa tão almejada inclusão escolar, mesmo que de maneiras alternativas, trocando ideias entre si e procurando se informar conforme a sua disponibilidade e acesso. No mais, vale salientar que a prática pedagógica se constrói dentro da sala de aula, juntamente com os alunos.

Para que a Educação Inclusiva consiga atingir seus objetivos é necessário que o professor tenha atividades multissensoriais pedagógicas que realmente promovam a aprendizagem de seu alunado. Deste modo, por que não trabalhar com estratégias que contemplam todos os alunos, com ou sem deficiências? Assim, quando houver um aluno deficiente, o professor estará mais confiante para ministrar a sua aula e não precisará elaborar estratégias mirabolantes, com as quais nunca havia trabalhado antes em suas aulas, e assim aplicará uma única aula para todos da sala.

Seguindo essa linha de pensamento surgiu a proposta de trabalhar com a didática multissensorial.

Deste modo, este projeto foi elaborado para ser desenvolvido no ano de 2014 e o trabalho a partir daí realizado, que aqui se apresenta, tornou-se a dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Tal projeto teve como objetivo a aplicabilidade das atividades didáticas multissensoriais nas aulas de Ciências aos alunos de 6º ano, visando um melhor processo de ensino e aprendizagem de todos os alunos, com e sem deficiência.

Contei essa história dos meus estudos sobre a Educação Inclusiva, pois tais estudos foram meu projeto e foco inicial na aplicação da Sequência Didática. Na apresentação deste projeto inicial em um evento, em que me referia sobre a didática multissensorial, usei a seguinte frase: “Este projeto está sendo de suma importância em minha vida profissional, pois a todo o momento, vejo que essas atividades serão benéficas no Ensino de Ciências”, frase que realmente se confirmou, no momento da aplicação da Sequência Didática. No dia da aplicação das atividades multissensoriais as alunas com deficiência intelectual, que seriam o foco do trabalho, não foram à aula, o que me impossibilitou de concluir as análises de dados planejados. Todavia, como a didática multissensorial é uma prática que pode ser utilizada com qualquer aluno, tive apenas que mudar minha análise dos dados.

Confesso que muitas vezes não tive fé no meu próprio projeto, no meu esforço, parecia que estava tão difícil de dar certo, porém, trabalhar com pessoas é assim, não há como prever todas as fatalidades que eventualmente possam ocorrer, alunos são seres humanos e tem vontades próprias que nem sempre são comuns às do professor. E, no meu caso, tinha um agravante, o meu tempo era limitado e eu tinha prazo, pois meu contrato como professora substituta estava acabando e eu voltaria para Uberlândia, então não tive outra saída a não ser realizar o projeto.

Fiquei ansiosa e com medo no começo, mas quando comecei a aplicação do mesmo, eu me esquecia do tempo, que um dos sujeitos do trabalho havia pedido transferência e que o outro havia faltado às aulas, tudo isso porque era bom e gratificante ver a carinha de satisfação dos alunos, em ter uma aula diferente das que estavam acostumados, aulas em que eles tinham voz, eles opinavam, contribuíam, aulas em que apenas pelo fato de estarem sentados em roda, já era um motivo para alegrarem-se e ficarem motivados com a mesma.

Tive a oportunidade de trabalhar com eles exatamente 4 meses e gostaria de ter terminado o ano com aqueles alunos. Sei que ali foi só o começo do trabalho, pois não se

muda a atitude de um aluno em apenas 11 aulas, espero que as aulas tenham contribuído com a aprendizagem de outros conteúdos que estudarão posteriormente.

Apesar de ter um começo com contratemplos no desenvolver das aulas e das atividades, percebi que eu tinha muito material, que era somente pensar no que fazer, pois ele era rico em detalhes, a Sequência Didática teve um bom resultado na aprendizagem desses alunos e que seria válido divulgar a outros professores.

A ausência das alunas com deficiência intelectual leve, uma por ter sido transferida para outra escola e a outra por não ter comparecido às aulas, não foi uma situação fácil, pois tive que deixar de lado o idealizado e realizar o trabalho mesmo assim. No entanto, ao longo da realização da Sequência Didática, das análises e das leituras bibliográficas, consegui perceber que, apesar de não ter sido o que foi planejado, o tema *solos* é carente de materiais e de atividades didáticas para o professor trabalhar e por isso foi acertada a elaboração da mesma.

Também, durante a busca de atividades necessárias para a preparação da Sequência Didática, visitei vários sites que disponibilizavam aulas e em um deles, de uma universidade gaúcha, centro de estudos sobre solos no país, constavam as mesmas atividades multissensoriais, para serem aplicadas no Ensino Fundamental. Entretanto, não era informado que as atividades poderiam ser aplicadas para alunos com deficiências.

Este fato aumentou a minha expectativa em relação à importância deste trabalho porque a Sequência Didática seria desenvolvida junto aos alunos e, posteriormente, seria publicada no site da universidade contribuindo para tornar o ensino este conteúdo mais motivador para o aluno e para o professor.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O solo tem como definição científica pedológica, camada superficial da crosta terrestre, tendo ela componentes sólidos, líquidos e gasosos, formados por materiais minerais e orgânicos. É um produto do intemperismo, por isso sua composição varia dependendo da rocha de origem (FALCONI, 2004). Definição parecida com a que apresenta dicionário Aurélio, “1.Camada superficial da crosta terrestre caracterizado por material friável fruto da decomposição das rochas, onde se desenvolve a camada vegetal; 2.Terra; matéria orgânica misturada com minerais, água e ar”.

As principais funções do solo são: 1. sustentação de plantas, de onde vem a maior parte dos alimentos consumidos pelo ser humano e outros seres vivos; 2. infiltração e estocagem de água; 3. armazenamento de nutrientes (MOTA E BARCELLOS, 2007). É devido a essas funções que ele tornar-se um recurso essencial para os seres vivos e para o ambiente.

Como foi citado, o solo é um fator importante para a manutenção da vida humana, agindo diretamente sobre os cursos de água, clima, disponibilidade de alimentos, economia, entre outros.

Devido a sua influência, ele é um dos temas que estão inseridos no Conteúdos Básicos Comuns (CBC) de Ciências (2013) e no de Geografia (2008), documento de proposta curricular que rege os conteúdos ministrados nas escolas do Estado de Minas Gerais.

Segundo o CBC de Ciências (2013), o ensino dos conteúdos são graduais, aumentando a sua complexidade ao longo dos anos, de modo que um mesmo tema pode ser desenvolvido, parcialmente, em um ano e retomado no ano subsequente com outras questões que o norteiam e novos conteúdos científicos.

O tema Solos é introduzido nos anos iniciais do Ensino Fundamental, retornando direta ou indiretamente, em todo o restante deste nível escolar. Diretamente, o tema aparece no 6º ano, que é o objeto de estudo deste estudo, e no 9º ano.

No currículo proposto (CBC) todos os temas a serem trabalhados estão interligados, possibilitando ao professor sempre retomar conteúdos, para uma melhor compreensão do ambiente que cerca o aluno.

O eixo temático que preenche, praticamente, todo o currículo básico para o 6º ano do Ensino Fundamental é o “Ambiente e vida” e os temas que envolvem tal eixo são: I. Diversidade da vida nos ambientes; II. Diversidade dos materiais; III. Formação e manejo dos

solos; IV. Decomposição de materiais; V. Qualidade da água e qualidade de vida; VI. Energia nos ambientes; VII. Evolução dos seres vivos.

O único tema que é proposto no CBC para esse ano de ensino e não está dentre os do eixo temático Ambiente e vida é o “Corpo humano e saúde”, no entanto, está ligado aos temas apresentados, pois trata de doenças infecciosas veiculadas pela água, solo, ar e saúde preventiva.

O eixo temático “Ambiente e vida” visa um estudo integrado sobre a vida nos ambientes, ou seja, “focando as inter-relações entre os fatores bióticos e abióticos do ambiente e a interdependência entre organismos” (MINAS GERAIS, 2013, p. 12). Neste sentido, “os ambientes são vistos tanto em sua dinâmica interna quanto nas consequências de intervenções humanas” (MINAS GERAIS, 2013, p. 15).

Vendo o CBC de Ciências dessa maneira é possível ensinar os conteúdos do currículo do 6º ano sempre voltando à temática Solo, no entanto, para isso, os alunos precisam ter conhecimento de alguns conteúdos que envolvem o tema para que possam entender a complexidade dos ambientes, sendo eles: formação, composição e características do solo, e a partir daí terão condições de relacioná-los com outros fenômenos.

Serão citadas, a seguir, algumas das inúmeras ligações que o solo tem com as outras temáticas:

1. Diversidade da vida nos ambientes: possibilita a compreensão das interações na manutenção dos ambientes e associar os componentes abióticos disponíveis com a diversidade de vida, ou seja, reconhecer que as formas de vida de determinado local estão relacionadas com os recursos disponíveis, tais como água, luz, calor, tipo de solo e ar;
2. Diversidade dos materiais: neste tema, há um tópico, que visa relacionar a reciclagem dos materiais com a preservação ambiental, deste modo é importante destacar o descarte do lixo e as contaminações do solo, água e ar;
3. Formação e manejo dos solos: busca promover estudos comparativos de diferentes solos resultando em diferentes paisagens, interferência do homem na transformação do solo, como técnicas de preparação para o cultivo, controle de erosão, controle de pragas e manejo de água, além de associar a formação dos solos com a ação do intemperismo e dos seres vivos;
4. Decomposição de materiais: possibilita tratar sobre a produção de alimentos, que vem interligada com o problema do desgaste do solo, a ciclagem de alimentos. Neste ponto, pode ser tratada a presença de húmus no solo e a sua fertilidade, e também

examinar o problema ambiental do lixo, destacando o descarte do lixo e os possíveis tipos de contaminação;

5. Qualidade da água e qualidade de vida: visa tratar das consequências da intervenção humana sobre a disponibilidade de água. O assunto erosão, assoreamento dos rios e a disponibilidade de água podem ser tratados neste tema;

6. Energia nos ambientes: este tema não será discutido, pois o conteúdo de transformações e transferência de energia nos ambientes está difundido entre os outros, podendo ser estudado juntamente com “Diversidade dos materiais” e/ou decomposição dos materiais;

7. Evolução dos seres vivos: estudo dos fósseis e características da Terra no passado, de modo que o aluno necessita entender o processo de formação dos solos para associar à formação de fósseis.

O conteúdo dos solos abordado no 6º ano pode ser visto durante todo o ano letivo, mostrando a sua influência sobre outros elementos dos ambientes. O estudo deste conteúdo promove um conhecimento que será utilizado, posteriormente, no 9º ano, em que é proposta pelo CBC a promoção das seguintes habilidades:

1. Relacionar as queimadas com a morte dos seres vivos do solo e com a perda da fertilidade;
2. Analisar a permeabilidade do solo e as consequências de sua alteração em ambientes naturais ou transformados pelo ser humano.

Apenas a presença do tópico solo, as suas inter-relações com os outros tópicos apresentados pelo CBC não garantem uma efetiva aprendizagem do tema, o ensino deste conteúdo não vem dando os resultados esperados e vários autores como Falconi (2004), Muggler, Sobrinho e Machado (2006), Lima (2005), Lima (2007) e Motta e Barcellos (2007) apontam alguns motivos que permeiam esse fracasso.

Muggler, Sobrinho e Machado (2006) sugerem que as pessoas, em geral, não se preocupam com a conservação do solo e podem contribuir com a sua degradação, uso desordenado e inconsciente por não terem tido na educação básica um ensino que promovesse a consciência do seu uso racional.

Motta e Barcellos (2007) afirmam que em ambientes urbanos os solos possuem as mesmas funções ecológicas que em ambientes rurais, no entanto, nas cidades ele é consideravelmente modificado, as mudanças vão da pavimentação no local a despejos de dejetos domésticos e de construção civil. Devido a essas modificações os estudantes de

Ensino Fundamental têm uma dificuldade em identificá-los fora do contexto rural e entender a sua importância, sobretudo em grandes centros urbanos (LIMA, 2007).

Os solos influenciam os relevos, climas, águas, vegetações e vários outros fatores que compõe um ambiente, e estes fatores também os influenciam, o que torna o tema complexo e dinâmico (SIRTOLI, 2007).

Segundo Lima (2005), essa complexidade e influência do solo nos ambientes em diferentes aspectos tornam-se desafios para os professores de Ensino Fundamental, em especial os de Ciências, pois em sua graduação também tiveram um estudo insatisfatório com conteúdos técnicos e fragmentados, não dando suporte suficiente para que eles sintam-se seguros ao lecionarem o tema.

O tema solo está presente tanto no Conteúdos Básicos Comuns (CBC) de Ciências (2013), quanto no de Geografia (2013), em ambos currículos a temática é proposta ao 6º ano e apresenta conteúdos parecidos, no entanto com visões particulares de cada disciplina. Devido a essa proximidade dos conteúdos as citadas disciplinas têm a possibilidade de realizar um projeto interdisciplinar.

O estudo interdisciplinar, segundo Duso e Borges (2011), rompe com as barreiras que o ensino fragmentado impõe, ampliando a percepção dos fenômenos em sua totalidade, sem a distinção da disciplina que aborda determinado conteúdo. Estudantes do Ensino Fundamental têm dificuldades de correlacionar conteúdos ministrados em diferentes disciplinas sobre o mesmo tema, o que reflete no entendimento dos fenômenos.

Apesar dessa possibilidade, que a temática sobre solo proporciona, esta não é a realidade deste trabalho, pois este tipo de projeto requer a colaboração de terceiros em seu planejamento e execução, o que não era compatível com a realidade da pesquisadora.

Outro ponto que Lima (2005) salienta é o fato de que os livros didáticos, principal recurso utilizado no Ensino Fundamental, apresentam visões geológicas e/ou agrícolas e raramente mostram uma visão ecológica. Ambas as versões sobre o tema apresentado nos livros didáticos trazem uma enorme carga de nomes técnicos, que não são interessantes, além disso, não apresentam as interações ecológicas que envolvem o solo, e em consequência disso, o aluno não se sente entusiasmado em estudar o tema e o professor se sente desmotivado em trabalhar o mesmo.

Falconi salienta que mesmo os livros didáticos de Geografia, disciplina também responsável pelo ensino de solos, trazem a mesma problemática que os de Ciências, ressaltando que “privilegia-se o ensino do conteúdo solo, com ênfase no seu caráter utilitário” (FALCONI, 2004, p. 2).

Segundo Lima (2005), outra problemática que envolve os livros didáticos é que eles são produzidos em larga escala, não levando em conta a contextualização do tema, o que dificulta ainda mais o trabalho do professor, o que acaba reforçando alguns conhecimentos distorcidos dos estudantes.

Os pontos apresentados justificam a ausência e a dificuldade em ministrar esse tema no Ensino Fundamental, em que as aulas sobre o solo não são atrativas, sendo de modo geral, transmissivas, expositivas, com linguagem técnica e sem a aproximação do tema com o cotidiano, privando a criança de pensar, raciocinar e integralizar-se ao tema (LIMA, 2005).

Seguindo as ideias de Lima (2005), o processo de ensino e aprendizagem deste tema deveria também ser dinâmico. A utilização de inúmeras estratégias didáticas, dentre elas, aulas de campo, atividades multissensoriais, projetos interdisciplinares, e situações de estudos possibilitam integrar o tema ao cotidiano dos envolvidos, são favoráveis para que eles entendam a importância do solo e a sua necessidade de conservação.

Diante de inúmeras estratégias didáticas, optou-se pela Sequência Didática, que Zabala (1998) a define como uma sucessão de atividades sistematizadas para a aprendizagem de determinado conteúdo que envolve determinado tema. Assim, ele afirma que as atividades devem possuir como característica o aumento da complexidade conforme o decorrer da sua aplicação, abrangendo além dos conteúdos conceituais, os conteúdos procedimentais e os atitudinais.

Os conteúdos procedimentais são a capacidade de integrar os conceitos a outras situações que sejam cotidianas, deste modo, os alunos deve saber comparar, analisar, justificar e argumentar sobre determinado tema, para isso o professor deve sistematizar atividades que apresentem uma visão completa do assunto tratado. Já os conteúdos atitudinais estão no campo cognitivo e afetivo, assim é preciso motivar o aluno a refletir sobre seu lugar e a sua capacidade de intervir na comunidade em que vive, sobre a importância das relações pessoais na vida em sociedade (Zabala, 1998).

Zabala (1998) ainda afirma que para a elaboração de uma sequência é necessário às fases de planejamento, execução e de avaliação da mesma, ou seja, deve ser pensada para que realmente atinja seus objetivos.

As sequências devem ser flexíveis para permitir as adaptações e necessidades dos alunos, pois são eles que conduzem o ritmo delas, participando ativamente de todo o processo de ensino e aprendizagem, por isso as atividades devem partir de situações das quais se identifiquem e que possa lhes trazer um aprendizado que poderá utilizar posteriormente (Zabala, 1998).

As contribuições e conhecimento dos alunos devem ser levados em conta, tanto para a elaboração da sequência como em seu desenvolvimento, estabelecendo juntamente com os conceitos um ambiente para desenvolver o respeito mútuo e a comunicação, potencializando a autonomia do aluno nesse processo, avaliando-os conforme suas capacidades e esforços (Zabala, 1998).

Vale salientar que, segundo Giordan (2011), na área de Ensino de Ciências, a Sequência Didática é uma estratégia didática muito usada, mas nem sempre os trabalhos divulgados seguem essa nomenclatura, é algo comum ver pesquisadores usando termos como sequência de ensino, unidades didáticas ou atividades práticas. E no geral eles são apresentados sem uma fundamentação teórica, são pautados na experiência e conhecimento de cada pesquisador.

Nas últimas décadas vem sendo debatida a importância do professor reflexivo. Essa prática vem contrapondo-se ao modelo tecnicista, em que o docente não é apenas um reproduutor de modelos que lhe é imposto.

A reflexão consiste em um pensamento crítico sobre a sua prática, buscando os motivos que justificam a ação. Para Schön (2000), ela deve acontecer antes, durante e depois da prática. Ao refletir a pessoa está saindo da rotina, do mecanicismo, em que ela comece a se basear no questionamento e na curiosidade, elementos fundamentais para qualquer tipo de pesquisa.

Para Alarcão (1994), a capacidade de autoavaliação que é construída conforme o seu desenvolvimento, um jovem não a fará da mesma maneira que um professor com anos de prática. No entanto, ela deve ser uma ação corriqueira, pois é fácil acomodar-se e desiludir-se nas condições em que a profissão se encontra hoje.

O professor deve, no início de sua carreira, procurar exercer a reflexão até que isso seja realizado de forma imperceptível por ele, pois nenhuma ação será efetiva se não for movida pelo espírito de investigação, pelo envolvimento pessoal e pelo desejo de mudança (Alarcão, 1994).

Schön (2000), afirma que cada caso com que nos deparamos é único e o “profissional reflexivo” tem a capacidade de ver em situações não familiares, elementos de familiaridade de experiências passadas.

Cada caso deixará suas marcas, que servirão de experiência para o profissional, porém, é por meio da avaliação sobre essa ação que será possível proporcionar a adequação, aprimoramento e se espelhar para próxima ação, conduzindo ao desenvolvimento da prática,

melhorando seu ensino. Para Oliveira e Serrazina (2002), esta deve ser a real intenção do docente, procurar condições para melhorar a aprendizagem.

Ademais, deve-se ter o autoconhecimento e conhecimento do seu alunado para que possa testar a teoria na prática de acordo com as competências de cada um. E, sobretudo, compartilhar os resultados com outros profissionais da área (Oliveira e Serrazina, 2002).

Ao abrir espaço para a reflexão, o professor começa a aceitar que seus alunos têm particularidades de vivência e críticos conforme os elementos que possuem. Deste modo, o estudante começa a ter voz, que é valorizada na aprendizagem e na avaliação. Ao dar voz a eles, estimula-se a prática da autoavaliação neles, fazendo com que pensem sobre seus conhecimentos e ações.

No caso desta pesquisa as avaliações deram-se antes, durante e após o processo de aplicação do projeto. A maior preocupação foi que a aula tivesse sentido para os participantes. Para isso foi realizada uma análise do perfil dos estudantes e as aulas foram elaboradas conforme a capacidade e contexto em que os alunos estavam inseridos. As reflexões se estendem até o momento da divulgação do *produto*, pois este foi reformulado para melhor auxiliar os professores no momento da aplicação da Sequência Didática.

Como cita Schön (2000), é a reflexão que acontece após a prática, chamada por ele de reflexão sobre a reflexão da ação, que ajuda o profissional a desenvolver-se, pois acontece fora do processo da ação e isso nos permite a ver a situação com outro olhar e esse foi o pensamento usado para a escrita desta e para a adequação do produto final, permitindo desvendar problemas, rever conflitos, descobrir soluções e orientar novas ações.

Para ser reflexivo é necessário entender qual o papel e a função da reflexão, e, sobretudo conhecer as suas potencialidades. “Ninguém deve ser obrigado a ser reflexivo, embora todos devam ser estimulados a sê-lo. E tudo começa dentro de nós [...]. É um processo que requer paciência, pois os resultados não são visíveis a curto prazo” (ALARÇÃO, 1994, p. 4).

Como supracitado, a reflexão se dá a partir do planejamento, e no caso deste trabalho não foi diferente. Ao chegar à sala, a pesquisadora encontrou duas alunas com deficiência intelectual leve e por isso optou por estratégias nas quais elas fossem incluídas. Ao realizar a Sequência Didática, notou-se que a mesma continha práticas que atendiam aos alunos deficientes que poderiam, eventualmente, existir em uma sala. Dessa maneira eles poderiam participar junto com os outros, sem a necessidade de outra prática diferenciada para eles. Elas não participaram das atividades multissensoriais, uma por ter sido transferida de escola e a outra por não ter ido às aulas.

A deficiência intelectual se caracteriza pelo baixo funcionamento intelectual, com dificuldades de processamento de informações, atenção, memória e linguagem. Ela pode ser caracterizada como leve, média e grave. A criança com deficiência intelectual leve pode desenvolver-se igual às outras crianças, no entanto, os estímulos para isso, se diferem, pois apenas a descrição de fatos e conceitos, não é eficaz para elas (EMMEL, 2002)

Na última década o número de pessoas com deficiência em ensino regular teve um aumento significativo. Quando se fala em Educação Inclusiva, não se trata somente de inserir o aluno em uma sala de ensino regular, e sim, de promover sua aprendizagem. Assegurar a aprendizagem de uma criança não é uma tarefa fácil, visto que normalmente as salas são superlotadas e cada um tem uma maneira de aprender, uma história e uma realidade diferente.

Uma falha no modelo educacional vigente para deficientes dá-se a partir do conceito de que ele é um ser limitado, incompleto, gerando assim, uma baixa expectativa pedagógica, de que as limitações são as responsáveis pelo fracasso escolar.

Mantoan (2003) ressalta que se deve levar em conta no processo ensino e aprendizagem dos deficientes as suas peculiaridades, capacidades e talentos. Deve-se encontrar caminhos que promovam esse conhecimento sem que o currículo proposto seja prejudicado.

O professor tem a função de motivar sua sala para determinado assunto, o que não significa que todos se sintam estimulados e que aprendam da mesma maneira. Cada um tem o seu tempo e ele deve ser respeitado, já que apenas assim conseguirá de fato uma aprendizagem efetiva.

Segundo Soler (1999), deve-se estar sempre atento às particularidades e especificidades de cada estudante, a fim de compor um mapeamento completo da sala e elaborar atividades que contemplam todos, sem prejudicar nenhum, e sem fazer distinção da didática adotada para os deficientes.

Uma solução que contempla todos os tipos de alunos é a didática multissensorial. A didática multissensorial é um método pedagógico relevante para o ensino e aprendizagem de Ciências, que consiste em aulas com a utilização de todos os sentidos (tato, audição, olfato, paladar e visão) possíveis nas atividades realizadas. O objetivo da metodologia é captar informações do ambiente e relacioná-los com dados científicos, possibilitando um conhecimento mais amplo. Além disso, Soler (1999) traz algumas posturas simples que são essenciais dentro da sala de aula, pequenos gestos que farão a diferença no processo de ensino.

As aulas de Ciências quando são focadas no visual há uma perda grande de informações que não são perceptíveis visualmente. Assim as aulas multissensoriais trazem como benefícios o aumento de pessoas que participarão ativamente da aula e o aumento das informações recebidas por cada aluno (SOLER, 1999).

Para Soler (1999) aprendizagem só faz sentido para o aluno quando ele consegue relacionar e perceber os fenômenos ensinados com o seu cotidiano, se for um aluno deficiente a sua percepção de mundo será diferente, o que irá variar conforme seu tipo de deficiência, por isso outros sentidos devem ser estimulados.

Pesquisas da área de Neurociências vêm investigando a influência da didática multissensorial sobre a aprendizagem de pessoas com e sem deficiência. Tais estudos comprovam que realmente é uma didática válida, pois ativa várias áreas do cérebro, o que aumenta a possibilidade de evocação e armazenamento de memórias. Quando se estimula várias áreas cerebrais, do ponto de vista neurológico, a “aprendizagem é mais complexa”, visto que o nível de retenção da informação é elevado (MAIATO e CARVALHO, 2011).

Em seu livro “Didática multisensorial de las ciencias”, Soler cita como cada um dos sentidos pode ser estimulado em diversas situações, no caso deste estudo, foram nas experimentações.

Seguindo as ideias do autor, o ensino de ciências não pode ser somente em teoria, há a necessidade de experimentar o fenômeno, e para isso, deve-se estimular os alunos a observar um número expressivo de variantes, ou seja, usar os sentidos de tipo tátil, auditivo, olfativo e visual para obter dados (Soler, 1999). No caso deste estudo escolhemos o tema solo, deste modo, nada melhor que pegá-los para sentir as diferenças entre os vários tipos, perceber se tem cheiros diferentes, escutar como a água penetra e passa por esses solos, entre outros.

Estima-se que 7,5% das crianças de 0 a 14 anos sejam deficientes (IBGE, 2010) e a maior barreira que elas encontram, atualmente, é o pensamento errôneo de considerá-las pessoas diminutas e limitadas. No entanto, a maior limitação está nos que pensam assim e não procuram alternativas de realmente inseri-las na escola de ensino regular.

Os professores não devem esperar que este estudante seja inserido em sua sala para depois tomar as devidas providências. Uma alternativa que pode ser trabalhada cotidianamente é a didática multissensorial, que é válida para todo aluno e poderá atender a necessidades de um deficiente quando for inserido em sua sala.

#### 4 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

O conteúdo de solos vem sendo aplicado pela maioria dos professores, de Ciências e Geografia, em aulas técnicas, fragmentadas e cheia de termos novos, que não fazem sentido para o estudante. Os livros, em geral, não auxiliam o professor de maneira satisfatória quando se trata desse tema.

O livro adotado pela escola em que a pesquisa foi realizada traz uma versão geológica do tema e, também, apresenta um capítulo de Saúde Preventiva de Doenças Veiculadas pelo Solo, que é pouco atrativo. No mais, não apresenta práticas que favoreçam o ensino de alunos deficientes.

Justifica-se, assim, a realização desta pesquisa que tem como objetivos:

- Desenvolver uma Sequência Didática sobre a temática Solo e assuntos que o envolvem, que podem ser introduzidos em uma sala com alunos deficientes e não deficientes;
- Avaliar a viabilidade e eficácia da Sequência Didática e através dos resultados, readequá-la, com o intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.
- Divulgar a Sequência Didática para que a mesma seja aplicada por outros professores.

## 5 METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa é a qualitativa, na modalidade de um estudo de caso para investigar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes ao desenvolverem uma Sequência Didática Multissensorial.

Segundo Barbosa (2012), há várias definições de estudo de caso, no entanto, todas elas têm com ponto principal a investigação de determinada situação que tem como objetivo descrever e analisar os fenômenos, buscando sempre identificar as particularidades que eles estão englobados.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), os estudos qualitativos possibilitam uma ampla descrição de pessoas, situações e acontecimentos, em que o pesquisador tem uma relação direta com o ambiente, com os participantes e com a situação investigada, pois o pesquisador sabe o contexto em que os dados estão envolvidos.

Ainda, para os autores acima citados, o investigador é o instrumento principal na coleta de dados de uma pesquisa qualitativa, e neste caso a pesquisadora, também, era a professora da turma, e por isso participou, diretamente, dos acontecimentos que envolveram o trabalho e a aplicação da Sequência Didática.

Outro ponto relevante do estudo de caso é a utilização vários métodos para a coleta de dados, proporcionando obter informações de diferentes naturezas sobre a mesma situação, o que possibilita uma visão mais ampla na descrição e na compreensão das situações.

O estudo de caso foi escolhido para este trabalho por parecer o mais indicado, pois se baseia em fatos decorrentes da aplicação da sequência didática, focando em acontecimentos relevantes para o desenvolvimento e análise do trabalho.

É importante ressaltar que o projeto foi enviado e aprovado pela Plataforma Brasil (CAAE: 23617214.8.0000.5152), e todos os atos aqui realizados estão de comum acordo com as normas de ética vigente.

### 5.1 Cenário da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola do município de Ituiutaba - Minas Gerais, e teve como público-alvo 30 alunos de uma sala do 6ºano do Ensino Fundamental do turno matutino, no primeiro semestre de 2014.

O município de Ituiutaba está localizado no centro-norte do Triângulo Mineiro, Minas Gerais – Brasil. A população estimada para 2013 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística é de 102.020 habitantes. A rede de ensino básico da cidade conta com 31 escolas de Ensino Fundamental e 07 escolas de Ensino Médio.

A escola municipal, em questão, situa-se na região periférica do município. Ela possui três turnos, nos quais são atendidos, aproximadamente, 1.200 alunos, divididos entre Educação Infantil (5 anos), Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) e EJA (Educação de Jovens e Adultos). Além de atender aos alunos da região periférica, na qual está inserida, a escola atende, também, os alunos da área rural de Ituiutaba.

A escola possui dezoito salas de aula, cinco banheiros para funcionários, dois banheiros para alunos, sala de direção, sala de vice-direção, sala de supervisão, secretaria, biblioteca, laboratório de informática, laboratório de ciências, cantina, depósito para material de limpeza, auditório, despensa e uma quadra esportiva coberta.

Seu quadro de funcionários é preenchido por um(a) diretor(a), três vice-diretores (um em cada turno), seis especialistas educacionais, cinquenta e seis professores efetivos (sendo dois da sala de Atendimento Educacional Especializado), dezessete professores contratados, três auxiliares de biblioteca, seis auxiliares de secretaria, quatro inspetores de alunos, dois guardas noturnos e onze auxiliares gerais.

A opção de desenvolver o trabalho na escola em questão foi pelo fato de ter conhecimento da realidade que circundam os alunos atendidos e por fazer parte do corpo docente da escola, ministrando aulas de Ciências aos alunos do 6º ano. Deste modo, todas as atividades foram elaboradas, aplicadas e analisadas pela professora regente da turma, que neste caso também é a pesquisadora.

A escolha de trabalhar com o 6º ano do Ensino Fundamental aconteceu pelo desejo da pesquisadora desenvolver algumas atividades utilizando a Didática Multissensorial que, segundo Soler (1999), contempla os processos de curiosidade natural das crianças em todos os sentidos (tato, olfato, audição, paladar e visão) e nessa faixa etária, elas ainda demonstram curiosidade sobre os assuntos abordados em sala, eles querem saber os porquês dos acontecimentos, querem ver, tocar, escutar tudo que é lhe são apresentados.

A escola, no ano de 2014, contava com 03 turmas de 6º anos (1, 2 e 3) do Ensino Fundamental, todas elas no turno matutino. A sala selecionada foi a do 6º ano 2 e a escolha se deu aleatoriamente, sem nenhum critério específico. Realizou-se um questionário (Apêndice A) para o levantamento do perfil da sala, que foi respondido pelos alunos durante a aula. O projeto foi apresentado aos pais durante uma reunião, e só participaram do trabalho os alunos que os pais autorizaram.

A sala em questão era composta por 36 alunos, sendo 19 do sexo feminino e 17 do sexo masculino, com idades entre 11 e 15 anos. A mesma pode ser caracterizada, de modo geral, como uma sala organizada, disciplinada, com alunos em sua maioria interessados e que participam ativamente das aulas, possibilitando uma discussão ampla dos temas abordados.

Participaram ativamente das atividades realizadas do trabalho 30 discentes, devidamente autorizados pelos responsáveis, conforme o Termo de Consentimento aos responsáveis (Apêndice B) e com o consentimento dos próprios estudantes (Apêndice C), sendo eles 15 (50%) do sexo feminino e 15 (50%) do sexo masculino, com idades entre 11 e 13 anos.

Seis alunos não participaram do trabalho, devido a faltas nos dias das atividades, por recusarem-se a realizar todas as atividades, por não terem a autorização do responsável ou por recusarem-se a participar.

Entre os participantes do trabalho estavam duas alunas com deficiência intelectual leve, ambas, tinham atendimento especializado contra turno e laudo médico, especificando suas limitações e capacidades. Vale ressaltar que sempre era preciso explicar os temas, para as duas, superficialmente, e mais de uma vez, porém sempre com muitas minúcias.

Uma delas era calma, muito tímida, não se pronunciava, a não ser que a professora se dirigisse a sua mesa e lhe fizesse questionamentos, a única maneira de perceber seu entendimento era com as atividades escritas, não realizava-as como o esperado para sua idade, mas era possível entender sua compreensão sobre o assunto. Já a outra aluna, tinha um comportamento mais espontâneo, contava suas vivências, fazia questionamentos singelos, gostava de expressar seu entendimento através de desenhos, sua escrita era mais lenta e nem sempre era possível entendê-la, mas quando questionada conseguia expor o que havia entendido.

Dos 30 participantes, três deles eram de zona rural e os outros vinte e sete da zona urbana da cidade de Ituiutaba, sendo moradores do bairro Pirapitinga (10), onde se localiza a escola e de bairros próximos, tendo maior concentração nos bairros como Novo tempo (3), Lagoa Azul II (2), Sol nascente (3), e Marta Helena (2). Os outros sete estudantes moram um em cada bairro, sendo eles: Centro, Lagoa azul I, Jerônimo Mendonça, Maria Graça Fizollino, Jardim Jamila, Camilo Chaves e Santa Maria.

Os bairros com maior concentração de alunos são os que até há pouco tempo eram considerados bairros periféricos, com pouca infraestrutura. Atualmente, todos os participantes moram em ruas asfaltadas, no entanto, algumas delas foram pavimentadas há menos de quatro anos, deste modo a lembrança da “rua de terra” ainda está viva na memória deles.

No caso dos residentes do Pirapitinga, o bairro é antigo, mas com uma quantidade significativa de ruas que ainda não receberam essa infraestrutura. Tais ruas fazem parte do cotidiano deles, por morarem em suas proximidades (informações coletadas em questionários com os alunos e em entrevista informal com o secretário de obras da cidade).

Dos moradores de área urbana, dezessete vivem em residências que tem quintal de terra. A maioria deles, vinte e quatro, afirmam que visitam fazendas, cinco deles com a frequência de uma vez ao ano e o restante no mínimo uma vez ao mês.

Deste modo, todos os participantes que vivem na zona urbana têm contato com o solo. Porém, apenas, três afirmaram gostar de manusear a terra (brincar ou ajudar os pais a plantar) e dois deles têm um quintal totalmente calçado, embora visitem fazendas com frequência semanal.

Apenas dois estudantes responderam que quase não convivem com os solos, pois não têm o hábito de ir à fazenda; possuem quintais de terra, mas não gostam de manuseá-la para qualquer finalidade. Estes alunos moram em bairros com ruas totalmente asfaltadas há mais de cinco anos e não se interessam em conversar sobre o assunto ou temas afins.

Diante da manifestação dos alunos sobre a relação deles com o solo, pode-se deduzir que a maioria tem convívio com o solo, pois tem uma rotina de vida que possibilita esse contato. A proximidade com o solo não promove o interesse e a curiosidade sobre o tema, embora eles tenham que aprender o que é o solo.

## 5.2 Instrumento de pesquisa

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados deste trabalho foram:

- a. diário da pesquisadora;
- b. questionários;
- c. entrevista semi-estruturada informal;
- d. laudos médicos;
- e. gravações de áudio e filmagens das aulas em que foram realizadas a Sequência Didática;
- f. atividades escritas realizadas pelos alunos no desenvolvimento da Sequência Didática.

## 5.3 Os procedimentos da coleta dos dados

As atividades constantes da Sequência Didática referem-se à formação dos solos, tipos de solo e suas particularidades, e as mesmas foram aplicadas durante o segundo bimestre,

abril e maio, do ano letivo de 2014 de acordo com o planejamento anual da disciplina de Ciências, que é elaborado em sintonia com os Conteúdos Básicos Comuns (CBC) de Ciências do Estado de Minas Gerais.

A coleta de dados deu-se por meio de questionário, da observação das aulas, as respectivas anotações das mesmas pela pesquisadora em seu diário, análise de laudos médicos (no caso das alunas deficientes), entrevista com o secretário de obras da cidade e também por meio de três atividades aplicadas: 1. Atividade de conhecimento cotidiano, 2. Atividade de recortes e 3. Elaboração de um estudo dirigido sobre as atividades multissensoriais realizadas.

No questionário foram coletados dados referentes aos hábitos que possuíam referentes ao tema. Na entrevista informal com o secretário de obras da cidade obteve-se conhecimento sobre a pavimentação da região onde os alunos moram. Nos laudos médicos das alunas deficientes proporcionaram conhecimento das particularidades, especificidades e potencialidade de cada.

Nas aulas pôde ser observado o entendimento do conteúdo proposto, interesse dos alunos pela Sequência Didática, o entrosamento aluno - aluno, o entrosamento professora – aluno, as dificuldades encontradas pelos estudantes e pela professora na aplicação da Sequência Didática, evolução do pensamento crítico, e evolução da percepção da relação entre atitudes diárias e impactos no solo.

Nas atividades escritas constatou-se o seguinte: 1. entendimento do conteúdo proposto; 2. evolução da escrita, com foco no uso de palavras do vocabulário científico.

#### **5.4 Organização e Análise dos Dados**

Os laudos médicos foram analisados com a finalidade de obter dados sobre a capacidade cognitiva das alunas deficientes, para a elaboração de uma Sequência Didática em que tivessem a possibilidade de participarem.

A entrevista, as gravações e filmagens foram transcritas. Os questionários foram organizados em gráficos.

Para o levantamento do perfil da sala os dados obtidos pela entrevista com o secretário de obras e os gráficos do questionário foram relacionados.

Posteriormente, os dados obtidos das transcrições, dos questionários, do diário da pesquisadora e das atividades escritas foram categorizados. As categorias foram elaboradas conforme a análise do discurso de cada um, mediante o contexto envolvido.

Salienta-se que para a análise os dados foram comparados e relacionados entre si e discutidos mediante o referencial teórico.

## 6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA MULTISENSORIAL

A Sequência Didática Multissensorial é composta por seis Momentos e foi realizada em onze aulas, dentre elas: uma para o levantamento do conhecimento cotidiano e uma para o fechamento da mesma, que coincidiu com o final do bimestre.

A seguir, são apresentados cada um dos seis Momentos, constando também como foram elaborados, aplicados e avaliados.

*Momento 1* (duração: 1 aula de 50 minutos): Atividade de conhecimento cotidiano

A atividade foi realizada antes de o tema ser introduzido e consistiu na elaboração individual de um texto de 10 a 15 linhas, com as respostas das seguintes perguntas:

- Todos os solos são iguais?
- Cite onde podemos encontrar diferentes tipos de solo.
- Pense na rua onde você mora e no caminho que faz até chegar à escola. Os solos onde você pisa são todos iguais? Eles sempre foram do mesmo jeito? Isso é bom para o ser humano?

A escolha desse tipo de atividade deu-se pelo fato de que cada um carrega consigo uma bagagem de suas vivências, o que lhe permite ver e entender os fenômenos cotidianos, no entanto, nem sempre estes conhecimentos condizem com os conteúdos científicos. Assim, o professor deve conhecer, compreender e valorizar essa leitura de mundo que a criança faz, vêm sendo formada desde o nascimento (CARVALHO, COUTO e BOSSOLAN, 2012).

Quando se pede a elaboração de um texto, na verdade dá-se voz ao estudante, um espaço para que ele mostre sua visão de determinado assunto. Quando isso é realizado antes do conteúdo ser abordado, ele não será induzido a escrever o “que a professora falou”, mas sim expor suas ideias.

Em um primeiro instante houve um pouco de resistência por parte deles na realização da atividade, pois até o momento eles não tinham realizado nenhuma atividade como esta, ou seja, precisariam responder três questões em um único texto, o que exigia deles uma série de habilidades com a qual não estavam acostumados.

Nesta atividade, esperava-se que os participantes elaborassem o texto devidamente, em virtude de já terem tido aulas sobre tal conteúdo e, também, porque o mesmo correspondia com o ano escolar que cursavam e com a capacidade deles. No entanto, verificou-se que, mesmo assim, eles tinham dúvidas como fazê-lo, pois muitas respostas ficaram soltas no texto, sem ligação entre as frases. A dificuldade maior deles foi a organização das ideias e das

respostas em uma única escrita. Todavia, como em qualquer sala de aula, houve alunos que se destacaram elaborando textos coerentes e maravilhosos e alguns que não conseguiram responder as questões propostas.

*Momento 2* (duração: 1 aula de 50 minutos): Atividade de debate do conhecimento cotidiano

Os estudantes foram dispostos em círculo, para um debate sobre as respostas elaboradas na aula anterior. Os textos foram entregues aleatoriamente, de maneira que ninguém ficasse com o seu.

Essa atividade foi escolhida com o intuito de exercitar a leitura, o debate e a crítica construtiva, argumentando sobre as discordâncias que surgiam. Segundo o CBC de Ciências (2013), para os alunos aprenderem a argumentar é preciso ter um espaço para expor, analisar e amadurecer as ideias. Nesse sentido, a realização do debate foi uma maneira de incentivá-los no exercício de respeitar a opinião e a vivência do próximo.

À medida que cada leitura era feita, os alunos opinaram sobre os pontos positivos, os equívocos e expunham suas dúvidas sobre o texto. No fim da aula realizou-se um levantamento das palavras-chaves da discussão e as mesmas foram usadas na aula posterior.

O objetivo da atividade foi atingindo e superado, pois eles entraram em um consenso na hora de elencar as palavras-chave da aula. Nesta aula, esperava-se intervir nas discussões, deduzindo que eles não teriam maturidade e argumentos suficientes, para conduzir a discussão, mas não houve necessidade. Ocorreram apenas algumas pequenas intervenções. A discussão foi conduzida por eles de maneira acertada, e a pesquisadora inferiu que a caminhada do projeto ao lado deles seria prazerosa para todos.

*Momento 3* (duração: 3 aulas de 50 minutos): Aula expositiva teórica e expositiva dialogada.

As aulas teóricas foram estruturadas de maneira a possibilitar a introdução do conteúdo conceitual, atitudinal e de valores. Entende-se que o Ensino de Ciências não é apenas informar, e sim, promover uma reflexão sobre as atitudes que envolvem o cotidiano dos alunos, estejam eles no âmbito individual ou coletivo (MINAS GERAIS, 2013).

Vale ressaltar que a aprendizagem de valores e atitudes, é uma necessidade para que se possa viver em sociedade de maneira autônoma e crítica. É preciso entender os impactos da ciência sobre seu cotidiano, e assim, lutar pelo bem coletivo.

Na primeira aula foi retomada a discussão por meio das palavras-chaves levantadas, que foram: terra vermelha; terra preta; terra amarela; argila; areia; barro; lama; solo arenoso.

As palavras-chaves foram separadas em categorias observando a semelhança de cada um dos termos: 1º. Características gerais (porosidade, umidade e permeabilidade): barro e lama; 2º. Elementos do solo: argila e areia; 3º. Tipo de solo: terra vermelha, terra preta, terra amarela e solo arenoso.

As perguntas que nortearam os aspectos sobre as diferenças foram:

- Barro e lama são as mesmas coisas? O que leva um solo a virar o que chamamos de barro ou lama?
- Por que as terras citadas têm nomes diferentes? O que as difere visivelmente umas das outras?
- O que o solo arenoso tem que o difere de todos os outros citados?
- Podemos classificar a areia como um elemento do solo, a partir do que foi discutido até o momento? E a argila?
- É em qualquer solo que encontramos a argila? Em quais regiões é mais fácil encontrar a argila? Podemos classificar a areia como um elemento do solo, a partir do que foi discutido até o momento?

Durante a aula surgiram algumas observações que levaram a professora pesquisadora a inferir que não eram somente aqueles aspectos que identificavam as categorias, havia algo a mais. Deste modo, algumas questões foram discutidas para a apresentação dos conceitos científicos de permeabilidade, umidade e porosidade. Sendo elas:

- Porque a argila é mais fácil de ser encontrada perto de água corrente? Qual a propriedade da argila que é vantajosa nesses locais?
- A argila é grossa ou fina? E quando comprada a um grão de areia? (neste momento foi trabalhado o termo porosidade)
- O que a argila e a areia tem a ver com a capacidade de entrar água no solo (permeabilidade)? E de reter água no solo (umidade)?
- Existe solo que tem tanto argila, quanto areia? Isso é bom?
- Todas as plantas podem ser plantadas em todos os tipos de solo?
- Por que os solos têm cores diferentes?

- Nutrientes: o que são? Qual a importância deles para o solo e para a planta? São os mesmos encontrados nos vegetais utilizados em nossa alimentação? Qual a relação deles com as plantas?

Para a exemplificação dos conceitos de porosidade, umidade e permeabilidade foi utilizado o caminho que o gado faz no pasto, conforme sua passagem, a quantidade de gramíneas vai diminuindo até chegar ao ponto de não crescer mais e ao longo dos anos o caminho vai ficando cada vez mais profundo. Também foi discutido sobre o trabalho do fazendeiro que lida com pecuária e decide trabalhar com agricultura naquele espaço. Assim, foram trabalhados outros conceitos, tais como: fertilidade do solo; compactação do solo; impactos da agricultura e pecuária sobre o solo.

Para fechar a explicação foi realizada a leitura oral de um texto (Apêndice D) que trata as diferenças entre os solos.

*Momento 4* (duração: 2 aulas de 50 minutos): Atividade de recortes

Para a realização da atividade foram disponibilizados jornais, revistas e livros antigos para que fossem recortados.

Em uma folha A4, os estudantes colaram uma imagem de um solo e a classificaram conforme a sua permeabilidade, porosidade, fertilidade e umidade (classificadas em altas ou baixas, conforme os elementos que a imagem disponibiliza, tais como vegetação, fauna, ação humana, região, entre outros).

A atividade foi escolhida pelo fato de que ao final dos anos iniciais do Ensino Fundamental, os estudantes devem ter capacidade para fazer leitura de gravuras, descrições e comparações de ambientes. Com o estudo dos solos no 6º ano do Ensino Fundamental eles devem ser capazes de comparar os ambientes evidenciando as formas de vida existentes no local e relacionando-as com os recursos naturais disponíveis.

A atividade foi realizada em duas aulas, na primeira realizaram a atividade descrita e na aula subsequente as atividades foram trocadas para que eles classificassem a figura da outra dupla, desta maneira as duplas puderam questionar sobre os seus respectivos resultados.

Apesar de a atividade parecer simples, ela exigia dos alunos a capacidade de associação das imagens com os conteúdos aprendidos. Evidenciou-se que os alunos compreenderam a dinamicidade e influência dos solos sobre os ambientes, tais como a consequência das ações humana sobre diferentes paisagens.

*Momento 5* (duração: 1 aula de 50 minutos): Atividade Multissensorial I

Objetivos: reconhecer, identificar e caracterizar os componentes do solo.

Sentidos motivados: Tato, olfato, audição e visão.

Procedimento: Esparrame uma pequena quantidade de solo da amostra de solo em uma cartolina branca. Com as mãos toque na amostra. Observe o máximo de particularidades que você conseguir (pode-se utilizar o olfato, a audição e o tato): tamanho, umidade, “maciez”, granulosidade dos diferentes componentes encontrados, cheiro, textura, etc.

Organização dos alunos: três grupos

Questões a serem discutidas com a atividade na apresentação de cada grupo:

- Características relevantes: Tamanho, umidade, “maciez”, granulosidade dos diferentes componentes encontrados, cheiro, textura, cor;
- Levantamento de hipóteses sobre a quantidade de argila, húmus e areia de cada tipo de solo;
- Levantamento de hipóteses para a permeabilidade (capacidade de absorção) e umidade (capacidade de retenção) deste solo após a passagem de água por ele.

Obtiveram-se boas impressões da atividade, pois houve o envolvimento de todos, apesar de poucos terem respondido o estudo dirigido, ao tocar o solo eles conseguiram realmente perceber elementos que não são perceptíveis apenas utilizando a visão. Segundo os relatos, a maioria já havia manuseado o solo, porém nunca haviam prestado atenção em determinados pontos que esta atividade evidenciou.

Ao principiar-se a atividade, a professora-pesquisadora teve receio de que o desempenho dos gerasse bagunça e sujeira decorrente do manuseio do solo o poderia, eventualmente, deixar a sala em más condições. Contudo, eles mostraram disciplina ao realizarem a atividade, não houve brincadeiras fora do contexto, nem sujeira no chão e nas roupas.

No momento de detalhar o solo identificado os grupos interagiram uns com os outros. Conforme um dos grupos relatava, também, passava pela sala alguns exemplares do solo estudado, e neste momento os outros grupos queriam, também, analisá-lo, e assim houve uma troca de experiências, de modo que conseguiram observar pontos que, até então, o grupo que a apresentava não havia percebido.

*Momento 6* (duração: 1 aula de 50 minutos): Atividade Multissensorial II

Objetivos: comparar a permeabilidade de diferentes tipos de solo.

Sentidos motivados: Tato, audição e visão.

Procedimento: Faça três funis de garrafas pet, de mesmo tamanho. Coloque os pedaços de gaze ou algodão nos funis. Encaixe os funis nas garrafas, conforme a figura abaixo. Em cada um dos funis ponha um pouco solo que foi analisado na prática anterior. Ponha água no copo pequeno e despeje no primeiro funil, observe atentamente ao som do gotejar da água na garrafa. Repita o procedimento com os outros dois funis.

**Figura 1:** Funil de garrafa pet.



Fonte: acervo da autora.

Questões a serem discutidas com a atividade em sala:

- Houve diferenças no gotejar da água pelos funis?
- Em qual das garrafas tem mais água? Em qual há menos?
- Há diferenças na cor da água?
- Houve retenção de água em algum dos solos?

Após as atividades multissensoriais I e II, os alunos responderam a um estudo dirigido, respondendo as seguintes questões:

- Qual tipo de solo você analisou na atividade multissensorial 1?
- Em qual das garrafas a água passou mais rapidamente?
- Explique o que aconteceu detalhadamente em cada uma das garrafas, lembrando sempre das características de cada tipo de solo que foram anotadas na atividade 1.
- Qual relação existe entre o tamanho das partículas dos componentes do solo e a sua permeabilidade e capacidade de retenção de água?
- Qual tipo de solo corre o risco de ficar coberto com poças de água depois de uma chuva forte: solo arenoso ou solo argiloso?

Nesta aula eles conseguiram perceber o que foi introduzido na aula teórica, no mais, sanaram as dúvidas que ainda restavam. Apesar de não realizarem o estudo dirigido, em observação da aula, foi notório o entendimento deles sobre o que foi proposto em nível microscópico e macroscópico.

Vale ressaltar que, após as atividades multissensoriais, os próprios alunos organizaram a sala e descartaram o material usado de maneira correta.

Nos relatos orais, eles manifestaram apreciação pelas atividades multissensoriais. Apenas um aluno, em seu discurso, disse que não gostou porque sujou as mãos e teve receio de sujar as roupas. Os demais alunos gostaram da atividade por diversos motivos: a. por conseguirem perceber aspectos dos solos que não são perceptíveis apenas pela visualização; b. por encontrarem as diferenças existentes entre eles; c. por gostarem de fazer as atividades propostas; d. por associarem o que era falado e com o que era desenhado em sala de aula, entre outros.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são discutidos os Momentos da Sequência Didática Multissensorial por meio das análises dos questionários, das atividades escritas, das observações realizadas em sala. Os Momentos 5 e 6 são discutidos juntos, pois ambas utilizam a didática multissensorial.

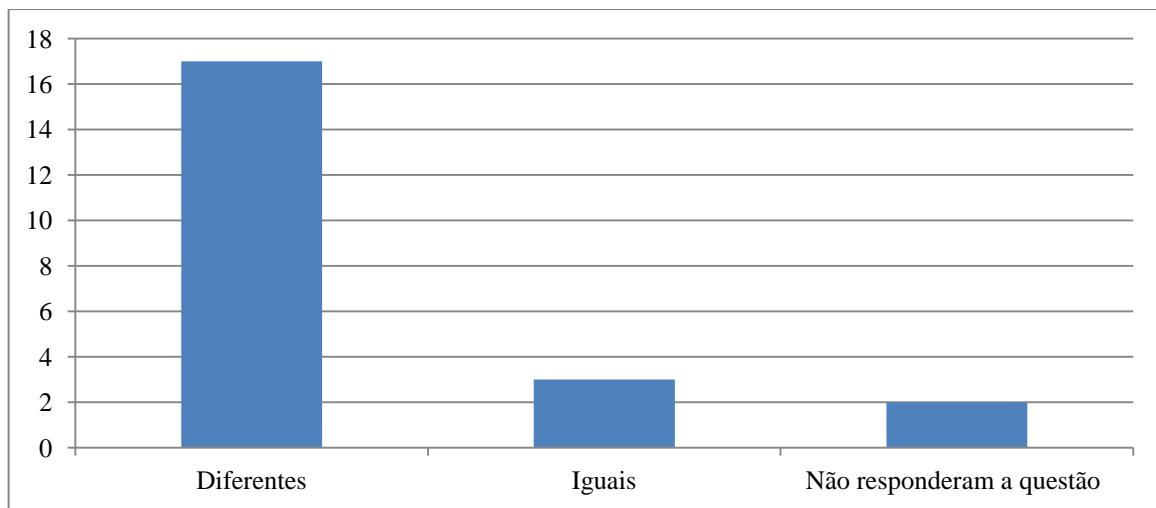
### *Momento 1: Atividade de conhecimento cotidiano*

A atividade foi realizada por apenas 22 alunos que estavam presentes na aula no dia em que foi aplicada. Ela foi desenvolvida antes de qualquer insinuação do conteúdo que seria trabalhado, para não ter nenhuma influência sobre os textos que eles elaborariam.

Os estudantes responderam três questionamentos em uma folha avulsa que foi entregue a eles pela professora-pesquisadora. As respostas deveriam estar dispostas na forma de um único texto, não importando a ordem das respostas, como uma forma de exercitar a escrita e elaboração de textos.

Quando são questionados se há igualdade de todos os solos, primeira pergunta da atividade, 17 alunos afirmam que são diferentes, 3 afirmam que são iguais e 2 não responderam a questão.

**Figura 2.** Resultados, em número de alunos, referentes a primeira pergunta da atividade 1.

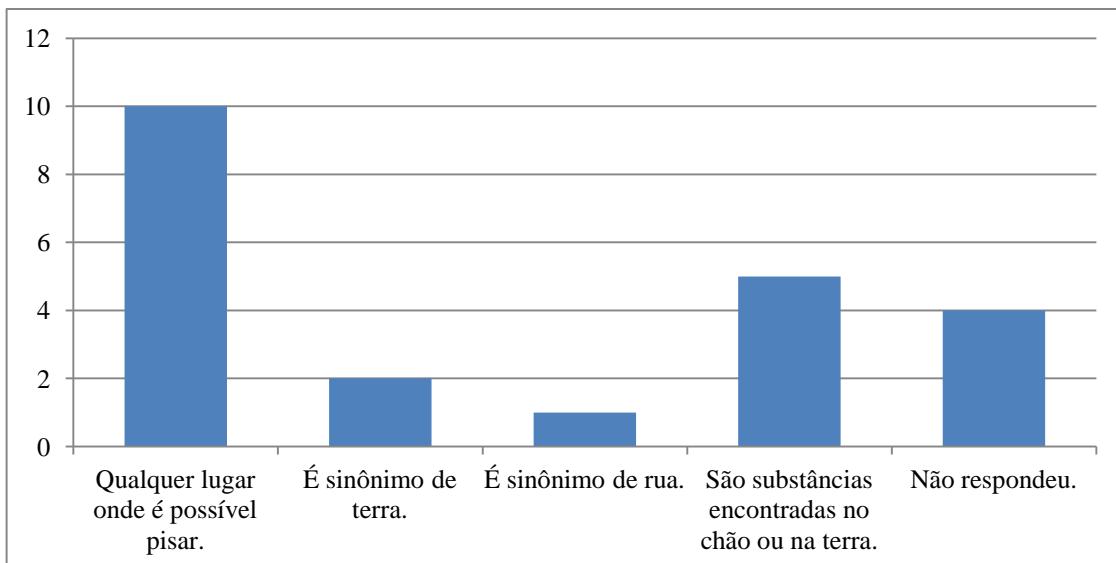


Fonte: autora da pesquisa.

Na segunda pergunta quando questionados sobre a localidade dos solos, 10 dos participantes responderam que qualquer lugar que é possível pisar, podendo ser encontrado em qualquer lugar, 2 afirmam que é sinônimo de terra e por isso são encontrados em qualquer

local, apenas 1 acredita que o solo é a rua, 5 afirmaram que o solo pode ser encontrado abaixo da terra ou do asfalto e 4 não souberam responder a questão.

**Figura 3.** Resultados apresentados, em número de alunos, referentes a segunda pergunta da atividade 1.



Fonte: autora da pesquisa.

Os dados mostram que há uma confusão dos alunos em conceituar o solo, pela diversidade de respostas referentes ao local onde se pode encontrá-lo, refletindo em todo o seu entendimento sobre os mesmos.

Assim, Falconi (2004) afirma que há vários conceitos para a palavra solo no sentido em que está empregado neste trabalho, dependendo do ponto de vista e interesse de quem o define, no entanto, a maioria dos estudantes não apresenta nenhum deles e outros apresentam alguns fragmentos do conceito pedológico, que é o que melhor se enquadra no enredo escolar:

Solo, em pedologia, é definido como um meio contínuo tridimensional, daí poder chamá-lo de cobertura pedológica, que vem da alteração de um dado material de origem (uma rocha ou depósitos recentes) e é constituído por sólidos minerais e orgânicos, líquidos e gases e por seres vivos ou mortos. Meio organizado e estruturado, seus constituintes estão dispostos de tal maneira a manter uma relação entre si, o que resulta em sua morfologia, ou seja, em uma anatomia, em uma estrutura. A ordenação e a estruturação dão-se do nível microscópico até o nível da paisagem. É um meio dinâmico, em perpétua evolução e transformação e apresenta diferentes funções (FALCONI, 2004, p. 33).

Já o conceito de terra, apresentado pelo dicionário Aurélio Online, que melhor se encaixa neste é o “Camada superficial do globo em que nascem as plantas: os frutos da terra” (FERREIRA, s.d.), deste modo, os que afirmaram que solo e terra são sinônimos estavam

corretos, porém, a palavra e o conceito apresentado pelo Ferreira são termos “populares”, ou não científicos.

Muitos se contradisseram, em um momento afirmam que solo é terra e ao longo do texto afirma que solo é asfalto, isso comprova que o conceito não está consolidado pelo aluno e, devido a esse fato, alguns afirmam que o solo é encontrado na terra e ela não se transforma por consequência do mesmo também não mudar. Mais uma vez pode ser comprovado que o conceito de solo mal interpretado afetou nas outras respostas, se o aluno não entende o que é o solo, como vai relacioná-lo a outros fatores? (LIMA, 2007).

Outro ponto que merece destaque aqui é o fato de muitos afirmarem que solo é encontrado na rua, como este:

Nós podemos encontrar em rua, fazendas, cidades, no quintal de casa, no fundo do mar, em calçadas (ALUNO 15, atividade de conhecimento cotidiano).

Vale salientar que a escola atende a população da área periférica e de zona rural, então é comum eles terem esse contato com o solo em sua função natural o que nos mostra indícios de que ele está falando de solo no sentido pedológico. Tendo em vista que, para Carvalho, Couto e Bossolan (2012), o conhecimento cotidiano é construído a partir da vivência e do mundo que os circundam.

A confusão que eles demonstram ao conceituar o solo também é fruto das vivências deles, pelo fato de morarem em lugares que foram pavimentados há pouco tempo, podemos dizer que a relação que eles tinham com o solo antes da pavimentação é diferente da relação que tem atualmente, o que está sendo refletido na construção do conceito de solo.

Vale ressaltar que mesmo os estudantes que tem contato com o solo em ambiente rural o veem de maneiras diferentes em ambos os ambientes, com morfologias e funções diferentes.

Outro fato de relevância é que um dos estudantes faz uso de um termo científico, mas apresenta um discurso confuso ao empregá-la.

... podemos encontrar diferentes tipos de solo na terra como o solo encharcado, **arenoso**, etc... Na minha rua existe solo arenoso. Sim o solo tem só um tipo sim... eu acho se o ser humano acostumar com o tipo de solo fica bom para ele tipo um solo encharcado ele pode produzir vários alimentos. (ALUNO 23, atividade de conhecimento cotidiano).

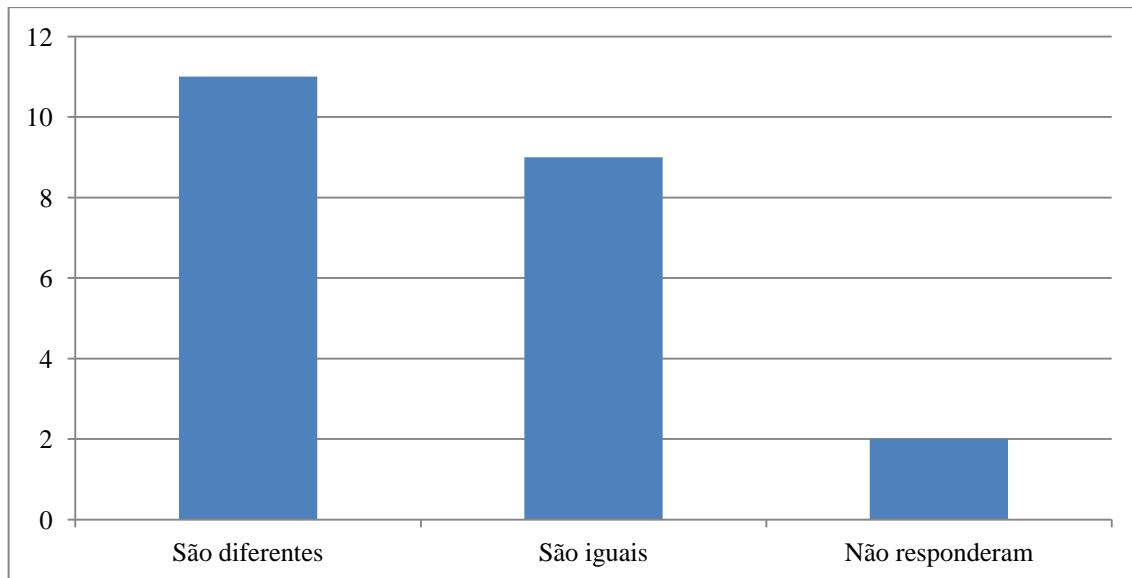
Ele tem contato com fazendas e gosta de assistir a documentários sobre a natureza (declaração feita pelo próprio aluno em outras aulas). Seu discurso parece que é uma repetição, pois ao ser questionado sobre o tipo de solo de sua casa, ele responde prontamente

que é o solo arenoso, todavia não faz uma boa colocação do conceito do mesmo. Pozo (1991 apud Carvalho, Couto e Bossolan, 2012) afirma que o conhecimento cotidiano pode ser de origem cultural e pode ser induzido pelas interações com o meio social ou através dos meios de comunicação.

A terceira questão pedia para que lembressem sobre o caminho de suas casas até a escola. A primeira parte questiona se os solos que eles encontram neste caminho são iguais; já a segunda parte pede para os alunos opinarem se aquele solo sempre foi da forma que eles veem-no e se a mudança ou ausência dele seria benéfica para o ser humano, o que convida os alunos a falar sobre os solos no contexto em que vivem.

Assim, na primeira parte da questão, metade dos participantes (11) conseguem perceber uma diferença nos solos que percorrem até chegar à escola, já 9 afirmam que não há nenhuma diferença entre eles e 2 não responderam a questão.

**Figura 4.** Resultados, em número de alunos, referentes a terceira pergunta (parte I) da atividade 1.



Fonte: autora da pesquisa.

Lima (2007), afirma que os solos em ambientes urbanos são modificados, o que reduz as suas funções naturais primordiais como a de sustentação das plantas, armazenador de água e produtor de alimento e matéria prima.

Em áreas urbanas esse solo serve de sustentação para as construções residenciais e comerciais, estradas e demais necessidades humanas presentes na vida urbana, deste modo, o solo é coberto por outro material, sendo pouco visível pelos cidadãos.

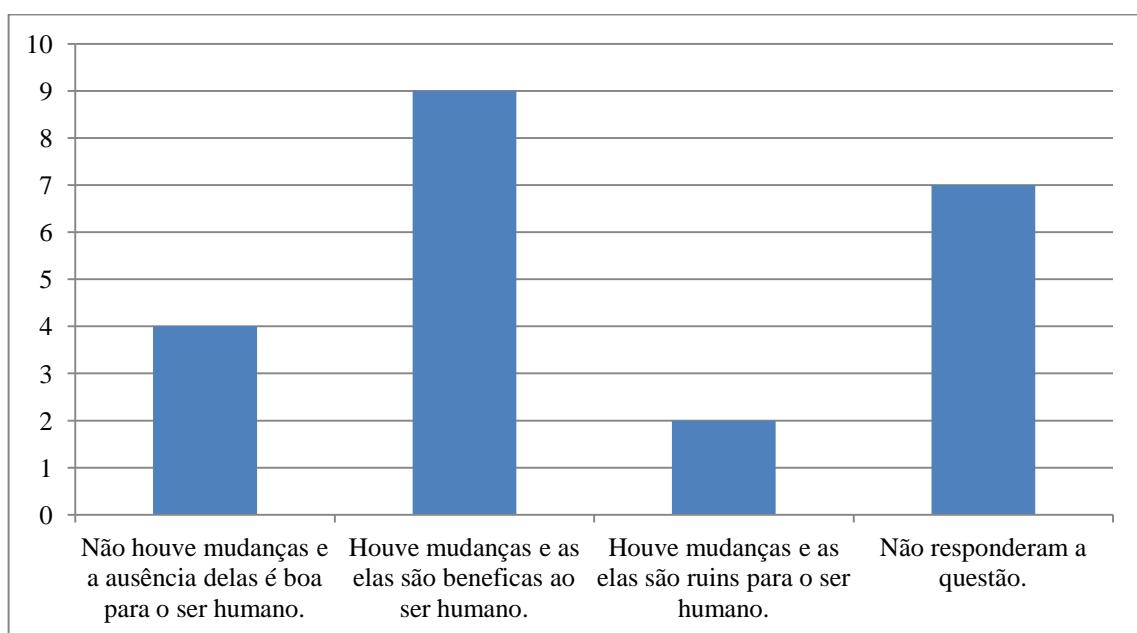
Segundo Lima (2007), em um ambiente urbanizado, quando o solo não está coberto por outro material ele se encontra coberto de restos de construção civil, lixo doméstico e industrial, entre outros. Tais solos são chamados pela sociedade como terrenos baldios, o que dá a sensação de que aquele solo não pode ser útil, a não ser para despejo de dejetos.

Os participantes moram em áreas onde é comum a presença de terrenos baldios, devido a essa descaracterização do solo em zonas urbanas, as crianças têm dificuldades de identificá-los nessas áreas (LIMA, 2007).

Essa dificuldade pode ser notada desde a segunda figura, pois a maioria afirma que solo é qualquer lugar em que se possa pisar, no entanto, muitos citam na mesma frase que ele pode ser encontrado em fazendas e em praias, dando a ideia de saber identificá-los fora dos ambientes urbanos.

Na segunda parte da terceira questão, quando são questionados se os solos sempre foram da mesma forma e se o homem se beneficia das mudanças ou da ausência delas, as respostas divergem em vários aspectos. Quatro (4) participantes afirmam que os solos nunca sofreram mudança alguma e que essa estabilidade dos é benéfica para o homem; 9 afirmam que houve mudanças ao longo dos tempos e elas são benéficas para o ser humano; somente 2 afirmam que houve mudanças e elas não beneficiam o ser humano, e, pelo contrário, são ruins e 7 não souberam responder.

**Figura 5.** Resultados, em número de alunos, referentes a terceira pergunta (parte II) da atividade 1.



Fonte: autora da pesquisa.

Segundo Lima (2007, p. 17), a morfologia do solo “significa o estudo e a descrição da sua aparência no meio ambiente natural, segundo as características visíveis a olho nu, ou perceptíveis”. Deste modo, as diferenças e as mudanças morfológicas do solo são visíveis ao ser humano. Porém, devido à defasagem do conceito, que tem como consequência a dificuldade em identificar os solos em ambientes urbanos, poucos conseguem perceber SOBRE a importância do solo e consequências das transformações.

Muitos consideram o asfalto como solo, o que só reafirma a dificuldade dos alunos em identificá-los em ambientes urbanos. Para Lima (2007, p. 24) os solos são “impermeabilizados pelo asfalto ou concreto em ambientes urbanos”, ou seja, os asfalto é uma camada que fica acima do solo, porém não faz parte dele.

...antes era solo de terra ai eles asfaltarão a rua da minha casa antes era de terra e agora e de asfalto (ALUNO 01, atividade de conhecimento cotidiano).

Para muitos participantes a mudança é benéfica para o homem, pois está relacionada à pavimentação das ruas onde os mesmos moram, pois eles relacionam a terra com a sujeira e isso é ruim para o ser humano.

Muitas pessoas de centros urbanos associam o solo “como uma sujeira sem fim, que contamina a casa” (Motta e Barcellos, 2007, p. 99), e transmitem esse conceito para seus filhos, que hesitam em chegar perto, desvalorizando-o e não entendendo as funções do solo para a sociedade, mesmo em zonas urbanas.

Fato este que é perceptível nos alunos, apesar de atualmente nenhum deles viver em rua sem pavimentação, alguns ainda tem calçadas e quintais de “terra”. Para estes o solo é sim sinônimo de sujeira. Ainda mais porque este solo que eles têm contato não possui nenhuma camada vegetal, o que facilita o transporte de fragmentos pequenos de solos para dentro de casa, como mostra o discurso a seguir:

... sim é bom porque se fosse de terra os ‘carro’ iam ficar sujos e as casas iam ficar uma ‘imundissa’, por isso é bom que as ruas estão asfaltadas isso é bom para nós (ALUNO 29, atividade de conhecimento cotidiano).

Deste modo podemos concluir com a atividade que a maioria dos alunos não tinha um conhecimento científico sobre o solo e tinham dificuldades de identificá-los em ambientes urbanos. Por isso há uma confusão em responder todas as questões, pois para respondê-las eles precisariam do conceito de solo bem elaborado, o que não aconteceu.

Os próprios alunos reconheceram que não tinham elementos suficientes para responder de forma clara as questões. Assim, para Carvalho, Couto e Bossolan (2012), ao respeitarmos os conhecimentos deles, damos voz para que possam discutir e comparar as visões, oportunidade esta de vincular a ciência e a sociedade, o que foi reforçado com a aula de discussão sobre os textos elaborados.

Uma sugestão para a aplicação desta atividade seria na última questão, que diz: “Pense na rua onde você mora e no caminho que faz até chegar à escola. Os solos onde você pisa são todos iguais? Eles sempre foram do mesmo jeito? Isso é bom para o ser humano?”. Para que o entendimento dos alunos seja melhor, refletindo sobre a qualidade das respostas, seria aconselhável dividir esta pergunta. As perguntas ficariam da seguinte maneira:

- Pense na rua onde você mora e no caminho que faz até chegar à escola. Os solos onde você pisa são todos iguais?
- Os solos que você observa no seu caminho sempre foram do mesmo jeito?
- As possíveis mudanças que possam ocorrer com o solo são benéficas para o ser humano? Por quê?

Outra sugestão é pedir para os estudantes não se identificarem na folha de atividade, para que a vivência de cada aluno seja preservada.

#### *Momento 2: Atividade de debate do conhecimento cotidiano*

A atividade foi realizada por vinte e seis alunos. Todos participaram ativamente da atividade, lendo e opinando sobre o texto do colega. Os alunos foram dispostos em círculo, posição em que se sentiram confortáveis para o debate.

Na leitura dos primeiros textos os alunos ficaram com receio de se expressarem sobre o texto do outro, postura que pode ser atribuída ao tempo que gastaram para se acalmarem e entenderem a proposta da atividade. Vale ressaltar que durante a realização da atividade eles perceberam a necessidade de escrever legivelmente e de maneira que o outro entendesse suas ideias, devido às dificuldades de ler e transmitir o que o outro quer passar.

Depois da leitura, quando foram indagados pela professora se todos os solos são iguais a resposta foi unanime, isto é, que não e começaram a citar vários tipos de solos com o nome no qual os conheciam, tais como: solo arenoso, areia, terra vermelha, terra preta, terra amarela, argila.

Dentre os diálogos que surgiram alguns foram aqui destacados, por ter sido um momento em que não houve a interferência da professora, a dúvida foi sanada por eles mesmos. Vale ressaltar que as 3 discussões aconteceram com alunos diferentes, ou seja,

nenhum aluno participou de mais de uma conversa aqui descrita. Os diálogos 1 e 2 aconteceram simultaneamente.

Diálogo 1:

Aluno 1: Tem o solo verde, o cinza...

Aluno 2: Cinza? Esse não tem não.

Aluno 1: Tem sim! Lá perto de casa tem, a cor dele é cinza.

Aluno 3: Isso só a cor dele.

Aluno 1: Mas não tem terra vermelha, amarela, porque não tem a cinza?

Aluno 3: Vermelha e Amarela, não é a cor dela é o nome.

Aluno 2: Ela tem o nome de terra vermelha.

Diálogo 2:

Aluno 1: Minha tia tem um potinho com uma areia colorida, tem de todas as cores.

Aluno 2: Mas aí é areia colorida.

Aluno 3: Areia é branca, essa alguém coloriu.

Diálogo 3:

Aluno 1: A lama é um tipo de terra que tem no brejo.

Aluno 2: Lama pra passar na cara e ficar bonita...

Aluno 3: Esse já é um tipo diferente...

Aluno 4: É argila.

Aluno 5: Quando eu fui ao ribeirão perto de casa eu passei argila no meu corpo e no dos meus irmãos.

Essa atividade foi relevante para a aprendizagem deles, pois os participantes exercitaram a leitura, perceberam a necessidade de respeitar a vivência alheia e aprenderam a argumentar ao invés de impor a sua opinião. Segundo o CBC de Ciências (2013) estes momentos permitem o desenvolvimento moral e intelectual dos estudantes, pois se desvia da padronização de comportamentos e atitudes.

As aulas que saem do tradicional estimulam a criança a ter mais curiosidade, o que é essencial para as aulas de ciências. Ao dar esse espaço para o aluno ter voz, é estimulado o pensamento crítico e a autoavaliação, fazendo com que eles pensem sobre seus conhecimentos e ações (OLIVEIRA e SERRAZINA, 2002).

### *Momento 3: Aula expositiva teórica e expositiva dialogada*

Em cada dia das aulas teóricas houve um número diferente de alunos, e, por este motivo, no início de cada aula acontecia uma retomada dos pontos principais da aula anterior, para que os estudantes que não tinham comparecido nas aulas anteriores se inteirassem sobre os assuntos discutidos.

Os conteúdos trabalhados neste momento foram os tipos de solo, com ênfase nos solos arenoso, siltoso e argiloso, elementos do solo, ação humana e suas consequência, abordando problemática como a do preparo da terra para o plantio, danos da pecuária para o solo, ciclo dos nutrientes e adubação.

Um ponto de relevância foi direcionar as aulas conforme as dúvidas dos alunos que fossem surgindo durante os diálogos, tais como:

- A argila também é usada para fazer em vasos decorativos. É a mesma argila?
- Por que não é possível ter grandes plantações em areia?
- Por que em cada tipo de plantação usa um adubo diferente?
- Os “nutrientes” que tem no adubo são os mesmos que a gente come nos alimentos?

Desta maneira, as aulas, mesmo que teóricas, eram atrativas para eles, porque tiveram voz. Segundo o CBC de Ciências (2013), na metodologia dialogada o aluno passa a ser um agente ativo no processo de ensino e aprendizagem, o que traz contribuições notórias em seu entendimento sobre o assunto e ainda contribui para a sua participação durante as aulas. Essa participação ativa pode ser notada quando eles argumentam sobre o assunto, como mostram as frases a seguir:

- A argila é mais fácil de ser encontrado perto e/ou no fundo dos rios.
- Nem todos os solos podem virar ‘barro/lama’, no entanto, é apenas um excesso de água em determinado solo.
- As terras citadas se diferem pela cor, no entanto cada uma é boa para o plantio de determinada planta.

As aulas foram motivadoras para os alunos manifestarem-se sobre o assunto e argumentarem de maneira mais elaborada na tentativa de expor aos demais colegas a sua opinião. Desta maneira, a participação de outros alunos conhecedores do assunto foi estimulada, devido às suas vivências em fazenda, tornando as aulas mais ricas em detalhes. Tais alunos não se manifestavam nas aulas em geral, e, em virtude da maneira como a aula foi

conduzida, sentiram-se à vontade para expor seus conhecimentos que eram pertinentes com a discussão.

O ensino de solo deve envolver o aprendiz como pessoa considerando suas vivências e preocupações, deste modo, ela será uma aprendizagem que tem sentido, pois trata-se do seus interesses (LIMA, 2005). Respeitando os interesses dos alunos sobre o assunto foram discutidos os assuntos:

- A importância do arado para a agricultura.
- A importância da adubação orgânica e inorgânica.

Lima (2005) afirma que é necessário mostrar ao aluno as consequências das atitudes humanas sobre o solo e consequentemente sobre o equilíbrio ambiental, para que ele desenvolva consciência de que o solo é parte do ambiente e um elemento essencial para vida. Nesse contexto, pessoas que tem esse ensino auxiliam na proteção e conservação do mesmo.

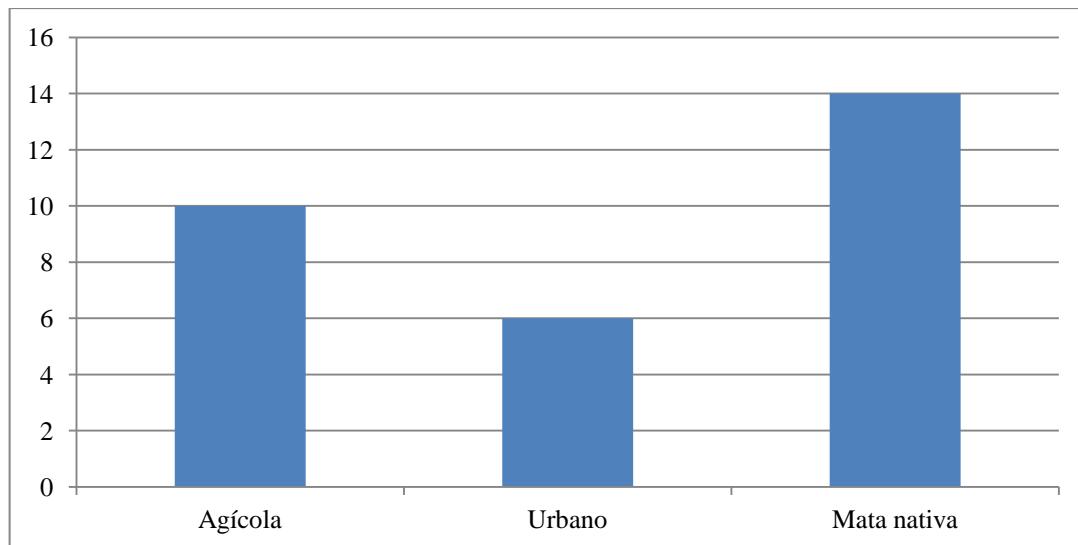
Vale salientar que, a participação de todos os alunos ocorreu em todas as três aulas que seguiram metodologia semelhante.

#### *Momento 4: Atividade de recortes*

A atividade foi realizada pelos 30 participantes do trabalho. Ela foi aplicada após as aulas teóricas e consistia em relacionar paisagens com os elementos estudados por meio de imagens, escolhidas por eles, extraídas de revistas e livros. Os elementos evidenciados na atividade foram: porosidade, umidade, fertilidade e permeabilidade do solo.

Cada um usou seu próprio critério para a escolha da imagem, no entanto, já havia sido informado sobre o que teriam que analisar nela, o que pode ter influenciado na escolha da imagem. As paisagens escolhidas poderiam ser divididas em áreas com intervenção humana (agrícola e urbano) e áreas de mata nativa, enquanto, em todas as imagens o solo apresentava uma das suas funções mais importantes, a de fixação de plantas.

**Figura 6.** Resultados, em número de alunos, referentes à escolha da imagem da atividade 2.



Fonte: autora da pesquisa.

Para Lima (2005) a maioria dos estudantes não consegue reconhecer os solos fora do ambiente agrícola, pelo fato das aulas e livros didáticos possuírem essa visão, caso que não se comprovou aqui, após as aulas teóricas eles identificaram os solos em outros ambientes, apenas 10 escolheram a área rural para analisar.

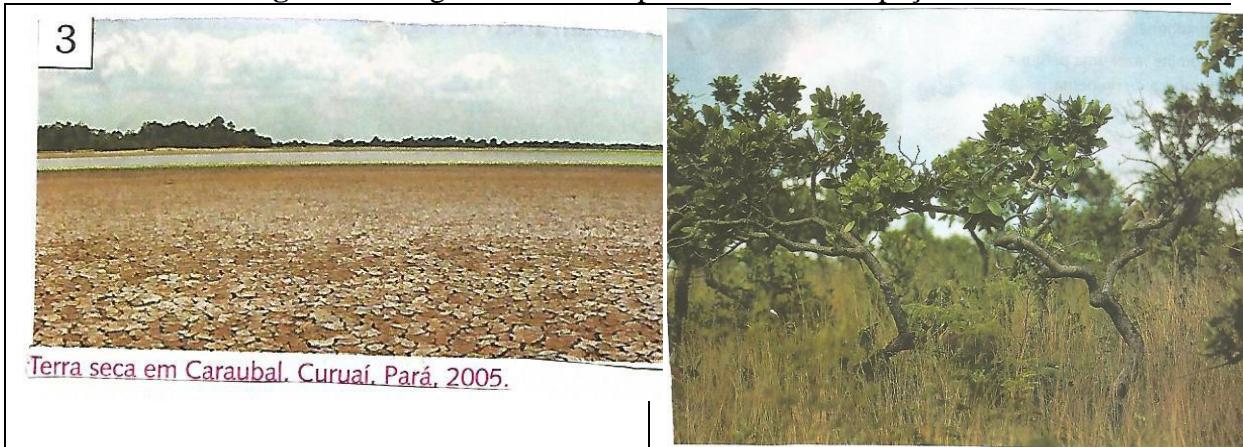
Nota-se, assim como foi afirmado no exercício anterior, que os alunos tinham dificuldade em reconhecer o solo em ambientes construídos e, mesmo depois das aulas nas quais eles conseguiram perceber a presença dele nesses espaços, eles preferiram analisar ambientes agrícolas, naturais ou com vegetação. Este comportamento, para Carvalho, Couto e Bossolan (2012), é comum, pois reconhecer solos em ambientes construídos ainda era uma informação nova, e eles se sentiram seguros em optar pelo que já conheciam antes das aulas teóricas, como se pode observar abaixo:

**Figura 7:** Imagens escolhidas pelos alunos em espaços agrícolas.



Fonte: autora da pesquisa.

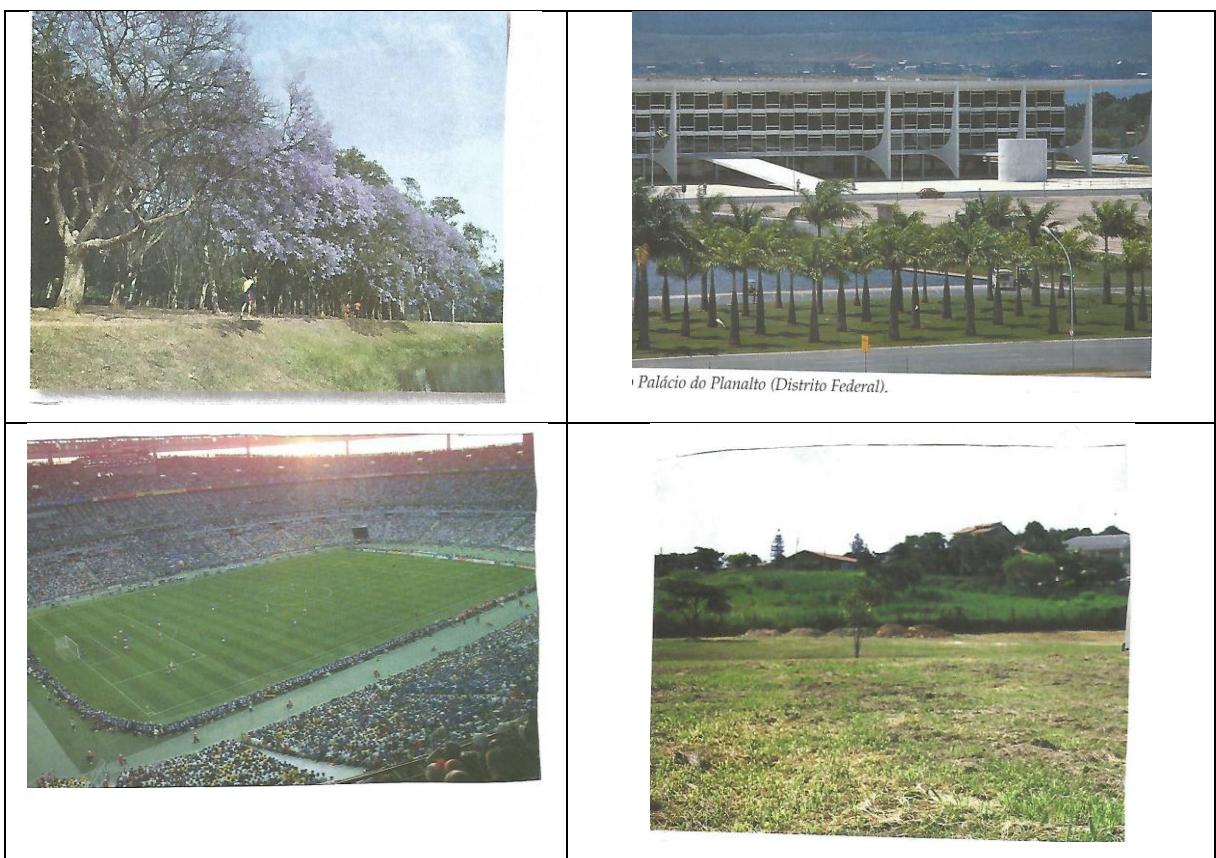
**Figura 8:** Imagens escolhidas pelos alunos em espaços naturais.



Fonte: autora da pesquisa.

**Figura 9:** Imagens escolhidas pelos alunos em espaços urbanos.

As paisagens são, respectivamente, uma praça, o Palácio do Planalto, um campo de futebol e um terreno sem construção, comumente chamado de “terreno baldio”.



Fonte: autora da pesquisa.

Apesar das escolhas não terem saído do convencional, isso não afetou a realização da atividade, pois seu objetivo fundamental era conseguir relacionar o conteúdo que foi discutido em aula com diferentes tipos de paisagens.

Segundo Lima (2005), os professores geralmente têm dificuldades em desenvolver aulas para mostrar que o solo é um elemento da paisagem, e, com isso, os alunos não conseguem perceber a utilidade dele, e ficam com essa defasagem em seu conhecimento. Contudo, isso não se deu nesta turma, pois todos conseguiram identificar solos em diferentes paisagens.

Os solos são agentes que moldam a paisagem, juntamente com fatores como o clima, geologia, relevo, as águas, microrganismos e vegetação. Todos estes fatores estão fortemente ligados, como cita o autor Sirtoli (2007), fatores estes que seriam analisados pelos alunos nas figuras.

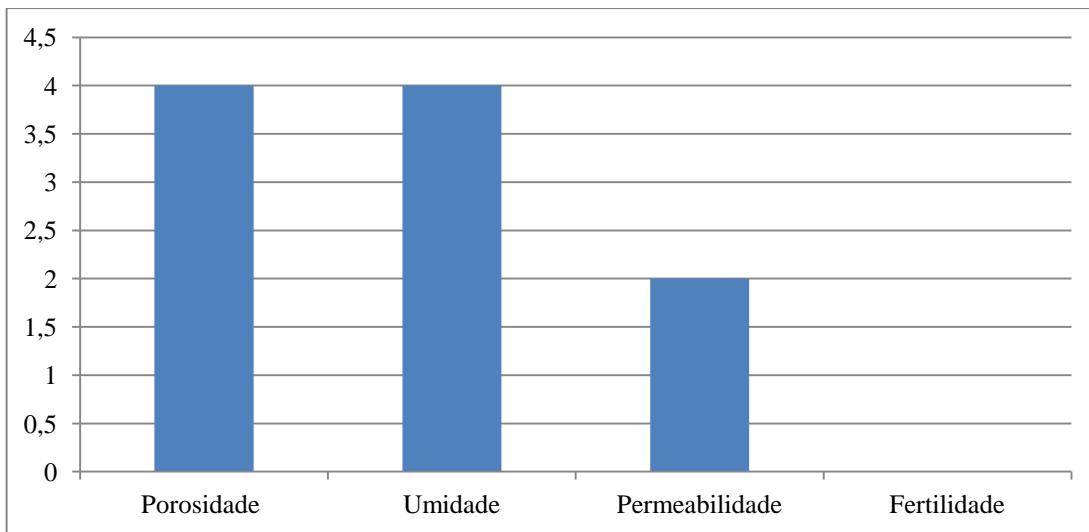
Vale ressaltar que nem todos os fatores que moldam a paisagem são de competência da disciplina de Ciências, mas a falta de destes conhecimentos não afetou o desenvolvimento da atividade. Contudo, quem já tinha conhecimento sobre os outros fatores se beneficiou com eles, como o caso da dupla que analisou o Palácio do Planalto, pois eles já tinham um conhecimento sobre o tipo de clima que predominava a região, o que os ajudou a analisar a imagem.

Outro fator que foi observado por eles foi o tipo de vegetação, pois o tipo de vegetação é adequado à fertilidade do solo (SIRTOLI, 2007).

Das atividades analisadas, 20 estudantes acertaram todos os elementos envolvidos nas imagens, 6 erraram apenas um dos elementos e 2 acertaram dois dos elementos e 2 não resolveram a questão, entregando-a em branco. Vale ressaltar que a dupla que deixou a atividade em branco não será contabilizada pelo fato de que não se sabe se não entregaram por não terem se identificado com a atividade.

Os erros ocorreram da seguinte forma, 4 estudantes erraram o elemento porosidade; 4 o de umidade; e 2 o de permeabilidade; já o elemento fertilidade não houve nenhum erro, como apresenta-se a seguir:

**Figura 10.** Resultados, em número de alunos, referentes aos erros na atividade 2.



Fonte: autora da pesquisa.

A quantidade de erros cometidos foi baixa, levando-se em conta que cada um dos elementos foi observado pela professora, individualmente, embora necessitassem de ser inter-relacionados no momento da atividade. Vale lembrar que as imagens escolhidas foram paisagens com a qual os alunos estavam mais confortáveis em analisar.

Outro ponto de relevância é o fato de que os estudantes que erraram o tópico permeabilidade também cometeram o erro em porosidade, elementos que estão intimamente interligados, um influenciando o outro. Desta maneira, pode-se afirmar que eles conseguiram assimilar a interferência que um tem sobre o outro, o que não conseguiram foi analisar a paisagem em questão.

Vale salientar que dentre os autores consultados para a fundamentação teórica, buscou-se, sem êxito, um aprofundamento interpretativo da discussão dessa atividade.

Uma sugestão na aplicação desta atividade é separar algumas figuras de ambientes construídos e pedir para os alunos analisarem-nas, motivando-os para irem além da zona de conforto.

Outra sugestão é possibilitar-lhes a escolha de mais imagens para, assim, poderem mesclar locais agrícolas, urbanos e naturais.

#### *Momento 5 e 6: Atividades Multissensoriais I e II*

Em ambas as atividades multissensoriais participaram uma média de 26 alunos, no entanto, apenas 11 entregaram a atividade e um deles era apenas a folha com anotações e ela foi desconsiderada. Deste modo, as análises foram realizadas em 10 estudos dirigidos.

Vale evidenciar que todos os alunos se interessaram e participaram ativamente da atividade, demonstrando disciplina durante a realização das atividades multissensoriais.

Na atividade multissensorial I os alunos tiveram que retirar o máximo de informações que conseguissem de três amostras de solos, usando os sentidos possíveis, vale ressaltar que eles foram orientados a não usar o paladar e nem colocarem a mão suja na boca, por uma questão de saúde e higiene.

A amostra 1 era de um solo retirado de um jardim, onde havia grama e rosas plantados sobre ele. A amostra 2 era de um terreno sem construção e sem plantações, onde era comum ver restos de materiais de construção civil nele. Já a amostra 3 foi obtida de uma construção civil, era um tipo de areia usada por eles.

Como foi orientado e estimulado, ao tocar cada uma das três amostras de solo, foi possível identificar as diferenças de textura, tamanho, granulosidade, umidade e maciez de cada um, características que também pode ser percebidas visualmente. Um fato relevante foi que depois de cada grupo analisar os solos, uma aluna teve a curiosidade de apertar com a ponta dos dedos um “torrão” de solo que continha em uma das amostras e mostrar para a sala que ele era de somente um componente, característica que ninguém tinha notado ou não achou relevante.

Com o olfato eles sentiram o cheio de cada uma e puderam notar as diferenças de cheiros, por exemplo, entre a úmida e a seca, e, mesmo das composições diferentes, tal como o solo mais arenoso que tem aroma diferente dos demais.

Já com a audição, eles comprovaram algumas características que haviam identificado visualmente e manualmente, que foi a umidade, o tamanho das partículas e a granulosidade, pelos ruídos que elas produziam quando colocadas em um copo e balançadas.

Após as análises dos solos, os alunos foram questionados para revelarem suas observações. A primeira questão referia-se às características identificadas. Cada grupo teve a sua vez de relatar as principais características e como perceberam-na (tato, audição, olfato ou visão). No entanto cada componente do grupo quis relatar sua forma de identificar a característica, o que tornou a aula mais rica, pois a maneira como cada um realizou suas descobertas foi original.

A segunda questão discutida foi sobre a quantidade de argila, húmus e areia que cada uma das amostras possuía. Eles já tinham um conhecimento sobre o assunto e ao procederem as análises comprovaram o que já sabiam. Ainda, neste momento, eles relacionaram o tipo de solo com a sua utilidade e, também, com a próxima questão que versava sobre a capacidade

de absorção e de retenção de água. Ressalta-se que eles não sabiam da procedência de nenhum dos solos. Algumas das observações relevantes foram:

- Esse tipo é bom para horta, pois tem folhas e alguns animais misturados nele (referindo-se ao solo extraído de um jardim).
- Esse está mais úmido, deve ser melhor para plantar algo (referindo-se ao solo extraído de um jardim).
- Esse deve ser pra construir casas (referindo-se a areia de construção).
- Esse também pode plantar algo nele, só tem que aguar e adubar (referindo-se a um solo seco e sem nenhum tipo de plantação a anos).

Apenas a descrição detalhada dos tipos de solo não garante a compreensão correta e com a didática multissensorial é possível que o aluno detecte detalhes que não entendeu nas aulas teóricas (SOLER, 1999). Nos relatos orais em sala, os alunos afirmaram, exatamente ,o que diz soler, ou seja, que com as atividades multissensoriais eles conseguiram identificar elementos que até então não tinham percebido nas aulas ou nas outras vezes em que manusearam o solo, tais como o tamanho das partículas de cada solo, a textura de cada um dos componentes e a diversidade de componentes em cada uma das amostras.

Na atividade multissensorial II, os alunos observaram a passagem de água pelos solos (os mesmos utilizados na atividade multissensorial I) que estavam nos funis de garrafa pet.

Nessa atividade foram estimulados os sentidos de tato, audição e a visão, assim os alunos observariam a velocidade e o volume com que a água passa por cada um dos tipos de solo, características que podem ser captadas ouvindo, vendo ou tocando o gotejar nos funis.

A discussão após a atividade também foi conduzidas por perguntas pré-estabelecidas, que se referiam as diferenças no gotejar, na quantidade de água que cada solo deixou passar pelo funil, da cor que as águas ficaram e se houve retenção de água nos solos.

Quanto às diferenças no gotejar elas foram observadas nitidamente na experimentação, em que a água passou quase totalmente pela areia, no instante em que ela foi despejada no funil. Assim, apresentou uma grande velocidade e volume no gotejar. já o solo seco, demorou um pouco mais para gotejar, mas seu volume de água foi menor, e durou um tempo maior, mas quase toda a água evadiu pelo solo. Na amostra de solo do jardim, o gotejar foi de volume, a velocidade e a quantidade de água evadida foi pequena, quando comparadas às outras.

Os alunos puderam comprovar o que havia sido discutido em aula teórica sobre permeabilidade (capacidade de absorção de água) e umidade (capacidade de reter água).

O maior questionamento dos alunos foi o porquê da areia ter ‘sujado’ mais a água, pois todos pensaram que seria a mais limpa, pois a areia de construção ter uma cor mais clara que as demais. No entanto, como sua umidade é muito baixa e a permeabilidade é alta, a água consegue levar consigo todas as partículas de impureza, sujando assim a água, mas esse fato foi esclarecido.

De maneira geral, pode-se afirmar que o entendimento do conteúdo proposto foi razoável, os discursos durante as aulas e nas atividades multissensoriais evoluíram, as explicações para os acontecimentos eram mais satisfatórias, mostrando ter entendido o conteúdo em nível microscópico e macroscópico. Segundo Soler (1999) as atividades multissensoriais possibilitam conclusões mais ricas, pois considera um número maior de informações, que são percebidas por vários órgãos. Para Maiato e Carvalho (2011), do ponto de vista neurológico, as atividade multissensoriais gera uma aquisição e manutenção dessas informações permitindo uma aprendizagem que faça sentido para o aluno.

No caso dos estudos dirigidos, os acertos foram acima de 6 alunos em todas as questões, e também aconteceu de todas as respostas estarem corretas, porém algumas encontravam-se incompletas. Sobre o emprego de palavras do vocabulário científico, 4 alunos empregaram-na corretamente em suas respostas, 2 estudantes tentaram empregá-las, mas as respostas estavam confusas e eles não responderam corretamente as perguntas, o que não possibilitou identificar se o vocabulário científico foi usado no seu real sentido. 4 dos alunos optaram por não empregar o vocabulário científico, no entanto, dois destes deram respostas excelentes comparando os solos e trazendo novos elementos para justificar suas respostas.

Para Soler (1999), apenas as aulas teóricas estimula o uso de termos científicos que não fazem sentido para o aluno. Para Lima, no caso do tema solo, esses termos são intensificados por causa das aulas transmissivas, sem relação com o cotidiano do aluno e com avaliações que cobram uma memorização dos conteúdos, privando o aluno de pensar sobre o assunto. Deste modo, pode-se afirmar que os alunos conseguiram entender a importância e a utilidade dos solos, e para Lima (2005) a aprendizagem desses conteúdos fazem sentido no ensino de solos do que o simples uso de termos científicos em avaliações escritas.

O estudo dirigido foi o único exercício escrito que eles realizaram e concluiu-se nas análises dos resultados que ele não é apropriado para a Sequência Didática, devido ressaltar conteúdos técnicos. Este tipo de avaliação é criticado para o ensino de solos e para o ensino de deficientes, pois, dependendo do nível e do tipo de deficiência, o ato de escrever já é um obstáculo, e quando se trata de expor o seu entendimento através da escrita, esta é uma tarefa árdua que pode desestimular o aluno e provocar sua desistência em realizar a atividade.

Para Mantoan (2003), deve-se romper com o tradicional, o ensino deve ser dialógico, interativo, integrador e pautado na realidade do aluno, visando a capacidade de cada um. No caso do estudo dirigido, ele apenas consagra um tipo de avaliação habitual, onde mesmo tendo realizado a atividade multissensorial em grupo, o aluno realiza a atividade escrita individual, que busca a igualdade como produto final, o que não condiz com o ensino que se pretende com este trabalho. Assim, quando houver alunos deficientes em sala é melhor avaliá-los de forma que atendam as suas necessidades.

Deste modo, sugere-se que seja realizado um debate ao invés do estudo dirigido. As perguntas para o debate também devem ser reelaboradas, cobrando, além dos conteúdos científicos, as consequências do uso do solo para sociedade de acordo com o que foi debatido nas aulas. Esta parte da Sequência Didática foi trabalhada apenas nas aulas teóricas e é uma parte importante para o aluno, pois possibilita aumentar seu pensamento crítico e melhora os argumentos usados nos debates que possam ocorrer dentro e fora da escola.

Os alunos foram dispostos em grupos compostos de 9 alunos. Eles se agruparam adequadamente, sem a intervenção da professora, o que, para Mantoan (2003), demonstra respeito e cooperação com o outro, questões que foram trabalhadas anteriormente na Sequência Didática.

Mantoan (2003) ressalta que as experiências em grupos são boas para os alunos, no entanto, os grupos devem ser diversificados e pequenos, pois assim exercitam a capacidade de compartilhar responsabilidades e de tomar decisões. Grupos grandes acabam por valorizar a exclusão de alguns alunos. Deste modo, sugere-se que para a aplicação destas atividades o professor forme grupos menores, para que todos tenham a mesma oportunidade e tempo para realizar a atividade multissensorial e ter uma percepção melhor do solo.

Vale ressaltar, novamente, que os próprios alunos fizeram o descarte das amostras de solo que foram utilizadas, jogando-as em uma área verde que havia na escola, os funis foram limpos e descartados nos coletores de materiais recicláveis e por fim as gazes usadas foram descartadas no lixo comum. Esse descarte foi realizado sem orientação prévia, o que demonstra preocupação com o meio ambiente e consciência dos atos realizados, comprovando que o ensino por meio do diálogo e considerando a vivência dos alunos, os ajudam a construir conceitos, valores e atitudes (MANTOAN, 2003).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises dos resultados obtidos na aplicação da Sequência Didática Multissensorial, evidenciou que a mesma é viável e apresenta resultados favoráveis quando aplicada aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

A partir das análises, dos resultados e de reflexões, as aulas foram reelaboradas para promover uma melhor aprendizagem e serão divulgadas para que outros professores e demais interessados no tema solo tenham acesso. Inicialmente a divulgação será através do site do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM, da Universidade Federal de Uberlândia.

Ainda, a Sequência Didática possibilitou aos alunos participantes suprirem lacunas existentes nos livros didáticos, ao trazer e discutir assuntos diversos, cotidianos e interessantes a eles. Em geral, os manuais didáticos apresentam uma visão geológica e tecnicista do solo desmotivando a aprendizagem dos discentes.

Vale relembrar que a Sequência Didática foi elaborada para que as alunas deficientes intelectuais não fossem excluídas, no entanto, elas não participaram de todas as atividades, o que não inviabilizou os resultados, pois mostrou que as atividades, em especial as atividades multissensoriais, são adequadas para todos os tipos de estudante, deficientes ou não.

Quanto às atividades utilizando a didática multissensorial, verificou-se que as mesmas foram significativas para a aprendizagem dos alunos, mesmo sendo aplicada após todas as aulas teóricas, pois sanaram as dúvidas deles. Infere-se que os resultados seriam melhores se elas fossem intercaladas com as aulas teóricas.

Quanto aos alunos, durante as aulas dialogadas, houve uma crescente postura de respeito à opinião e à vivência do outro, com participação de um número cada vez maior deles, conforme as aulas prosseguiram. Eles aprovaram a maneira em que o tema foi aplicado por terem a oportunidade de manifestarem-se com questões e dúvidas sobre os fenômenos que estão no cotidiano deles.

No mais, a realização deste trabalho proporcionou uma reflexão única sobre as aulas e sobre os estudantes, percebeu-se que nem todo o conhecimento pode ser visto em escritas nas atividades, mas em diálogos e ações.

Sugere-se que outros trabalhos sejam realizados com a utilização da didática multissensorial, no sentido de confirmar os resultados aqui obtidos e, também, de ampliá-los.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, Isabel. Ser professor reflexivo. In: Alarcão, Isabel (org.). **Formação reflexiva de professores – estratégias de supervisão**. Porto: Editora Porto, p. 1-16, 1996.
- BARBOSA, Ana Maria dos Santos Ferreira Virtuoso Alves. **A Relação e a Comunicação Interpessoais entre o Supervisor Pedagógico e o Aluno Estagiário: Um Estudo de Caso**. Lisboa - Portugal, 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação: especialidade em Supervisão Pedagógica) – Escola Superior de Educação João de Deus.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação – uma introdução à teoria e dos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- \_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=313420&search=minas-gerais|ituiutaba|infograficos:-informacoes-completas>> Acesso em 22 de julho de 2014.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CARVALHO, Julio Cesar Queiroz de; COUTO, Sheila Gonçalves do; BOSSOLAN, Nelma Regina Segnini. Algumas concepções de alunos do Ensino Médio a respeito das proteínas. **Revista Ciência e Educação**. v. 18, n. 4, Bauru, p. 897 – 912, 2012.
- DUSO, Leandro; BORGES, Regina Maria Rabello. Projetos integrados em sala de aula: ressignificação do processo de aprendizagem por meio da abordagem CTS. In. SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendência e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 395 – 415, 2011.
- EMMEL, M. L. G.; Deficiência mental. In: PALHARES, M. S.; MARINS, S. C. Escola inclusiva. São Paulo: EdUSCar, 2002, p. 140-153.
- FALCONI, Simone. **Produção de material didático para o ensino de solos**. Rio Claro, 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências exatas, Universidade Estadual Paulista.
- FERREIRA, AURÉLIO Buarque de Holanda. Dicionário do Aurélio Online - Dicionário da Língua Portuguesa. Disponível em <<http://www.dicionariodoaurelio.com/>> Acesso 17 de Agosto de 2014.
- GIORDAN, M.; GUIMARAES, Y. A. F.; MASSI, L. . Uma análise das abordagens investigativas sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, 2011, Campinas. 2011. p. 1-13.
- LIMA, Marcelo Ricardo de. O solo no ensino de Ciências no nível fundamental. **Ciência e Educação**. v. 11, n.3, Bauru, setembro/dezembro, p. 383 - 394, 2005.

\_\_\_\_\_. Noções de morfologia do solo. In: LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo; MELO, Vander de Freitas. **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do Ensino Fundamental e Médio e alunos do Ensino Médio. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 17 – 26, 2007.

LIMA, Valmiqui Costa. O solo no ambiente urbano. In: LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo; MELO, Vander de Freitas. **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do Ensino Fundamental e Médio e alunos do Ensino Médio. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 127 – 130, 2007.

MAIATO, Alexandra Moraes; CARVALHO, Fernando Antoniolo Hammes. **Neurociências de Educação**: O papel das metodologias e dos recursos multissensoriais para a aprendizagem. Anais do I Seminário Internacional de Educação em Ciências, Rio Grande: v. 1, n. 1, p. 194 – 207, 2011.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. Inclusão escolar: O que é? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

\_\_\_\_\_. A hora da virada. Inclusão – **Revista da educação especial**, Brasília, n. 01, p. 24 – 28, 2005.

MOTTA, Antônio Carlos Vargas; BARCELLOS, Milena. Funções do solo no meio ambiente. In: LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo; MELO, Vander de Freitas. **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do Ensino Fundamental e Médio e alunos do Ensino Médio. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 49 – 64, 2007.

MUGGLER, Cristiane Carole; SOBRINHO, Fábio de Araújo Pinto; MACHADO, Vinícius Azevedo. Educação em solos: Princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 30, p. 733 – 740, 2006.

OLIVEIRA, Isolina. e SERRAZINA, Lurdes. A reflexão e o professor como investigador. In: Grupo de Trabalho sobre Investigação (org.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, p. 29-42, 2002.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. Brasiliense, São Paulo, Brasil, 1991.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução: Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Conteúdo Básico Comum – Ciências (2013). Educação Básica - Ensino Fundamental (6º ao 9º séries).

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Conteúdo Básico Comum – Geografia (2008). Educação Básica - Ensino Fundamental (6º ao 9º séries).

SIRTOLI, Angelo Evaristo. O solo na paisagem. In: LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo; MELO, Vander de Freitas. **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do Ensino Fundamental e Médio e alunos do Ensino Médio. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 89 – 98, 2007.

SOLER, Miquel-Albert. **Didática multissensorial de las ciencias:** un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y tambien sin problemas de vision. Huope: Barcelona, 1999.

ZABALA, Antoni. **Práctica Educativa: como ensinar.** Porto Alegre: ARTMED, 1998.

## APÊNDICE

**Apêndice A:** Questionário aos alunos



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA - MESTRADO PROFISSIONAL**



**QUESTIONÁRIO AOS ALUNOS**

1. Você mora na zona rural ou urbana de Ituiutaba? ( ) Zona urbana ( ) Zona rural
2. Se mora na cidade, qual o bairro? \_\_\_\_\_
3. A rua onde você mora é asfaltada? ( ) Sim ( ) Não
4. Há quanto tempo sua rua é asfaltada? ( ) 1 ano ( ) 2 anos ( ) 3 anos ( ) 4 anos ou mais
5. Existem ruas em seu bairro sem asfalto? ( ) Sim ( ) Não
6. Na sua casa tem quintal de terra? ( ) Sim ( ) Não
7. Você costuma “brincar” ou “mexer” em terra? ( ) Sim ( ) Não
8. Você costuma ir para fazendas, sítios e/ou ranchos? ( ) Sim ( ) Não
9. Com qual frequência você vai para essas fazendas, sítios e/ou ranchos?  
 ( ) todo fim de semana ( ) Uma vez no mês ( ) apenas em feriados ( ) uma vez no ano
10. Se você mora na zona rural, há quanto tempo?  
 ( ) 1 ano ( ) 2 anos ( ) 3 anos ( ) 4 anos ou mais
11. Nesta fazenda tem lavouras (plantações)? ( ) Sim ( ) Não
12. Você conversa com alguém sobre como é feito o plantio? ( ) Sim ( ) Não

Ituiutaba, setembro de 2014.

Obrigada pela participação, Prof. Magnólia Gondim.

**Apêndice B: Termo de consentimento livre e esclarecido ao responsável**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA - MESTRADO PROFISSIONAL**



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado(a) senhor(a), o(a) menor, pelo qual é responsável, está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada como *“Ensino de Ciências: uma sequência didática sobre Solos”*, sob a responsabilidade de Magnólia da Silva Gondim, mestrandona Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia, sobre a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neusa Elisa Carignato Sposito, docente do Programa de Pós-graduação em ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia.

Nesta pesquisa serão desenvolvidas duasatividades multissensoriais, sobre o tema Solo nas aulas de Ciências. As atividades são inspiradas na didática multissensorial, ou seja, atividades que estimulam os alunos a utilizarem outros sentidos (tato, olfato e audição) e não só a visão, a fim de comprovar a sua eficiência na aprendizagem dos alunos.

Descrição das atividades: 1. Os alunos irão manusear vários tipos de solos; 2. O solo analisado será colocado em um funil feito de garrafa pet e colocarão água para analisar a permeabilidade do solo.

A participação do aluno convidado será no período de abril a dezembro de 2014. Os dados relativos à participação do aluno serão coletados por meio das citadas atividades, que serão filmadas, e da observação da aprendizagem do aluno nas aulas. Deste modo, as atividades serão aplicadas em horário de aula e na própria escola.

A pesquisa poderá ter como risco para os alunos, primeiramente a manipulação errônea dos materiais da atividade, com possibilidade de pequenos arranhões, no entanto as atividades serão supervisionadas pela professora pesquisadora para garantir a manipulação correta dos materiais, segurança e bem estar dos alunos.

Informo que após a análise, os dados coletados e as filmagens serão desgravadas, com o intuito de preservar ao máximo a identidade dos alunos. Os resultados serão publicados, com a intenção de contribuir com atividades de Ciências para os professores que atuam em salas com uma alta diversidade de alunos, incluindo os alunos com deficiência visual.

Informo, ainda, que para obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido sob a responsabilidade da professora pesquisadora Magnólia da Silva Gondim, torna-se necessária a realização desta reunião com os responsáveis, na própria escola, em que são explicados os objetivos da pesquisa, a participação dos alunos e os benefícios que a mesma poderá trazer. Vale esclarecer, que as atividades serão aplicadas a todos os alunos da sala, no entanto só serão utilizados os dados da pesquisa dos alunos que foram autorizados pelos responsáveis, através deste termo.

A pesquisa terá com benefício aos alunos a melhor assimilação dos fenômenos que os circundam e suas causas científicas, produzindo assim uma aprendizagem mais significativa aos mesmos.

O aluno participante não terá nenhum ganho ou gasto financeiro por participar da pesquisa.

O aluno é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o(a) senhor(a), responsável legal pelo(a) menor.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, o responsável poderá entrar em contato com a professora pesquisadora Magnólia da Silva Gondim, pelo e-mail: [magnolia\\_gondim@hotmail.com](mailto:magnolia_gondim@hotmail.com), ou pessoalmente no período matutino, na Escola Municipal Manoel Alves Vilela, situada à Avenida Niterói, nº 230, Bairro Pirapitinga, CEP. 38307-142, Fone: (034)-3268-6052, Ituiutaba/MG. Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP: 38408-100; fone: (34) 3239-4131.

Ituiutaba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Magnólia da Silva Gondim – Professora pesquisadora

Eu, \_\_\_\_\_, responsável legal pelo(a) menor \_\_\_\_\_, consinto na sua participação no projeto citado acima, caso ele(a) deseje, após ter sido devidamente esclarecido.

---

Assinatura do responsável

**Apêndice C: Termo de esclarecimento para o menor**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA - MESTRADO PROFISSIONAL**



**TERMO DE ESCLARECIMENTO PARA O MENOR**

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada *“Ensino de Ciências: uma sequência didática sobre Solos”*, sob a responsabilidade de Magnólia da Silva Gondim, mestrandona Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia, sobre a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neusa Elisa Carignato Sposito, docente do Programa de Pós-graduação em ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia.

Nesta pesquisa serão desenvolvidas duasatividades multissensoriais, sobre o tema Solo nas aulas de Ciências. As atividades são inspiradas na didática multissensorial, ou seja, atividades que estimulam os alunos a utilizarem outros sentidos (tato, olfato e audição) e não só a visão, a fim de comprovar a sua eficiência na aprendizagem dos alunos.

Descrição das atividades: 1. Os alunos irão manusear vários tipos de solos; 2. O solo analisado será colocado em um funil feito de garrafa pet e colocarão água para analisar a permeabilidade do solo.

A sua participação será no período de abril a dezembro de 2014. Os dados relativos à sua participação serão coletados por meio dasatividades multissensoriais, que serão filmadas, e da observação de sua aprendizagem durante as aulas. Deste modo, as atividades serão aplicadas em horário de aula e na própria escola. Vale esclarecer, que as atividades serão aplicadas a todos os alunos da sala, no entanto só serão obtidos dados na pesquisa dos alunos que permitirem, através deste termo.

A pesquisa poderá ter como risco para os alunos, primeiramente a manipulação errônea dos materiais da atividade, com possibilidade de pequenos arranhões, no entanto as atividades serão supervisionadas pela professora pesquisadora para garantir a manipulação correta dos materiais, segurança e bem estar dos alunos.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Os resultados serão publicados, com a intenção de contribuir com atividades de Ciências para os professores que atuam em salas com uma alta diversidade de alunos, incluindo os alunos com deficiência visual.

A pesquisa terá com benefício aos alunos a melhor assimilação dos fenômenos que os circundam e suas causas científicas, produzindo assim uma aprendizagem mais significativa aos mesmos.

Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa.

Mesmo seu responsável legal tendo consentido na sua participação na pesquisa, você não é obrigado a participar da mesma se não desejar. Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Esclarecimento ficará com você.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com a professora pesquisadora Magnólia da Silva Gondim pelo e-mail: [magnolia\\_gondim@hotmail.com](mailto:magnolia_gondim@hotmail.com), ou pessoalmente no período matutino, na Escola Municipal Manoel Alves Vilela, situada à Avenida Niterói, nº 230, Bairro Pirapitinga, CEP. 38307-142, Fone: (034)-3268-6052, Ituiutaba/MG. Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP: 38408-100; fone: (34) 3239-4131.

Ituiutaba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Magnólia da Silva Gondim- Professora pesquisadora

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

---

Participante da pesquisa

## Apêndice D: Texto aplicado no momento 3

### TEXTO: *Os solos são diferentes*

Os solos podem variar muito de um lugar para o outro, tanto em sua composição quanto em números de camadas que apresentam. Essas diferenças dependem principalmente, de cinco fatores: material orgânico, clima, relevo, seres vivos e tempo de formação.

A diferença entre esses fatores pode originar solos rasos ou profundos, escuros ou claros, ricos ou pobres em matéria orgânica e com diferentes níveis de **permeabilidade** (facilidade com que água se infiltra), **fertilidade, porosidade** (tamanho dos espaços entre os grãos) e **dureza**.

O uso que o ser humano dá a cada solo depende, em grande parte, dessas características. Solos mais férteis são empregados na agricultura, enquanto solos mais firmes são apropriados para construções urbanas, por exemplo.

Como vimos, o solo tem como origem a decomposição de rochas em partes cada vez menores. Conforme seu tamanho, as partículas do solo recebem nomes diferentes, sendo das maiores para os menores: **cascalho, areia, silte e argila**.

Pelo tipo de partícula que predomina em sua composição, o solo pode ser classificado em: **arenoso** (constituído em sua maioria por grãos de areia), **siltoso** (constituído em sua maioria por grãos de silte) e **argiloso** (constituído em sua maioria por grãos de argila). Há também o tipo de solo chamado de **humífero**, pois apresenta grande quantidade de húmus superior que os outros tipos.

Quando as partículas do solo são pequenas, como no caso da argila, os espaços entre elas também são pequenos e é mais difícil de a água passar. Por isso, solos com muita argila se mantêm mais úmidos com mais facilidade.

Ao contrário, os solos arenosos têm espaços maiores entre as partículas e permitem o rápido escoamento de água até as camadas mais profundas.

A permeabilidade, ou a capacidade de permitir a passagem de água, é um dos principais aspectos do solo que influenciam a vida dos vegetais.

Fonte: André Catani e João Batista Aguilar. Para viver juntos: Ciências 6º ano. p. 109, 2013.

## Apêndice E: Produto Educacional

### SEQUÊNCIA DIDÁTICA MULTISENSORIAL SOBRE SOLOS

Sequência didática é uma sucessão de atividades sistematizadas para a aprendizagem de conteúdos que envolve determinado tema (Zabala, 1998).

Nesta sequência há atividades que utilizam a didática multissensorial, que consiste em estimular todos os sentidos que o aluno tem nas atividades realizadas, sendo eles: tato, olfato, audição e, se possível, paladar, saindo assim das aulas focadas no visual (Soler, 1999). As atividades multissensoriais podem ser aplicadas para alunos com ou sem deficiências.

Evidencia-se que as atividades aqui apresentadas foram aplicadas, analisadas e melhoradas. A dissertação intitulada como “ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE SOLOS” mostra os resultados e as discussões sobre elas.

**Tema:** Solos

**Ano e Nível de ensino:** 6º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** Definir o solo quanto as suas funções, reconhecê-lo em diversos ambientes, diferenciando-o quanto à composição e características.

**Conteúdos conceituais:** Formação, composição, características do solo e consequências da ação humana sobre o solo.

**Conteúdos procedimentais:** Linguagem, elaboração de textos, leitura, pensamento crítico e comunicação.

**Conteúdos atitudinais:** Respeito ao outro, curiosidade e abertura para novas aprendizagens, reflexão das suas experiências, reflexão sobre o meio ambiente e sociedade, relacionamento e trabalho em grupo.

**Metodologia:** Pode ser utilizado em momentos separados e atender às necessidades de cada turma. A sequência possui seis momentos fundamentais, que podem ser aplicadas em oito aulas, sendo eles:

1. Atividade de conhecimento cotidiano;
2. Atividade de debate do conhecimento cotidiano;
3. Aula teórica;
4. Atividade de recortes;
5. Atividade multissensorial I;
6. Atividade multissensorial II.

**Gasto financeiro:** Baixo custo financeiro.

**Recursos humanos:** Professor regente de turma;

**Recursos físicos:** Espaço escolar de preferência do professor (sala de aula, pátio, laboratório).

**Recursos materiais:** Quadro; pincel; folhas A4; caneta ou lápis; livros, jornais e revistas para recortes; tesoura; cola; amostras de diferentes solos (arenoso, argiloso e humificado); cartolina; dez copos descartáveis transparentes pequenos; água; quatro garrafas de plástico (tipo pet); quatro pedaços de gaze ou algodão.

**Expectativas:** Espera-se que essa Sequência Didática auxilie os alunos a terem um aprendizado positivo e aos professores a se sentirem confortáveis em ministrar aulas sobre a temática, principalmente para alunos com alguma deficiência. No mais, espere-se que os alunos atinjam aos objetivos propostos para cada atividade, de modo, que atenda as especificidades, habilidades e particularidades de cada indivíduo.

**Observação:** As atividades não precisam seguir esta ordem. Elas podem ser intercaladas com a aula teórica.

## MOMENTO 1: LEVANTAMENTO DO CONHECIMENTO COTIDIANO

**Tema:** Solos

**Ano e Nível de ensino:** 6º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivos:** Fazer um levantamento do conhecimento cotidiano dos alunos.

**Conteúdos procedimentais:** Linguagem, elaboração de textos, pensamento crítico e comunicação.

**Conteúdos atitudinais:** Respeito ao outro, curiosidade e abertura para novas aprendizagens.

**Duração:** Uma aula de 50 minutos.

**Recursos:** Folhas A4 e caneta ou lápis.

**Metodologia:** Esta aula deve ser realizada antes do assunto ser introduzido, com o propósito de fazer um levantamento do conhecimento cotidiano dos alunos, para melhor direcionar o professor nas discussões sobre o tema.

Entregar uma folha A4 para cada aluno e pedir para que não se identifiquem. Nesta folha será elaborado um texto que será entregue à professora ao final da aula. O texto deve ter aproximadamente 10 linhas respondendo as seguintes perguntas:

- Todos os solos são iguais?
- Cite onde podemos encontrar diferentes tipos de solo.
- Pense na rua onde você mora e no caminho que faz até chegar à escola. Os solos onde você pisa são todos iguais?
- Os solos que você observa no seu caminho sempre foram do mesmo jeito?
- As possíveis mudanças que possam ocorrer com o solo são benéficas para o ser humano? Por quê?

Orientar os alunos quanto à escrita, o texto precisar ter coerência e as perguntas não precisam estar respondidas nesta mesma ordem.

Para maiores detalhes dos resultados, consulte a página 35 da dissertação.

**Avaliação:** Qualitativa. Observar se todos participaram e os objetivos propostos foram atingidos.

### Referências:

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Conteúdo Básico Comum – Ciências (2013). Educação Básica - Ensino Fundamental (6º ao 9º séries).

CARVALHO, Julio Cesar Queiroz de; COUTO, Sheila Gonçalves do; BOSSOLAN, Nelma Regina Segnini. Algumas concepções de alunos do Ensino Médio a respeito das proteínas. **Revista Ciência e Educação.** v. 18, n. 4, Bauru, p. 897 – 912, 2012.

## MOMENTO 2: ATIVIDADE DE DEBATE DO CONHECIMENTO COTIDIANO

**Tema:** Solos

**Ano e Nível de ensino:** 6º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivos:** Fazer um levantamento do conhecimento cotidiano dos alunos.

**Conteúdos procedimentais:** Linguagem, leitura, pensamento crítico e comunicação.

**Conteúdos atitudinais:** Respeito ao outro, reflexão das suas experiências, curiosidade e abertura para novas aprendizagens.

**Duração:** Uma aula de 50 minutos.

**Recursos:** Papel e caneta.

**Metodologia:** Esta aula deve ser realizada antes do assunto ser introduzido e após a elaboração dos textos realizados no momento 1.

Dispor os alunos em círculo para o debate dos textos elaborados. Cada aluno fará a leitura de um texto, que não precisa, necessariamente, ser o seu, visto que os textos não são identificados.

Orientá-los para que opinem sobre os textos, direcionando-os de maneira com que eles consigam perceber que precisam saber mais para entender a dinâmica do solo. Isso pode ser realizado com questionamentos por meio dos quais eles percebam que o que sabem até o momento não permite explicar várias situações corriqueiras que constam nos textos.

Elencar as palavras chaves com a pergunta:

- Diante do que foi lido e debatido, podemos dizer que o solo pode ser definido como...

Para maiores detalhes dos resultados, consulte a página 35 da dissertação.

**Avaliação:** Qualitativa. Observar se todos participaram e os objetivos propostos foram atingidos.

### Referências:

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Conteúdo Básico Comum – Ciências (2013). Educação Básica - Ensino Fundamental (6º ao 9º séries).

CARVALHO, Julio Cesar Queiroz de; COUTO, Sheila Gonçalves do; BOSSOLAN, Nelma Regina Segnini. Algumas concepções de alunos do Ensino Médio a respeito das proteínas. **Revista Ciência e Educação.** v. 18, n. 4, Bauru, p. 897 – 912, 2012.

### MOMENTO 3: AULA TEÓRICA EXPOSITIVA DIALOGADA

**Tema:** Solos

**Ano e Nível de ensino:** 6º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivos:** Diferenciar os tipos de solo conforme os elementos e as propriedades.

**Conteúdos conceituais:** Solo arenoso, siltoso e argiloso, porosidade, umidade, permeabilidade, fertilidade, ação humana e suas consequências.

**Conteúdos procedimentais:** Linguagem, pensamento crítico e comunicação.

**Conteúdos atitudinais:** Respeito ao outro, curiosidade, abertura para novas aprendizagens, reflexão sobre o meio ambiente e sociedade.

**Duração:** Três aulas de 50 minutos.

**Recursos:** Quadro e pincel.

**Metodologia:** A partir das palavras-chaves elencadas na aula de discussão sobre os conhecimentos cotidianos estimule com perguntas os alunos a perceber que as palavras citadas têm diferenças e os conduza a separá-las por categorias, conforme suas semelhanças. Se a aula de discussão sobre os conhecimentos cotidianos não tiver sido realizada, faça um levantamento no momento com a seguinte questão: podemos dizer que o solo pode ser definido como... . Explique os diferentes tipos de solo e suas funções: Argiloso, siltoso e arenoso. Sugere-se que após esta aula seja realizada a atividade multissensorial I (Momento 5).

Conforme os tipos de solo e as categorias elencadas, indague aos alunos novamente, apresentando-lhes os conceitos científicos de porosidade, permeabilidade e umidade e as diferenças conforme o tipo de solo. Sugere-se que ao fim dessa aula seja realizada a atividade multissensorial II (Momento 6).

Realize a leitura do texto abaixo. Posteriormente, trabalhe os conteúdos que se relacionam com o tema, tais como: fertilidade, compactação, efeitos da agricultura e da pecuária sobre o solo, e nutrientes alimentares. Dando uma importância maior ao assunto que seus alunos acharem mais interessante e que englobe melhor o cotidiano deles. Sugere-se que após esse momento seja realizada a atividade de recortes (Momento 4).

Em caso de dúvidas, consultar a página 32 da dissertação, em que há detalhes da aplicação e dos resultados desta aula. Os livros citados na bibliografia estão disponíveis para download e poderão auxiliar no conteúdo.

## TEXTO:

*Os solos são diferentes*

Os solos podem variar muito de um lugar para o outro, tanto em sua composição quanto em números de camadas que apresentam. Essas diferenças dependem principalmente, de cinco fatores: material orgânico, clima, relevo, seres vivos e tempo de formação.

A diferença entre esses fatores pode originar solos rasos ou profundos, escuros ou claros, ricos ou pobres em matéria orgânica e com diferentes níveis de **permeabilidade** (facilidade com que água se infiltra), **fertilidade**, **porosidade** (tamanho dos espaços entre os grãos) e **dureza**.

O uso que o ser humano dá a cada solo depende, em grande parte, dessas características. Solos mais férteis são empregados na agricultura, enquanto solos mais firmes são apropriados para construções urbanas, por exemplo.

Como vimos, o solo tem como origem a decomposição de rochas em partes cada vez menores. Conforme seu tamanho, as partículas do solo recebem nomes diferentes, sendo das maiores para os menores: **cascalho, areia, silte e argila**.

Pelo tipo de partícula que predomina em sua composição, o solo pode ser classificado em: **arenoso** (constituído em sua maioria por grãos de areia), **siltoso** (constituído em sua maioria por grãos de silte) e **argiloso** (constituído em sua maioria por grãos de argila). Há também o tipo de solo chamado de **humífero**, pois apresenta grande quantidade de húmus superior que os outros tipos.

Quando as partículas do solo são pequenas, como no caso da argila, os espaços entre elas também são pequenos e é mais difícil de a água passar. Por isso, solos com muita argila se mantêm mais úmidos com mais facilidade.

Ao contrário, os solos arenosos têm espaços maiores entre as partículas e permitem o rápido escoamento de água até as camadas mais profundas.

A permeabilidade, ou a capacidade de permitir a passagem de água, é um dos principais aspectos do solo que influenciam a vida dos vegetais.

Fonte: André Catani e João Batista Aguilar. Para viver juntos: Ciências 6º ano. p. 109, 2013.

**Avaliação:** Avaliar a participação nas aulas, evolução do conhecimento sobre os solos, capacidade de relacionar o conteúdo com o seu cotidiano e suas ações.

**Referência:**

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Conteúdo Básico Comum – Ciências (2013). Educação Básica - Ensino Fundamental (6º ao 9º séries).

**Bibliografia para consulta:**

LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo; MELO, Vander de Freitas. **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do Ensino Fundamental e Médio e alunos do Ensino Médio. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 130p, 2007. Disponível para download em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/livro.pdf>

BATISTA, M. A; PAIVA, D. W; MARCOLINO, A. Solos para todos: perguntas e respostas. Rio de janeiro: Embrapa solos, 87p, 2014. Disponível para download em: <https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1009020/solos-para-todos-perguntas-e-respostas>

## MOMENTO 4: ATIVIDADE DE RECORTES

**Tema:** Os solos em diferentes ambientes

**Ano e Nível de ensino:** 6º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivos:** Reconhecer aspectos do solo em diferentes ambientes.

**Conteúdos conceituais:** Elementos de composição e características dos solos,

**Conteúdos procedimentais:** Leitura de imagens e reconhecimento de paisagens.

**Conteúdos atitudinais:** Reflexão sobre o meio ambiente e sociedade, trabalho em grupo.

**Duração:** Uma aula de 50 minutos.

**Recursos:** Livros, jornais e revistas para recortes, folha A4, tesoura e cola.

**Metodologia:** Disponha os alunos em duplas. Entregue a cada dupla as folhas A4 e o material para recorte.

Peça para que recortem três imagens, uma de ambiente urbano, outra de ambiente agrícola e por último uma de ambientes naturais. Nestas figuras os alunos deverão analisar os seguintes aspectos:

- Tipo de solo: (  ) argiloso (  ) siltoso (  ) arenoso (  ) humífero ou humificado.
- Porosidade: (  ) alta (  ) baixa.
- Permeabilidade: (  ) alta (  ) baixa.
- Umidade: (  ) alta (  ) baixa.
- Quais são os elementos que estão na figura que levam a essas conclusões?

Para maiores detalhes dos resultados, consulte a página 41 da dissertação.

**Avaliação:** Avaliar a participação dos alunos na realização da atividade, a capacidade de reconhecer os diferentes tipos de solo e seus aspectos relevantes e capacidade de reconhecê-los em diversos ambientes.

### Referência:

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Conteúdo Básico Comum – Ciências (2013). Educação Básica - Ensino Fundamental (6º ao 9º séries).

## MOMENTO 5: ATIVIDADE MULTISENSORIAL I

**Tema:** Composição do solo

**Ano e Nível de ensino:** 6º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivos:** Reconhecer, identificar, e caracterizar os principais componentes do solo.

**Conteúdos conceituais:** Elementos de composição e características dos solos.

**Conteúdos procedimentais:** Pensamento crítico e comunicação.

**Conteúdos atitudinais:** Relacionamento e trabalho em grupo.

**Duração:** Uma aula de 50 minutos (experimento e discussão)

**Sentidos motivados:** Tato, olfato, visão e audição.

**Recursos:** Amostras de diferentes solos (arenoso, argiloso e humificado), cartolina, copos descartáveis transparentes e água.

**Metodologia:** A atividade multisensorial deve ser realizada em grupo de até cinco alunos. O ideal seria se a escola tivesse espaços onde os alunos coletassem tipos diferentes de solos. Se este não for o caso, uma opção é pedir que os alunos levem essa amostra para a aula, o que proporcionará diversidade nas amostras.

- Colete uma pequena quantidade de solo;
- Esparrame essa amostra em uma cartolina branca;
- Com as mãos toque na amostra e localize alguns “grumos” (amontoados) e esfarelelos com a ponta dos dedos;
- Separe nos cantos da cartolina materiais (os grãos) que você considere “semelhantes”;
- Observe o máximo de particularidades que você conseguir notar: tamanho, umidade, “maciez”, granulosidade dos diferentes componentes encontrados, cheiro, textura, etc;
- Tente partir os grãos com a unha;
- Coloque os grupos que você separou nos copos descartáveis e adicione água até encobrir o material que está no copo;
- Novamente com as mãos toque nas misturas feitas e observe as alterações que aconteceram.

Para maiores detalhes dos resultados, consulte a página 45 da dissertação.

**Avaliação:** Com os alunos dispostos em roda, promova uma discussão sobre o experimento. Se preferir, estas questões podem ser respondidas em forma de estudo dirigido. Questões a serem discutidas:

- De qual componente do solo fazem parte os grãos que você conseguiu partir?
- E os que você não conseguiu?

- Qual das amostras é mais seca e mais dura?
- Por que houve diferenças nos tipos de solo?
- Como essas diferenças influenciam nos ambientes?

### **Referências:**

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Conteúdo Básico Comum – Ciências (2013). Educação Básica - Ensino Fundamental (6º ao 9º séries).

MAIATO, Alexandra Moraes; CARVALHO, Fernando Antoniolo Hammes. **Neurociências de Educação:** O papel das metodologias e dos recursos multissensoriais para a aprendizagem. *Anais do I Seminário Internacional de Educação em Ciências*, Rio Grande: v. 1, n. 1, p. 194 – 207, 2011.

### **Bibliografia para consulta:**

SOLER, Miquel-Albert. **Didática multissensorial de las ciencias:** un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y tambien sin problemas de vision. Hurope: Barcelona, 1999.

## MOMENTO 6: ATIVIDADE MULTISENSORIAL II

**Tema:** Tipos de solo e suas particularidades

**Ano e Nível de ensino:** 6º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivos:** Comparar a permeabilidade de diferentes tipos de solo.

**Conteúdos conceituais:** Permeabilidade, porosidade, umidade.

**Conteúdos procedimentais:** Pensamento crítico e comunicação.

**Conteúdos atitudinais:** Relacionamento e trabalho em grupo, reflexão das ações humanas sobre o funcionamento natural dos solos.

**Duração:** Uma aula de 50 minutos (experimento e discussão)

**Sentidos motivados:** Tato, audição e visão.

**Recursos:** Quatro garrafas de plástico (tipo pet), quatro pedaços de gaze ou algodão, quatro copos pequenos, folhas de jornal, diferentes amostras de solos, tesoura e água.

**Metodologia:** Nesta atividade multissensorial são necessários funis, que podem ser confeccionado pelos alunos ou pelo próprio professor.

Para a confecção dos funis:

- Retire as tampas das garrafas tipo pet;
- Corte as garrafas de maneira que a parte superior fique de tamanho menor que a parte inferior;
- A parte superior será os funis utilizados na atividade;
- Coloque os pedaços de gaze ou algodão nos funis;
- Encaixe os funis nas garrafas.

**Figura 1:** Funil de garrafa pet.



Fonte: acervo da pesquisadora.

Para a realização da atividade:

- Em cada um dos funis coloque uma amostra diferente de solo;
- Coloque água no copo pequeno e despeje no primeiro funil, observe atentamente o som do gotejar da água na garrafa;
- Repita o procedimento com os outros três funis.

Para maiores detalhes dos resultados, consulte a página 45 da dissertação.

**Avaliação:** Com os alunos dispostos em roda, promova uma discussão sobre o experimento.

Se o professor preferir, estas questões podem ser respondidas em forma de estudo dirigido.

Questões a serem discutidas:

- Em qual dos funis a água passou mais rapidamente?
- Em qual das garrafas tem mais água? Em qual há menos?
- Que tipo de solo corre mais o risco de ficar coberto com poças de água depois de uma chuva forte: solos arenosos ou argilosos?
- Qual a sua explicação para o fato acontecido (lembre-se da análise da argila e da areia antes de todo o procedimento).
- Existem ações humanas que também pode fazer com que o solo perca a capacidade de permeabilidade? Quais?

### **Referências:**

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Conteúdo Básico Comum – Ciências (2013). Educação Básica - Ensino Fundamental (6º ao 9º séries).

MAIATO, Alexandra Moraes; CARVALHO, Fernando Antoniolo Hammes. **Neurociências de Educação:** O papel das metodologias e dos recursos multissensoriais para a aprendizagem. *Anais do I Seminário Internacional de Educação em Ciências*, Rio Grande: v. 1, n. 1, p. 194 – 207, 2011.

### **Bibliografia para consulta:**

SOLER, Miquel-Albert. **Didática multissensorial de las ciencias:** un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y tambien sin problemas de vision. Hurope: Barcelona, 1999.