

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação – FaE
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais – CECIMIG
Especialização em Educação em Ciências

Cibele Cristina de Souza Meireles

O Processo de Alfabetização em Ecologia no 6º Ano do Ensino Fundamental.

Belo Horizonte
Novembro 2019

Cibele Cristina de Souza Meireles

O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO EM ECOLOGIA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Versão Final

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso Especialização em Educação em Ciências, do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Área de concentração: Ensino de Ciências

Orientadora: Lúcia Maria Porto de Paula

Belo Horizonte
Novembro 2019

M514p
TCC

Meireles, Cibele Cristina de Souza, 1977-
O processo de alfabetização em ecologia no 6º ano do ensino fundamental [manuscrito] / Cibele Cristina de Souza Meireles. - Belo Horizonte, 2019.
31 f. : enc, il.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.
Orientadora: Lúcia Maria Porto de Paula.
Bibliografia: f. 30-31.

1. Educação. 2. Ecologia vegetal. 3. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino -- Meios auxiliares. 4. Ciências (Ensino fundamental) -- Métodos experimentais. 5. Ensino visual.
I. Título. II. Paula, Lúcia Maria Porto de, 1965-.
III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 574.507

Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)
Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

Dados de Identificação:

ALUNO: CIBELE CRISTINA DE SOUZA MEIRELES

TÍTULO DO TRABALHO: O processo de alfabetização em Ecologia no 6º ano do Ensino Fundamental.

Banca Examinadora:

Professor Orientador: Lúcia Maria Pôrto de Paula

Professor Examinador: Carla Ribeiro de Paiva Gomes

Parecer:

Aos 30 dias do mês de novembro de 2019, reuniram-se na sala 502 do CECIMIG, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) Cibele Cristina de Souza Meireles. Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

O trabalho escrito apresenta ausências que precisam ser inseridas. Sugeriu-se na metodologia a organização cronológica dos fatos. A sequência didática foi oitiva e apropriada.

Assim sendo, a banca considera o trabalho () aprovado

(X) aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020

() reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2019.

Assinatura da banca:

Lúcia Maria Pôrto de Paula
Carla Ribeiro de Paiva Gomes

NOTA: 80,0

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

RESUMO

O artigo teve por objetivo a verificação do processo de alfabetização no campo da ecologia através da intervenção em duas turmas do sexto ano do ensino fundamental. Foi aplicada a metodologia qualitativa e quantitativa por meio da comparação entre o diagnóstico sobre o entendimento das relações no ambiente e a evolução desse entendimento após aplicação de uma sequência de ensino. A sequência de ensino constou das seguintes etapas: (I) Diagnóstica (conhecimento prévio) – solicitação aos alunos para, conforme seus conhecimentos, relacionar algumas espécies de animais e plantas no ambiente; (II) Discussão do problema – análise dos desenhos e discussão dos contextos apresentados; (III) Novos conhecimentos – investigação em uma área do jardim da escola; (IV) sistematização. O objeto da avaliação foi a análise de desenhos e pequenos textos elaborados pelos educandos. Verificou-se uma evolução nos conceitos dos estudantes, que de 58,6% passou para 78% presentes na classificação mais aprofundada do conteúdo, após a aplicação da sequência de ensino.

Palavras chave: ecologia, análise de desenho, ensino por investigação, alfabetização científica em ecologia, sequência didática.

ABSTRACT

The article aimed to verify the literacy process in the field of ecology through the intervention in two classes of the sixth grade of elementary school. The qualitative and quantitative methodology was applied by comparing the diagnosis on the understanding of relationships in the environment and the evolution of this understanding after applying a teaching sequence. The teaching sequence consisted of the following steps: (I) Diagnosis (prior knowledge) - request to the students to, according to their knowledge, relate some species of animals and plants in the environment; (II) Discussion of the problem - analysis of the drawings and discussion of the presented contexts; (III) New knowledge - research in an area of the school yard; (IV) systematization. The object of the evaluation was the analysis of drawings and short texts prepared by the students. There was an evolution in the students' concepts, from 58.6% to 78% present in the deeper classification of the content, after the application of the teaching sequence.

Keywords: ecology, design analysis, teaching by investigation, scientific literacy in ecology, didactic sequence.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REFERENCIAIS TEÓRICOS	10
3. METODOLOGIA.....	11
3.1 Contexto de Estudo	11
3.2 A sequência didática foi composta pelas seguintes etapas:	11
DIAGNÓSTICA	11
TRABALHANDO COM CONCEITOS.....	11
DISCUSSÃO DO PROBLEMA.....	12
APROFUNDANDO NO ASSUNTO	12
NOVOS CONHECIMENTOS	12
SISTEMATIZAÇÃO	12
ANÁLISE DOS RESULTADOS	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5. CONCLUSÃO.....	29
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

O homem tem-se interessado pela ecologia, de uma forma prática, desde os primeiros tempos de sua história. A ciência da ecologia teve ao longo da história, um desenvolvimento gradual embora espasmódico. As obras dos filósofos da cultura grega contêm material de natureza claramente ecológica. Todavia, os gregos não tiveram uma palavra própria para a designar. A palavra ecologia foi proposta pela primeira vez pelo biólogo Haeckel em 1866. (ODUM, 1971 p. 3)

Os estudos ecológicos iniciaram-se no século XIX pois os séculos XVI e XVII foram marcados por mudanças revolucionárias na física e a astronomia que levaram a uma visão fragmentada de Ciências. A visão cartesiana-newtoniana levou à atitude generalizada de reducionismo na ciência – a crença em que todos os aspectos dos fenômenos complexos podem ser compreendidos se reduzidos às suas partes constituintes (NUCCI, 2007).

Constatou-se, na breve revisão da história da ciência, que as ciências ditas exatas, até a primeira metade do século XIX, executaram seus estudos com embasamento teórico e diretriz para a investigação científica dentro de uma postura positivista na qual a mensuração seria um aspecto necessário das investigações científicas, (NUCCI, 2007, p.81)

Diante deste histórico existe cada vez mais a necessidade de uma aproximação do homem com o ambiente na tentativa de um maior entendimento da complexa malha de interações. O ensino de ecologia é imprescindível para que ocorra essa compreensão. A conscientização ambiental deve ser estimulada desde a educação infantil para que hábitos possam ser mudados. As estratégias pedagógicas utilizadas desde a educação infantil no ensino de ecologia podem influenciar significativamente no conhecimento e hábitos do adulto.

Os estudiosos da Teoria da Complexidade de Morin chamam atenção para o fato que a Ecologia é um conteúdo que convida o estudante a vivenciar o conhecimento como algo complexo e interligado. Esse vem sofrendo graves prejuízos com a alienação ou negligência de outras gerações

Portanto, o princípio fundamental da ecologia é baseado na interação na interdependência. Um ecossistema é, então, um princípio dinâmico ... um ciclo gigantesco que engloba o conjunto da biosfera e no qual todas as unidades de interação são interconectadas numa vasta e intrincada rede de relações. Por essa razão, o ecossistema é uma totalidade complexa auto-

organizada e auto organizante (PENA-VEGA, 2010, p.31).

A ecologia, como ciência relacionada ao ambiente, explica situações encontradas atualmente que são consequências das escolhas e ações feitas no passado. Situações como mudança no clima que foi alterado pela emissão de poluentes no ar; falta de água devido ao desmatamento e queimadas constantes; aparecimento de doenças endêmicas ocasionadas pelo desequilíbrio ambiental; enchentes causadas pelo excesso de rejeitos nas vias públicas, decorrente do consumismo moderno e aumento do uso de embalagens.

A consciência ecológica irá considerar o fato que temos um habitat que nos é consubstancial: nossa matriz, a Terra. Devemos aderir profundamente à nossa matriz, sobretudo porque o universo externo, por mais extraordinário que seja, parece terrivelmente inabitável. (PENA-VEGA, 2010, p.72)

Cabe dizer também que todo conhecimento é complexo e, portanto, é tecido junto.

O conhecimento pertinente deve enfrentar a complexidade, Complexus significa que foi tecido junto, de fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo e há um tecido interdependente, interativo e interretroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes entre si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade. Os desenvolvimentos próprios à nossa era planetária confrontam-nos cada vez mais e de maneira cada vez mais inelutável com os detalhes complexos (MORIN, 2011, p. 36).

Para levar toda essa complexidade para os educandos é necessário que o docente utiliza-se de estratégias viáveis. Souza e César (2017), relatam que a estratégia de aplicação de uma sequência didática com caráter investigativo auxiliou o educando a adquirir um maior entendimento no campo ecológico.

Sasseron (2015), estabelece uma relação entre o ensino por investigação e a argumentação com a Alfabetização Científica:

... podemos afirmar que a Alfabetização Científica tem se configurado no objetivo principal no ensino das ciências na perspectiva de contato do estudante com os saberes provenientes de estudos da área e as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimento científico em uma larga visão histórica e cultural. O ensino por investigação e a argumentação, por outro lado, cumprem uma função dupla em nossas pesquisas: ao mesmo tempo em que representam modalidades de interação trabalhadas para o desenvolvimento da Alfabetização Científica em sala de aula, constituem-se em formas de estudo dos dados provenientes de nossas pesquisas (p.51) (CARVALHO,2013; MACHADO; SASSERON,2012; FERRAZ; SASSERON, 2012; entre outros).

O ensino por investigação tem se mostrado significativo, como pode ser notado em

diversos artigos. Motokane (2015) relata:

para a construção de uma sequência didática investigativa há um estudo prévio dos conhecimentos científicos, o qual deve ser feito pelo professor ou pesquisador que fará a elaboração das atividades. Essa é uma etapa fundamental, pois o planejamento da construção do argumento só será possível se o professor tiver clareza da complexidade dos conhecimentos científicos a serem ensinados (p. 134).

Cabe salientar que todo processo investigativo, fornece autonomia ao estudante. O preparo para as atividades práticas, através do levantamento de questões que poderão interligar a vivência com o conteúdo a ser trabalhado, conduz a um maior aprendizado. A empatia professor-aluno segundo Morin (2011), interfere no aprendizado. A sequência didática investigativa, aproxima o docente do estudante e promove um diálogo eminente.

Este trabalho tem por objetivo a verificação do processo de alfabetização no campo da ecologia, através da intervenção em duas turmas do sexto ano do ensino fundamental em relação ao conteúdo de ecologia. Portanto, este trabalho busca conhecer o que os estudantes já sabem sobre as relações no ambiente.

Frente a degradação ambiental, sabemos que a consciência ambiental é fundamental para a sobrevivência das espécies e, por isso, deve ser repensada para que o aprendizado se converta em ações futuras, que resolvam problemas que assolam o mundo.

Ao nos situarmos no coração da problemática ecológica, encontramos uma primeira implicação das leis da complexidade na sua abordagem da organização do ser vivo e, em particular, na ideia de rede ecológica e social, considerada de uma importância crucial para compreender a sobrevivência da humanidade no próximo século (PENA-VEGA, 2010, p.102)

2. REFERENCIAIS TEÓRICOS

O livro “*Os Sete Saberes Necessários À Educação Do Futuro*” (MORIN, 2011) foi criado após a colaboração de personalidades universitárias do mundo. Sua proposta é de despertar em profissionais da educação, reflexões e posteriormente modificar a maneira como se administra o ensino. Um dos saberes está em valorizar a ecologia, contextualizando-a em outros conteúdos. Este livro serviu de inspiração no momento da elaboração da sequência didática diversificada, e na avaliação dos desenhos propostos. Nesta obra, destaca-se a interligação entre os conteúdos, entre as disciplinas e entre o cérebro, a mente e a cultura.

Motokane, (2015) e Souza; César, (2017), reforçam a importância da escolha de uma sequência didática no momento do ensino. Motokane, (2015) conduz alguns professores a questionar a prática usada no momento da sequência de ensino e, Souza e César propõe uma discussão sobre o efeito da aula prática e a educação ambiental no ensino de ecologia. O artigo de (MUNFORD; LIMA, 2007), juntamente com os demais, foram consultados antes da elaboração da sequência de ensino usada neste trabalho após o diagnóstico.

Pineros (2018), trabalhou com a concepção de estudantes agricultores sobre a relação inseto-planta e o diálogo intercultural. Sua análise foi baseada em desenhos que foram agrupados em categorias que foram utilizadas no nosso trabalho. Pineros concluiu:

que o uso de desenhos serve de ferramenta para identificação das concepções prévias e análise de sobre como poderão ser inseridas nos processos de ensino e aprendizagem da ecologia de maneira dialógica e intercultural (p.168).

3. METODOLOGIA

3.1 Contexto de Estudo

A pesquisa foi realizada em duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental localizada no município de Sabará, na região Metropolitana de Belo Horizonte. Foi desenvolvida uma sequência didática onde o tema ecologia foi inserido por meio de uma atividade investigativa diagnóstica. A turma, composta inicialmente por 55 estudantes, distribuída em duas salas de aula terminou com 50 alunos dos que iniciaram todo o processo. No decorrer de um mês de aplicação, alguns educandos foram admitidos, porém seus desenhos não foram incluídos na avaliação final dessa pesquisa para que não fosse inconclusiva. Vários parâmetros foram analisados, desde o aprendizado, participação nas aulas até a relação entre professor e aluno. No decorrer da sequência didática, os estudantes fizeram atividades após cada etapa, porém somente os desenhos foram usados como fonte de análise desta pesquisa. Esta pesquisa foi de cunho quali -qualitativa pois os desenhos foram analisados e quantificados por meio de porcentagens. A qualidade do trabalho mostra os detalhes de cada conteúdo dentro de um contexto. A pesquisa qualitativa pode revelar todo histórico ambiental visto por cada aluno referente ao estudo da ecologia.

3.2 A sequência didática foi composta pelas seguintes etapas:

DIAGNÓSTICA - Sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes:

No primeiro dia da sequência didática, nomes de seres vivos foram colocados no quadro: gramínea, capivara, carrapato-estrela, pássaro-carrapateiro, teiú e cogumelo. Os estudantes sentaram-se em grupos de três ou quatro alunos e receberam o comando para estabelecer uma relação entre os seres citados acima, na forma de um desenho ou um texto. O resultado deste trabalho foi analisado, classificado e posteriormente, comparado com outro desenho, feito após toda a sequência didática.

TRABALHANDO COM CONCEITOS - Introdução de termos técnicos:

Após o diagnóstico, foi passado aos estudantes uma pesquisa que deveria ser feita no caderno, na forma de dever de casa. Eles procuraram conceitos como: ecologia, nicho ecológico, ecossistema, fotossíntese, sociedade, predação, parasitismo, mutualismo, comparação entre outros. No dia seguintes, após a verificação deste

dever, os estudantes foram encaminhados para a área da cantina para a próxima etapa da sequência didática. Nessa pesquisa, a sequência didática contempla a investigação, onde o educando é estimulado, por meio de problemas ou perguntas a elaborar através de desenho ou escrita, argumentos na tentativa de resolução.

DISCUSSÃO DO PROBLEMA – Discussão dos contextos apresentados:

Após a avaliação diagnóstica, a Professora forneceu aos alunos placas com os nomes dos seres vivos anteriormente utilizados pelos educandos durante o diagnóstico, para a montagem de uma cadeia alimentar. Os alunos orientados, fizeram uma grande roda para que o trabalho pudesse ser construído por todos. Após a resolução da cadeia alimentar pelo grupo todo de estudantes, a professora inseriu novos seres vivos que culminou na formação de uma teia alimentar.

APROFUNDANDO NO ASSUNTO - Produtor na base da cadeia alimentar faz fotossíntese:

Dois sistemas iguais foram montados com a planta *Elódea sp*, béquer, tubo de ensaio, funil de vidro, bicarbonato de sódio, e água. Um sistema foi colocado no Sol e o outro na sombra para que percebessem a importância da luminosidade na fotossíntese. Dessa maneira os educandos conseguem aceitar que existe realmente um fenômeno chamado de fotossíntese, importante para a cadeia alimentar. A experimentação com a planta *Elódea sp*, além do uso de palavras-chaves, é uma forma de apresentar o concreto aos estudantes, como forma de traduzir o ambiente em aprendizado.

NOVOS CONHECIMENTOS – Investigação em uma área do jardim da escola:

Os estudantes foram ao jardim da Escola afim de identificar os seres vivos presentes e suas relações.

SISTEMATIZAÇÃO - Aplicação de uma pós sondagem:

A atividade avaliativa final ocorreu ao término de uma visita com roteiro ao jardim da escola. Os alunos divididos em grupos puderam explorar e observar todos os seres vivos ali presente e, utilizaram destas informações para a montagem de uma cadeia alimentar do jardim. Cada estudante montou a sua cadeia em casa, ilustrando como queriam, orientados a colocarem todo o conhecimento adquirido em ecologia.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

O desenho dos estudantes antes da sequência didática foi agrupado mediante parâmetros próprios, baseados na classificação de Köse encontrada no artigo “*Uso de Desenhos como Ferramenta para Investigação das Concepções de Estudantes Agricultores Sobre a Relação Inseto-Planta e Diálogo Intercultural*” de Piñeros e colaboradores (2018). Os desenhos foram agrupados conforme os seguintes grupos:

Grupo 1: alunos que não fizeram a cadeia alimentar.

Grupo 2: alunos que não entenderam o comando ou fizeram errado.

Grupo 3: alunos que representaram os seres vivos, porém não estabeleceram uma ligação entre eles.

Grupo 4: alunos que fizeram ligações entre os seres vivos, porém obtiveram alguns erros que podem ser sanados posteriormente.

Grupo 5: alunos que representaram os seres vivos da cadeia alimentar e esses seres vivos estão corretamente relacionados.

A análise dos desenhos teve como base os artigos de GOLDBERG et al. (2005) e de Silva et. al. (2015).

Após a sequência didática foram feitos desenhos e os mesmos foram avaliados segundo o mesmo critério dos desenhos iniciais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na execução da atividade onde os estudantes foram convidados a estabelecerem uma ligação entre os seres vivos acima citados mesmo em os grupos, muitos demonstraram insegurança durante a execução da atividade. Foram necessárias duas aulas até a conclusão da tarefa. O resultado foi o seguinte: do total de 55 alunos, 52 fizeram o trabalho, sendo classificados nos grupos abaixo.

Grupo 1: São os alunos que não fizeram a cadeia alimentar. Três alunos não fizeram o trabalho diagnóstico portanto foram avaliados como estando no grupo 1. Essas crianças demonstraram uma preocupação em não saber desenhar. O medo de estar errado causou inibição.

Grupo 2: São formados pelos alunos que não entenderam o comando ou fizeram errado. Um trabalho apresentou incoerência com o que foi pedido. Eles compararam os seres vivos entre si na forma de texto esquemático.

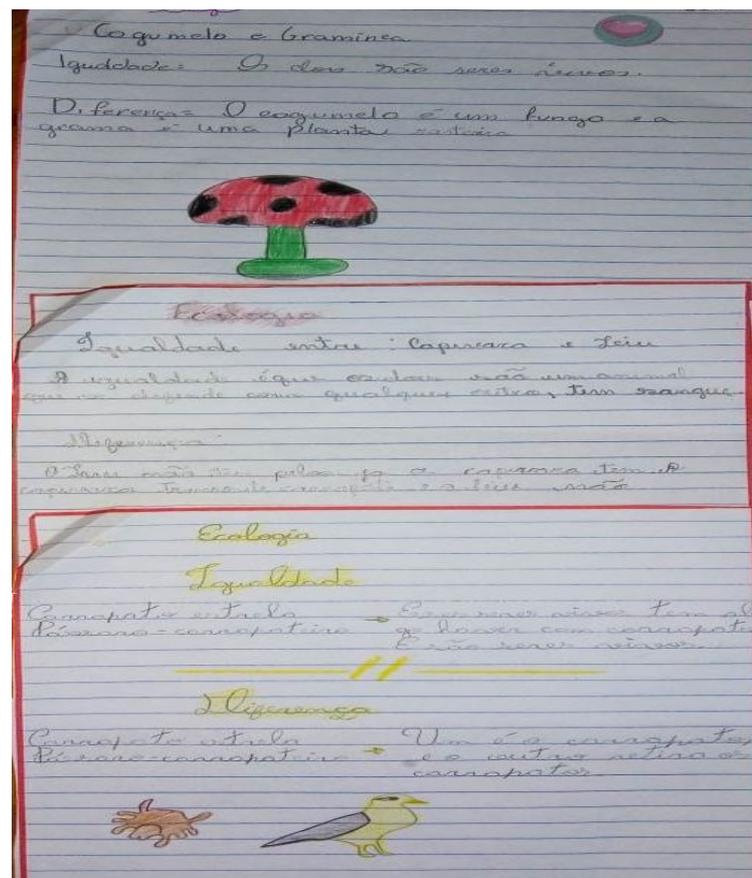


Figura 1- Desenho em que seres vivos foram representados de maneira incorreta. Feito pelo grupo de estudantes B1 – Diagnóstico do conhecimento de cadeia alimentar. Fonte: Foto do autor

No trabalho B1, os alunos compararam os seres vivos que fazem parte da cadeia alimentar. Listaram suas semelhanças e diferenças. A falta de atenção ou concentração na aula pode ter sido a causa desse resultado. No momento da atividade sugerida, nenhum aluno solicitou ajuda para realiza-la. Ao analisar este trabalho, percebe-se que estes estudantes possuem um conhecimento sistematizado pois, eles conseguem perceber algumas características que são levadas em consideração ao agrupar os seres vivos.

Grupo 3: São formados por alunos que representaram os seres vivos, porém não estabeleceram uma ligação entre eles. Quatro trabalhos são desenhos dos seres vivos sem relação entre si. Dois desses desenhos C1 e C2 colocaram as gramíneas como o chão dos demais seres e se preocuparam em colocar elementos naturais abióticos como o Sol e o céu. Não fizeram nenhuma menção sobre como esses fatores são usados pelos seres vivos. Apenas sinalizaram a existência normal deles dentro de uma paisagem.



Figura 2 – Desenhos em que seres vivos foram representados com fatores abióticos, sem estabelecer relações entre eles. Feitos pelos grupos de estudantes C1 e C2 respectivamente – Diagnóstico do conhecimento de cadeia alimentar. Fonte: Foto do autor

Os desenhos C3 e C4 separaram os seres vivos, sem fazer nenhuma referência a fatores abióticos ou a que plano se encontram. Observa-se que a disposição dos seres vivos ensaia uma relação entre eles. Como não foi colocado setas, usadas para sistematizar o conteúdo de cadeia alimentar, pode-se supor que estes estudantes possuem conhecimento sobre este conteúdo, porém não sistematizado. A referência do ambiente em que esses seres vivos se encontram é insuficiente para se obter dados sobre o ecossistema em questão.

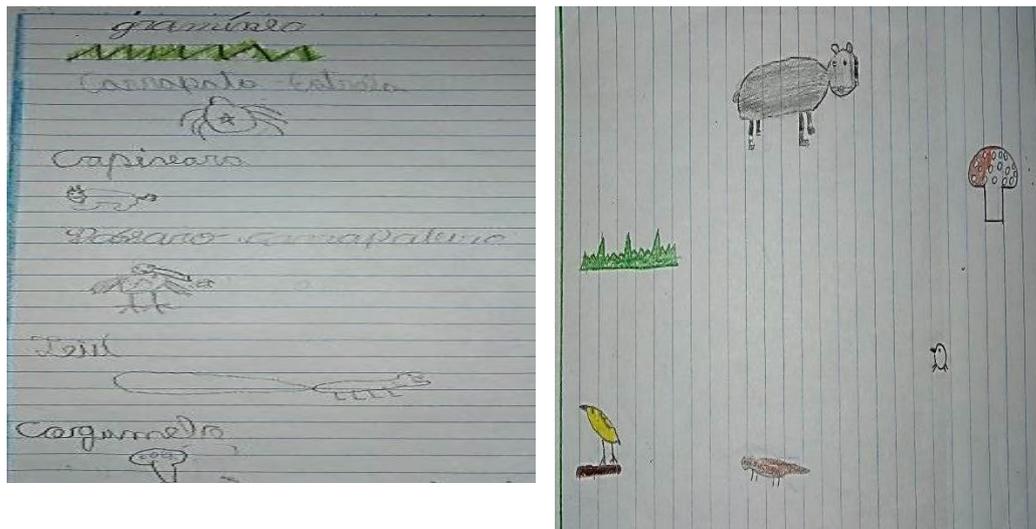


Figura 3 – Desenhos em que seres vivos foram representados sem fatores abióticos, sem estabelecer relações entre eles. Feitos pelos grupos de estudantes C3 e C4 respectivamente – Diagnóstico do conhecimento de cadeia alimentar. Fonte: Fotos do autor

Grupo 4: São aqueles que fizeram ligações entre os seres vivos, porém obtiveram alguns erros que podem ser sanados posteriormente. Sete trabalhos foram classificados neste nível, onde os seres vivos foram relacionados entre si. Alguns dos animais foram colocados na cadeia alimentar fora do nível trófico correto. Isso provavelmente devido a falta de conhecimento sobre o animal.

Três desses trabalhos D1, D2 e D3, estão na forma de texto. Estes estudantes alegaram que não sabem desenhar. Alguns erros na escrita e pontuação foram apresentados, porém não comprometeu o entendimento da sentença. A percepção da relação entre os seres vivos que habitam o mesmo ambiente está presente em todos estes trabalhos.

O carrapato-estrela abta o corpo da capivara sugando a seu sangue. O principal alimento da Capivara e a gramínea que é o nutriente para o seu corpo.
 O passaro-carrapateiro, como o nome mesmo diz, o alimento desse passaro são os carrapatos.
 Quando o Teju morre, o cogumelo o "come", pois o cogumelo come as bacterias

O Carrapato-estrela vive na gramínea, então quando a Capivara passa o Carrapato se agarra nela e alimenta-se, até que um o passaro-carrapateiro se pega o Carrapato-estrela, então o Teju morre o passaro e quando o Teju morre o cogumelo se alimenta das bacterias.

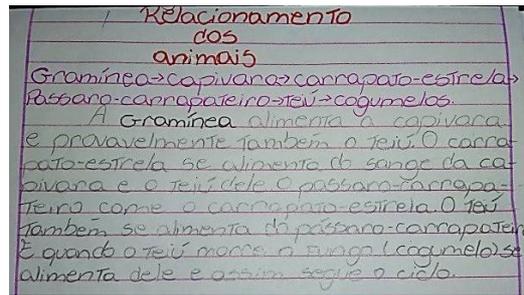


Figura 4 – Textos que demonstram seres vivos relacionados, apresentam alguns erros que podem ser sanados posteriormente. Feitos pelos grupos de estudantes D1, D2, D3 respectivamente - Diagnóstico do conhecimento de cadeia alimentar. Fonte: Fotos do autor

Um trabalho (D4) consta de um triângulo dividido em sessões com os seres vivos. Essa representação matemática revela um certo conhecimento estatístico e racional sobre o trabalho. Percebe-se que alguma dessas crianças já aprenderam sobre pirâmide ecológica. Ao interpretar o desenho, nota-se que a ordem está invertida se levarmos em consideração a quantidade de biomassa para um ambiente em equilíbrio ecológico. Os animais que estão mais próximos realmente estabelecem relações entre si, porém os fungos como decompositores, precisariam estabelecer ligações com todos. Aliás, nenhum trabalho contempla essa função corretamente.

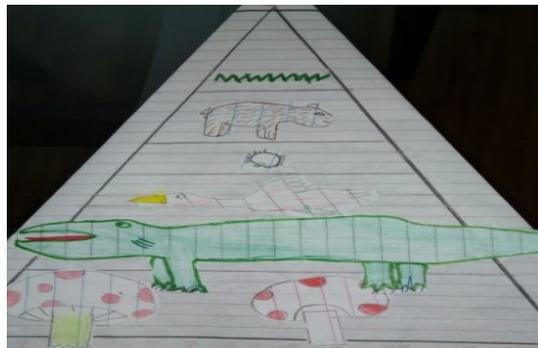


Figura 5 – Desenho com seres vivos em forma de triângulo que se relacionam, com alguns erros que poderão ser sanados. Feito por um grupo de estudante D4 - Diagnóstico do conhecimento de cadeia alimentar. Fonte: Foto do autor

Três dos trabalhos (D5, D6, D7) possuem desenhos com textos pequenos que explicam as relações entre os seres vivos. Algumas relações deixaram de ser citadas, informando que ainda não conseguiram interligar todos os envolvidos. Dois desses trabalhos estão com os seres vivos em um mesmo plano, enquanto que, um outro não. A proporção de tamanho entre os animais não é correta. Nota-se que

algumas informações foram dadas de acordo com o conhecimento aprendido sobre o assunto na forma de texto.

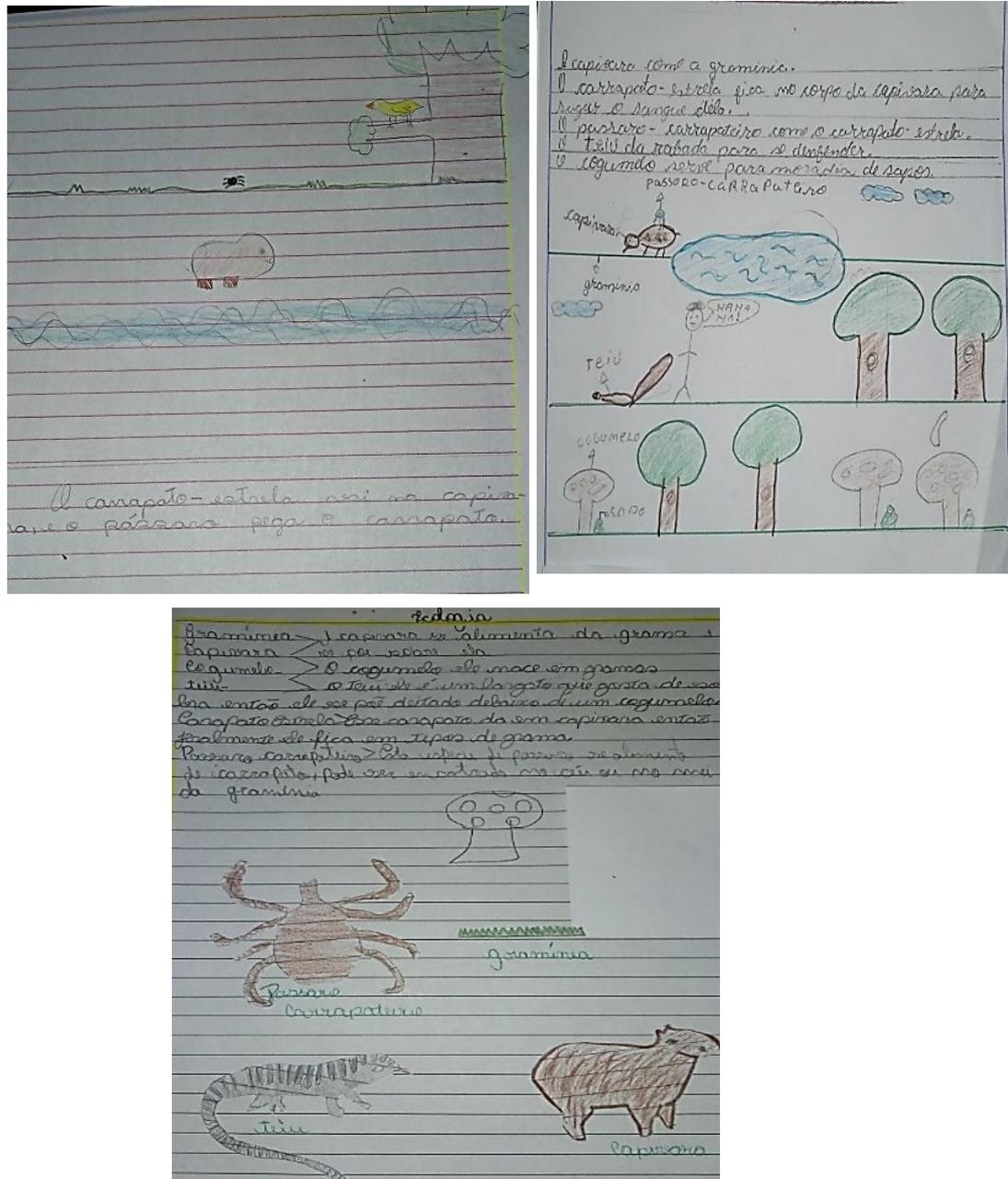


Figura 6 - Desenhos contendo textos explicativos com seres vivos que se relacionam, possuem alguns erros que poderão ser sanados. Feitos pelos grupos de estudantes D5 (pagina 14), D6 (pagina 14), D7 respectivamente - Diagnóstico do conhecimento de cadeia alimentar. Fonte: Fotos do autor

Grupo 5: Formados por desenhos que estão com os seres vivos da cadeia alimentar e que estão corretamente relacionados. Um trabalho (E1), está nesta classificação. O trabalho dos estudantes (E1) apresenta desenhos, com riquezas em detalhes, relaciona de maneira incompleta os seres. A função do decompositor está

incompleta. Nota-se a preocupação em identificar todos os seres vivos envolvidos, porém sem a proporção de tamanho. O ambiente de alguns dos seres vivo não foi colocado, identificando que a falta de conhecimento sobre estes componentes desta cadeia alimentar. O conhecimento de que o réptil envolvido possui uma pele formada por placas, o carrapato-estrela recebeu este nome provavelmente, devido ao desenho de uma estrela revela a tentativa de aperfeiçoamento dos alunos.

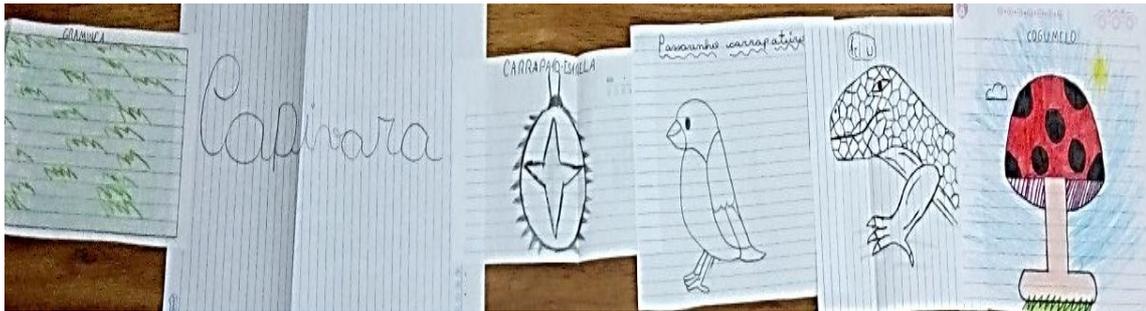


Figura 7 - Desenho com seres vivos que se relacionam. Feito por um grupo de estudante E1 - Diagnóstico do conhecimento de cadeia alimentar. Fonte: Foto do autor

Classificação dos desenhos	Número de estudantes presentes no agrupamento	Porcentagem dos estudantes no agrupamento
Grupo 1	03	5,4%
Grupo 2	04	7,27%
Grupo 3	16	29%
Grupo 4	28	50,9%
Grupo 5	4	7,27%

Quadro N°1 – Distribuição dos Desenhos em Grupos (%) no Diagnóstico

Esta atividade apresentou 94,45% da participação de estudantes, incluindo as duas turmas do 6º ano do ensino fundamental. Por se tratar de uma atividade investigativa onde a curiosidade se faz presente, obteve-se uma boa participação dos alunos. Conforme Motokane (2015) ao apresentar ao estudante um problema para ser solucionado, isso o estimula a encontrar uma solução. Essa solução está intimamente relacionada com o social ao qual está inserido o estudante. Morin (2011) ao escrever sobre os paradigmas, deixa claro a importância cultural no agir das pessoas. O diagnóstico torna-se importante para que o processo do

aprendizado possa ser satisfatório. O diagnóstico é o início. Os estudantes estão em estágios diferentes de aprendizagem e grafismo infantil, portanto, o grupo é heterogêneo. A atividade investigativa deixa o estudante livre para responder, além de colocá-lo como responsável na aquisição do conhecimento. Conforme Sousa e Cesar (2017, p.60), a educação ambiental proporcionada pelas aulas de ecologia na escola somente sensibilizarão os estudantes após um diagnóstico prévio do saber dos mesmos:

O estudo demonstrou que é possível e recomendável a conciliação entre ecologia e educação ambiental. O ensino de Ecologia, da maneira como foi ministrado, ampliou o conhecimento ecológico dos educandos. Após o ensino, a maioria deles entendeu que a Ecologia é uma ciência, conseguiu perceber as perturbações antrópicas da cidade, distinguiu os conceitos de “biótico” e “abiótico” e foi capaz de citar exemplos de relações ecológicas. Esse resultado só foi possível devido à realização de atividades prévias e paralelas à exposição teórica do conteúdo. (César; Sousa, 2017, p.60)

A atividade em grupo permite a troca de informações entre os alunos. A argumentação entre eles é decisiva para que a ideia prevaleça no grupo e a resposta esteja correta. O estudante é forçado a articular suas verdades para convencer os demais do grupo a colocarem seu conhecimento no trabalho. Segundo Motokane (2015, p.128), sendo necessário o uso da argumentação, o educando aprende como se constrói um argumento e passa a fundamentar melhor suas opiniões:

Ao exercitar suas habilidades argumentativas, os alunos aprendem como é a estrutura de um argumento e podem utilizá-la para a construção de opiniões mais bem-fundamentadas. Isso ocorre de diversas formas nas SDIs; em alguns casos, são apresentados aos alunos modelos de textos que devem ser seguidos, explicitando-se a estrutura de um argumento. Em outros casos, os alunos são estimulados a apresentarem suas opiniões baseadas em conhecimentos científicos, mas sem uma estrutura específica para o argumento. (Motokane, 2015, p.128)

De acordo com a tabela anterior, grande parte dos alunos detém um conhecimento prévio do conteúdo de ecologia. Isso pode ser reflexo da grande divulgação de desastres ambientais causados pela ação irresponsável do Homem. Atualmente, o mundo possui uma consciência ambiental e sabe que precisa modificar seus hábitos para preservar a vida na Terra. Os desenhos são simples, característicos de estudantes de sua faixa etária. Os animais e vegetais desenhados são próprios da experiência de cada estudante, ou projeções do imaginário dos mesmos.

Grupo 3: São formados por alunos que representaram os seres vivos, porém não estabeleceram uma ligação entre eles. Os sete trabalhos estão muito bem coloridos. Em um dos trabalhos abaixo (F1), nota-se a tentativa de ligar os animais, porém as setas não estão presentes. Talvez tenha faltado um pouco de informação sobre os seres encontrados no jardim. O trabalho do estudante (F2) incluído neste grupo é muito decorado com corações e percebe-se a humanização de alguns animais que apresentam uma face alterada.



Figura 9 – Desenhos com seres vivos que não estão relacionados. Feitos pelos estudantes F1 e F2 respectivamente. Avaliação após sequência didática. Fonte: Fotos do autor

Grupo 4: São aqueles que fizeram ligações entre os seres vivos, porém obtiveram alguns erros que podem ser sanados posteriormente: Vinte quatro trabalhos.

Os dois primeiros trabalhos listados apresentam muitos erros. G1 estabelece uma relação entre a abelha e a borboleta e o pólen é destacado. Demonstra conhecer o papel de polinizador das abelhas. Neste mesmo trabalho, alguns animais são colocados sem serem relacionados.

O trabalho G2 composto por uma cadeia desenhada, explicada e esquematizada. O autor parece ter assimilado a forma correta de sistematização deste conteúdo, porém não procurou se informar sobre os animais da cadeia. O desenho apresenta contornos dos animais mais próximos do real.

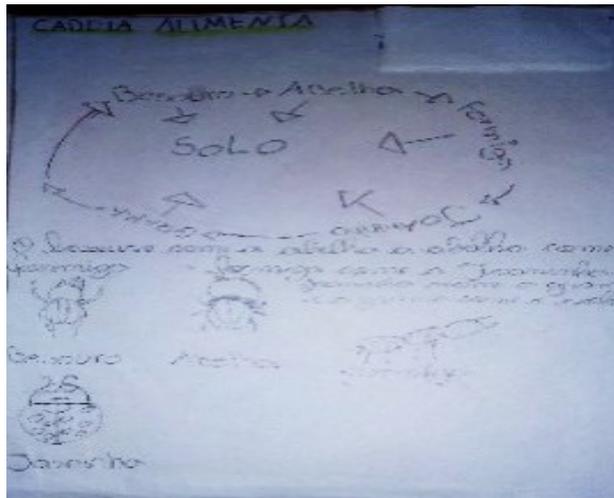


Figura 10 – Desenho com seres vivos relacionados que apresentam muitos erros. Feito pelo estudante G2. Avaliação após sequência didática. Fonte: Foto do autor

Quatorze trabalhos apresentam poucos erros significativos. O primeiro (G3) demonstrou saber que o Sol é importante, sendo utilizado pela planta. A paisagem contempla o ambiente e habitat de cada ser vivo presente. O segundo (G4) foi feito com colagem de revista e plantas. Nesta cadeia ocorre a classificação dos níveis tróficos como produtor, consumidor e decompositor. A sistematização do conteúdo parece ter sido aprendida, embora tenha se confundido em relação ao decompositor.

O terceiro trabalho (G5) abaixo, consegue completar uma cadeia alimentar, relaciona um fator abiótico que é a terra, porém se esquece que apenas os produtores conseguem ser o início da cadeia alimentar. Esses trabalhos mostram que algumas dúvidas surgiram e não foram sanadas.





Figura 11 – Desenhos com seres vivos relacionados que apresentam poucos erros significativos. Feitos pelos estudantes G3, G4 e G5, respectivamente. Avaliação após sequência didática. Fonte: Fotos do autor

Seis trabalhos, assim como os dois abaixo, apresentaram setas que podem gerar dúvidas quanto ao ser vivo consumidor ou que está sendo consumido. São trabalhos bem estruturados, detalhistas e caprichados.

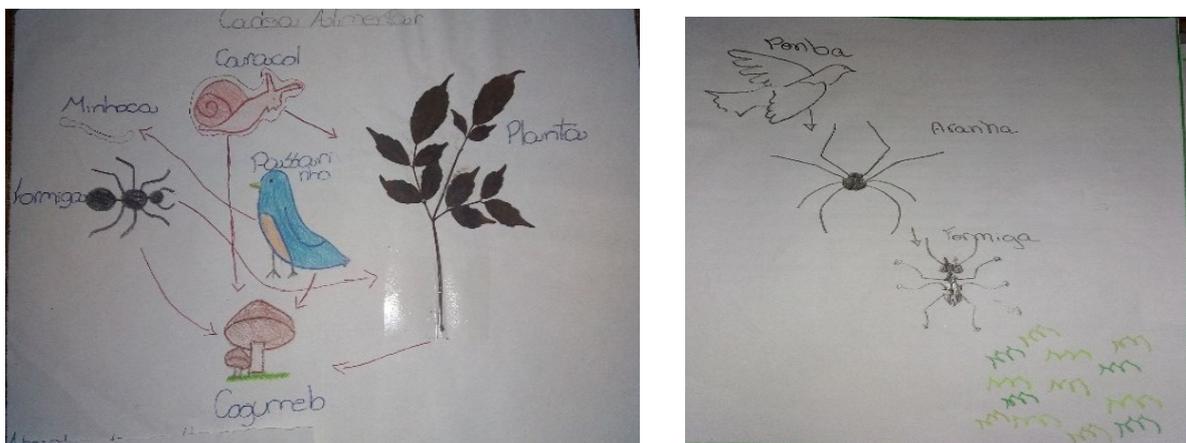


Figura 12 – Desenhos com seres vivos relacionados com setas que podem confundir. Feitos pelos estudantes G6 e G7, respectivamente. Avaliação após sequência didática. Fonte: Fotos do autor

Dois trabalhos (G8, G9) apresentam seres vivos que não estavam no jardim. Os estudantes acrescentaram e estabeleceram ligações entre eles. Os trabalhos foram feitos com o mesmo tipo de material, semelhantes entre si. Sugere que os dois foram feitos em conjunto ou pelo mesmo aluno. Neles, os desenhos não estão

nítidos, sendo feitos com colagem de folhas, areia colorida e lavada. A arte parece ter sido mais valorizada. Como os trabalhos foram feitos em casa, a família pode ter influenciado nestes trabalhos.



Figura 13 – Trabalhos contendo seres vivos relacionados, feitos com colagem. Feitos pelos estudantes G8 e G9, respectivamente. Avaliação após sequência didática. Fonte: Fotos do autor

Grupo 5: Formados por desenhos que estão com os seres vivos da cadeia alimentar e que estão corretamente relacionados:

Três trabalhos possuem poucos seres vivos e que foram corretamente relacionados. Os autores destes desenhos se preocuparam em registrar apenas o que foi percebido por eles no jardim. Não registraram, portanto, nenhum decompositor.



Figura 14 – Trabalhos contendo pouco seres vivos corretamente relacionados, porém faltando o decompositor. Feitos pelos estudantes H1 e H2, respectivamente. Avaliação após sequência didática. Fonte: Fotos do autor

O (H3) trabalho se destacou ao misturar a cadeia alimentar com literatura. Este trabalho descreve as relações que se estabelecem no jardim, com ritmo e graça. A cultura do estudante se faz presente e como ele tem liberdade ao registrar

sua observação, surgiu um trabalho interdisciplinar. Nesta descrição, o estudante revela seu conhecimento sobre a sociedade das formigas e o seu hábito alimentar oculto. A aranha que espera pelo inseto e a lagarta que se defende com os pelos. Este autor se mostra um perfeito observador.

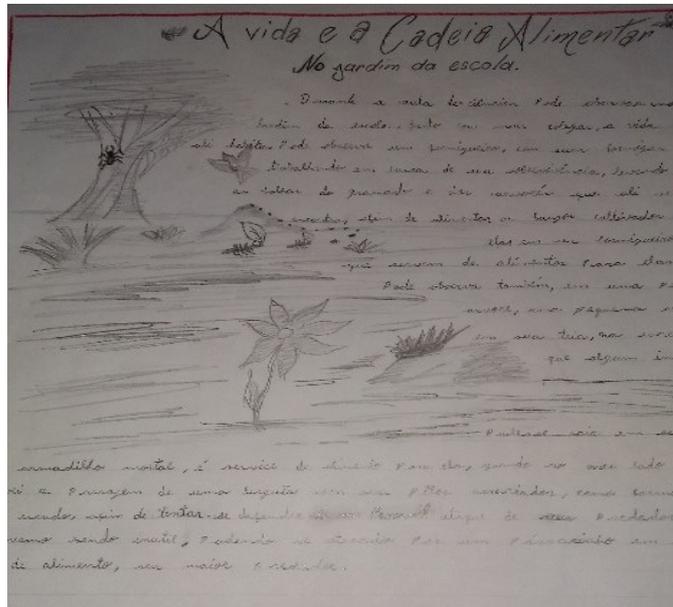


Figura 15 – Ilustração contendo texto e desenho com seres vivos corretamente relacionados. Feito por estudante H3. Avaliação após sequência didática. Fonte: Foto do autor

Cinco trabalhos são formados por cadeias corretas, porém, sem o decompositor.



Figura 16 – Trabalho contendo seres vivos corretamente relacionados. Feito pelo estudante H4. Avaliação após sequência didática. Fonte: Foto do autor

Seis trabalhos estão completos contendo inclusive algumas informações complementares. No primeiro trabalho abaixo, o autor (H5) desenhou todas as plantas que foram encontradas no jardim, desde roseira até as árvores. O formigueiro também foi representado. No segundo trabalho, (H6) foi destacado a

energia solar, necessária a fotossíntese. Os produtores, consumidores e decompositores foram classificados e corretamente relacionados.



Figura 17 – Desenhos com seres vivos corretamente relacionados e completos. Feitos pelos estudantes H5 e H6, respectivamente. Avaliação após sequência didática. Fonte: Fotos do autor

Classificação dos desenhos	Número de estudantes presentes no agrupamento	Porcentagem dos estudantes no agrupamento
Grupo 1	02	4%
Grupo 2	02	4%
Grupo 3	07	14%
Grupo 4	24	48%
Grupo 5	15	30%

Quadro Nº 2 – Distribuição dos Desenhos em Grupos (%) – Avaliação após Sequência de Ensino

Ao analisar a tabela acima pode-se concluir que 96% dos estudantes participaram desta nova avaliação. Esse índice mostra que a abordagem através das aulas investigativas diversificadas influenciou positivamente nesta avaliação. Como existem estudantes que apresentaram trabalhos classificados em vários níveis, pode se inferir que estão em estágios diferentes no processo de construção do conhecimento. A mente humana é influenciada pela quantidade de estímulos que recebe. Portanto a cultura em que o estudante está inserido também influencia no aprendizado. De acordo com Morin (2011),

O conhecimento não é um espelho das coisas ou do mundo externo. Todas as percepções são, ao mesmo tempo, traduções e reconstruções cerebrais

com base em estímulos ou sinais captados e codificados pelos sentidos. (MORIN, 2011, p.20)

O estímulo visual ao longo da formação da criança, é determinante para a sua expressão na forma de desenho. Conforme o artigo de Silva, A. F., Aguiar Jr, O. e Belmiro, C. A. (2015), o uso de imagens conecta conceitos com a realidade do estudante, além de valorizar a criatividade. O aluno consegue então se expressar por meio de desenho, de acordo com o estímulo trabalhado. Assim, todo o contexto em que o estudante está inserido, determina a aquisição do seu conhecimento. Os grupos 4 e 5 informam os trabalhos em que os estudantes já conseguem reproduzir uma forma sistematizada do ensino de ecologia. Como são dotados do maior número de trabalhos, nota-se que a maioria desses estudantes estão conseguindo associar o conteúdo com o seu real. Os detalhes é que fazem a diferença. Comparando-se a análise dos desenhos feitos antes e após a aplicação das atividades investigativas percebe-se que houve uma evolução dos conceitos dos estudantes, visto que, na sondagem inicial tínhamos apenas 58,6 % dos estudantes nos níveis de compreensão mais profundos e após as atividades 78% dos estudantes apresentaram um nível maior de compreensão sobre o tema. Salienta-se que mesmo após as atividades investigativas não foram obtidos 100% de estudantes nos níveis 4 e 5 isto provavelmente se deve ao fato que muitas vezes por estudar ideias desconectadas de um todo os estudantes apresentam dificuldades advindas de toda a vivência já construída e não somente a que se vivenciou na Escola.

O ensino por investigação confere maior liberdade ao educando pois lhe orienta a forma de buscar informações que serão pertinentes ao conhecimento que está sendo construído. Após o conhecimento ser adquirido, este faz parte do indivíduo cidadão, que o exterioriza através das suas escolhas. De acordo com Morin (2011), em plena era planetária, a educação deve revelar a condição humana e preparar as pessoas para as suas escolhas no futuro. Uma forma de preparar o estudante para a condição humana é levando-o a vivenciar, e refletir sobre isso. O ambiente é importante para a sobrevivência da espécie humana e demais seres vivos na Terra. O estudo da ecologia precisa ser muito bem assimilado pelo estudante, que determinará o futuro do planeta, através de suas ações.

5. CONCLUSÃO

Após a análise dos desenhos pode-se afirmar que o grupo de estudantes que participaram desta pesquisa adquiriram conhecimento mediante a sequência didática apresentada. Isso ficou em evidência mediante a diferença entre os desenhos do diagnóstico e após a sequência didática. Porém não se obteve 100% do aproveitamento esperado pelos alunos. Tal resultado se deve a dificuldade em compreender algumas relações entre os seres vivos, e destes com o ambiente. Lembrando que o estímulo e a cultura são de fundamental importância. O ser humano faz parte, juntamente com outros seres vivos, do planeta Terra. O equilíbrio ecológico deve ser estabelecido. As crianças que aprendem sobre equilíbrio dentro de um ecossistema, podem relacionar no futuro as suas escolhas com as consequências ambientais. Pena-Veja, (2010) trabalhando em seu livro com as ideias de Morin,(1993) relata que o pensamento ecológico nos conduz, necessariamente, ao pensamento complexo, e o pensamento complexo integrará necessariamente em si a dimensão ecológica. (p. 44) A forma como se constrói a consciência ambiental influencia no aprendizado. Nesta intervenção, toda sequência de ensino aplicada de maneira investigativa alcançou grande parte do objetivo esperado. Nota-se a influência do relacionamento entre o professor e o educando em todo o processo. Morin (2011) também aponta isso em seu trabalho.

A forma investigativa, aguça a curiosidade, trabalha com argumentos, privilegia a democracia. De acordo com Morin (2011), a tendência de conviver com a diversidade e lidar com isso, de maneira democrática é o caminho para o futuro.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOLDBERG, L. Germano; MATTAR, M. A. Yunes; VICENTE, J. de Freitas. O Desenho Infantil na Ótica da Ecologia do Desenvolvimento Humano. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v 10, n. 1, p. 97-106, jan./abr. 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br>>. Acesso em:17/07/2019.

LIMA, M. E. C. de C. e MAUÉS, E. (2006). Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, V.8 nº2. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v8n2/1983-2117-epec-8-02-00184.pdf>>

MENEZES, Livia M. L.; RIBEIRO, Viviane S. O Estudante como Protagonista da Aprendizagem em Ambientes Inovadores de Ensino. In CONGRESSO INTERNASCIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS – ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 26/06 a 13/07 de 2018. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/286>> Acesso em:26/01/2019

MORIN, Edgar: **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**; tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho – 2ª edição revisada – São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO 2011.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências Didáticas Investigativas e Argumentação no Ensino de Ecologia. **Revista Ensaio** (Belo Horizonte) v.17 n. especial, p. 115-137, novembro, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00115.pdf>> Acesso em: 13/01/2019.

NUCCI, J. C. ORIGEM E DESENVOLVIMENTO DA ECOLOGIA E DA ECOLOGIA DA PAISAGEM **Revista Eletrônica Geografar**, Curitiba, v. 2, n. 1, p.77-99, jan./jun. 2007 Disponível em :<<http://www.ser.ufpr.br/geografar>> acesso em: 19/12/2019.

MUNFORD, D.; LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? *Ensaio Pesquisa Educação em Ciências*. (Belo Horizonte) vol.9 no.1 Belo Horizonte Jan./June 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v9n1/1983-2117-epec-9-01-00089.pdf>> Acesso em 2019.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1971.

PENA-VEJA, A. **O Despertar Ecológico**. Edgar Morin e a ecologia complexa. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

PIÑEROS, Jairo R.; BATISTA, Geilsa. C. S.; MEDEIROS, E. C.-N. Uso de Desenhos Como Ferramenta Para Investigação Das Concepções De Estudantes Agricultores Sobre a Relação Inseto-Planta e Diálogo Intercultural. **Investigações em Ensino de Ciências**, V23(2), pp.159-171, 2018. Disponível em:

<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1033>>. Acesso em: 18/01/2019.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p49-67, novembro de 2015.

<<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>> Acesso em: 09/12/2019.

SEABRA, D. de C.; AGUIAR, H. H. da C.; SANTOS, Márcia de S dos; FERNANDES, S. C.; RIBEIRO, W. M. G. O Desenho como Prática Educativa na Educação Infantil: Um Salto Qualitativo para a Aprendizagem. **Pedagogia em Ação**, volume 1, numero1, p. 1-141, jan./jun. 2009. Disponível em

<<http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/649>> Acesso em: 7/09/2019

SILVA, Andreza F.; AGUIAR, Orlando J.; BELMIRO, Célia A. Imagens e Desenhos Infantis nos Processos de Construção de Sentidos em uma Sequência de Ensino Sobre Ciclo da Água. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n.3, p.607 – 632, set/dez, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br>> Acesso em: 7/09/2019.

SOUSA, Raquel. G. de; CESAR, Dionéia. E. O Ensino de Ecologia e Sua Influência na Percepção Ambiental e no Conhecimento Ecológico de Uma Turma de 6º Ano do Ensino Fundamenta. **Experiências em Ensino de Ciências**, Juiz de Fora, V.12, No.7, 2017. Disponível em:

<http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID422/v12_n7_a2017.pdf> Acesso em: 14/01/2019.