

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AGRONOMIA

**JARDINS ESCOLARES COMO INCENTIVO À PESQUISA E AUXÍLIO
PEDAGÓGICO**

GUILHERME SOUTO RIBEIRO



Guilherme Souto Ribeiro

**JARDINS ESCOLARES COMO INCENTIVO À PESQUISA E AUXÍLIO
PEDAGÓGICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof.^a Elka Fabiana A. Almeida

Montes Claros
2018

Guilherme Souto Ribeiro

**JARDINS ESCOLARES COMO INCENTIVO À PESQUISA E AUXÍLIO
PEDAGÓGICO**

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof. Delacyr da Silva Brandão Junior - ICA/UFMG

Prof.^a Shirley Rejanete Cavalcante Mendes - EEHP

Yara Janaina Pinto Gusmão - Mestranda- ICA/UFMG

Prof.^a Elka Fabiana A. Almeida (Orientadora) - ICA/UFMG

Montes Claros, ____ de _____ de 2018.

A você Juniel Sousa Machado, ser de infinito amor, que vive eternamente em meu coração. Obrigado por tudo, você é meu Norte nessa breve passagem aqui, todas as lutas fazem sentidos, e cada sentir é um presente de Deus. E como Deus é maravilhoso...

AGRADECIMENTOS

A Deus por me oportunizar viver maravilhosamente tudo, por me agraciar com famílias incríveis que me protegem com muito amor e dedicação. E que respeitosamente deixo escrito aqui o nome de cada um; primeiramente meu pai Jose Brum Ribeiro, mãe Maria Sueli Souto Ribeiro, irmãos Ricardo Souto Ribeiro, Renata Souto Ribeiro e Graziella Souto Ribeiro. Meus sobrinhos, Luis Felipe Souto Ribeiro, Joao Vittor Souto Ribeiro e Ana Luiza, estes sem dúvidas os meus maiores combustíveis de amor incondicional.

E o que dizer das famílias em que pude ser inserido, e mais uma vez abençoado com almas de luz, que me propiciam buscar e sentir o que realmente é viver. Obrigado por tudo Dona Laura, Nice e Cida. Flor de Amália, com sua presença, e sentidos, seu Jo com toda serenidade, e claro meu rouxinol, Robinson Alessandro Dvoranen, um anjo visível que ilumina cada passo meu, que me ensina os maiores sentimentos que o homem almeja ser, indescritível, obrigado por me ajudar a sentir e me fazer estar perto do meu melhor.

Aos meus amigos Flavia, Mateus Nenem , Leonardo, Yara, Mariana Preta, Erica Branca, Mariana Maestracci, Juninho Amaro, Yndira, Katia Gracielle e a minha família Casarão que me possibilitou momentos de puro êxtase, amo vocês. Aos professores pela compreensão e dedicação. Ao ICA, FUMP por todo seu apoio. Ao Grupo GEFLOP, que como uma luz, ascendeu em mim esperanças de fazer o que realmente importa. Aos alunos e principalmente a professora Shirley da escola Helena Prates, que foram os atores principais desse trabalho. A professora Elka por toda compreensão, paciência e sabedoria em me auxiliar e oferecer todos os instrumentos para a realização desse projeto, e sobre tudo por ser uma pessoa de muita luz e amor, que durante essa passagem tive a honra de ser contemplado com muita sabedoria e experiência. E a todas as pessoas que passaram em minha vida nesse percurso, minha eterna gratidão.

“Ora, a fé é a certeza de que haveremos de receber o que esperamos, e a prova daquilo que não podemos ver”.

(Hebreus 11:1)

RESUMO

A presença de áreas verdes em escolas públicas possibilita a interação dos alunos e professores com o meio natural, melhorando a qualidade de vida. O estreitamento das relações entre universidades e escolas públicas de ensino fundamental e médio é um meio promissor de popularização do conhecimento. Desta forma, este trabalho teve como objetivo implantar jardins em uma escola pública de Montes Claros como incentivo à pesquisa científica e auxílio pedagógico em disciplinas afins. A instituição contemplada com este projeto da UFMG foi a Escola Estadual Professora Helena Prates localizada em Montes Claros, MG. Inicialmente foi realizado o primeiro contato com a escola para apresentação do projeto, sendo selecionados 60 alunos do 7º ano. Os acadêmicos da UFMG realizaram capacitações semanais relativas à temas de conservação ambiental, reciclagem, qualidade de vida, fisiologia vegetal, nutrição das plantas, insetos e doenças de plantas causadas por microrganismos. Na parte prática um instrumento muito importante nessa disseminação do conhecimento foi a pesquisa, que consistiu num experimento que foi instalado com a participação dos alunos para avaliar doses de adubo orgânico no desenvolvimento da espécie ornamental azulzinha *Evolvulus glorameratus* sp.. Esta espécie foi cultivada em recipientes recicláveis e disposta em paletes formando um jardim vertical. Além disso, os jardins frontais da escola foram revitalizados com a participação de alunos da UFMG e de professores e alunos da Escola Estadual Professora Helena Prates. Todas as atividades desenvolvidas promoveram a inserção da educação ambiental, pois contemplam a reciclagem e uso racional da água. Estas referidas atividades possibilitaram uma interação crítica-reflexiva e cognitiva dos envolvidos (alunos, professores e acadêmicos). Não ocorreu diferença significativa entre as doses do adubo orgânico testado no experimento. Os alunos participaram de todas as atividades do projeto e houve grande incentivo e suporte por parte da direção e dos professores. As áreas verdes da escola foram revitalizadas de forma participativa, o que possibilitou a criação de um ambiente propício para aulas ao ar livre. Conclui-se que projetos dessa natureza devem ser multiplicados, pois possibilita melhor dinamismo e complementação das aulas teóricas, principalmente de ciências.

Palavras-chave: Ensino. *Evolvulus glorameratus* sp. Paisagismo. Sustentabilidade.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Azulzinha (<i>Evolvulus glomeratus</i> sp.).....	20
Figura 2 - Primeira reunião com os alunos para apresentação do projeto.....	25
Figura 3 - Apresentação da metodologia do experimento aos alunos.....	26
Figura 4 - Palestra sobre temas relativos ao meio ambiente.....	27
Figura 5 - Aula participativa sobre nutrição mineral de plantas ministrada por acadêmica da UFMG.....	28
Figura 6 - Produção de mudas para o experimento.....	29
Figura 7 - Paletes instalados para execução do experimento.....	30
Figura 8 - Instalação do experimento com aplicação dos tratamentos.....	31
Figura 9 - Colocação das plantas nos paletes segundo o delineamento experimental.....	32
Figura 10 - Disposição das plantas nos paletes segundo o delineamento experimental.....	33
Figura 11 - Medição do comprimento da planta e parcelamento de adubação.....	34
Figura 12 - Apresentação do medidor de clorofila aos alunos.....	35
Figura 13 – Avaliação da Matéria seca da parte aérea e raiz.....	36
Figura 14 - Criação de áreas verdes na escola com participação dos alunos e acadêmicos.....	37
Figura 15 - Resultado da implantação e manutenção das áreas verdes da escola.....	38
Figura 16- Alunos cuidando dos jardins e verificando se a presença de joaninhas.....	39

LISTAS DE ABERVIATURAS E SIGLAS

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

ICA – Instituto de Ciências Agrárias

GEFLOP – Grupo de Pesquisa em Floricultura e Paisagismo

FUMP – Fundação Universitária Mendes Pimentel

MMA – Ministério do Meio Ambiente

EEHP – Escola Estadual Helena Prates

SPAD – Soil plant analysis development

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Tratamentos utilizados no experimento implantado na Escola Estadual Helena Prates.....	23
Tabela 2 - Resultados do experimento realizado com adubação orgânica em azulzinha.....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Inovação na metodologia de ensino.....	14
2.2 Jardins escolares como suporte pedagógico	15
2.3 Educação Ambiental	17
2.3.1 Reciclagem de materiais inertes	18
2.3.2 Reciclagem de materiais orgânicos.....	19
2.4 <i>Evolvulus glorameratus</i> sp.	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
4.RESULTADOS	25
4.1 Conteúdo dos encontros realizados na escola	26
4.1.1 Apresentação do Projeto.....	26
4.1.2 Meio Ambiente, Reciclagem e Sustentabilidade.....	26
4. 1.3 Biologia e Ecologia.....	27
4. 1.4 Fisiologia Vegetal	27
4. 1.5 Nutrição das Plantas e Adubação Orgânica	28
4. 1.6 Controle Biológico de doenças e pragas	28
4. 2 Implantação da pesquisa científica de forma participativa com os alunos.....	29
4. 2.1 Produção de mudas	29
4. 2.2 Implantação do jardim vertical e experimento.....	30
4.3. Atividades de avaliações do experimento.....	33
4.4 Resultados do experimento.....	36
4.5. Implantação e manutenção de áreas verdes na escola.....	37
4. 6 Discussão	40
5 CONCLUSÕES	42
6.REFERÊNCIAS	43

1. INTRODUÇÃO

Na época atual são vários os instrumentos de inclusão e transformação das práticas de ensino no sistema educacional no Brasil. Novas concepções e metodologias de ensino são cada vez mais incorporadas com objetivos da apropriação do conhecimento teórico e prático capaz de uma melhor compreensão do mundo e suas relações.

Apesar de muitos avanços, ainda se observa modelos arcaicos, que desgastam tanto os professores, quanto os alunos, que por variáveis contextos, apresentam uma barreira em se ter o êxito na busca e compreensão do conhecimento. Esses fatores causam desmotivação e agrava a situação do sistema de educação.

A universidade é um lugar onde brotam pesquisas, ensino e uma gama de oportunidades ligada ao conhecimento. Em decorrência da potencialidade do ambiente acadêmico, é de suma importância expandir essas ferramentas para o meio externo preferencialmente para as escolas de ensino infantil, fundamental e médio. Esse vínculo possibilita que alunos e professores tenham um contato direto com o meio científico e pedagógico na busca de soluções e auxílio no aprendizado.

As escolas nem sempre são dotadas da infraestrutura necessária para realização plena de suas atividades, porém existem alternativas criativas, sustentáveis e de fácil implantação no que se refere à utilização de seu espaço como conteúdo científico e pedagógico. Em conjunto com as instituições de pesquisa e universidades, as alternativas de inovação do ensino ganham mais propriedades e força para serem executadas com o objetivo de atender certas demandas, em que a soma final é positiva para todos. Os jardins escolares podem ser esses espaços multidisciplinares capazes de reunir pesquisas e ensino de uma forma prática, agradável e sustentável, juntando alunos, professores e acadêmicos com vários propósitos relevantes que auxiliará na vida escolar, social e ambiental.

Com esse instrumento fantástico de reunir muitas possibilidades de transformação, o conhecimento científico pode ser expandido na universidade em prol da comunidade onde a instituição está inserida. Desta forma, é possível levar para as escolas o experimento e toda metodologia contributiva para os alunos aprenderem e reforçar de forma prática todo o conhecimento adquirido no seu percurso escolar. Nesse contexto é possível trabalhar a inclusão, participação, conscientização e produção de conhecimento.

Uma alternativa promissora para difundir tecnologias de forma participativa é a realização de pesquisas e atividades pedagógicas por meio da implantação de jardins escolares. Esses jardins possibilitam aos alunos, professores e acadêmicos a expansão do conhecimento nas áreas das ciências ambientais, biológicas, agrárias e sociais. Os jardins melhoram a qualidade de vida e paisagem do local, proporcionam bem-estar e possibilitam um vínculo ainda maior dos alunos com a escola, por meio do cuidado com as plantas. Desta forma, este trabalho teve como objetivo implantar jardins em uma escola pública de Montes Claros como incentivo à pesquisa científica e auxílio pedagógico em disciplinas afins.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Inovação na metodologia de ensino

Atualmente identifica-se que o método tradicional de ensino necessita de inovação com novas abordagens e técnicas capazes de melhorar a expansão e compreensão do conhecimento. Percebe-se uma defasagem nas metodologias que gera certa inconsistência no que se aprende na escola e o que realmente é necessário saber. Em decorrência do cenário de métodos arcaicos de ensino, os professores sobrecarregados e insatisfeitos com esse contexto buscam alternativas de aprendizagem mais significativas, capazes de atrair de forma interessante a atenção dos alunos. Isso ocorre, entre outros fatores, por que no sistema tradicional os alunos não se interessam por simples informações sem um aprofundamento mais participativo e conciliador (NÓBREGA; CLEOPHAS, 2016)

Nóbrega e Cleophas (2016) destacam que na sociedade em que vivemos, em geral, os alunos que estão em desacordo idade/ano escolar, além de se depararem com resultados negativos e incontáveis barreiras na vida estudantil, são considerados e, o que é pior, consideram-se fracassados e incompetentes. O professor, por sua vez, deve fazer com que os estudantes superem os sentimentos de fracasso, impelindo-os à pesquisa e valorizando sua atuação, além de considerar seu conhecimento prévio, suas inquietações e também os questionamentos trazidos para a escola.

Com isso a iniciação ao pensamento científico nas escolas de ensino infantil, fundamental e médio é uma oportunidade de fortalecer a pedagogia no auxílio ao desenvolvimento e crescimento do conhecimento. Isso é possível por meio do saneamento das curiosidades, no sentido amplo de se buscar o conhecimento nas pesquisas e possibilitar que os alunos sejam os atores principais nessa contextualização. Quando os alunos são envolvidos na construção do conhecimento a partir da busca de suprir uma curiosidade, a iniciação científica é capaz de introduzir no aluno, capacidades cognitivas de observação, avaliação, comparação, classificação, ordenação e quantificação. Esses fatores proporcionam aos alunos uma autonomia e melhor competência na compreensão do mundo. É necessário ainda ressaltar que a introdução da iniciação científica nas escolas de educação básica dialoga com a ampliação da importância da ciência para todos os cidadãos, e não apenas para aqueles que estão interessados em uma carreira científica (NÓBREGA; CLEOPHAS, 2016).

Assim, a iniciação científica necessita trabalhar com a possibilidade do estudante de se sentir acolhido em suas tentativas de fazer ciência e de reconhecer-se capaz de participar de

um processo que não se limita às replicações, demonstrações e às redescobertas. Pelo contrário, na escola, a iniciação científica tem início com uma interrogação original que o estudante mesmo se faz, e não com uma interrogação feita por um terceiro, ainda que um cientista. A atividade de iniciação científica se efetiva nos procedimentos ou na produção de caminhos para o estudante pesquisador testar ideias e tentar resolver aquela interrogação original. A atividade proporciona, aos poucos, uma melhor compreensão do que consiste o ‘fazer ciência’ e, para além do laboratório ou da sala de aula, a atividade de iniciação científica deverá permitir que o estudante compreenda as implicações políticas e sociais dos conhecimentos científicos produzidos pela humanidade, para si e para outros, ao longo da vida (NÓBREGA; CLEOPHAS, 2016)

São amplas as ferramentas da iniciação científica nas escolas e dentre elas o uso dos ambientes externos vem cada vez mais sendo visados como alternativas para disseminação do conhecimento, principalmente com a ocupação dos jardins. O jardim funciona como um espaço de aprendizado capaz de colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos no percurso curricular por meio de uma série de áreas de aprendizagem (PASCOE e WYATT-SMITH, 2013). Por ser um ambiente amplo de possibilidades, os jardins podem abordar a multidisciplinaridade sendo um pilar importante para inserção dos estudantes no meio científico, pois é possível trabalhar vários temas num só espaço e paralelamente construir o conhecimento de forma participativa. Atualmente muitas ações vêm sendo aplicadas com resultados satisfatórios quando se utilizam desses espaços externos, na produção de hortas escolares, saúde e segurança alimentar, em que são possíveis abordar todas as ciências a fim de contribuir na melhor concepção e ação da manutenção do planeta, por meio dos conhecimentos (JAENKE *et al.*, 2012).

2.2 Jardins escolares como suporte pedagógico

A presença de jardins nas escolas torna o ambiente mais agradável e propicia sensações de bem-estar a todos que frequentam o local. Os jardins possuem multifuncionalidade e além do aspecto estético, podem ser projetados com o intuito de fornecer alimentos e remédios, quando plantas frutíferas e medicinais são utilizadas. Concomitante a isso, os jardins modificam a paisagem local, proporcionam sombra e frescor, fornecem alimentos para a fauna e atraem os frequentadores à contemplação devido à beleza da diversidade de espécies vegetais e da presença de pássaros e borboletas. Além disso

estimulam os estudantes à conservação e preservação ambiental (NÓBREGA; CLEOPHAS, 2016).

Geralmente os professores acostumados com métodos tradicionais enfrentam dificuldades na transmissão de conteúdos na educação de forma inovadora e os jardins constituem alternativa promissora para auxiliá-los a superar esse desafio. Segundo Nóbrega e Cleophas (2016), os jardins escolares cada vez mais vêm se consolidando como um instrumento pedagógico nas escolas, em várias disciplinas e temáticas como: ciências agrárias, biológicas, exatas e sociais. Aulas ministradas tendo os jardins como alternativa pedagógica também podem ser direcionadas à nutrição alimentar, pois a instrução em um jardim da escola pode ajudar a desenvolver hábitos alimentares mais saudáveis. Segundo esses autores, a integração dos jardins com a educação é uma grande vantagem, pois de forma prática ilustrativa e participativa a absorção e interesse por parte dos alunos são bem relevantes. Por proporcionar uma experiência prática, aulas ministradas tendo os jardins como ferramentas podem ajudar os alunos a dominar o assunto abordado e com isso aumentar seu interesse nos temas a fim de desenvolver um raciocínio mais amplo.

Além dos tradicionais jardins utilizados, outras formas de embelezar o ambiente com vegetação foram sendo construídas em decorrência da necessidade humana. Observa-se na atualidade que paralelamente ao crescente aumento populacional, houve a redução ao mínimo das áreas verde das cidades. A inexistência do espaço verde traz desconfortos e prejuízos sociais e ambientais, como ilhas de calor, poluição atmosférica e desconforto térmico, extinção de animais, e da flora. Como o espaço urbano para o paisagismo tem sido cada vez mais reduzido, os jardins que antes eram apenas restritos ao solo, atualmente podem ser inseridos em paredes e muros, os quais são denominados de jardins verticais. Com isso a presença de vegetação nas áreas urbanas tem sido cada vez mais praticada em busca da qualidade de vida através desses jardins verticais, que podem ocupar espaços pequenos e contribuir de forma saudável e harmoniosa o local (LEÃO et al., 2015).

Os jardins verticais constituem uma excelente alternativa para ser utilizada como instrumento pedagógico em escolas, principalmente para aquelas que possuem alguma limitação de espaço para jardins plantados em solo. Segundo Sousa (2012) a utilização dos jardins verticais nas escolas, além do ganho pedagógico em se trabalhar os variados temas, tem como benefício e impacto a redução do efeito das ilhas de calor, aumento da biodiversidade, melhoria da qualidade do ar e estética do local.

2.3 Educação Ambiental

A educação ambiental atualmente tem sido discutida como uma medida de conscientização e compreensão da inter-relação entre as ações humanas e o meio ambiente. Sendo de suma importância na inspiração de ações, atitudes e planejamentos que acarretam no desenvolvimento sustentável. (NÓBREGA; CLÉOPHAS, 2016). No Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, publicadas pelo Conselho Nacional de Educação, em 15 de junho de 2012, no Título II, Capítulo I, Art. 12, alíneas I e VI, estabelecem que os princípios da Educação Ambiental são:

I - Totalidade como categoria de análise fundamental em formação, análises, estudos e produção de conhecimento sobre o meio ambiente; II - Interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque humanista, democrático e participativo; III - pluralismo de ideias e concepções pedagógicas; IV - Vinculação entre ética, educação, trabalho e práticas sociais na garantia de continuidade dos estudos e da qualidade social da educação; V - Articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais; VI - Respeito à pluralidade e à diversidade, seja individual, seja coletiva, étnica, racial, social e cultural, disseminando os direitos de existência e permanência e o valor da multiculturalidade e pluriétnicidade do país e do desenvolvimento da cidadania planetária. (BRASIL, 2012, p. 3)

Além disso, segundo o mesmo documento, os objetivos da Educação Ambiental são:

I - Desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo; II - Garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental; III - estimular a mobilização social e política e o fortalecimento da consciência crítica sobre a dimensão socioambiental; IV - Incentivar a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania; V - Estimular a cooperação entre as diversas regiões do País, em diferentes formas de arranjos territoriais, visando à construção de uma sociedade ambientalmente justa e sustentável; VI - Fomentar e fortalecer a integração entre ciência e tecnologia, visando à sustentabilidade socioambiental; VII - Fortalecer a cidadania, a autodeterminação dos povos e a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e da interação entre as culturas, como fundamentos para o futuro da humanidade; VIII - Promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz; IX - Promover os conhecimentos dos diversos grupos sociais formativos do País que utilizam e preservam a biodiversidade. (BRASIL, 2012, p. 4)

Dias recorre que a educação ambiental é um processo que consiste em propiciar as pessoas uma compreensão crítica e global do ambiente, para elucidar valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa, a respeito das questões relacionadas com a conservação e adequada utilização de recursos naturais, para a

melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado (DIAS, 2004). Sendo assim, pode-se destacar que a Educação Ambiental se torna ferramenta indispensável para o processo de ambientalização da escola. Sua prática deve ser sempre estimulada, e instituída a partir de uma construção coletiva e convidativa, que congregue toda a comunidade escolar. Entende-se assim que a ambientalização do espaço escolar é uma fonte de benefícios, tanto para uma melhor compreensão dos conteúdos didáticos, quanto ao estímulo à mudança de atitude dos atores, visando uma prática reflexiva e mais amadurecida rumo à construção de uma cidadania planetária. (NÓBREGA; CLÉOPHAS, 2016).

A educação ambiental contribui para uma prática educativa, cabendo a escola uma parcela de contribuição na busca de um novo pensamento voltado para uma mudança cultural e transformação social, possibilitando a fundamentação de uma consciência ambiental incluindo educadores, alunos e sociedade em prol de uma vida em equilíbrio com o meio ambiente (COSTA; RODRIGUES, 2014). Nesse contexto, os jardins escolares em sua essência apresentam-se como sala de aula ao ar livre que podem ser exploradas para a educação ambiental, sendo que sua construção e manutenção devem ter foco em sustentabilidade. Esta por sua vez está diretamente ligada à reciclagem e utilização racional dos recursos naturais.

2.3.1 Reciclagem de materiais inertes

Durante toda história a sociedade vem acumulando graves problemas relacionados a exploração ambiental na justificativa de atender o consumo da população. Essa exploração além de impactar, extinguir certos recursos, gera um agravante a mais, os resíduos. Esses resíduos de diversas naturezas se torna uma ameaça no presente e no futuro do nosso ecossistema, e isso interfere diretamente na vida humana e de todos outros seres vivos (LINKE; MARIANI, 2014).

Um dos maiores problemas ambientais que a sociedade vem enfrentando é decorrente de buscar soluções sobre o que fazer com o lixo. Este sempre esteve presente no convívio social humano e por muito tempo o homem teve conviver com os problemas causados pela sua conseqüente produção destinação final. Isso gera graves conseqüências no meio ambiente e na saúde humana (COSTA; RODRIGUES, 2014).

Dessa forma, o reaproveitamento e a reciclagem tem sido ferramentas importantes para evitar o acúmulo de resíduos, entendido aqui como: “um produto que oscila entre sua

periculosidade contaminadora e sua natureza de matéria-prima mais ou menos transformada, útil e necessária, por sua escassez, conteúdo energético, valor econômico estratégico e ecológico (COSTA; RODRIGUES, 2014).

2.3.2 Reciclagem de materiais orgânicos

Os resíduos orgânicos são constituídos basicamente por restos de animais ou vegetais descartados de atividades humanas. Podem ter diversas origens, como doméstica ou urbana (restos de alimentos e podas), agrícola ou industrial (resíduos de agroindústria alimentícia, indústria madeireira e frigorífica, dentre outros), de saneamento básico (lodos de estações de tratamento de esgotos), dentre outros (BRASIL, 2017).

Esses resíduos são materiais que, em ambientes naturais equilibrados, se degradam espontaneamente e reciclam os nutrientes nos processos da natureza. Mas quando derivados de atividades humanas, especialmente em ambientes urbanos, podem se constituir em um sério problema ambiental, pelo grande volume gerado e pelos locais inadequados em que são armazenados ou dispostos. A disposição inadequada de resíduos orgânicos gera chorume, emissão de metano na atmosfera e favorece a proliferação de vetores de doenças. Assim, faz-se necessária a adoção de métodos adequados de gestão e tratamento destes grandes volumes de resíduos, para que a matéria orgânica presente seja estabilizada e possa cumprir seu papel natural de fertilizar os solos (BRASIL, 2017).

Uma das formas de reciclagem de resíduos orgânicos é sua utilização como adubo na nutrição de plantas. A utilização de adubos orgânicos na agricultura cada vez mais vem se tornando necessária e indica uma qualidade na sua utilização por ter atribuições vantajosas no reaproveitamento sustentável e o objetivo em que é aplicada. Dentre vários produtos que podem ser utilizados como adubo orgânico proveniente da reciclagem de resíduos pode-se destacar a torta de mamona. Essa se constitui de um resíduo da produção de biodiesel, que apresenta grande potencial como fertilizante orgânico (SILVA *et al.*, 2012).

Atualmente existem diversas pesquisas sobre aproveitamento de resíduos orgânicos que englobam as ações relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias que utilizam processos biológicos para o aproveitamento de coprodutos e resíduos, com a finalidade de diminuir a dependência de insumos agropecuários químicos e não renováveis. Dentre essas pesquisas pode-se destacar o desenvolvimento de um substrato 100% vegetal para a produção de mudas em sistemas orgânicos, constituído por vermicomposto, carvão vegetal e torta de

mamona, sendo que seu principal benefício é o fato de utilizar somente resíduos vegetais, não oferecendo restrição aos princípios agroecológicos (BRASIL, 2017).

2.4 *Evolvulus glorameratus* sp.

Figura 1 – Planta Azulzinha (*Evolvulus glorameratus* sp.)



Fonte: Do autor, 2018.

Evolvulus glorameratus sp. É uma planta herbácea, bastante rústica e fácil de cultivar. Suas folhas são pequenas, ovaladas e recobertas por uma fina lanugem branca, que lhe dá uma textura aveludada. A folhagem é de aspecto compacto, prostrado ou semi-prostrado, arredondado e de coloração verde acinzentada e seus ramos ficam lenhosos quando velhos. As flores são também pequenas, solitárias, numerosas, em forma de funil e muito vistosas. As pétalas são de cor azul ou lavanda, e o centro da flor é branco (LORENZI, 2008).

A azulzinha é indicada para jardins verticais por ser uma planta bastante rústica. O ambiente de cultivo para essa espécie deve ser à pleno sol ou que receba sol pelo menos 4

horas por dia. Ela apresenta vantagens quando se analisa a sua finalidade nos jardins verticais nas condições climáticas do semiárido mineiro, por ser de fácil de manutenção, por se desenvolver bem nas temperaturas e luminosidades locais e pela baixa necessidade de irrigação. Além disso, possui porte, textura e ciclo de vida adequados para tal fim (PAIVA, 2008).

3 MATERIAL E MÉTODOS

As atividades desse projeto foram realizadas a partir de uma parceria estabelecida entre o Instituto de Ciências Agrárias (ICA), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Escola Estadual Professora Helena Prates (EEHP) no município de Montes Claros, situado no Norte de Minas Gerais. O projeto consistiu na implantação de jardins como auxílio pedagógico e incentivo à pesquisa, por meio de uma série de atividades realizadas em conjunto entre os acadêmicos, professores e os alunos.

Inicialmente o projeto foi apresentado à Escola Estadual Professora Helena Prates com o objetivo de estreitar o laço da universidade com as escolas, aproximando mais a ciência da comunidade local. Os professores selecionaram a turma de alunos mais adequada para participação do projeto por meio de critérios definidos pela escola. Assim, foram contempladas duas turmas do 7º ano do ensino fundamental, formada por 30 alunos cada. Com a ajuda do professor foi possível conciliar os horários letivos com a realização do projeto, determinando-se atividades quinzenais.

Após definidas as turmas, as atividades iniciaram-se com a apresentação do projeto aos alunos para motivação dos mesmos, de forma que todo o processo fosse construído com a participação dos atores envolvidos: acadêmicos, professores e alunos. Nessa apresentação ficaram decididos quais metodologias seriam implantadas nas atividades, os horários e o tempo de duração do projeto, sempre com participação de todos os envolvidos.

Assim, foram estabelecidas como prioridades a implantação de um jardim vertical e a renovação das áreas verdes da parte frontal da escola. Para promover a iniciação científica, o jardim vertical foi planejado de forma a possibilitar a implementação de um experimento científico realizado pelos alunos com acompanhamento e auxílio dos acadêmicos. A renovação das áreas verdes foi realizada com a soma de esforço de todos os atores.

O experimento consistiu na avaliação de diferentes doses do adubo orgânico torta de mamona aplicadas na espécie ornamental *Evolvulus glomeratus* sp. de nome popular “azulzinha”. Foram testados os seguintes tratamentos:

Tabela 1 - Tratamentos utilizados no experimento implantado na Escola Estadual Helena Prates

Tratamentos	Doses de torta de mamona por vaso
1	0
2	25g
3	50g
4	75g
5	100g
6	125g

Fonte: Do autor, 2018.

As mudas foram cultivadas em garrafas PET que após cortadas para atingir formato de vaso de 1 litro, foram tratadas com selador para fixação da cor e pintadas com tinta à óleo branca. Os vasos foram preenchidos com solo puro utilizado no viveiro de mudas do ICA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições e três plantas por parcela. A cada 2 meses foi avaliado o desenvolvimento da planta aferido pelo comprimento do maior ramo. O teor de clorofila das folhas foi avaliado 8 meses após o plantio, quando também as plantas foram retiradas do jardim vertical, cortadas e avaliadas quanto à matéria fresca e seca da parte aérea e raiz. O medidor de clorofila possui diodos que emitem luz a 650 nm (vermelho) e a 940 nm (infravermelho). A luz em 650 nm situa-se próxima dos dois comprimentos primários de ondas associados à atividade da clorofila (645 e 663 nm). O comprimento de onda de 940 nm serve como referência interna para compensar diferenças na espessura ou no conteúdo de água da folha ou que sejam devidas a outros fatores (WASKOM, 1996). A luz que passa através da amostra da folha atinge um receptor (fotodiodo de silicone) que converte a luz transmitida em sinais elétricos analógicos. Por meio do conversor A/D, esses sinais são amplificados e convertidos em sinais digitais (Minolta, 1989), sendo usados por um microprocessador para calcular os valores SPAD ("Soil plant analysis development"), que são mostrados num visor. Os resultados obtidos são proporcionais ao teor de clorofila presente na folha. (ARGENTA *et al.*, 2001).

Os alunos participaram de todas as etapas, desde a arrecadação de material reciclável (paletes e garrafas PET) até a avaliação.

Além disso, foram realizadas diversas capacitações com temas relativos às ações realizadas em parceria com os professores da escola e a revitalização dos jardins frontais que foi possível com a soma de esforços das duas instituições.

Os dados relativos à avaliação da azulzinha no experimento foram submetidos à análise de variância no programa estatístico R na versão 3.3.1, com análise de regressão a 5% de probabilidade de erro.

4 RESULTADOS

No primeiro encontro na escola foi possível observar a motivação dos alunos em realizar algum trabalho para escola, sobretudo no momento em que foi informado sobre a criação de um jardim que melhorasse o ambiente escolar. Nesse encontro houve a apresentação dos objetivos do projeto como um todo e firmados alguns acordos assim como regras estabelecidas para a execução do mesmo. Assim foi proposto que os alunos conjuntamente com professores e acadêmicos à partir daquele momento se tornassem inteiramente responsáveis pela condução do projeto, com ênfase na execução do experimento, tornando-se jovens cientistas. Os temas abordados nesse encontro foram: importância da pesquisa, conceitos científicos e metodologia de pesquisa.

Figura 2 - Primeira reunião com os estudantes para apresentação do projeto



Fonte: Do autor, 2018.

Em concordância com os estudantes, acadêmicos e professores da escola ficou definido que as ações do projeto fossem realizadas por meio de um encontro quinzenal nas terças-feiras nos horários de 13 às 14h horas a turma A e de 14 às 15h a turma B.

4. 1 Conteúdo dos encontros realizados na escola

4.1.1 Apresentação do Projeto

Foram apresentadas a metodologia do projeto e os dados do experimento que seria implantado com informações sobre a espécie, o que seria avaliado, materiais, condução e desenvolvimento do projeto.

Figura 3 - Apresentação da metodologia do experimento aos alunos



Fonte: Do autor, 2018.

4.1.2 Meio Ambiente, Reciclagem e Sustentabilidade

Foi realizada uma palestra abordando a importância da sustentabilidade e os cuidados com o meio ambiente. Nesse contexto foi realizada uma apresentação de dados dos impactos negativos que a sociedade causa no meio ambiente, as práticas de conservação e reciclagem.

Nessa oportunidade também foram discutidos temas sobre a conscientização na conservação e preservação do ecossistema para a manutenção da sobrevivência do planeta.

Figura 4 - Palestra sobre temas relativos ao meio ambiente



Fonte: Do autor, 2018.

4. 1.3 Biologia e Ecologia

Nesse encontro a reflexão teve como tema os biomas, em especial o que a escola faz parte que é o cerrado. Foi possível identificar suas características, sua importância e a relação com a fauna, flora e condições climáticas e hídricas na região.

4. 1.4 Fisiologia Vegetal

Foi abordado sobre fisiologia vegetal com ênfase em mecanismos de sobrevivência das plantas, atividades metabólicas, relações hídricas, nutrição mineral, desenvolvimento e processos de transporte. Nessa abordagem também foi abordado sobre a espécie que seria utilizada no experimento, “azulzinha” (*Evolvulus glorameratus* sp).

4. 1.5 Nutrição das Plantas e Adubação Orgânica

Esse tema foi trabalhado com os alunos com especificações sobre a necessidade de água e nutrientes que as plantas possuem, como todo ser vivo. Os alunos tiveram informações de que os nutrientes nada mais são do que elementos químicos que ocorrem na natureza, as principais fontes de nutrientes, sintomas de deficiência nutricional, o solo, os adubos químicos e orgânicos.

Figura 5: Aula participativa sobre nutrição mineral de plantas ministrada por acadêmica da UFMG



Fonte: Do autor, 2018.

4. 1.6 Controle Biológico de doenças e pragas

Os alunos receberam informações sobre a premissa básica do controle biológico que consiste em controlar as pragas agrícolas e os insetos transmissores de doenças a partir do uso de seus inimigos naturais, que podem ser outros insetos benéficos, predadores, parasitoides, e microrganismos, como fungos, vírus e bactérias. Os alunos aprenderam sobre alguns insetos, e sintomas de doenças e maneiras de conduzir as plantas de forma segura e biológica, respeitando o equilíbrio biológico.

4. 2 Implantação da pesquisa científica de forma participativa com os alunos

4. 2.1 Produção de mudas

No mês de agosto de 2017, juntamente com os alunos, iniciou-se a parte prática do nosso projeto que consistiu na produção das mudas pelos próprios alunos para serem utilizadas no experimento.

Nessa atividade foi reforçado todo o conhecimento passado nas aulas e palestras. Essa atividade permitiu os alunos conhecer a na prática a propagação por estaquia, o plantio, preparo do substrato, a produção das mudas e sua condução.

Figura 6 - Produção de mudas de Azulzinha para o experimento



Fonte: Do autor, 2018.

Cada aluno ficou responsável por uma muda, sendo motivado a cuidar de sua irrigação e controle de plantas daninhas, doenças e pragas.

4. 2.2 Implantação do jardim vertical e experimento

Para a implantação do jardim vertical e experimento foi recolhido por parte dos alunos garrafas pets para serem utilizadas como vasos para as plantas. Nesse sentido, foi trabalhado a reciclagem, o uso desses materiais que frequentemente são descartados de maneira incorreta e acabam poluindo os rios, ruas e degradando o meio ambiente, trazendo muitos transtornos a sociedade. Houve um trabalho também de conscientização e busca de doações dos paletes, que é um estrado de madeira com a finalidade de ajudar no transporte, manuseio, armazenagem e suporte de cargas. Este suporte muitas vezes é descartado, e tornam-se lixos. Atualmente sua reutilização vem ganhando espaço e valor econômico, pois estão sendo empregados nas confecções de móveis, (bancos, mesas, painéis) e também como suportes para jardins verticais. Isso acarreta positivamente, pois há reutilização de forma sustentável de um material que possivelmente seria descartado na natureza. Assim conseguiu-se por parte de empresas do município de Montes Claros a doação dos paletes para o desenvolvimento das atividades do projeto.

Reunindo então os instrumentos para a execução dos trabalhos de pesquisa (mudas, garrafas PET e paletes), no início de setembro foi montado o experimento e criado o jardim vertical. As atividades iniciaram com a colocação dos paletes na parede levando em conta tanto a estética para embelezamento do local, quanto a condução do experimento.

Figura 7 - Paletes instalados para execução do experimento



Fonte: Do autor, 2018.

Com o objetivo de avaliar diferentes doses do adubo orgânico torta de mamona na espécie azulzinha *Evolvulus glorameratus* sp., reuniu-se os alunos para montar o experimento. Os alunos foram separados em grupos, sendo que cada um deles ficou

responsável por um tratamento que consistiu em uma das doses do adubo orgânico torta de mamona. Nessa atividade foram detalhadas minuciosamente toda a maneira de conduzir um experimento.



Figura 8 - Instalação do experimento com aplicação dos tratamentos





Fonte: Do autor, 2018.



Realizado então o transplântio pelos alunos com a adição da adubação orgânica torta de mamona, os vasos foram colocados nos paletes segundo o delineamento experimental escolhido.

Figura 9 – Colocação das plantas nos paletes segundo o delineamento experimental



Fonte: Do autor, 2018.

4.3 Atividades de avaliações do experimento

As avaliações do experimento ocorreram de forma participativa e foram medidos o comprimento da planta e teor de clorofila e as matérias fresca e seca

Figura 10 - Disposição das plantas nos paletes segundo o delineamento experimental



Fonte: Do autor, 2018.

A condução do experimento foi seguida com a atividade de medição do comprimento das plantas, sendo medido o maior ramo vegetativo desde a sua base.

Figura 11 - Medição do comprimento da planta e parcelamento de adubação



Fonte: Do autor, 2018.

O medidor de clorofila foi apresentado aos alunos, em que eles puderam manusear e aprender medir a clorofila nas folhas. Nessa atividade foram abordadas assuntos relacionados a fotossíntese, clorofila, nutrição e fisiologia das plantas, assim como a sua coloração.

Figura 12 – Apresentação do medidor de clorofila aos alunos



Fonte: Do autor, 2018.

Oito meses após a instalação do experimento, as plantas foram retiradas e levadas para a universidade para realização de análises de matéria fresca e matéria seca.

Figura 13 Avaliação da Matéria seca da parte aérea e raiz



Fonte: Do autor, 2018.



4.4. Resultados do experimento

Para as avaliações realizadas no decorrer do experimento e para as avaliações realizadas após oito meses de aplicação dos tratamentos verificou-se que não houve diferença estatística significativa entre as doses de adubação aplicadas. Na tabela 2 é possível observar as médias das variáveis analisadas.

Tabela 2 - Resultados do experimento realizado com adubação orgânica em azulzinha

Variáveis analisadas	Médias
Comprimento da planta	24,09cm
Matéria fresca da parte aérea	24,98 g
Matéria seca da parte aérea	11,14 g
Matéria fresca da raiz	14,29 g
Matéria seca da raiz	9,53 g
Teor de clorofila na folha	48,15 %

Fonte: Do autor, 2018.

Pode-se inferir que os resultados não foram significativos em decorrência do curto espaço de tempo em que o experimento foi conduzido e pelas características da espécie estudada. Segundo Lorenzi (2008) a azulzinha é uma planta bastante rústica e o período em que foi cultivada em solo sem adubação orgânica pode não ter interferido no desenvolvimento da planta. Dessa forma, foi possível verificar que a espécie estudada possui características favoráveis para ser cultivada em jardins verticais com baixa utilização de fertilizantes. Plantas para compor jardins verticais em pleno sol devem ser rústicas, tolerantes à seca e de baixa exigência nutricional.

4.5. Implantação e manutenção de áreas verdes na escola

Como as áreas verdes da escola estavam bastante degradadas e necessitavam de revitalização, paralelamente com a condução do experimento, foi realizada também a renovação das áreas verdes da parte frontal da escola. Os alunos e professores da Escola Estadual Professora Helena Prates junto ao Grupo de Estudos em Floricultura e Paisagismo (GEFLOP) e acadêmicos da disciplina de paisagismo, ambos da UFMG realizaram a implantação dos jardins em equipe, de forma participativa e interativa.

Figura 14 Criação de áreas verdes na escola com participação dos alunos e acadêmicos





Fonte: Do autor, 2018.

Estes espaços serviram como sala de aulas para os alunos, pois através deles foram possíveis abordar diversos temas relevantes que fazem parte do conteúdo curricular dos mesmos. A criação dessa nova área permitiu um novo ambiente para a comunidade escolar, além de implicar no bem-estar e melhoria paisagem do local.

Figura 15 - Resultado da implantação e manutenção das áreas verdes da escola



Fonte: Do autor, 2018.

Com a implantação dessa área os alunos puderam desenvolver em prática todo o conhecimento adquirido nas aulas em relação à ecologia do meio ambiente. Na conscientização em se conservar e preservar, os alunos ficaram responsáveis pela preservação e manutenção dessa área.

Figura 16- Alunos cuidando dos jardins e verificando se a presença de joaninhas.



Fonte: Do autor, 2018.

4. 6 Discussão

Os jardins escolares funcionam como um espaço de aprendizado capaz de colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos no percurso curricular por meio de uma série de áreas de aprendizagem (PASCOE; WYATT-SMITH, 2013). Sua implantação na Escola Estadual Professora Helena Prates permitiu uma nova ferramenta de ensino por parte dos professores e uma nova absorção do conhecimento pelos dos alunos através de aulas expositivas e práticas. Foi possível despertar nos alunos a curiosidade de todo o processo de aprendizagem utilizando o jardim como instrumento pedagógico.

A inclusão dos alunos na execução do projeto despertou um sentimento de utilidade, participação e união na construção do conhecimento, aumentando a motivação e identificação com o trabalho. Isso significa um compromisso maior e conseqüentemente o envolvimento mais amplo em compreender todo o processo. Possibilitar os alunos autonomia da compreensão dos conteúdos indica expandir reflexões e análises críticas produtivas dos mesmos, tornando-os conscientes e críticos na produção do conhecimento e sua finalidade.

Os resultados desse trabalho concordam com as afirmações de Pascoe e Wyatt-Smith (2013). Segundo esses autores, são amplas as ferramentas da iniciação científica nas escolas e dentre elas o uso dos ambientes externos vem cada vez mais sendo visados como alternativas para disseminação do conhecimento, principalmente com a ocupação dos jardins.

É necessário ressaltar que a introdução da iniciação científica nas escolas de educação básica dialoga com a ampliação da importância da ciência para todos os cidadãos, e não apenas para aqueles que estão interessados em uma carreira científica (TORRES *et al.*, 2014). Essa afirmação está de acordo com o comportamento dos alunos na execução desse projeto, pois independente da vocação dos mesmos, todos participaram das atividades de forma integral e motivadora

Muitas vezes observa-se num ambiente acadêmico a individualidade na produção do conhecimento, em que a busca de se produzir algum trabalho e a preocupação em publicar algum resultado acaba sendo maior do que o objetivo em si, que é produzir algum instrumento acessível e relevante para a sociedade. Essa prática deve ser combatida, pois a oportunidade e as ferramentas disponíveis para a concretização do conhecimento devem ser retornadas para a sociedade e seu bem-estar. A interação entre a universidade e a comunidade ao seu entorno como ocorreu por meio da execução desse trabalho, implica numa busca mais consciente e afirmativa no crescimento humanitário.

Por meio da execução desse projeto foi possível perceber que permitir a interação do universo acadêmico com a comunidade significa colocar em prática todo o conhecimento adquirido e isso fortalece ainda mais o sentido da vida, do que “somos e que fazemos”. Nota-se que trabalhar a inclusão, o envolvimento dos alunos é bem satisfatório, e dar possibilidades e espaço significa abrir as portas para o conhecimento, que na maioria das vezes ficam trancadas por falta de oportunidades.

Percebeu-se que durante as aulas teóricas na sala de aula o perfil dos alunos que participaram mais ativamente nas discussões durante a apresentação dos temas foi diferentes de outros alunos que participaram na parte prática. Esse fato abre uma reflexão em como devemos incluir não só um grupo de pessoas, mas sim dar espaços para todo o grupo, respeitando sua forma de expressar. Pode-se inferir que na tradicional metodologia de ensino é possível que haja barreiras que impedem os alunos de se expor e buscar o conhecimento e isso pode ser decorrente apenas pelo ambiente em que as aulas são ministradas e pela ausência de práticas.

Portanto, trabalhar essas ferramentas, utilizar estes espaços, criar novas formas de apropriação do conhecimento abrirá possibilidades para todos os tipos de pessoas, com uma gama de oportunidades e com o objetivo comum entre todos, que é o crescimento intelectual e moral. Com isso, o ganho humano, a motivação, a oportunidade prestada aos alunos, professores e acadêmicos possibilita buscar novas concepções em disseminar e praticar o conhecimento com finalidades morais, ambientais e sociais. Isso permite uma valorização e motivação dos envolvidos em buscar um mundo mais justo em que as ferramentas muitas vezes estão disponíveis, porém nem sempre usadas da maneira correta.

Esse trabalho mostrou que a parceria e as ações podem produzir um bom retorno social das universidades à comunidade local inserida. Ficou evidente a importância dos alunos em receber o incentivo de produzir projetos com relevância social.

5 CONCLUSÕES

Todas as atividades do projeto possibilitaram uma interação crítica-reflexiva e cognitiva dos envolvidos (alunos, professores e acadêmicos). Conclui-se assim que projetos dessa natureza devem ser multiplicados, pois possibilita melhor dinamismo e complementação das aulas teóricas, principalmente de ciências.

6.REFERÊNCIAS

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.;BORTOLINI, C. G. Clorofila na folha como indicador do nível de nitrogênio em cereais. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.715-722, 2001. Disponível em <<https://bit.ly/2tgnzu6>>. Acesso em: 21 mar. 2018

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 2, de 15 de junho 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <<https://bit.ly/2K5CYU5>>. Acesso em: 11 jan. 2018.

_____ - Ministério do Meio Ambiente. **Gestão de resíduos orgânicos**. Disponível em: <<https://bit.ly/2lomoUV>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

_____ – EMBRAPA. **Aproveitamento de resíduos sólidos**. Disponível em: <<https://bit.ly/2IekOy5>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

BRASIL, E. C.; VIEGAS, I. J. M.; SILVA, E. S. A.; GATO, R. F. Nutrição e adubação: conceitos e aplicações na formação de mudas de pimenta longa. **Documentos**, n. 13, p. 5-23, 1999. Disponível em: <<https://bit.ly/2lo30r3>>. Acesso em: 01 fev. 2018.

BORGES, R. M. R.; SILVA, A. F. D.; DIAS, A. L. M. Cultura e educação científica e tecnológica em centros de ciências no Brasil. In: _____; IMHOFF, A. L.; BARCELOS, G. B. (Org.). **Educação e cultura científica e tecnológica: centros e museus de ciências no Brasil**. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2012. p. 23-40.

CASTRO, A. L. F. **Arte urbana**: estudo exploratório de sua relação com as cidades e proposta de projeto prático para o Porto. 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado em Multimédia) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2lqAmFX>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

COSTA, K. B. M.; RODRIGUES, M. A. A educação ambiental e o lixo: um estudo de caso realizado em uma escola pública de Teresina (PI). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 344-363, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2K90XSH>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental** – princípios e práticas. 3.ed. São Paulo: Gaia, 2010. 551 p.

GREENWOOD, P. **O livro definitivo de dicas e sugestões de jardinagem**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 1998. 192 p.

JAENKE, R. L.; COLLINS, C. E.; MORGAN, P. J.; LUBANS, D. R.; SAUNDERS, K. L.; WARREN, J. M. The impact of a school and cooking program on boys' and girls' fruit and vegetable preferences, taste rating, and intake. **Health Education and Behavior**, v. 39, n. 2, p. 131-141, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/2MdDKPP>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

JANNER, E. A.; JARDIM, C. M.; ERICHSEN, R. **Contribuições da educação ambiental no jardim escolar promovendo o desenvolvimento da aprendizagem, observação e pesquisa**. Pôster [PIBID], [201-]. Disponível em: <<https://bit.ly/2lnSdNs>>. Acesso em: 06 abr. 2018

JARDIM vertical: 25 ideias para montar o seu. **Casa e Jardim**, 2017. Disponível em: <<https://glo.bo/2rkwutq>>. Acesso em: 21 mai. 2018

LEÃO, A. G. M.; SANTOS, A. F. P.; LEITE, E. L. S. M; QUELIM, A. C.; JESUZ, C. R. Influência do jardim vertical no ambiente escolar: estudo de caso do IFMT Campus Cuabá – Bela Vista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 6., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IBEAS, 2015. p. 1-9. Disponível em: <<https://bit.ly/2K9tNpg>>. Acesso em: 14 mar.2018.

LINKE, P. P.; MARIANI, D. K. F. Fazendo arte com arte: educação ambiental e sustentabilidade na cidade de Maringá. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 14, n. 157, p. 55-66, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2JWIAEi>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001. 1088 p.

MENEGAES, J. F.; BACKES, F. A. A. L; ROCHA, K. M.; BALZAN, K. M. Práticas de paisagismo em espaços de convivência social em comunidades rurais e em centro de educação

ambiental. **Revista Monografias Ambientais**, v. 15, n. 1, p. 381-392, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2MNTUaf>>. Acesso em: 11 jan. 2018

NAKAMURA, H. K.; BERNARDI, N. S.; LAMIM-GUEDES, V. O trabalho de campo em jardins escolares. **Educação Ambiental em Ação**, v. 11, n. 42, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/2yww0Cf>>. Acesso em: 03 fev. 2018

NÓBREGA, M. L. S.; CLEOPHAS, M. G. A educação Ambiental como proposta de formação de professores reflexivos: das práticas contextualizadas à ambientalização no ensino de ciências. **Inter-Ação**, v. 41, n. 3, p. 605-628, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2K6ygJj>>. Acesso em: 11 abr. 2018

PAIVA, P. D. O. **Paisagismo**: conceitos e aplicações. Lavras: Ed. UFLA, 2008. 603 p.

PASCOE, J.; WYATT-SMITH, C. Curriculum literacies and the school garden. **Literacy Learning: the Middle Years**, v. 21, n. 1, p. 34-47, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2tf7IRA>>. Acesso em: 23 abr. 2018

REES-PUNIA, E.; HOLLOWAY, A.; KNAUFT, D.; SCHMIDT, M. Effects of school gardening lessons on elementary school children's physical activity and sedentary time. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 14, n. 12, p. 959-964, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2M8jyPd>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

SANTOS, D. M. A.; FURLANI JÚNIOR, E.; SANTOS, M. L.; FERRARI, S.; FELTRIN, E. B. Utilização do medidor portátil de clorofila para a recomendação de adubação nitrogenada em cobertura em algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., [2005], [Salvador]. **Anais...** [Salvador: s.n.], [2005]. Disponível em: <<https://bit.ly/2MavnUZ>>. Acesso em: 21 mar. 2018

SILVA, B. C. Breve história do CECINE: como a verdade científica virou dúvida e experimentação. In: BORGES, R. M. R.; IMHOFF, A. L.; BARCELOS, G. B. (Org.). **Educação e cultura científica e tecnológica**: centros e museus de ciências no Brasil. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2012. p. 117-132.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2. ed. atual. e ampl. Viçosa: Aprenda Fácil, 2011. 843 p.

WASKOM, R. M.; WESTFALL, D. G.; SPELLMAN, D. E. Monitoring nitrogen status of corn with a portable chlorophyll meter. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 27, n. 3, 1996 , p. 545-560.

