



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO NAIR FORTES ABU-MERY

CAMILA LOPES BERTOLOT

**PERCEPÇÃO SOBRE O USO E A PRESERVAÇÃO DO SOLO DE
ALÉM PARAÍBA (MG) POR ESTUDANTES DO 6^o ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL DO COLÉGIO ALÉM PARAÍBA**

ALÉM PARAÍBA - MG

2018

CAMILA LOPES BERTOLOT

**PERCEPÇÃO SOBRE O USO E A PRESERVAÇÃO DO SOLO DE
ALÉM PARAÍBA (MG) POR ESTUDANTES DO 6^O ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL DO COLÉGIO ALÉM PARAÍBA**

Monografia submetida à Fundação Educacional de Além Paraíba - Instituto Superior de Educação Prof^a Nair Fortes Abu Merhy, como requisito de trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Eugênio Paulo Lopes

ALÉM PARAÍBA - MG

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

BERTOLOT, Camila Lopes.

1 PERCEPÇÃO SOBRE O USO E A PRESERVAÇÃO DO SOLO DE ALÉM PARAÍBA (MG) POR ESTUDANTES DO 6^o. ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO COLÉGIO ALÉM PARAÍBA /CAMILA LOPES BERTOLOT. ALÉM PARAÍBA: INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO PROF.^a NAIR FORTES ABU-MERH, GRADUAÇÃO, 2018.

Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas e Ambientais) - Fundação Educacional de Além Paraíba, Instituto Superior de Educação Prof.^a Nair Fortes Abu-Merhy, 2018.

Orientação: Prof.: Eugênio Paulo Lopes.

1. Solo. 2. Caracterização do solo. 3. Educação ambiental. 4. Solo e vegetação.

I. Lopes, Eugênio Paulo (Orient.) II. Fundação Educacional de Além Paraíba, Licenciatura em Ciências Biológicas e Ambientais III. Percepção sobre o uso e a preservação do solo de Além Paraíba (MG) por estudantes do 6^o. ano do ensino fundamental do Colégio Além Paraíba.

FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ALÉM PARAÍBA
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO NAIR FORTES ABU-MERY

Monografia apresentada ao Instituto Superior de Educação Profª Nair Fortes Abu-Merhy, da Fundação Educacional de Além Paraíba - FEAP, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas e aprovada pela seguinte Banca Examinadora, intitulada “PERCEPÇÃO SOBRE O USO E A PRESERVAÇÃO DO SOLO DE ALÉM PARAÍBA (MG) POR ESTUDANTES DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO COLÉGIO ALÉM PARAÍBA”, de autoria da aluna **Camila Lopes Bertolot**, aprovada pela seguinte Banca Examinadora:

Prof. Orientador: Eugênio Paulo Lopes
Fundação Educacional de Além Paraíba

Prof. Presidente: Msc. Aline Martins de Vita
Fundação Educacional de Além Paraíba

Prof. Convidado: Prof. Maicon José Marques Pinto
Fundação Educacional de Além Paraíba

Dedico este trabalho de conclusão de curso primeiramente à Deus, pois sem Ele nada disso teria sido feito. À minha família amada, por toda força e apoio, principalmente ao meu filho que é fonte de incentivo nessa jornada. Muito obrigada a todos vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui. À minha família por toda dedicação e paciência contribuindo diretamente para que eu pudesse ter um caminho mais fácil e prazeroso durante esses anos, a todos meus amigos, em especial ao Valter José Gonçalves por todo apoio e ajuda durante todo desenvolvimento desse trabalho.

Agradeço também a toda equipe do Colégio Além Paraíba por ter permitido a realização da prática deste TCC junto aos alunos.

Agradeço aos professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado em especial ao meu orientador Eugênio Paulo Lopes. Agradeço também à minha Instituição por ter me dado a chance e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje a esse ciclo de maneira satisfatória.

A todos vocês meu muito obrigada, sem vocês nada seria possível!

Resumo

Há muito tempo, estudos tem apontado para a importância do solo como um recurso natural para o estabelecimento das formas de vida corroboradas por vegetação, água e atmosfera. Todavia, o relacionamento entre seres vivos e solo, conforme conhecimentos já difundidos em ciências naturais, ciências biológicas, ecologia aplicada, entre outras, é básico para a sobrevivência de ambos, pois interagem mesmo que indiretamente. As alterações naturais ou provocadas no solo, muitas destas motivadas pelos processos biogeoquímicos promovem a mudança de suas características, revelando os efeitos ambientais. De forma simples no ensino das primeiras séries do fundamental a caracterização físico-química do solo e sua contribuição para a sucessão vegetal são tópicos abordados que requerem criatividade e dinâmica de grupo. Neste estudo de pesquisa procurou-se mostrar descrições básicas de alguns autores para a correlação de conceitos em experimentos simples com plantas inferiores de fácil obtenção e plantio. A ilustração desta pesquisa ocorreu com plantio de sementes de alpiste, para abranger a relação de característica do solo e germinação de sementes. Mesmo já tendo sido objeto de estudos em trabalhos de conclusão de curso ou abordados em sala de aula, principalmente para classes do ensino fundamental, as demonstrações práticas que se seguem, a partir de base conceitual e amostragem possível vem oportunizar conteúdo e associações experimentais para estudantes da faixa etária de 11 a 12 anos do Colégio Além Paraíba, município de Além Paraíba - MG. Com isso, pretendeu-se fomentar o interesse para temas concorrentes e assuntos que possam se associar ao recurso valioso solo. Este estudo deverá reforçar a conscientização ambiental em que valores da educação representam cuidados para a utilização do solo e sua preservação.

Palavras-chave: Solo. Caracterização do solo. Educação ambiental. Solo e vegetação.

Abstract

For a long time, studies have pointed to the importance of soil as a natural resource for the establishment of life forms corroborated by vegetation, water and atmosphere. So, the relationship between living beings and soil, usually have differences between the natural sciences, biological sciences, applied ecology, among others, is basic for a survival of both, as they interact even indirectly. As there is no soil, nor those caused by new biogeochemicals, its characteristics are revealing of nature. The formation of acute series is fundamental and physical and group dynamics. In this article, trend research shows some examples of authors for the discipline of concepts in simple searches, easy access and planting. One of the highlights was with the bird seed plant, at least to cover the relationship of soil functionality and seed germination. This study has already been at least fundamental in the classroom, which are followed by the fundamental students and students at the students? of the age group of 11 to 12 years of the College Além Paraíba, municipality of Além Paraíba - MG. With this, it was intended to foster interest for previous and practical topics that could be associated with the valuable resource alone. This study must reinforce environmental awareness in the values of the total care to use the individual and its preservation.

Keywords: Ground. Soil characterization. Environmental education. Soil and vegetation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estranho relógio geológico	16
Figura 2: Recorte da Localização geográfica dos municípios próximos a Além Paraíba	23
Figura 3: Recorte da Localização geográfica da malha urbana de Além Paraíba	23
Figura 4: Plantio de alpiste	27
Figura 5: Plantio de alpiste, potes menores para comparar	30
Figura 6: Grupo atuando no experimento sob orientação da autora	32
Figura 7: Comparação de resultados do grupo G3 com plantio de alpiste após 7 dias	32

LISTA DE SIGLAS

CEIVAP - Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEP - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Materiais utilizados.....	30
--	----

SUMÁRIO

Resumo	7
1 INTRODUÇÃO	13
2 SOLO	15
2.1 Breve histórico da formação do solo na Terra primitiva	15
2.2 Propriedade do solo e suas características	16
2.3 A importância do solo para desenvolvimento antrópico	18
2.4 Relações de solo e vegetação	18
2.5 Caracterização de solo por regiões no Brasil	19
2.5.1 O solo por regiões no Estado de Minas Gerais.....	20
2.5.2 O solo no município de Além Paraíba, Minas Gerais.....	21
3 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS - PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	25
Mapa Conceitual - Roteiro para Iniciação e Condução do Experimento.....	26
3.1 Da proposta de estudos para a faixa etária de 11 a 12 anos.....	26
3.2 Resultados das atividades com estudantes do colégio Além Paraíba	29
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICES	
APÊNDICE A – Planejamento e resultados do experimento	38
APÊNDICE B.1 – Avaliação das atividades e aprendizagem pelos estudantes - G1.....	39
APÊNDICE B.2 – Avaliação das atividades e aprendizagem pelos estudantes - G2	40
APÊNDICE B.3 – Avaliação das atividades e aprendizagem pelos estudantes - G3	41
APÊNDICE C – Memorial fotográfico de principais momentos do experimento	42
APÊNDICE D - Memorial fotográfico de comparação de resultados do plantio de alpiste ...	43
ANEXO 1 - Distribuição dos solos no território brasileiro	44

1 INTRODUÇÃO

Muito se tem falado sobre cenário ambiental e atividades do homem com seus efeitos adversos. O presente estudo vem relembrar, propor observações e compreensão sobre aspectos do solo que é parte integrante do sistema ambiental. Além de suporte para a sustentação de organismos variados de diferentes roteiros, o solo, recurso mineral que faz a cobertura da superfície terrena e de subcamadas em áreas de nosso planeta, é um dos setores ambientais onde, desde épocas da pré-história, sustentavam vidas variadas, além de despertar atenção de pesquisadores e vândalos.

Contudo, a natureza chega a compensar as interferências de vândalos e até presta serviços naturais, usando por exemplo de sua generosidade com os recursos naturais na ofertar de alimento diretamente e de deixar fluir nutrientes e energia para a biota, pelo meio de água e solo, sob a ação da luz solar o reino vegetal tem participação muito significativa. Por exemplo, uma forma de participação em que se relacionam solo e água e luz ambiente é chamado de fotossíntese. Este mesmo processo permite beneficiar também aos seres animais através da oferta de alimentação, conforto ambiente, além de servir como suprimento de nutrientes na reciclagem de matéria e energia. É fato que outros seres colaboram com o processo de decomposição num nível mais avançado, assunto aprendido nas formações básicas de ciências biológicas onde se situam com grande destaque na cadeia alimentar os fungos, protozoários e bactérias. E subsequentemente, em processos mais adiantados participam o intemperismo e a mineralização que são responsáveis pela transformação de moléculas orgânicas, previamente modificadas pelos decompositores, em substâncias mais simples.

Entre substâncias e organismos, fungos e bactérias coexistiram e cooperam para o enriquecimento do solo e ciclos de energia. Para reconhecer as características do solo e suas relações com demais recursos do meio ambiente são sugeridos estudos inicialmente das faixas geológicas na linha de tempo primitivo. Numa destas faixas ou camadas que compõe a geologia do ambiente, se estabeleceu o homem, na época pré-histórica influenciado por eventos já ocorridos num clima inóspito.

O ambiente solo, como forma de preservação tem características tipicamente favoráveis para diferentes demandas, uma vez que apresenta propriedades químicas, físicas e biológicas. Como exemplo de propriedade física, é comum eleger a água como responsável pela textura,

densidade, tendo influência também na cor. Esta pesquisa discorrerá sobre esta e outras particularidades do solo com destaque para sua capacidade de servir como sustentação de atividades humanas, suportando o crescimento de vegetação e representando o ambiente de grande importância para preservação ambiental.

Características de solos mais compactos e que predominam no Brasil, não muito diferente disso, são também relativos ao latossolo, presentes em Além Paraíba, em Minas Gerais. Este foi objeto de estudo na amostra em experimento com estudantes do 6º. ano do ensino fundamental cujos objetivos específicos seguem descritos no planejamento e apresentado no modelo Apêndice A, que é esclarecido no item 3.3 desta pesquisa. De um modo geral, esta pesquisa visou estabelecer o relacionamento do conteúdo básico sobre solo, no tocante ao nível esperado de assimilação de aprendizagem pela classe de estudantes de 11 a 12 anos, com indicadores do processo de ensino-aprendizagem ambiental.

Para tal vislumbrou-se desenvolver teste de crescimento com o plantio de *Phalaris canariensis* (alpiste) em 2 (duas) amostras de solos conforme granulométrica diferenciada a fim de reconhecer, pelo menos, parte de suas características e condições ambientais, incluindo densidade, susceptibilidade a erosão e indicadores de nutrientes geralmente afetados conforme evento testado. Além disso, por meio de observações visuais em vários dias procurou-se avaliar o comportamento da espécie da planta de alpiste em relação à sua adaptabilidade e crescimento nos solos no experimento, de modo despertar atenção dos estudantes do grupo selecionado do quanto aos conceitos e práticas com a utilização de materiais acessíveis para aumento do entendimento dos conceitos aprendidos sobre o tema preservação do solo.

2 SOLO

2.1 Breve histórico da formação do solo na Terra primitiva

O planeta Terra é um ponto referencial do cosmo que, de acordo com a teoria do “big bang” quando tudo no universo se originou, surgiram aos poucos as diversas condições para a vida e formas de vida. Segundo esta teoria que consiste em explosão de energia, seguida de adensamento de materiais e com resfriamento ganhou-se características e formas apropriadas, tão como são reconhecidas. Tudo isso ocorreu submetido a campo magnético gerado pelo seu próprio conteúdo de formação e corpos do Sistema solar. De acordo com a teoria do “big bang”, de Lemaitre (1965, *apud* Goes, 2018) a Terra era uma bola incandescente que aos poucos se resfriava.

“Durante o processo de fusão dos materiais que formaram a Terra, os elementos mais densos e pesados (sobretudo o ferro e o níquel) deslocaram-se para as camadas mais profundas, enquanto os mais leves e menos densos ficaram próximos à superfície.” (SILVA, 2013, p. 95).

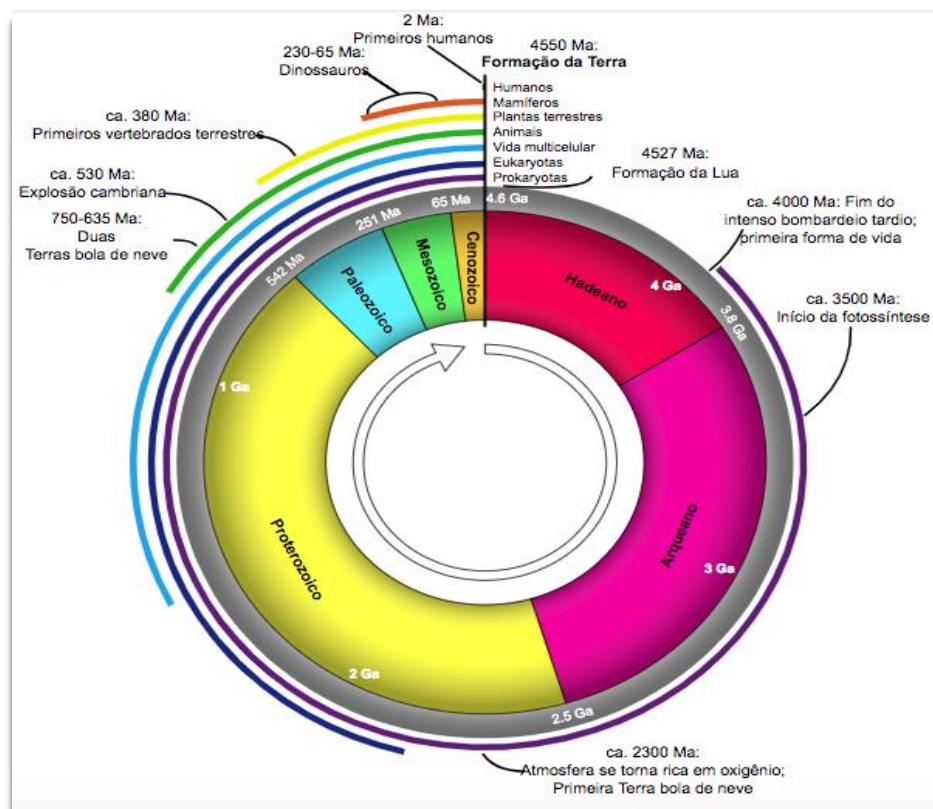
De todo modo a Terra em sua evolução tem o solo como registro geológico, a escala aqui descrita como surgimento aos poucos, na verdade é apenas uma forma simplista de apresentar intervalos de tempo que, de acordo com as ciências da natureza, geociências, geologia e física, entre outras, compreende milhares e milhares de anos.

E após milhões de anos, pesquisadores já intrincados com a origem das espécies e a posição que estas ocupam na linha de tempo buscam teorias até alternativas para explicar. Mesmo que a existência da espécie humana, segundo Charles Darwin, tenha se especializado mais e mais até chegar a *homo sapiens*, sua experiência é limitada no tempo ou espaço uma vez que, nos explica Manzig (2018) que “*o homem não é mais a medida de todas as coisas. Dois exemplos notáveis: a Escala Cósmica e o Tempo Geológico*”. A Figura 1 usada por Manzig (2018) para correlacionar o tempo total da formação geológica e história da Terra é mostrada como simbologia de uma marcação de relógio, ou seja, o intervalo de minutos equivalendo a milhões de anos.

Desta forma pode se notar que o tempo de existência da espécie humana se deu a partir de homínídeos, bilhões de anos após as primeiras formações do solo. Este por sua vez teve seu

início de formação nos primeiros minutos (primeiros milhares de anos) após gases e partículas do cosmo e a atmosfera primitiva ter influenciado nos diversos ambientes.

Figura 1 – Estranho relógio geológico (ilustração em www.Geoturismobrasil.com)



FONTE: <https://pt.wikipedia.org/> consultado em 25 set. 2018.

O processo de sedimentação tanto permitiu a formação de rochas como de preservação de registros mineralógicos e de fósseis, atualmente amplamente estudados, mas com grande complexidade. A compreensão sobre sua importância do solo para o desenvolvimento do homem, do seu ambiente e entendimento da evolução do planeta requer percepção prática uma vez que feições e mecanismos de interação são complexos, podendo ser ilustrados quanto à sua conceituação, suas formações e impactos.

2.2 Propriedade do solo e suas características

Cientistas tem estabelecido que o solo apresenta um mínimo de pressão equivalente à força atmosférica para a condução de água pelas plantas. Ou seja, o ar atmosférico influencia para que a água e nutrientes veiculados por ela faça seu papel. Esta força, nos conta Ricklefs

(1997), garante a capilaridade, esta propriedade significa a subida ou descida de fluído pelos canais e espaços de células vegetais, variavelmente conforme seu porte e característica. Outras propriedades da água permitem que o solo se apresente mais conservado ou que seja ambiente adequado para combinar diferentes elementos químicos, por exemplo, condução de elementos e moléculas químicas, ou de permitir a dissolução partículas e moléculas. Outra propriedade importante da água que leva o solo a demonstrá-la é a densidade. Esta representa o quanto determinada quantidade ocupa diferentes espaços se o meio for diferente.

Assim, pode-se compreender que tipos de compostos diferentes no solo influencia na assimilação de mais ou menos quantidade de água conforme o ambiente. Caso determinado ambiente no solo já contiver água, tem-se a característica de umidade, isso poderá levá-lo a se apresentar rapidamente encharcado. A capacidade de um solo permitir as transformações de rochas em minerais se deve, por exemplo, ao comportamento natural provocado pela ação de ventos ou por intemperismo que refere-se à passagem de água reagindo com partes de sua matéria, sob determinadas condições de temperatura provocando a solvência de materiais com precipitação em outro local ou formação de novos compostos. Geralmente a nova característica apresentada pelo solo pode conter ou não partes nutritivas para plantas, certamente acabam se beneficiando microrganismos. Nos lembra Rickleds (1997) que o intemperismo pode ocorrer quimicamente ou biológica, com fungos e bactérias.

Destacando a capilaridade das plantas como propriedade responsável para transportar nutrientes, verifica-se a capilaridade do solo compreendendo os espaços vazios entre os grãos de rochas e partículas minerais. O movimento de nutrientes do solo através da água quando este é mais poroso ou menos poroso representa o quanto ele permite absorção e aderência. Desta forma aqui denominada a porosidade e aderência são outras características. Estas características se relacionam com sua textura, isso pode ser verificado ao manuseá-lo com leve pressão dos dedos. Neste manuseio geralmente se verifica partes ou partículas mais duras, provavelmente relacionadas a grãos de areia. Além de areia o solo pode conter material argiloso e silte que é uma espécie de mistura destes dois últimos. Mesmo que aparentemente a areia nos lembra a escassez de nutrientes, de fato é formada de compostos inorgânicos e metálicos, sua composição acaba facilitando a ligação de nutrientes contidos na água, por exemplo aumentando sua força de capilaridade ou liberando elementos para outras ligações químicas.

2.3 A importância do solo para desenvolvimento antrópico

O estudo do solo oportuniza o conhecimento para especializações e execução de ações, em setores minerários e agropastoris, conforme sua vocação. Compreender sua vocação permite aproveitá-lo com razoabilidade, com equidade e justiça, é o recurso que abriga, aloja, condiciona, enriquece, nutri, transforma, favorece às drenagens, servindo até de ambiente para recuperação ambiental, fuga de correntes elétricas, sustentação para engenharia civil, dentre muitas outras utilidades.

Aliado às utilidades a natureza experimenta fatores como o calor, luz, salinidade dentre outros que decorrem do meio afetam as formas de vida. Por isso, a influência tanto pode favorecer como ser desfavorável ao ponto de promover a extinção da vida. Desta forma, a apresentação do solo e suas condições para uso e ocupação sugerem ao homem pesquisas e modos de aproveitamento. Sem que o assunto de sua importância seja esgotado, o fato de reconhecer a ocupação do solo ao longo de milhares e milhares de anos nos remete ao desenvolvimento cultural. Neste desenvolvimento o homem tem competido para alcançar sistemas de produção alternativos, exploração de ambientes que já foram abrigos, meios de subsistência e sobrevivência de representantes de ancestrais.

É nestes ambientes de solo, muitos já transformados ao longo de milhões e milhões de anos, quando possuem características adequadas para a drenagem que se formam também olhos d'água, surgências e nascentes, sua estrutura é capaz de abrigar dutos e redes de capilares subterrâneos que mantêm a nutrição de matas, coberturas de campos, em áreas de brejo, em montes de dunas, savanas, restingas, até mesmo ambientes dessérticos. Sua consistência favorece à troca de massas e energia seja pela ação do vento que arrasta partículas ou pela mistura na formação de compostos importantes para desenvolvimentos tecnológicos praticados pelo homem. Muitas das influências, no âmbito do ensino de ciências são apresentadas como impactos, variando de benéficos e adversos. A utilização dos recursos naturais pelo homem nem sempre tem sido com base em suas características e capacidade de se recuperar (MOTA, 1997, p. 59).

2.4 Relações de solo e vegetação

A capacidade de retenção de água no solo se justifica pelos espaços vazios entre os grãos de formação das rochas e minerais, bem como se relaciona à maior ou menor força com que se

encontra aderida às partículas materiais. Cientistas tem estabelecido que o solo apresenta um mínimo de pressão equivalente à força atmosférica para a condução de água pelas plantas.

A retenção da água entre as partículas do solo ocorre por capilaridade e sua subida através das raízes também. Este processo de capilaridade permite compreender que, devido à composição dissolvida de matérias na água, o solo seja nutrido por nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, dentre outros mais. Elementos mais abundantes tais como cálcio e magnésio são assimilados até certo ponto devido à capacidade das raízes (RICKLEFS, 1997, p. 49). Estudos bem avançados, que inclui as propriedades nutritivas da planta de alpiste e sua capacidade de resistir à temperaturas diferentes relacionam também sua capacidade higroscópica, ou seja de retenção de água, essencial para a quebra da dormência da semente. Oliveira (2015) afirma sobre algumas características geográficas do alpiste:

Alpiste é uma cultura bem adaptada a dias longos quentes e noites frias. Normalmente ele é cultivado com sucesso onde o trigo é cultivado (NORTON e FORD, 2002 apud COGLIATTI, 2012). Ele amadurece em aproximadamente 105 dias, sendo enraizado, mais sensível ao calor e menos tolerante à seca, mantendo-se melhor em solos de umidade abundantes e férteis (AGRICULTURE..., 2013). OLIVEIRA (2015).

2.5 Caracterização de solo por regiões no Brasil

A última classificação válida de solos e que prioriza atividades agrícolas data de 2006, compreendendo 13 categorias, conforme Shinzato *et al.* (2008). A forma de classificação dos solos, do tipo Latossolos no Brasil, de alguma maneira está associada aos estudos conhecidos nas classificações francesa, americana ou da Sociedade de Ciências Internacional de Solo (FAO). No Anexo 1, Latossolos é que predomina em áreas de maior concentração de minério de ferro, sedimentos argilosos com cores que variam de amarela, marrom a vermelha. Sua característica básica é de ser facilmente permeável devido à sua textura e composição mineralógica (Ferreira, 1998 *apud* Ker, 2008). Conforme EMBRAPA (2018) latossolos são resultados de forte intemperismo e facilmente sujeitos à lixiviação.

Ressalte-se que lixiviação é uma forma em que se dá a soltura de íons e partículas em meio aquoso, um efeito da drenagem onde a textura e tipo de formação mineral pode levar a menor ou maior carreamento de solutos, geralmente medidos em massa por volume. Um exemplo de solo mais compacto e rico em partículas minerais sujeito à lixiviação ocorre também em meio

a argilas como no caso de latossolos. Em vários estudos, King (1956, *apud* Ker, 2008) diz que a maioria dos latossolos ocupa as paisagens estáveis. Nas porções de mistura com silte e areia ocorre predominantemente o quartzo. De modo geral, latossolos tem característica básica de caulinita, óxidos de ferro e alumínio. Outros elementos em menor quantidade estão presentes na argila. Entre as atividades predominantes de uso do latossolo esta a agrícola, abrangendo o reflorestamento, cultivos diversos e pastagens. De acordo com Ker (2008) a capacidade de adsorção de fósforo pelo latossolo é maior na medida que há mais argila, goethita e gibbsita, o que ajuda na prevenção dos efeitos de eutrofização de lagos.

2.5.1. O solo por regiões no Estado de Minas Gerais

Ker (2008) apresenta os destaques de solos nas regiões de Minas Gerais como variações de latossolo, cambissolos e argissolos.

Para compreender objetivamente a distribuição de solo e suas características, através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INEP), estudos que permitem mapear e correlacionar as variedades de tipos de vegetação, principalmente em Minas Gerais demonstram que ocorrem elevada taxa de conversão da cobertura do solo para fins econômicos diversos (Coura, 2006).

Estudos com amostras de solo em diversas regiões sudeste do Brasil tem permitido, por exemplo, por análise de camadas até 100 cm, de partes deformadas e não deformadas, compreender, mesmo que sem a melhor das acurácias, a densidade de solo sob vegetação. Pádua *et al.* (2015) explica que, embora, o estudo elaborado não tenha contemplado profundidades maiores que 100 cm objetivou a criação de modelo matemático aplicável na região centro-sul de Minas Gerais para prever a densidade de solo em vegetação nativa até esta profundidade. Em seu estudo foi possível a identificação de 53 perfis de solos sob vegetação de floresta e cerrado nativo, entre eles Argissolos, Cambissolos, Nitossolos, Latossolos, Neossolo, Luvissolo e Plintossolo. A maior quantidade de amostra usada foi de Argissolos com 25 perfis. Numa visão de mapa, marcado pelas rodovias BR-040 e BR-381, as cidades de Pouso Alegre e Barbacena podem ser consideradas as mais próximas de Além Paraíba contempladas no estudo.

Ferreira (2010, *apud* Pádua *et al.*, 2015) considera em seus estudos que amostras de solo no Brasil em profundidades maiores que 30 cm geralmente são raras motivados pela necessidade de esforço e tempo, acrescenta também que em áreas não cultivadas é comum encontrar

variações de resultados de densidade por força de micro e macro porosidade, diferenças em suas estruturas justificada pela sua textura, quantidade de carbono orgânico presente e mineralogia.

2.5.2. O solo no município de Além Paraíba, Minas Gerais

De acordo com o IBGE:

Distrito criado com a denominação de São José d'Além Paraíba, pelo decreto de 14-07-1832 e pela lei estadual no 2, de 14-09-1891. Elevado à categoria de vila com a denominação de São José d'Além Paraíba, pela lei provincial no 2.678, de 30-11-1880, desmembradas dos municípios de Mar de Espanha e Leopoldina. Constituído de 2 distritos: São José d'Além Paraíba e Pirapetinga, desmembrado de Leopoldina. Instalada em 22-01-1882.

Segundo IBGE (2017), divulgado pela Prefeitura de Além Paraíba, sua história de primeiros povoamentos tem identificado índios puris, cropós e croatos. A partir de 1784, com a construção de Porto do Cunha, um dos núcleos que formaria a cidade de São José d'Além Parahyba, desenvolve recurso básico para o transporte de pessoas e mercadorias entre as margens mineira e fluminense do rio Paraíba do Sul. Sua origem tem registro com o Decreto de 14/07/1832 e Lei Estadual n.º. 2, de 14/09/1891.

Por volta de 1818, com a chegada do padre Miguel Antônio de Paiva foi construída a primeira capela, e assim formou-se o núcleo de habitações que viria a constituir vila, depois município com incorporações e aquisição de distritos. O município de São José d'Além Paraíba passou a ser chamado de Além Paraíba, com a Lei Estadual n.º 843, de 07/09/1923.

Além Paraíba conta com Sistema de transportes ferroviários que estimulou muito a empregabilidade e comercialização no passado, o que inclui a Estrada de Ferro do Brasil, Estrada de Ferro Leopoldina e linhas de bondes. Então, a partir dos anos 1900 com a advento do desenvolvimento industrial mais ampliação se deu do comércio local.

A partir de 1923 desmembramentos sucessivos do município para formar diferentes distritos, por exemplo, Santana de Pirapetinga, atualmente já elevado à categoria de Município de Santana, Volta Grande, Água Viva, estes dois últimos formando o Município de volta Grande. A última divisão territorial de que se tem notícia desde o ano 1963 ocorreu em 2015 com a formação de dois distritos Além Paraíba e Angustura.

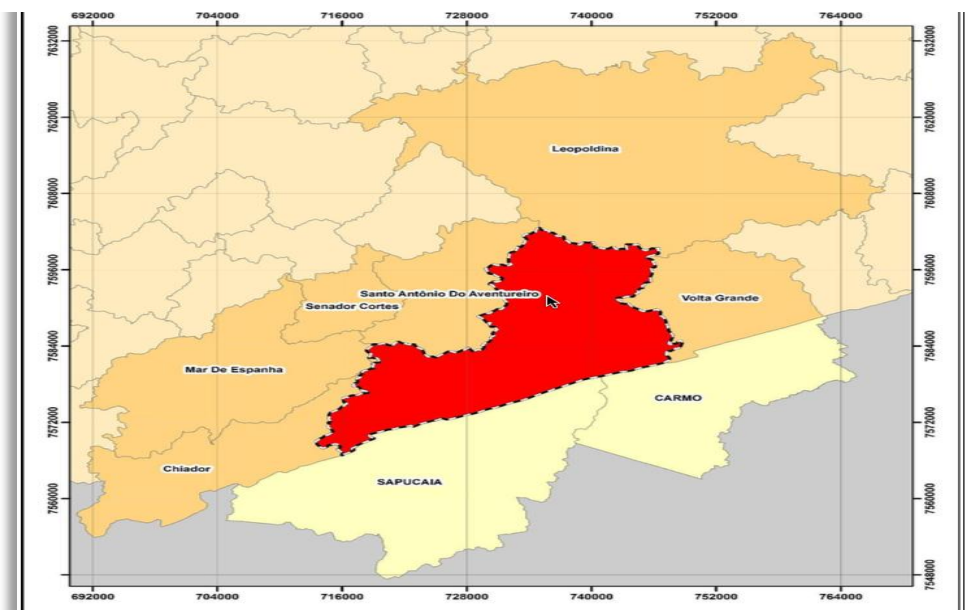
O Distrito de Além Paraíba está inserido numa porção da Bacia do Rio Paraíba do Sul e seu trecho é objeto de planejamento pelo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). O município conta com 35.321 habitantes, estimativamente, base 2018, segundo IBGE. Numa leitura do ponto de vista do ensino fundamental, o município conta com taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade [2010] de 97,6%, total de matrículas no ensino fundamental na ordem de 4259 [2010], sendo 23 escolas neste nível.

Considerando que o levantamento do ano 2010 apresentou 80.4% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 69.6% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 44.2% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio), segundo IBGE (2017), sua posição em comparação com outros municípios do estado é de posição 201 de 853, 351 de 853 e 195 de 853, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 941 de 5570, 3137 de 5570 e 617 de 5570, respectivamente.

Considerações do histórico do IBGE também ilustram estudos para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Além Paraíba – ETAPA 2 (2017), conforme Figuras 2 e 3.

No PMSB de Além Paraíba, Minas Gerais é descrita a Caracterização Municipal, correspondendo à 2a. etapa do estudo, entre sete etapas de todo o trabalho para o planejamento e gestão de serviços de saneamento básico, em atendimento à Política Nacional de Saneamento Básico - Lei nº 11.445/07 e em conformidade com o Art. 19 da Lei Federal nº 12.305/2010.

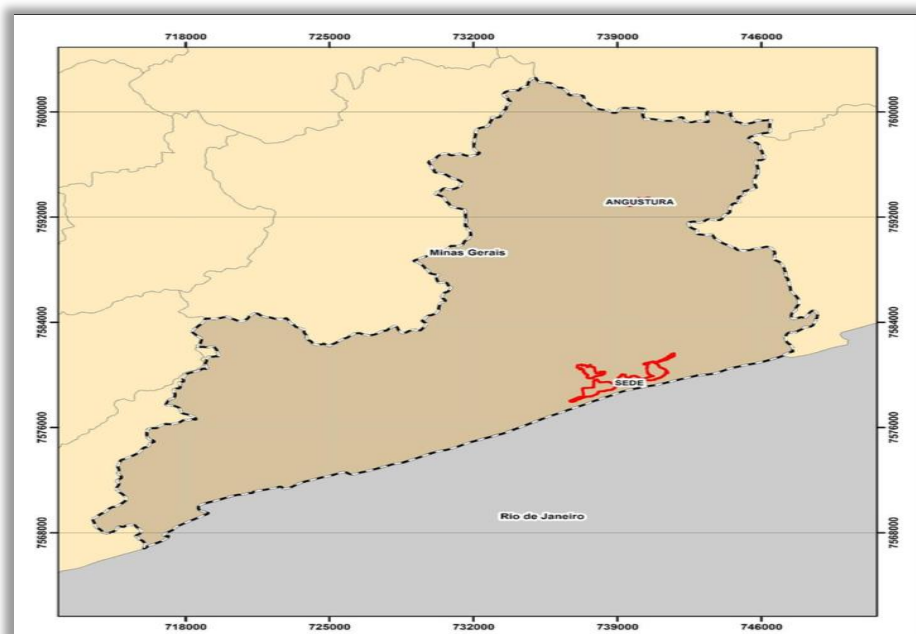
Figura 2 – Recorte da Localização geográfica dos municípios próximos a Além Paraíba



FONTE: DRZ – Gestão Ambiental (2017)

Na Figura 2 nota-se na parte baixa e central dos municípios o limite entre Além Paraíba com o Estado de Minas Gerais em divisa com os municípios de Sapucaia e Carmo, ambos do Rio de Janeiro. Já na Figura 3 o detalhe no interior do mapa de Além Paraíba mostra a região urbana, ademais é classificada como rural.

Figura 3 – Recorte da Localização geográfica da malha urbana de Além Paraíba



FONTE: DRZ – Gestão Ambiental (2017)

Em toda a extensão territorial, do ponto de vista geomorfológico, no município de Além Paraíba predomina depressões, com Latossolo Vermelho-Amarelo que é bastante comum em muitas localidades do Brasil, ocorrendo também em grandes extensas de áreas. O relevo se apresenta plano, suave ondulado ou ondulado com boa capacidade de drenagem, profundidade e uniformidade de textura e cor (DRZ – Gestão Ambiental, 2017).

3 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS – PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

No ensino de ciências, atividades em grupo e sob orientação sistemática e adequada estimulam diferentes responsabilidades, de acordo com Alberti *et al.* (2014). E, de acordo com Almeida *et al.* (*apud* Almeida, 2002, p. 10), o saber e consciência ambiental tem sido afetados por ineficiência de métodos didáticos, com destaque quando a capacitação é informal, onde muitos participantes de seminários não entendem ou não atendem conferencistas ou educadores. Por isso, conclui entre outras palavras que “a educação ambiental deve partir do saber ambiental das coletividades, da consciência de seu meio, do conhecimento de suas técnicas e recursos naturais”.

De outro modo, numa das linhas da psicologia da educação, Vigotski aborda explicação sobre o modo em que se dá o processo de desenvolvimento na estrutura e sistemática social. Moura (2016) discorre sobre uma das contribuições de teses por Vigotski afirmando que a função da interação social é essencial já que este pesquisador destacou em seus estudos a infância e a adolescência que inclui, de forma mais complexa, a interação entre a criança e sua cultura para seu desenvolvimento. Certamente, na relação de ensino e aprendizagem rotinas além da escola, em sala de aula ou estimulados pelos planejamentos didático-pedagógicos, por exemplo em eventos de exposição e provocações para novos desenvolvimentos, muitas vezes de forma competitiva, eventos culturais e oportunidades do educando se relacionar com o meio ambiente como uma extensão da sala de aula.

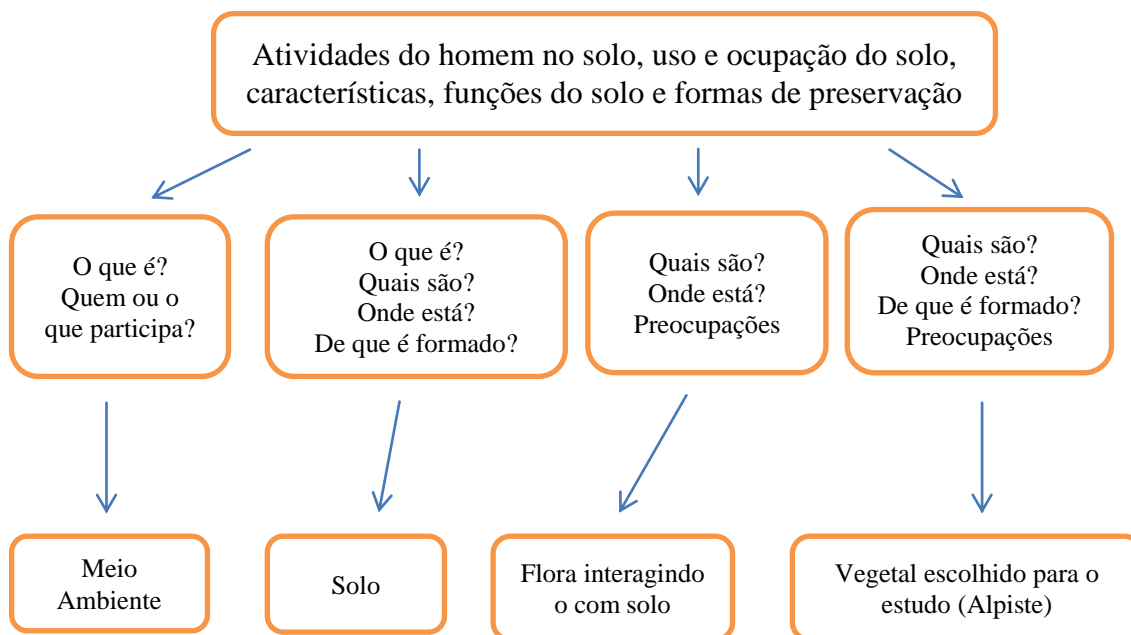
O tema solo é, pois, um recurso que variavelmente tem sua importância cultural, bastando correlacioná-lo com as realidades de seu uso e ocupação, importando reconhecer as políticas sociais com vistas, por exemplo, aos princípios de planejamento urbano e/ou rural.

Considerando as crianças como parte do público que percebe os estilos de planejamento urbano e/ou rural é salutar reconhecer como o adulto pode se relacionar para este desenvolvimento. Para Vigotski (2009, *apud* Moura, 2016, p. 39), a interação entre criança e adulto, transmissão de conhecimentos alinhados à maturidade antecipada dos conceitos científicos é favorável porque:

A essa colaboração original entre a criança e o adulto – momento central do processo educativo paralelamente ao fato de que os conhecimentos são transmitidos à criança em um sistema – deve-se o amadurecimento precoce dos conceitos científicos e o fato de que o nível de desenvolvimento desses conceitos entra na zona das possibilidades imediatas em relação aos conceitos espontâneos, abrindo-lhes caminho e sendo uma espécie de propedêutica do seu desenvolvimento. (VIGOTSKI, 2009, p. 244 *apud* MOURA, 2016, p. 39).

Neste estudo, a fase prática tal como enumerados na Tabela 1 os indicadores conceituais propostos, foram lembrados na iniciação expositiva em sala de aula antes do experimento. E este foi conduzido e registrado no Apêndice A que complementa o planejamento pedagógico tendo permitido o registro das relações teóricas mais relevantes a razoável assimilação pelos educandos da faixa etária participante. O objetivo do experimento foi abordado no planejamento das atividades como forma de servir de roteiro para o alcance dos objetivos específicos desta pesquisa.

Mapa Conceitual – Roteiro para iniciação e condução experimento



FONTE: Autor (2018)

3.1 Da proposta de estudos para a faixa etária de 11 a 12 anos

Na presente pesquisa, foi utilizado um levantamento restrito ao tema proposto (Solos) e direcionado apenas às expectativas do padrão de aprendizagem esperado para a faixa etária de

11 a 12 anos. Como prioridade de mecanismos que facilmente ilustram as dissertações, em parte, para destacar o tema valeu-se da associação de vegetação da espécie *Phalaris canariensis* com 02 (dois) tipos de solo.

A escolha do alpiste como planta a ser experimentada se deveu: à facilidade de ser encontrada, seus múltiplos usos, por permitir dissiminação fácil e rápida de sementes, por oferecerem mais resistência em ambientes úmidos e por estar associado a uma expectativa de permitir cobertura de solo de modo regular. Além disso, há similaridade com outras espécies mesmo que em mesma subfamília e diferentes tribos, como é o caso do trigo, cevada (*Hordeum vulgare* L.) e centeio cereal L. da tribo Triticale, ou aveia (*Avena sativa* L.) da tribo Aveneae (PUTNAM *et al.*, 1996 *apud* COGLIATTI, 2012, *apud* OLIVEIRA, 2015). Desta forma tem sido alvo de estudo na área de saúde e nutrição pois vários pesquisadores.

A Figura 4 mostra uma planta, também denominada vulgarmente de canário grama, alpista, alpiste, capim alpista e milho alpista, com o nome de canaryseed, canarygrass anual (OLIVEIRA, 2015), *Phalaris canariensis* ou alpiste possui sementes de casca lisa, onde na inflorescência se agrupam como espiga de milho.

Figura 4 – Plantio de alpiste. UmComo. (Sara Silva, 2017)



FONTE: <https://casa.umcomo.com.br> consultado em 23 out. 2018.

A natureza bem familiarizada do alpiste permitiu aos estudantes do experimento, conforme também notado na avaliação final, uma associação de observações cotidianas onde seu porte

vegetativo torna-se atrativo para pássaros ou mesmo para despertar atenção dos moradores locais sobre a relação entre plantas comestíveis, solo e arrefecimento solo.

Considerada planta gramínea e pela importância na alimentação de pássaros e humanos pode despertar atenção na correlação de resultados do estudo de solo e suas propriedades bioquímicas para manutenção da saúde e reciclagem de nutrientes como poder de recuperação orgânica do solo. É capaz de atingindo altura de aproximadamente 1 m, cujos talos são ocos e cilíndricos e providos de nós, semelhantes ao bambu com vários perfilhos e hábito de crescimento ereto (PARODI, 1987 *apud* COGLIATTI, 2012 *apud* OLIVEIRA, 2015).

Com esta mesma espécie de alpiste, para o público alvo de estudantes no ensino fundamental de faixa etária de 11 a 12 anos, buscou-se conhecer a capacidade dos estudantes em manter curiosidade, iniciativa e análise crítica com o mínimo de informações, conceitos e direcionamento de conceitos básicos aliando-se às possibilidades de práticas.

As práticas que ilustram os estudos compreenderam, inicialmente, breve exposição aos estudantes das classes do 6^o. ano sobre os objetivos do trabalho, passando-se conceitos sobre consistência de solo, característica de solo de Além Paraíba, testes possíveis com sementes, importância ambiental da vegetação e cuidados possíveis de serem notados. Seguindo com explicações sobre como se procederia com o experimento, a turma de estudantes foi subdividida em 3 (três) grupos, permanecendo ao longo das etapas com 6, 6 e 5 integrantes em cada grupo respectivamente. As etapas compreenderam:

- 1^a. Etapa: Visita a campo, escolha de locais de amostragem, amostragem de solo.
- 2^a. Etapa: Orientação dos estudantes, apresentação de conceitos e preparação do ambiente para manuseios.
- 3^a. Etapa: Manuseio das amostras, montagem de recipientes menores com porções dos grupos de amostras e identificação dos grupos de atividades.
- 4^a. Etapa: Preparação das quantidades com solo, esterco e sementes, num recipiente menor, em outro solo, areia e sementes.
- 5^a. Etapa: Moldagem com pressão superficial, etiquetagem dos recipientes com amostras e irrigação.
- 6^a. Etapa: Acompanhamento 2 vezes por dia com irrigação.

Nos locais da visita foi possível obter 2 (dois) tipos diferentes de amostras de solo, aparentemente pela textura superficial, por apresentar um deles aspecto mais arenoso devido à exposição maior às intempéries. Sua diferença também foi notada geograficamente uma vez que os locais da coleta de amostra estavam distantes entre si a 300 metros, aproximadamente. Em ambos locais de coleta, a amostragem aconteceu com raspagem superficial do solo.

Para o desenvolvimento do objetivo geral desta pesquisa que diz respeito a “Estabelecer conteúdo e indicadores do processo de ensino-aprendizagem ambiental sobre o solo no sistema de educação fundamental, para faixa etária equivalente ao 6º. ano” o experimento propiciou ambiente para (objetivos específicos):

- Realizar experimentos com 2 (dois) tipos de solos conforme sua natureza visual, aparente, a fim de reconhecer, pelo menos, coloração, umidade, presença de grãos, presença de areia e outras partículas conforme local de sua existência;
- Estudar o comportamento da espécie *Phalaris canariensis* da planta de alpinista em relação à sua adaptabilidade com nutrientes e crescimento nos solos no experimento;
- Esclarecer aos estudantes da escola caracterizada como público alvo, em aula prática, quanto aos conceitos e práticas com a utilização de materiais.

3.2 Resultados das atividades com estudantes do colégio Além Paraíba

A partir de cada tipo de solo amostrado, armazenado em garrafa PET de 1,5 litros foi preparado pela Autora da pesquisa, 1 recipiente fazendo-se os mesmos procedimentos a fim de servir de comparação, a despeito dos cuidados serem tomados por um adulto. A seguir, na Figura 5 são apresentadas, por exemplo, amostras de cada solo montado pelo grupo G2, neste grupo houve um excesso do uso de sementes quando colocadas mesmo após o plantio das quantidades orientadas. Este excesso pode ser visualizado na Figura 5 como se pouco mais de 10 sementes tivessem caído sobre a superfície do solo acidentalmente.

Cuidados antes do plantio para cada tipo de solo, em todos os grupos, incluíram a complementação de volume de solo e adição de mesma quantidade de esterco ou areia, conforme a amostra, até que nível máximo de superfície atingisse 1 cm da borda do potinho plástico.

Figura 5 – Plantio de alpiste, potes menores para comparar



FONTE: (Autor, 2018)

A capacidade dos potinhos, 200 mL, foi considerada adequada e sua transparência permitiu que fossem acompanhados os enchimentos com volume de solo.

A Tabela 1 apresenta os materiais utilizados diante daquilo que foi proposto.

Tabela 1 – Materiais utilizados

<u>No campo</u>	<u>Na sala de aula</u>
Pá comum	Jornal
Garrafas PET (cap. 1,5 L)	Colher de sobremesa
Fita adesiva durex	Sementes de alpiste
Papel A4	Água
Caneta	Papel A4
	Tesoura
	Caneta
	Fita adesiva durex
	Potinho plástico (cap. 200 mL)

FONTE: Autor (2018)

Os resultados notados em cada grupo, após levantamento de cada estudante, seguem registrados com a concatenação da discussão dentro de cada grupo, o que deve representar a média do grupo. Este resumo com percepções de cada grupo foi contabilizado nos Apêndices A e B, sendo que este último representa a percepção de todas as atividades e impressão geral com curiosidades ou não.

Durante as etapas foram utilizados os correspondentes formulários, a saber:

Apêndice A – Planejamento e resultados do experimento

Este formulário foi utilizado apenas como um balizador pelo coordenador afim de fornecer conceitos iniciais e servir de notação dos resultados e outras percepções. Como teste controle, as partes do experimento como referência de comparação foi realizada pela autora que manteve em sua residência as irrigações e observações. Conforme etapas do experimento as atividades consistiram de preparação dos materiais, comunicação com os grupos de trabalho, orientação dos participantes e discussão de resultados e avaliação geral do experimento.

Apêndice B – Avaliação das atividades e aprendizagem pelos estudantes

Neste formulário foi avaliado todo o processo de estudo contemplando planejamento, entendimento dos conceitos, materiais usados e grau de importância percebido por todos. De modo geral, após registradas as respostas, incluindo as questões avaliadas pela autora deste trabalho de conclusão de curso, os resultados podem ser entendidos conforme as relevâncias marcadas neste Apêndice B.

Todo o trabalho foi iniciado com apresentação expositiva, passando conceitos básicos e complementados com alguns materiais previamente escolhidos pela autora, a Figura 6 mostra um dos grupos em atividade.

Figura 6 – Grupo atuando no experimento sob orientação da Autora



FONTE: (Autor, 2018)

A partir das sementes adquiridas no comércio local, os estudantes participaram das montagens, manuseio do solo e acompanhamento em casa das irrigações, pois o crescimento das plântulas demandaria pelo menos 5 dias.

As anotações de principais resultados se encontram no modelo já preenchido do Apêndice A cujo memorial fotográfico segue no Apêndice C, destacando os principais momentos do experimento em grupos.

Comparativamente, pela Figura 7, os resultados obtidos verificando as fotos do dia inicial do experimento e após 7 dias de experimentos, apontam para diferenças evidentes. Demais imagens seguem no Apêndice D.

Figura 7 – Comparação de resultados do grupo G3 com plantio de alpiste após 7 dias



FONTE: Autor (2018)

Após passados 7 dias, em conversa com os grupos do experimento, uma síntese de observações, além da avaliação concatenada por cada grupo mostrada no Apêndice B, segue-se como levantamentos formados pelos estudantes, a saber:

Resultado Final da Prática Realizada no dia 07/11/2018

Todos os alunos ficaram surpresos com o resultado, pois todos os grupos esperavam que o solo com adubo fosse se desenvolver melhor. E não ocorreu desta forma, pois o solo que melhor se desenvolveu foi o solo com areia, e a amostra que mostrou o melhor resultado foi o plantio do grupo 3.

Após obtermos o resultado das amostras, tivemos uma breve troca de ideias na sala de aula onde foi colocado pelos alunos as seguintes perguntas e comentários:

Porque o solo com areia se sobressaiu em relação ao solo com adubo?

R: Vários fatores podem ter influenciado, como: a quantidade de semente que foi colocado na hora do plantio, a quantidade de água colocada no plantio durante as 2x ao dia como ficou combinado, dentre outros fatores como o local, tempo que pode influenciar diretamente.

Pode acontecer da semente não nascer em lugar nenhum?

R: Sim, pois pode ocorrer uma dormência na semente, e ela não se desenvolve.

Teve também comentários sobre a importância dos nutrientes que compõe esse solo.

Alguns alunos falaram de plantar em lugar direto no solo, para que assim o alpiste tenha mais nutrientes para se desenvolver e até mesmo mais espaço.

Houve comentário em relação a quantidade de água que se coloca sobre esse plantio.

Trocamos ideias do que cada aluno achou/entendeu da prática realizada e finalizamos após esclarecimento de todas as dúvidas e diferentes opiniões sobre o resultado final.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseando-se na breve pesquisa literária, também na atenção e interesse dos estudantes durante o experimento, ressalta-se que as orientações do experimento conduziram todos os grupos para o desenvolvimento de pontos de vista diferenciados, mesmo que tenha sido o teste tenha ocorrido em etapas padronizadas. Pressumivelmente controlado o experimento, cuidados com a irrigação e excessos de água ou a falta dela após plantio não puderam ser comprovados, e curiosidades de como a areia influencia no crescimento dependeria de comparação com outras espécies de sementes.

Contudo, observações direcionadas para a germinação das sementes proporcionou momentos de reflexão com discussões. As discussões de modo mais elaborado, todavia deverão alavancar aprendizagem a partir da assimilação e formulação de conceitos que abrangem propriedades do solo, dinâmicas possíveis com a água e o fornecimento de nutrientes do solo para as plantas e destas para o solo. A capacidade de sustentação das características do solo influencia diferentemente as plantas e os efeitos no ambiente destas relações são informações valiosas para a mitigação de impactos sobre os recursos naturais, entre eles o solo.

Considerando que a temática de solo para sua melhor compreensão requer o entendimento sobre as dinâmicas da água, que além da drenagem tem seu papel de dissolver e carrear nutrientes, partículas, bem como de concentrar nutrientes em regiões ou recipientes fechados, o experimento despertou curiosidades e oportunidades em torno das relações de solo e vegetação, solo e sua capacidade de se manter estável. Aliado a isso, ficou evidente a importância de conhecer benefícios que uma vegetação pode levar aos sistemas ecológicos, incluindo o solo e outras plantas quando por exemplo nele ocorre escoamentos superficiais e subterrâneos, principalmente na falta de nutrientes ou na presença de contaminantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. de. **Ciências Ambientais**. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2002.

ALBERTI *et al.*. Rev. bras. **Estud. pedagog.** (online), Brasília, v. 95, n. 240, p. 346-362, maio/ago. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v95n240/06.pdf>>. Acesso em 31 Out. 2018.

BRASIL. **Legislação**. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/>. Acesso em: 22 Out. 2018.

_____. **Leis Municipais – Além Paraíba, MG**. [on-line]. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/>>. Acesso em 21 Out. 2018.

_____. **Legislação Municipal de Além Paraíba/ MG**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/lei-organica-alem-paraiba-mg>>. Acesso em 21 out. 2018.

_____. **Ministério do Meio Ambiente**. Secretaria de Recursos Hídricos. Recursos hídricos: conjunto de normas legais. 3ª ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

_____. [on-line]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>> Acesso em: 21 Out. 2018.

_____. Plano Municipal de Saneamento Básico de Municípios do Trecho Mineiro da **Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Resende, RJ: CEIVAP. Disponível em: <http://54.94.199.168080/publicacoesArquivos/ceivap/arq_pubMidia_Processo_011-2013_P3-Alemparaiba.pdf -arq_pubMidia_Processo_011-2013_P3-Alemparaiba>. Acesso em 25 set. 2018.

CAMPOS, Dinah Martins de Souza. **Psicologia da Aprendizagem**. Zahar.1984.

COURA, S. M. da C. **Mapeamento de vegetação do Estado de Minas Gerais utilizando dados Modis**. [online]. São José dos Campos, SP: INPE, 2007. Disponível em: <<http://mtc-m16b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/MTC-m13@80/2006/12.21.13.36/doc/publicacao.pdf>>. Acesso em 21 out. 2018.

EMBRAPA [on-line]. **Emprapa Solos**. Brasília, Distrito Federal. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/sibcs/propriedades-do-solo>>. Acesso em 21 out. 2018.

_____. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>>. Acesso em: 04 out. 2018.

_____. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/pronasolos>>. Acesso em 22 Out. 2018.

_____. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-alem-paraiba-mg>>. Acesso em 21 out. 2018.

_____. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/codigo-de-posturas-alem-paraiba-mg>>. Acesso em 21 out. 2018.

FIGLIARINI, C. **Liberação de nitrogênio em diferentes solos e épocas de cultivo sob adubação orgânica**. [online]. 2010, 117p. Disponível em <<http://w3.ufsm.br/ppgcs/images/Teses/CLAUDIO-FIOREZE-TESE.pdf>> Acesso em 20 set. 2018. UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul. (tese de doutorando)

GEONOMOS. Revista do Centro de Pesquisa Professor Manoel Teixeira da Costa. *Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais*. **Latossolos do Brasil: uma revisão**. KER J. C. Disponível em: <http://general.igc.ufmg.br/geonomos/PDFs/5_1_17_40_Ker.pdf>. Acesso em 4 nov. 2018.

HUGO GOES [Online]. Disponível em: <<http://www.hugogoes.com.br/2013/07/voce-sabia-que-quem-descobriu-o-big.html>>. Acesso em 09 out. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/sintese.php>>. Acesso em 20 set. 2018.

_____. [online]. **Brasil/ MG/ Além Paraíba**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/alem-paraiba/historico>>. Acesso em 22 out. 2018.

LIRA, WS.; CÂNDIDO, GA., orgs. **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, 325p. ISBN 9788578792824. Disponível em: SciELO Books <<http://books.scielo.org/>>. Acesso em 26 set. 2018.

MANZIG, Paulo César. GeoTemática. **Geologia Didática da História da Terra**. O Tempo Geológico. Disponível em: <http://www.geoturismobrasil.com/REVISTA_ARTIGOS/o-tempo-geologico-Manzig.pdf>. Acesso em 9 out. 2018.

Maragon, M. Unidade 1: Hidráulica dos solos. [online]. Faculdade de Engenharia – NuGeo/Núcleo de Geotecnia. **Mecânica dos solos II**. 2018. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/nugeo/files/2013/06/MS-Unidade-01-Hidráulica-dos-Solos-2018-1a-parte.pdf>>. Acesso em 20 set. 2018.

MOTA, Suetônio. **Introdução à Engenharia ambiental**. 1ª ed. São Paulo, ABES, 1997.

MOURA, W. C. De. Propostas de ensino de física em óptica geométrica usando uma simulação do Phet e Óptica Física através de experimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal, RN: [s.n.],2016. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/mnpef/dissertacoes/Dissertacao_Wladimir.pdf>. Acesso em: 18 set. 2018.

OLIVEIRA, Michele Christine Machado de. Caracterização do extrato aquoso de alpiste (*Phalaris canariensis* L.) e avaliação dos efeitos antioxidantes e hipoglicemiantes. (Tese de mestrado). Campinas, SP: [s.n.], 2015. Disponível em:

<[http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/254825/1/Oliveira MicheleChristineMachadode_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/254825/1/Oliveira_MicheleChristineMachadode_M.pdf)>. Acesso em 22 Out. 2018.

PADUA, E. J. De; GUERRA, A. R.; ZINN, Y. L. **Modelagem da Densidade do Solo em Profundidade sob Vegetação Nativa em Minas Gerais**. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 725-736, June 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832015000300725&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 21 Out. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/01000683rbc20140028>.

PLANETA TERRA [Online]. **História da Terra**. Disponível em: <<http://planeta-terra.info/historia-da-terra.html>>. Acesso em 10 out. 2018.

PORTAL DA EDUCAÇÃO [Online]. **Portal da Educação Tecnologia Educacional Ltda**. São Paulo: SP. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/origem-do-planeta-terra/61778>>. Acesso em 10 out. 2018.

RICKLEFS, Robert E. **Economia da Natureza**. Trad. Cecília Bueno; Pedro P. de Lima e Silva. (tradução de: *The Economy of Nature: A Textbook in Basic Ecology*. W. H. Freeman and Company, 1990). 3ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1996.

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/>>. Acesso em 21 Out. 2018.

SILVA, Angela Corrêa da (Org.). **Geografia: contextos e redes**. São Paulo: Moderna, 2013.

SHINZATO, Edgar;^[1]FILHO, Amaury Carvalho; TEIXEIRA, Wenceslau Geraldes. Planeta Terra. **Ciências da terra para a sociedade**. Biodiversidade do Brasil. [online]. p. 121 – 134. (ed. Cassio Roberto da Silva). 2008. Disponível em: <http://www.geoturismobrasil.com/artigos/geodiversidade_brasil.pdf>. Acesso em: 25 set. 2018.

UMCOMO. [on-line]. **Como plantar alpiste**. Ed. Sara Silva (2017). Disponível em: <<https://casa.umcomo.com.br/artigo/como-plantar-alpiste-10216.html>>. Acesso em 23 Out. 2018.

APÊNDICE A – Planejamento e Resultados do Experimento

FORMULÁRIO DO PLANEJAMENTO E RESULTADOS DO EXPERIMENTO										
Base de estudo dirigido: PERCEPÇÃO SOBRE O USO E A PRESERVAÇÃO DO SOLO DE ALÉM PARAÍBA (MG) POR ESTUDANTES DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO COLÉGIO ALÉM PARAÍBA										
Experimento:	Plantio com sementes de alpiste em solo de Além Paraíba				Período pesquisa:	06/11/2018	a	13/11/2018		
Coordenador da pesquisa:	Camila Lopes Pertolot									
Objetivos do experimento:	1. Fazer com que os alunos compreenda a diferença dos dois tipos de solos amostrados. 2- Que os alunos entenda a diferença de nutrientes que compõem os dois solos amostrados. 3- Acompanhar o desenvolvimento do alpiste plantado nos dois tipos de solo e entender o quanto é importante o cuidado diário com o plantio realizado, para que assim se tenha um resultado positivo.									
Tópicos mínimos a explorar:	Tipo de solo. Solo e vegetação. Educação ambiental. Importância dos nutrientes. Água. Funções da planta.									
Entidade escolar:	Colégio Além Paraíba (MG)				Endereço escola:	Rua Isabel Herdy Alves, 305/São José -Além Paraíba/MG				
Total de estudantes (faixa etária de 11 a12 anos):	17	Classe:	6º	Público alvo (total/ grupo):	6	G1	6	G2	5	G3
Ambiente das atividades:	Salá <input checked="" type="checkbox"/>	Camp <input checked="" type="checkbox"/>								
Etapas:	1- Visita a campo com escolha aleatória do local para amostragem, baseando-se na aparência similar de solo em beira de estrada. (apenas o coordenador). Nos locais de coleta de solo como armazenamento foram utilizadas garrafas PET. 2- Orientação dos grupos, seguida de preparação do local em sala de aula para montagem das porções de amostra e manuseio, usando forração com jornal, recorte de etiqueta. 2- Preenchimento de solo em potinhos transparentes de 200 mL (sendo 1 para cada tipo de solo), em quantidade igual, marcada na altura e adição de esterco de boi num potinho e em outro adição apenas de areia. 3- Plantio de porção de sementes de alpiste usando colher, compondo 1 potinho transparente de 200 mL (para cada solo, sendo 2 tipos). 4- Moldagem do solo nos potinhos, após primeira irrigação, fazendo uma certa compactação, leve pressão superficial do solo com colher. 5- Identificação dos potinhos com amostra de solo e sementes, usando etiqueta, de modo a definir 2 potinhos (1 com solo, esterco e sementes de alpiste e outro com solo, areia e sementes de alpiste). 6- Acompanhamento do crescimento com irrigação, cada grupo de estudantes foi orientado para manter irrigação 2 vezes ao dia. Cada grupo realizou a sua prática de forma separada, um grupo de cada vez.									
Materiais utilizados										
<u>No campo</u>					<u>Na sala de aula</u>					
Pá mecânica					Jornal					
Garrafas PET (cap. 1,5 L)					Colher de sobremesa					
Fita adesiva durex					Sementes de alpiste					
Papel A4					Água					
Caneta					Papel A4					
					Tesoura					
					Caneta					
					Fita adesiva durex					
Principais resultados:										
Com 2 (dois) tipos de solos, mesmo que numa só região, à distância de 300 metros entre a coleta das amostras, visualmente os solos aparentavam diferença de cor e granulação. Desta forma, numa das amostras foi possível perceber que haviam nutrientes diferentes e que ao se intensificar com esterco e na outra amostra adicionada areia comum, ficou reforçado o aspecto mais granuloso e com partículas mais duras de sílica (areia).										
Resumo das percepções durante o experimento										
<u>Pelos estudantes</u>										
Ficaram encantados com a utilização do alpiste de modo a destacá-lo como importante para estudo do solo e sobre as plantas. Embora não se expressaram com os significados técnicos demonstram-se curiosos e prontos para o acompanhamento do crescimento dia após dia. Acharam interessante a forma que as sementes se desenvolveram de forma diferenciada nesses solos.										
<u>Pelo coordenador</u>										
A participação de todos os alunos ocorreu de forma bem produtiva e positiva, fato que permitiu visões diferentes com questionamentos. Isso foi de extrema importância uma vez que a educação ambiental se torna modificadora de padrões de pensar e agir a partir da interação dos grupos, das trocas de informações no dia a dia, por exemplo do que foi possível com a prática realizada no único espaço viável na agenda disponível despertou atenção também para a produção em maior quantidade para pássaros da região. Todos os membros dos grupos participaram e em sua maioria evidenciou o entendimento sobre o funcionamento do exemplo de mecanismo de funcionamento do solo apresentado. O exemplo de mecanismo foi de que os nutrientes fazem parte da estrutura do solo auxiliando-no na absorção pelas plantas e estas se enraizando para sua sustentação ou a longo prazo reciclando matéria orgânica para novos cenários. E finalmente a mensagem, se não mais importante, a de chamar a atenção de todos os presentes quanto à importância dos cuidados na hora de plantar ou em ambientes já plantados, cuidando preventivamente no dia a dia.										

APÊNDICE B.1 – Avaliação das atividades e aprendizagem pelos estudantes – G1

(Percepção do ambiente, da forma de estudos, recursos utilizados, resultados obtidos e aprendizagem)

SOBRE O ESTUDO	SOBRE MATERIAIS, FERRAMENTAS E FORMAS DE ORIENTAÇÃO	SOBRE RESULTADOS PERCEBIDOS	SOBRE SUA PARTICIPAÇÃO NO GRUPO
Entendeu pouco e teve dúvidas <input type="checkbox"/>	Entendeu pouco e teve dúvidas <input type="checkbox"/>	Entendeu pouco e teve dúvidas <input type="checkbox"/>	Não contribui com nada <input type="checkbox"/>
Entendeu bastante <input checked="" type="checkbox"/>	Entendeu bastante <input checked="" type="checkbox"/>	Entendeu bastante <input checked="" type="checkbox"/>	Contribui pouco <input type="checkbox"/>
O estudo não acrescentou conhecimento <input type="checkbox"/>	O estudo não acrescentou conhecimento <input type="checkbox"/>	O estudo não acrescentou conhecimento <input type="checkbox"/>	Contribui somente quando fui solicitado <input type="checkbox"/>
O estudo acrescentou bastante conhecimento <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo acrescentou bastante conhecimento <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo acrescentou bastante conhecimento <input checked="" type="checkbox"/>	Contribui o tempo todo <input type="checkbox"/>
O estudo foi muito surpreendente e fiquei super contente <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo foi muito surpreendente e fiquei super contente <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo foi muito surpreendente e fiquei super contente <input checked="" type="checkbox"/>	Contribui o tempo todo e ajudei os demais colegas para entendimento <input checked="" type="checkbox"/>
Qual parte achou mais interessante mesmo tendo dúvida? Foi quando a semente de alpiste começou a germinar.		Qual parte achou mais difícil de entender? Não entendemos o porquê de algumas sementes não ter nascido.	
Qual problema e preocupações você tem sobre o solo? Não tivemos nenhum problema. Preocupação em molhar demais.		Qual sua sugestão para usar e ocupar melhor o solo? Plantar em um local maior e com mais nutrientes	

APÊNDICE B.2 – Avaliação das atividades e aprendizagem pelos estudantes – G2

(Percepção do ambiente, da forma de estudos, recursos utilizados, resultados obtidos e aprendizagem)

SOBRE O ESTUDO	SOBRE MATERIAIS, FERRAMENTAS E FORMAS DE ORIENTAÇÃO	SOBRE RESULTADOS PERCEBIDOS	SOBRE SUA PARTICIPAÇÃO NO GRUPO
Entendeu pouco e teve dúvidas <input type="checkbox"/>	Entendeu pouco e teve dúvidas <input type="checkbox"/>	Entendeu pouco e teve dúvidas <input type="checkbox"/>	Não contribui com nada <input type="checkbox"/>
Entendeu bastante <input checked="" type="checkbox"/>	Entendeu bastante <input checked="" type="checkbox"/>	Entendeu bastante <input checked="" type="checkbox"/>	Contribui pouco <input type="checkbox"/>
O estudo não acrescentou conhecimento <input type="checkbox"/>	O estudo não acrescentou conhecimento <input type="checkbox"/>	O estudo não acrescentou conhecimento <input type="checkbox"/>	Contribui somente quando fui solicitado <input type="checkbox"/>
O estudo acrescentou bastante conhecimento <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo acrescentou bastante conhecimento <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo acrescentou bastante conhecimento <input checked="" type="checkbox"/>	Contribui o tempo todo <input type="checkbox"/>
O estudo foi muito surpreendente e fiquei super contente <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo foi muito surpreendente e fiquei super contente <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo foi muito surpreendente e fiquei super contente <input checked="" type="checkbox"/>	Contribui o tempo todo e ajudei e ajudei os demais colegas para entendimento <input checked="" type="checkbox"/>
Qual parte achou mais interessante mesmo tendo dúvida? Foi o fato do alpiste ter se desenvolvido melhor no solo com areia.		Qual parte achou mais difícil de entender? Não entendemos o porquê de algumas sementes não ter nascido.	
Qual problema e preocupações você tem sobre o solo? Não tivemos nenhum problema. Preocupação em molhar demais.		Qual sua sugestão para usar e ocupar melhor o solo? Plantar em um local maior e com mais nutrientes	

APÊNDICE B.3 – Avaliação das atividades e aprendizagem pelos estudantes – G3

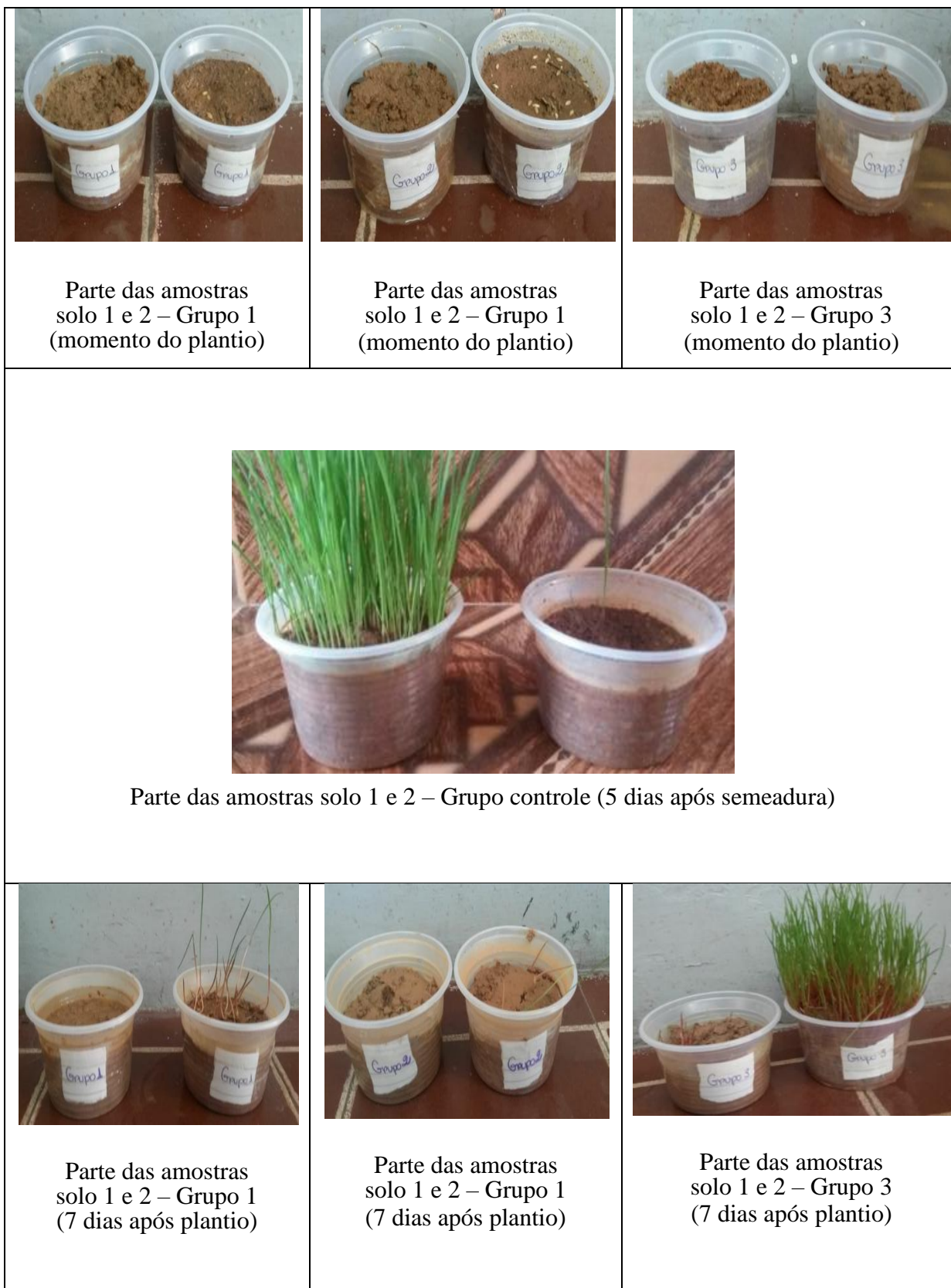
(Percepção do ambiente, da forma de estudos, recursos utilizados, resultados obtidos e aprendizagem)

SOBRE O ESTUDO	SOBRE MATERIAIS, FERRAMENTAS E FORMAS DE ORIENTAÇÃO	SOBRE RESULTADOS PERCEBIDOS	SOBRE SUA PARTICIPAÇÃO NO GRUPO
Entendeu pouco e teve dúvidas <input type="checkbox"/>	Entendeu pouco e teve dúvidas <input type="checkbox"/>	Entendeu pouco e teve dúvidas <input type="checkbox"/>	Não contribui com nada <input type="checkbox"/>
Entendeu bastante <input checked="" type="checkbox"/>	Entendeu bastante <input checked="" type="checkbox"/>	Entendeu bastante <input checked="" type="checkbox"/>	Contribui pouco <input type="checkbox"/>
O estudo não acrescentou conhecimento <input type="checkbox"/>	O estudo não acrescentou conhecimento <input type="checkbox"/>	O estudo não acrescentou conhecimento <input type="checkbox"/>	Contribui somente quando fui solicitado <input type="checkbox"/>
O estudo acrescentou bastante conhecimento <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo acrescentou bastante conhecimento <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo acrescentou bastante conhecimento <input checked="" type="checkbox"/>	Contribui o tempo todo <input type="checkbox"/>
O estudo foi muito surpreendente e fiquei super contente <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo foi muito surpreendente e fiquei super contente <input checked="" type="checkbox"/>	O estudo foi muito surpreendente e fiquei super contente <input checked="" type="checkbox"/>	Contribui o tempo todo e ajudei e ajudei os demais colegas para entendimento <input checked="" type="checkbox"/>
<p>Qual parte achou mais interessante mesmo tendo dúvida?</p> <p>Foi o fato do alpiste ter se desenvolvido melhor no solo com areia e se desenvolveu muito pouco no solo com adubo.</p>		<p>Qual parte achou mais difícil de entender?</p> <p>Não entendemos o porquê de algumas sementes não ter nascido.</p>	
<p>Qual problema e preocupações você tem sobre o solo?</p> <p>Não tivemos nenhum problema. Preocupação em molhar demais.</p>		<p>Qual sua sugestão para usar e ocupar melhor o solo?</p> <p>Usar algo que possa medir a quantidade de água na hora de molhar o plantio.</p>	

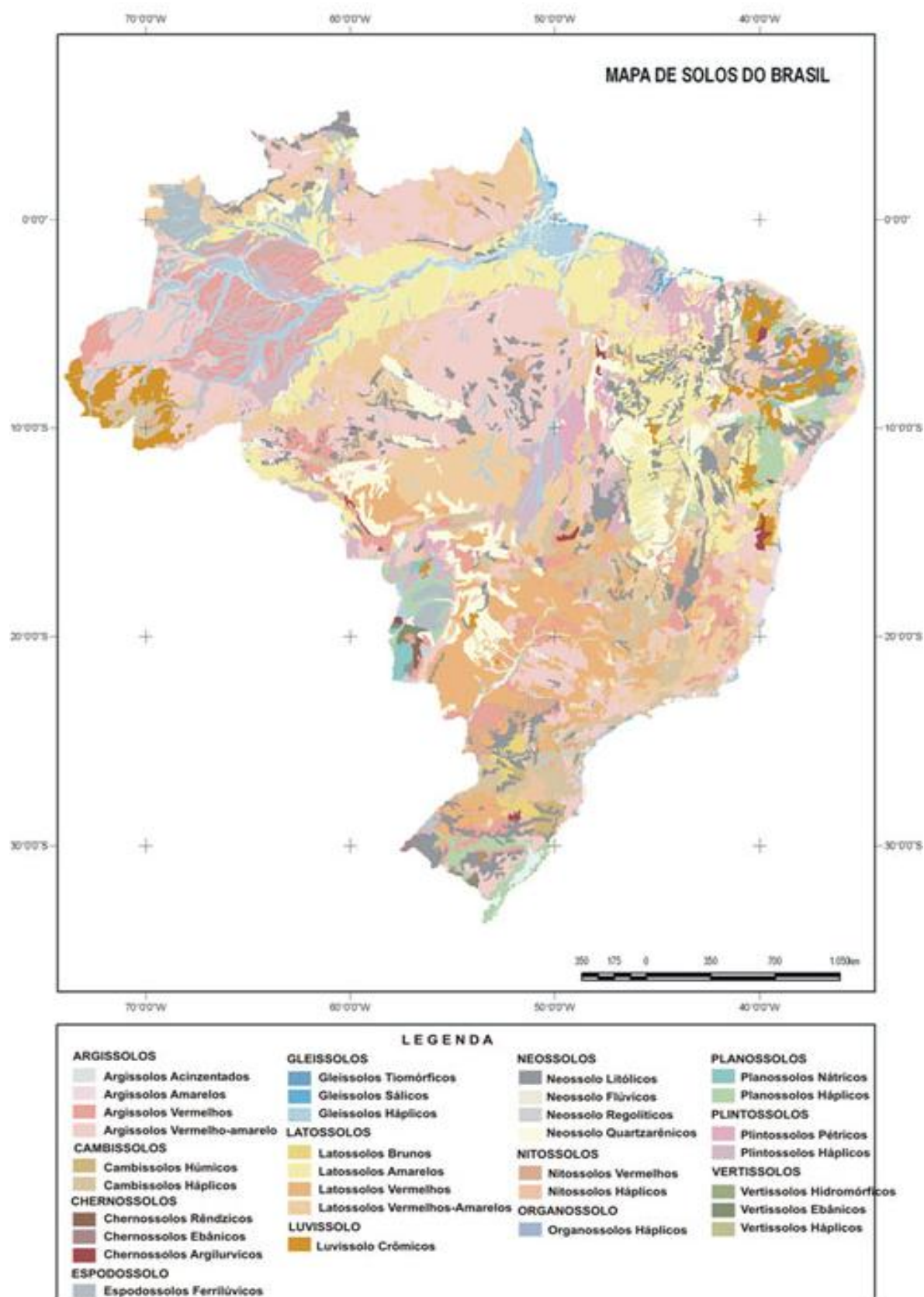
APÊNDICE C – Memorial fotográfico de principais momentos do experimento

		
<p>Parte das amostras solo 1 e 2 – Grupo 1</p>	<p>Parte das amostras solo 1 e 2 – Grupo 2</p>	<p>Parte das amostras solo 1 e 2 – Grupo 3</p>
		
<p>Grupo 1 (iniciando após explanação de conceitos)</p>	<p>Grupo 1 (misturando areia em amostra pote sem semente)</p>	<p>Grupo 1 (adicionando semente ao solo após adubado)</p>
		
<p>Parte das amostras solo 1 e 2 – Grupo controle (5 dias após semeadura)</p>	<p>Parte das amostras solo 1 e 2 – Grupo controle (5 dias após semeadura – vista de cima)</p>	<p>Demais grupos – G2 e G3 ao fundo (em atividade)</p>

APÊNDICE D – Memorial fotográfico de comparação de resultados do plantio de alpiste



ANEXO 1 – Distribuição dos solos no território brasileiro



FONTE: EMBRAPA (2006)