



Universidade de Brasília

Instituto de Química

Licenciatura em Química

MANOEL MESSIAS SIQUEIRA

**UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O TRATAMENTO DOS
RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS NAS ESCOLAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

2.º/2023



Universidade de Brasília

Instituto de Química

Licenciatura em Química

MANOEL MESSIAS SIQUEIRA

**UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O TRATAMENTO DOS
RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS NAS ESCOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Jheniffer Micheline Cortez

Brasília – DF

2.º/2023

Dedico esta obra primeiramente ao nosso criador que me dá forças para levantar todos os dias e cumprir com todos os meus afazeres. À minha amada esposa Léia Gomes da Silva Siqueira que por muitas vezes foi o meu braço e minhas pernas nesta caminhada, pois foi ela a minha maior incentivadora para conclusão desse projeto.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de externar meus sinceros agradecimentos por mais essa obra concluída a diversas pessoas que me ajudaram a chegar até aqui.

1. A Deus, meu criador. Obrigado por ter me dado inteligência suficiente para chegar até aqui ao final desse curso de graduação. Sei, que através de sua bênção conseguirei vencer outros desafios ainda maiores que estão por vir.

2. A minha esposa Léia Siqueira. Obrigado por todos os momentos que eu fraquejei e você estava lá para me ajudar a erguer a cabeça dizendo que eu era capaz. Obrigado por estar ao meu lado naqueles momentos de medo, mas que a sua presença tornava esse fardo bem mais leve. Agradeço de coração por me entender e estar sempre ao meu lado.

3. A minha rainha e mãe Lídia Rodrigues de Cordeiro. Obrigado por me trazer a esse mundo e poder realizar diversos sonhos, todos ao seu lado. Obrigado por estar ao meu lado no primeiro concurso público que eu passei, obrigado pelas diversas gargalhadas que me fizeram se sentir melhor e um filho sempre querido.

4. Ao meu Pai (In memory). Obrigado por ter me carregado por quanto estive entre nós. Minha vida acadêmica ao seu lado foi curta, mas foram essenciais para que eu pudesse, com seu exemplo de homem e pai, chegar aonde cheguei. Tenho certeza de que se estivesse entre nós estaria muito orgulhoso do seu filho que vos escreve.

5. Ao meu filho Lamôni Siqueira. Obrigado por muitas vezes dispensar seu tempo para termos aquela conversa em que uma mente confusão não acharia o caminho fácil. Foram muitas conversas que aliviaram meu fardo, pois você sabia do peso que eu carregava por já ter estado um dia sentado em uma cadeira da Universidade de Brasília.

6. A todos meus irmãos, sem exceção. Valmir, Marcone, Marília, Mara, Rosângela, Marcione, Amador Júnior e Marcelo (in memory). Sei que de alguma forma me ajudaram, pois família é o pilar para que possamos ter sucesso nesta vida.

7. A minha sogra Maria Isabel por abrir as portas da sua casa para que eu pudesse, em diversas vezes, estudar e assistir as aulas quando estas foram remotas.

8. Aos meus professores. Não somente os de agora, mas aqueles que me acolheram quando meus pais me matricularam na Escola Classe 05 do Guará 1 pela primeira vez. Também aqueles que estiveram presente na Escola Classe 01 do Guará 1 quando terminei o ensino fundamental I em 1984. Aos professores queridos do Centro de Ensino 04 do Guará 1 que me acolheram até a sétima série e não menos importante aos queridos professores do CASEB na 709 da Asa Sul instituição esta que terminei o ensino fundamental II. Aos nobres e valentes professores do Centro Educacional Elefante Branco na pessoa do diretor Rodão que mais tarde, o destino nos fez trabalhar juntos. Aos professores do curso de Química Tecnológica por terem mostrado um novo caminho profissional ao me incentivar a estudar as disciplinas da licenciatura logo no início do curso. A todos esses Mestres, o meu muitíssimo obrigado.

9. A professora Dra. Jheniffer Micheline Cortez, por aceitar essa missão e compartilhar suas experiências vividas. Pela dedicação incontestável sendo um pilar importante para que este trabalho fosse realizado.

10. A professora Dra. Flávia Caroline Bedin Feitosa em aceitar o convite para ser membra titular desta banca de TCC e pelas contribuições que deixou para que esta obra fosse aperfeiçoada.

11. Ao professor Dr. Eduardo Cavalcanti pelos conhecimentos passados aos alunos, em especial, aos três semestres que fui seu aluno nesta instituição e por aceitar esse ofício ao compor a banca examinadora deste TCC. A você professor, um obrigado muito especial.

12. Aos colegas que estiveram comigo em diversas disciplinas: Henrique Coutinho, e Felipe Monteiro, ambos do curso de licenciatura da Universidade de Brasília que entraram comigo nesta instituição em 2017.1

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como problemática a coleta e destino dos resíduos orgânicos gerados na cozinha da escola CEM 01 do Guará 1 – Distrito Federal. No cenário atual da escola, tais resíduos são embalados em sacos de plástico e, depois colocados em caixas situadas na instituição, são recolhidos por um Amigo da Escola, que tem parceria com a instituição para a coleta destes resíduos e lixo descartados sem separação prévia entre resíduos orgânicos e inorgânicos. Nesse contexto, esse estudo concebeu uma proposta para separar o lixo orgânico gerado nessa instituição educacional e acondicioná-los em composteiras elaboradas e desenvolvidas pelos alunos participantes do estudo. Para tanto, o projeto foi desenvolvido em paralelo a uma sequência didática em que os alunos participaram de forma efetiva e direta no trabalho, mensurando os problemas e propondo alternativas para o tratamento dos resíduos orgânicos gerados no contexto escolar. A proposta didática desenvolvida possibilita ainda que os conhecimentos sobre compostagem sejam externados aos familiares dos estudantes como uma forma de contribuir no descarte e separação adequada dos resíduos gerados em sua residência. O produto da compostagem futuramente poderá ser utilizado na própria instituição como adubo para a Horta da Escola, bem como vender e/ou distribuir para a comunidade interessada em um adubo orgânico, devolvendo os resíduos gerados para a natureza com responsabilidade e consciência ambiental.

Palavras e expressões-chave: Educação ambiental, Educação para a Cidadania, Reciclagem, Compostagem, Descarte do resíduo orgânico.

ABSTRACT

This coursework is concerned with the collection and disposal of organic waste generated in the kitchen of the CEM 01 school in Guará 1 - Federal District. In the school's current scenario, this waste is packaged in plastic bags and then placed in bins located in the institution. They are collected by a Friend of the School, who has a partnership with the institution to collect this waste and discarded rubbish without previously separating organic and inorganic waste. In this context, this study conceived a proposal to separate the organic waste generated at this educational institution and package it in compost bins designed and developed by the students taking part in the study. To this end, the project was developed in parallel with a didactic sequence in which the students participated effectively and directly in the work, measuring the problems and proposing alternatives for treating the organic waste generated in the school context. The didactic proposal developed also makes it possible to pass on the knowledge about composting to the students' families as a way of contributing to the proper disposal and separation of the waste generated in their homes. The product of composting could in future be used in the institution itself as fertiliser for the school garden, as well as being sold and/or distributed to the community interested in organic fertiliser, returning the waste generated to nature with responsibility and environmental awareness.

Key words: Environmental Education, Citizenship Education, Recycling, Composting, disposal of organic waste.

Sumário

APRESENTAÇÃO.....	8
INTRODUÇÃO.....	9
CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
1.1 Problematização.....	12
1.2. Resíduo orgânico.....	15
1.3. Coleta do resíduo orgânico.....	16
1.4. Modalidades da coleta seletiva.....	17
1.5. Compostagem.....	18
1.6. Educação para a Cidadania.....	20
CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA.....	23
2.1. Horta Escolar.....	23
2.2. A proposta da Sequência Didática.....	25
2.3. Coleta e análise dos dados do projeto.....	29
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS.....	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	46
APÊNDICES.....	51
APÊNDICE A.....	51
APÊNDICE B.....	53
APÊNDICE C.....	54

APRESENTAÇÃO

Este estudo foi desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso – TCC da licenciatura em Química pelo Instituto de Química da Universidade de Brasília, sob orientação da professora Dr.^a Jheniffer Micheline Cortez. A motivação central deste estudo é desenvolver um trabalho de sensibilização nos alunos em relação ao destino dado para os resíduos contribuintes com os impactos negativos na natureza, principalmente oriundos no âmbito escolar, dispensados na cozinha dessa instituição de ensino. Para tanto, foi elaborado e aplicado, com participação efetiva dos alunos, uma sequência didática - SD para discutir o impacto ambiental e a destinação do resíduo orgânico da escola, em especial, aqueles produzidos no preparo das refeições. Este estudo será abordado em uma turma do Ensino Médio, pautada nos pressupostos da Educação para a Cidadania.

Na SD proposta desenvolvemos uma metodologia teórico-prática para o tratamento dos resíduos orgânicos gerados na cozinha da Escola CEM 01 do Guara 1 – Distrito Federal, no contexto da disciplina eletiva Horta na Escola, na qual se deu a construção de uma horta usando adubos constituídos pelas composteiras elaboradas pelos alunos participantes deste projeto, com anuência do professor de química responsável pela turma integrante e pela aprovação da direção da escola e contribuição das merendeiras responsáveis pelo preparo das refeições dessa escola.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o mundo convive com uma problemática que segundo Almeida e Amaral (2006) envolve uma grande preocupação: os resíduos orgânicos gerados através dos mais diversos segmentos do setor comercial e de serviços (MUCELIN; BELLINI, 2008).

A preservação do meio ambiente, na visão de Pimenta e Nardelli (2015), tem sido tema de discussão mundial, em que algumas reuniões e congressos têm sido agendados para tratar as possíveis soluções e os impactos ambientais proporcionados pelos descartes dos resíduos gerados pelas comunidades, minimizando assim, danos ao meio ambiente.

Segundo a ONU (2020) diversos encontros e congressos são realizados de tempos em tempos podendo destacar: a reunião em Estocolmo em 1972, Nairóbi no Quênia em 1982, RIO – 92 no Brasil no ano de 1992, A COP 3 realizada em Kioto no Japão em 1997, a RIO +10 que aconteceu em Johannesburgo na África do Sul em 2002, a COP 15 em Copenhague na Dinamarca em 2009, a RIO +20 na cidade do Rio de Janeiro no Brasil, a COP 21 sediada em Le Bourget na França, a COP 21 que aconteceu em Glasgow na Escócia, entre outros encontros realizados por diversas organizações como ocorreu na cidade de Poços de Caldas em Minas Gerais conhecida pelo XII Congresso do Meio Ambiente de Poços de Caldas realizado entre os dias 20 e 22 de maio de 2015 em que dez temas relacionados ao meio ambiente foram colocados em pauta, entre eles, resíduos sólidos e líquidos. O objetivo primordial desses encontros é debater sobre o ecossistema, realizar encontros entre especialistas em meio ambiente e outras pessoas interessados em incentivar o avanço de pesquisas relacionadas ao tema ecologia (PEREIRA; CURI, 2012).

Segundo Silva *et al.* (2015) o congresso realizado em Poços de Caldas pontuou a interação existente entre o homem e o meio ambiente e para Borba e Silva (2021) essa relação existente causa, ainda atualmente, danos ao meio ambiente pois o ser humano não tem uma cultura de realizar o descartar do seu resíduo de forma correta. Em geral, segundo Morales (2015), os resíduos que são colocados de forma incorreta nas ruas das cidades podem afetar o cotidiano das pessoas, em especial, com uma poluição visual, deixando assim, as ruas das cidades com aspecto de sujidade, e muitas vezes, com um odor desagradável. Outro fator é que o lixo mal depositado pode alcançar os esgotos causando impedimento do escoamento

correto das águas pluviais. Um outra possível problema é desses resíduos serem vetores propagadores de doenças. O resíduo orgânico mal depositado, pelos humanos nas ruas, pode atrair animais. Desta forma, esses bichos servirão de transmissores de enfermidades e possíveis colonizadores de uma espécie ainda não encontrada nesta comunidade segundo Rêgo; Barreto; Killinger (2002), sem contar os elevados prejuízos aos governos locais, visto que os custos são exacerbados com a saúde pública e a limpeza urbana custeada por essas entidades públicas (BRASÍLIA, 2022).

Inúmeros são os fatores contribuintes no combate ao descarte incorreto de resíduos orgânicos, tais como a mudança de hábitos culturais e familiares e a criação e implementação de políticas públicas voltadas ao descarte de resíduos domésticos. No entanto, ações de conscientização envolvendo reflexões de cunho científico e tecnológico podem ser um caminho para combater esse mal.

O não hábito das famílias em separar o resíduo orgânico faz com que esses rejeitos acabem em aterros sanitários não impermeabilizados, sem o devido tratamento do chorume e do gás exalante gerado por esses ambientes não controlados. Para que o descarte seja realizado de forma adequada, é importante conhecer o processo de funcionamento de um aterro sanitário controlado e impermeabilizado. Entretanto, Catapreta (2008) retrata que não existem muitos estudos relacionado ao tema, até mesmo por desinteresse da população.

Sabe-se que nem todos os municípios brasileiros aderem ao tratamento correto dos resíduos, tendo em vista que em suas localidades ainda há lixões que são proibidos por lei ou aterros não impermeabilizados, levando contaminações aos lençóis freáticos por meio do chorume escorrido através dos resíduos domésticos (FADINI, P; FADINI, A, 2001).

Nesse contexto, a compostagem do resíduo orgânico constitui-se como uma alternativa para tratar corretamente esses rejeitos domésticos (OLINTO; et. al, 2012). Compostagem essa que pode ser feita até em casa ou nas escolas. No entanto, essa prática deveria ser realizada, ou diretamente nas próprias residências, ou nas escolas através do material orgânico recolhido na cozinha dessas unidades, isso se na escola houver condições humanas e tecnologias para tal. Por iniciativa individual ou coletiva é possível realizar a reciclagem do resíduo orgânico, conforme Melo e Silveira (2020) em composteiras domésticas com ou sem verme-compostagem, gerando húmus e biofertilizante líquido, que podem ser reaproveitados em hortas e jardins. Para tanto, é necessário disciplina de todos envolvidos no projeto para que a separação dos resíduos seja feita de forma correta, as

observações seja constante e o cuidado seja minucioso para que não haja mal cheiro nas composteiras.

Porém, na maioria dos geradores de resíduos orgânicos produzidos não são apropriadamente separados, tornando-os inadequados para realização do tratamento correto (COUTINHO, 2020). Diante de tal pressuposto, defende-se a inserção de reflexões voltadas ao descarte correto dos resíduos, bem como da compostagem no âmbito da comunidade escolar, sobretudo, através dos estudantes. O ensino de química é uma porta para que os alunos se conscientizem, tornando-se um agente participativo e um vetor primordial para as suas habitações ou até mesmo em suas comunidades. O estudo de uma abordagem característica da Educação para a Cidadania pode levar a discussões pertinentes ao tratamento desses resíduos em razão do contexto social vivido pelos educandos.

Uma SD é apresentada ao professor regente de química do Centro de Ensino Médio 01 do Guará 1 – DF levando uma proposta voltada à Educação para a Cidadania para que haja um destino correto do resíduo orgânico gerado na cozinha. Para isso, uma proposta apresentada para uma possível solução é a compostagem, entretanto, por se tratar de uma sequência didática, os alunos conduziram os trabalhos, porém, com um norteamento para que os trabalhos chegassem na compostagem.

Um projeto chamado “Horta Escolar” é apresentado ao professor regente em que aulas teóricas são ministradas na escola, e a partir disso, os alunos praticam o projeto na própria escola e poderão duplicar esse conhecimento aos seus familiares, em especial, aqueles que preparam as refeições diárias e realizar uma compostagem doméstica para o tratamento dos resíduos gerados nas pias das residências dos alunos sejam adequadamente tratados.

A intenção do projeto foi levar, para escola, uma proposta científica utilizando os pressupostos da Educação para a Cidadania para tratar o lixo orgânico. Entretanto, um ponto essencial é ajudá-los a entender a problematização e conscientizá-los da importância de haver um tratamento do resíduo orgânico gerado de forma adequada. Cada aula é pensada de forma que o aluno trabalhe na escola e leve o conhecimento para casa e que seja colocado em prática de forma imediata envolvendo todos os habitantes do lar.

CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são apresentados os problemas, e suas razões, que os resíduos orgânicos geram dentro de uma comunidade e seus impactos sociais inclusive com vetores importantes causadores de doenças. O não hábito do correto descarte do lixo orgânico faz com que as pessoas os depositam de qualquer forma, dificultando a reciclagem desse material. O lixo, em certas partes, é abordado de uma forma geral, mas nesta obra será dado mais ênfase aos resíduos orgânicos gerados na cozinha da escola e sua forma de descarte, coleta realizada pelo poder público, a compostagem industrial e domiciliar e a Educação para a Cidadania.

1.1 Problematização

Há algum tempo, é percebido uma grande quantidade de resíduos oriundo do aumento da manufatura advindas da produção industrial e de tecnologias cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Para Filho; Gurgel; Reinaldo (2011), observa-se diversos impactos urbanos com grandes onerações ao Estado, muitas vezes de forma complexas, pois em muitas cidades no Brasil, existem um grave problema na deposição desses resíduos e quando depositados, o governo custeava o tratamento, mas, mesmo assim, ainda havia problema com o saneamento básico, como até hoje existe em muitos municípios brasileiros contaminando o solo e as águas.

Segundo Brito e Silva (2019), os recursos naturais do planeta estão em consecutivas mudanças devidas as constantes imigrações aos centros urbanos, porém, de forma desordenada, fazendo com que a indústria seja estimulada a produzir cada vez mais mudando a forma de consumo nas comunidades, ajudando assim, a poluir o ecossistema.

Muitas são as razões que leva as pessoas a produzirem uma determinada quantidade de resíduos, como: o período do ano, pois dependendo do município, aos fins de semanas ou em época de férias, principalmente escolares, a quantidade de resíduos pode aumentar com o forte turismo podendo ter uma quantidade maior de pessoas produzindo diversos tipos de

lixos. Outra razão é o modo de vida da população com o aumento de indivíduos por residência, ou até mesmo, a renda familiar crescendo gerando poder de compra, e para finalizar, o modo como as pessoas tratam as embalagens que acondicionam os produtos, pois caixas e determinados sacos e sacolas podem servir como artefatos reutilizáveis, até mesmo por duas ou mais vezes, dependendo do objeto a ser acondicionado no tipo de embalagem (MOURA; SOUZA; SILVA, 2011).

Além disso, Filho e Sobreira (2007) retrata que esses resíduos podem ser importantes vetores transmissores de doenças infecciosas, pois esse tipo de lixo se comportam como agentes responsáveis pela degradação do local, seja ele urbano ou em espaços naturais levando para esses locais insetos ou roedores onde estes migram para dentro das residências (FILHO; SOBREIRA, 2007).

Nunca se falou que seria fácil combater o refugo do lixo. A separação deste, , em muitos dos municípios no Brasil, de acordo com Silva (2015), configura um tratamento sem a sua devida separação causando um desserviço às comunidades. Um hábito que as pessoas possuem e faz com que o lixo fique acomodado de qualquer forma é jogá-los em qualquer lugar de forma a acumulá-los, porém, Mucelin e Belline (2008) descreve que isso não é realizado na frente das residências, mas sim, em lotes ou na beira de lagos ou rios. Por se tratar de saúde pública, essa problemática está presente em todas as cidades, seja no menor município brasileiro até grandes centros urbanos. Por se tratar de difícil fiscalização, esses amontoados de lixos é um perigo para o ecossistema e precisa de uma intervenção governamental no sentido de conscientizar a população da correta deposição do lixo orgânico e seco.

Estudos são realizados para estabelecer uma estratégia para entender qual a melhor forma de orientar a população em relação ao tratamento específico desse tipo resíduo, seja estudos locais ou estudos por organizações de carácter mundial. Para Soares (2016), os impactos ambientais gerados pelo mau acondicionamento dos resíduos são diversos: a poluição visual desses resíduos acumulando no solo, nos aquíferos e no o ar. Não somente aqueles gerados e acomodados nas portas das casas para que a coleta recolha, mas os despejados em locais impróprio, principalmente quando não é a rota da coleta urbana gerenciada pelo governo local. Segundo Mendonça (2009), tratar a problemática ambiental é de suma importância para o ecossistema e benéfico para que haja uma boa convivência entre os humanos, pois doenças podem estar atrelada a esse problema que perturba a comunidade científica que estuda o meio ambiente.

A iniciativa para tratar a problematização do lixo deveria começar no habitat do aluno, com incentivo dos pais ou responsáveis, e continuar na escola com uma abordagem entre a ciência e a sociedade, porém, não é isso que se vê (CASTOLDI; BERNARDIZ; POLINARSKI, 2009). A partir do início da educação fundamental, todos os educandos deveriam ter momentos semanais, em sala de aula, destinados ao conhecimento científico, tendo como primícia, o combate do lixo. Com isso, o aluno admitiria este conhecimento como uma ferramenta para aplicação em seu cotidiano, em especial, para o correto acondicionamento do lixo, em especial, doméstico, para que este tenha a sua correta destinação. Além disso, o estudo da ciência, envolvendo a natureza, permitem aos alunos ampliarem estes conhecimentos em sua formação sociocultural, ajudando em seu contexto social, em tomadas importantes de decisões que envolveria uma participação ativa em seus lares e com uma responsabilização, mesmo como membro juvenil, perante a sua comunidade como atividade cultural passado de geração para geração.

Para Castoldi; Bernardiz e Polinarski (2009), o convívio que o ser humano institui junto ao meio ambiente cria uma importância a ser estudado dentro da química ambiental para minimizar os impactos ambientais que poderão ser gerados entre estes pares. Por outrora, não se dava muita ênfase a esta classe de estudos, pois o ensino tradicional tornava o aluno um agente memorizador do conhecimento em que práxis não era comumente exercida, seja em casa ou na própria escola, causando um mal-estar entre o docente e a formação científica do educando.

De acordo com Sousa (2011), outra problematização são os lixos jogados em vias públicas. As pessoas não têm o hábito de jogar determinados materiais em um depósito adequado de lixo. Um papel de bala muitas vezes são jogados no chão, refrigerantes enlatados, sacolas plásticas adquiridas em supermercados muitas vezes vão parar nos aquíferos são exemplos da falta da educação ambiental presente nas pessoas. Essas, muitas vezes, fazem esse descarte sem pensar nos impactos ambientais. Um fator bastante problemático é o tempo em que esses materiais entram em decomposição. Ao céu aberto podem demorar muito tempo para serem consumido em sua totalidade.

Abaixo tem-se a tabela 1 que referência o tempo que alguns materiais demoram para se decompor de forma natural. É importante salientar que os valores da tabela 1 se refere ao tempo mínimo de decomposição dos materiais citados, entretanto, segundo Mateus, Machado e Aguiar (2018), dependendo das características dos materiais e o lugar onde eles ficam expostos, eles podem se estender por um período longo, ao tempo de referência.

. Tabela 1: Tempo de decomposição de alguns materiais

Materiais	Tempo de decomposição
Papel	6 meses
Palito	6 meses
Pano	6 meses a 1 ano
Resto de frutas	6 meses a 1 ano
Filtro de cigarro	1 ano
Chiclete	5 anos
Latas de Aço	10 anos
Garrafas de Plásticos	100 anos
Fraldas Descartáveis	600 anos
Garrafas de vidro	1000 anos

Fonte: Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicada da Eduvale, novembro 2012.

1.2. Resíduo orgânico

Basicamente há duas formas de separar o lixo (resíduos): seco (reciclável) e úmido (orgânico). Neste tópico será abordado, em específico, os resíduos orgânicos que o tema deste trabalho. Um esclarecimento é necessário ao dirigir ao lixo como resíduo. A palavra lixo, com o tempo, foi dando um significado de coisa que não presta mais, ou seja, um material sem mais nenhuma utilização. Com o advento da reciclagem, houve a necessidade de dar um sinônimo a palavra lixo. Isso porque “lixo” continha um novo modo de se olhar. Esse material antes sem valor foi dando a algumas pessoas uma fonte de sustentar seus lares. Com isso, o material, seja orgânico ou inorgânico, neste trabalho de conclusão de curso, será denominado como resíduo ou resíduo sólido conforme a NBR 10.004 (ABNT, 2004).

O lixo orgânico (LO) é oriundo de restos de animais ou vegetais, como: restos de alimentos, cascas de frutas, legumes, resto de carne e gordura em geral, etc. (FERNANDES et al., 2010). Os principais pontos de partida para gerar esse tipo de resíduo se encontra nos lares com a produção de resíduo doméstico, incluindo, como ditado anteriormente, resto dos alimentos, as folhas e sementes que caem das árvores, seja elas plantadas nas vias públicas, seja ela plantada dentro do lote domiciliar ou em indústrias alimentícias.

O LO, quando depositado em locais impróprios, é de responsabilidade daqueles que o fazem, porém, não há uma fiscalização corriqueira para punir tais transgressores. Uma conscientização pode ajudar essas pessoas a tratar esse lixo, sendo que uma das possibilidades

seria trabalhar esse lixo para virar adubo através do processo de compostagem ou até mesmo transformar esse lixo em biogás que pode ser utilizado como energia para dentro das casas. Isso gera trabalho e oneração financeira para as famílias tornando algumas vezes inviável.

1.3. Coleta do resíduo orgânico

A correta coleta do descarte orgânico (CDO) é realizada em pontos específicos de coleta seletiva. O resíduo orgânico não deve ser misturado com o resíduo seco, pois quando isso acontece, fica difícil de uma possível reciclagem desses materiais. A separação do resíduo orgânico deve ser realizada nos lares geradores e colocado em reservatórios próprios.

Após a coleta do resíduo orgânico, realizada pelo serviço público, estes resíduos são levados para locais próprios para serem trabalhados. Esses lugares são denominados como aterros sanitários. O tratamento desse lixo é realizado pela captação do chorume (líquido com odor forte, coloração escura e com viscosidade própria dele).

O solo dos aterros sanitários é preparado para receber o lixo orgânico. No local, é realizado uma impermeabilização escoada o chorume para não deixar que este chegue as águas subterrâneas ou qualquer tipo de aquíferos existentes próximos. Outro ponto a se fazer com o lixo orgânico coletado é a transformação deste em biogás através da sua decomposição gerado pelo gás metano. Apesar de existirem essas duas possibilidades ditas acima, a participação do cidadão é de extrema importância. A coleta seletiva desse tipo de lixo é a forma de garantir um baixo impacto ambiental dando vida a terra, as águas e o ar.

Entretanto, oferecer soluções é um fator complicado. A cada ano a taxa de natalidade da humanidade é muito superior às soluções propostas por ambientalistas, com isso, a produção de lixo se torna cada vez maior devido as necessidades que as famílias adquirem ao longo do tempo de acordo com o consumo capitalista gerada pelas indústrias. Segundo (FERNANDES et al., 2010), um outro fator complicador é a falta de lixeiras. Isso se torna um dos pontos dificultadores para o ideal recolhimento desse material orgânico.

O descarte correto do lixo orgânico é uma das vertentes que os especialistas estudam. Um vetor importante para o combate, dentro dos lares do lixo orgânico, é uma adequada formação do aluno quanto ao seu conhecimento científico relacionando-se os estudos da química ambiental com o uso da tecnologia beneficiando o contexto social do aluno contra os diversos impactos ambientais que podem atingir ao seu redor caso, o LO, não tenha a sua correta destinação e tratamento.

O lixo orgânico separado de forma apropriada, deixa o ambiente limpo e sem poluição. A coleta se torna mais fácil proporcionando agilidade aos trabalhadores de coleta no momento de recolher o lixo. Esse tipo de atitude ajuda as pessoas a se conscientizarem da importância da separação do lixo orgânico. Através da coleta do lixo orgânico e da separação dos resíduos, os materiais tendem a ficarem mais limpos, assim, possuem um reaproveitamento melhor na comercialização.

1.4. Modalidades da coleta seletiva

A coleta seletiva dos resíduos é projetada para serem recolhidos de duas formas: os pontos de entrega voluntários (PEV) e as coletas realizadas porta a porta (CPP). Nos PEV o resíduo gerado no domicílio deve ser levado pelo até o ponto de coleta pelo próprio gerador do resíduo. Ao levar o material, este já deve estar previamente separado e depositado nos contêineres existentes nos PEV. A coleta porta a porta difere-se do PEV apenas no modo de coleta do material, pois uma empresa credenciada pela entidade governamental é responsável por ir até a casa do gerador do resíduo e coletar com veículos apropriados para tal. Segundo Bringhenti (2004), a coleta porta a porta leva ao gerador um conforto em que ele não precisará se deslocar com o material ao PEV, isso facilita também para aqueles que não possui uma condução para acondicionar o resíduo e levá-lo até o PEV disponível mais perto do domicílio gerador. Peixoto, Campos e D'Agosto [s.d], relacionaram alguns aspectos positivos e negativos relacionado aos PEV:

Tabela 2: Indicadores positivos e negativos relacionado aos PEV

Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Contribui para uma coleta com custos, reduzindo ao governo.	Necessidade de grandes reservatórios aos domicílios geradores dos resíduos.
Ajuda na coleta em cidades turísticas com ausência dos nativos da cidade em dias em que há coleta dos recicláveis;	Gerador dos resíduos necessitaria de levar seus materiais até um PEV;
Todos podem usar um PEV.	Problemas com depredadores , desde os humanos como os animais.
Necessita de uma seleção dos recicláveis por tipos facilitando a futura seleção do material.	Necessita de manutenção e limpeza e Não permite aos usuários avaliar os resíduos.

Fonte: Peixoto, Campos e D'Agosto [s.d]

Os pontos positivos dos PEV, descritos na tabela 2, são que eles estão disponíveis para todas as pessoas minimizando os custos que o governo teria em buscar esses dejetos, principalmente aqueles que as pessoas abandonam em lugares descampados e acomodados de qualquer forma.

Tabela 3: Indicadores positivos e negativos relacionado à CPP

Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Possibilita a seleção de resíduos nos domicílios e sua disposição na calçada.	Necessita de uma infraestrutura robusta para coleta de resíduos em que o transporte dessa massa tem uma grande oneração
Não precisa ir a um PEV.	Custos elevados na triagem, quando se pede uma nova seleção dos materiais.
Verifica se a comunidade adere ao CPP através da observação dos resíduos colocados nas calçadas.	
Acelera o descarregamento nos locais de triagem.	

Fonte: Peixoto, Campos e D'Agosto [s.d]

Em relação a tabela 3, Peixoto, Campos e D'Agosto [s.d] faz alguns apontamentos relacionados a coleta porta a porta. Isso ajuda os responsáveis a direcionar os caminhões de coleta para recolher o material em dias específicos da semana.

1.5. Compostagem

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a norma técnica NBR número 13591 datada de abril de 1996 tem como definição, no item 2.22, a compostagem. Nesta NBR é declarado que a compostagem é o:

Processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros desenvolvidos em duas etapas distintas: uma de degradação ativa e outra de maturação (ABNT, 1996, p. 2.).

A compostagem é fruto da decomposição de substâncias orgânicas. Este inicia-se quando começa a sofrer a fase autólise. Com o tempo, esse material é atacado por fungos e bactérias promovendo uma degradação em que a matéria orgânica é adsorvida e sais minerais

são liberados. O resultado da decomposição dos resíduos orgânicos é um corpo com coloração escura formando, no final do processo, um composto orgânico.

Segundo Pires e Ferrão (2017), a preocupação com a compostagem seu deu quando perceberam que era um problema direto para a saúde humana, pois o destino inadequado dos resíduos orgânicos geraria uma aglomeração de forma desenfreada ao meio ambiente levando agentes contaminadores desencadeando doenças na população. Outra preocupação tomou a atenção em meados do século XX em que o receio apontava para o acondicionamento, a segregação, a classificação e o destino do lixo orgânico com foco negativo do impacto ambiental que esse material poderia trazer à saúde pública.

Em vista disso, a gestão governamental que gerencia os resquícios colocados em vias públicas deve-se preocupar com a sustentabilidade. O que pode tornar essa governabilidade insustentável e complicado para colocar na prática é que a muitas das cidades brasileiras não consegue gerir de forma correta a coleta do lixo orgânico domiciliar, pois segundo Pires e Ferrão (2017), muitos municípios não têm lugar apropriado para o depósito desse tipo de material que, muitas vezes, são misturados entre os demais lixos ditos.

Quando o processo de compostagem passa por todos os estágios da decomposição de forma adequada, o CO fica rico em nutrientes, e por essa razão, segundo Dutra, Menezes e Primo (2013), ele passa a ser um excelente agente adubador para as plantas com diversos minerais, como: magnésio, potássio, fósforo, cálcio, enxofre, nitrogênio em maior quantidade e zinco, boro, manganês, ferro, cobre serão infiltrados em menor quantidade. Esses nutrientes irão ser adsorvidos através das raízes e isso fará com que o cultivo cresça saudável e fortificado. Por essas razões que quanto mais diversificado for o material inicial da compostagem, melhor será o composto orgânico, pois uma quantidade maior de nutrientes estarão presentes.

Por essa razão, tem-se a importância da correta seletividade do lixo orgânico, além de desviar para um destino correto, o lixo orgânico, produzido nos lares e em indústrias alimentícias que teriam como destino os aterros sanitários e lixões a céu aberto em diversos municípios brasileiros. Se esse lixo não fosse tratado, o principal destino seria a poluição do solo, dos aquíferos e da atmosfera, pois gerariam chorume que escorreria e penetraria no solo e biogás que exalaria gases poluindo o ar atmosférico.

Para Santos (2007), o chorume, quando escorrido inadequadamente dos aterros sanitários, é um potencializador para a degradação dos aquíferos subterrâneos com poluições assustadoramente sérias levando consigo substâncias com alta toxicidade para essas águas

devido metais pesados presentes. Outra preocupação é o biogás gerado. Os resíduos orgânicos passam por processos físicos e químicos durante a sua putrefação que pode levar a produção, a céu aberto, de substâncias gasosas nocivas como o metano à saúde das pessoas que vivem por perto.

Segundo Mello Filho (2014), pequenos campos de compostagem podem ajudar na manutenção de uma cidade mais limpa retirando, assim, os resquícios dos centros urbanos dando uma energia substancial aos aterros sanitários, conforme suas próprias palavras:

Vários países vêm se utilizando da compostagem como uma forma mais limpa de se lidar com os resíduos, pois pequenas usinas possuem a vantagem de diminuir significativamente o volume dos resíduos orgânicos, aumentar a vida útil dos aterros cada vez mais caros e distantes, de diminuir a produção de chorume, de gerar CO₂ em vez do metano e ainda produzir húmus que pode financiar o sistema. (MELLO FILHO, 2014, pg. 46)

O composto orgânico final oriundo da compostagem traz consigo vantagens socioambientais. Quando há uma coleta seletiva do resíduo, o custo operacional diminui com o desperdício de tempo e mão de obra em uma futura separação. Com isso, haverá uma sobrevida aos aterros sanitários em não precisar receber esse material em suas dependências favorecendo a redução da poluição no solo incluindo a redução de erosão, às águas e ao ar. Uma vantagem importante é o aproveitamento nutricional ao solo que receberá estes nutrientes fortificando-o com uma boa adubação podendo até usar esta terra em hortas caseiras (MELLO FILHO, 2014).

1.6. Educação para a Cidadania

A partir da segunda metade do século XX, devido a um descontentamento e preocupação de alguns educadores com os impactos da educação científica nos campos políticos e econômicos, uma vertente começou a ficar inquieta e buscou novas formas de entender como poderiam desenvolver mecanismo para melhorar a compreensão científico-tecnológico com ênfase na sociedade (STRIEDER, 2012).

Nesse contexto, a educação para a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade veio para ampliar os conhecimentos dos alunos na área científica permitindo uma modernização tecnológica visando alternativas de aplicar a ciência e a tecnologia dentro do seu ambiente

social (SANTOS; SCHNETZLER, 1997). Com isso, os educandos terão um panorama da forma como a ciência se conecta com a tecnologia beneficiando uma sociedade. Importante salientar que o ensino científico leva o aluno a lutar por uma cidadania presente em uma sociedade democrática. Pensando dessa forma, o ensino nessa perspectiva move a pessoa a refletir sobre os seus direitos como um cidadão em que ele pode ter voz ativa dentro da sua comunidade.

O ensino tradicional faz com que o aluno estacione em um determinado momento do aprendizado desestimulando o seu interesse pelo estudo. Já a Educação para a Cidadania traz o aluno a uma realidade em que ele está vivendo em que o estudo da ciência fará com que ele possa entender a importância da comunicação se propagar em passos rápidos, e isso, ele poderá vivenciar através das tecnologias disponíveis para tal fim.

Quanto essas duas formas de ensino, Carvalho (2004) mostrou quanto é perceptível a diferença entre as duas formas de ensinar. Uma busca do passado para o presente enquanto a outra parte do presente para o futuro. O ensino tradicional é pautado pela organização do currículo em que o conteúdo possui uma concepção de forma universal. Entretanto, a Educação para a Cidadania visa buscar os conceitos em temas sociais voltados para um ambiente social que traz valor para si.

No Brasil, a Educação para a Cidadania se deu no contexto do movimento CTS. Em seu trabalho de mestrado, através de uma revisão bibliográfica, Strieder (2008) observou que mesmo o movimento CTS possuindo uma natureza mais política e social e buscando uma criticidade da sociedade aos rumos que as atividades científicas tecnológicas, ecoou para a área educacional em que defendiam diversos desses aspectos.

O ensino nas escolas da Educação Básica da química com ênfase em discussões de natureza ambiental pode ajudar o educando a entender a importância de preservar os ambientes em que vivemos dando ênfase especial na natureza. Esse tipo de ensino norteará o aluno com ações voltadas para a sua cidadania com uma aprendizagem envolvendo conhecimentos científicos e tecnológicos beneficiando a sociedade.

Para tanto, é importante que o educando conheça as interações existentes entre a ciência, tecnologia e sociedade com projetos que possa capacitá-lo para tomadas importantes de decisões em função de sanar problemas em face a sua comunidade. Sendo assim, o ensino de ciências ajuda o educando a desmistificar a atividade científica dando destaque para projetos tecnológicos que beneficie uma sociedade, em especial, o local de sua habitação.

A Educação para a Cidadania tem como objetivo prover o cidadão para o desenvolvimento de tomada de decisão e entendimento da natureza da ciência (SANTOS e SCHNETZLER, 1997). Com isso, o estudante estará apto para ajudar a solucionar problemas oriundos do seu cotidiano real, ou seja, preparar o aluno para ser dinâmico dentro de uma sociedade.

Além do mais, conhecer a natureza da ciência é fundamental para o crescimento intelectual, visto que as pessoas têm desenvolvidos, com o tempo, uma falsa teoria da natureza da ciência e a importância que ela apresenta na sociedade.

Existe uma vertente, defendida por Heikkinen (1987), e seguida por Santos e Schnetzler (1997), em sua obra “Educação em Química, Compromisso com a Cidadania”, em que os últimos autores foi enfático quando fala em tomada de decisão. Os referidos autores fizeram uma comparação entre a forma de solucionar problemas escolares e a tomada de decisão frente a problemas da vida real, conforme pode ser visto na tabela 4.

Tabela 4: Comparação entre a solução de problemas escolares e a tomada de decisão da vida real.

Solução de problemas escolares	Solução de problemas através de tomadas de decisão com fatos da vida real
O problema é definido por completo	A definição do problema é dada de forma incompleta
Todos os resultados são previstos	Os resultados aparecem de várias formas possíveis
Voltada para a disciplina	Diversas disciplinas envolvidas
O problema é caracterizado como certo ou errado	O problema é visto em no custo/benefício
A solução é colocada de forma imediata	Após o problema ser checado é que se fará um julgamento
O conhecimento é exato	O conhecimento é construído
Algoritmo	Descoberta

Fonte: Santos e Schnetzler (1997, p. 69)

Percebe-se na tabela 4 que a solução de problemas escolares é baseado apenas pelas informações adquiridas ou dadas, contudo ao relacionar as soluções para os problemas da vida real o julgamento de valor estará presente.

Para Santos e Schnetzler (1997), é importante a assimilação da ciência e o papel que ela desenvolve na comunidade, isso remota na importância do aluno conhecer outras disciplinas, até mesmo a história da ciência. Com isso, o aluno não ficará limitado apenas ao conhecimento científica, mas poderá galgar outros campos e diversificar seu conhecimento.

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentadas as metodologias empregadas na aplicação do projeto Horta Escolar desenvolvido com a participação de estudantes da 1ª e 2ª séries do novo ensino médio da eletiva Horta do Centro de Ensino Médio 01 do Guará 1 – DF. Dentre elas serão apresentadas algumas propostas que foram utilizadas para este TCC. Os mecanismos adotados para execução do projeto foram através de ações participativas em que exigiu uma interação dos estudantes, em que eles propuseram: pesquisas aos locais onde o projeto seria executado, ou seja, na cozinha da escola, no canteiro da Horta Escolar e nas dependências internas de toda. A metodologia científica indutiva foi a técnica utilizada para colocar o projeto em andamento na busca de dados qualitativos em que o foco foram as observações realizadas na horta dando ênfase ao observador. Outra ação em destaque foi a coleta de dados em que os alunos puderam observar a evolução das composteiras e anotar o comportamento da matéria orgânica virando adubo. E por fim, um breve relato sobre o propósito do projeto dentro de uma sequência didática.

2.1. Horta Escolar

A construção de uma horta escolar é uma iniciativa enriquecedora que visa proporcionar aos alunos uma experiência prática e educativa relacionada à agricultura alimentação saudável e sustentabilidade ambiental (OLIVEIRA, PEREIRA, PEREIRA JÚNIOR, 2018). Toda horta precisa seguir uma estrutura com passos essenciais para a criação e sua manutenção, seja ela comunitária, domiciliar ou escolar.

É primordial realizar um planejamento eficiente antes de iniciar a construção da horta, para Botelho, *et al.* (2019) é crucial realizar um planejamento detalhado envolvendo a seleção de um local apropriado, a definição dos tipos de plantas a serem cultivadas, a determinação do espaço disponível e a criação de um cronograma para o plantio e cuidado das plantas.

O primeiro passo do planejamento para uma horta ser criada do zero é a escolha do local. É importante escolher por um local com boa incidência de luz solar em que ela é fundamental para o desenvolvimento saudável das plantas certificando-as que o solo seja fértil e drenado adequadamente. É incontestável o envolvimento direto dos alunos, em especial nas tomadas de decisões promovendo a participação ativa desde o início do projeto.

Outro ponto primordial é a seleção das hortaliças que irão compor a horta. A escolha daquelas em que se adaptem ao clima local e ao período de plantio é fundamental para que a hortaliça cresça saudável. Optar por variedades que sejam atrativas e que possam ser utilizadas em atividades educativas com o intuito de incentivar a diversidade proporcionando uma experiência impar aos alunos.

O preparo do solo é uma das etapas em que todos querem se envolver. O preparo do solo de forma adequada ajuda a remover os resíduos de pedras e outras impurezas. A adição de compostos orgânicos para enriquecer o solo com nutrientes essenciais é crucial para garantir o crescimento saudável das plantas.

A construção de canteiros elevados ou a utilização de recipientes apropriados para o plantio fortalece a estrutura do solo. Isso facilita o manejo da horta evita o contato direto com o solo e ajuda no controle de pragas certificando-se de que a disposição dos canteiros permita o fácil acesso e a circulação dos alunos.

Envolver os alunos no plantio é uma parte fundamental do processo desde as etapas da colocação das sementes até o cuidado diário das plantas estimulando assim, a responsabilidade compartilhada atribuindo tarefas aos alunos de como regar, adubar e monitorar o crescimento das plantas.

Segundo as atividades educativas, com aspecto prático, a horta escolar oferece oportunidades valiosas para atividades educativas em que integre a horta ao currículo, abordando temas como: biologia, ecologia, matemática e nutrição.

A sustentabilidade incentiva práticas ecológicas como a compostagem de resíduos orgânicos da escola para enriquecer o solo da hort. Essa abordagem, completa a experiência educativa e contribui para a sensibilização ambiental dos alunos. A construção e manutenção de uma horta escolar não apenas proporcionam benefícios práticos através do cultivo de alimentos frescos, mas também enriquecem a educação dos alunos promovendo o aprendizado prático e a consciência ambiental

A horta é uma ferramenta ideal para se trabalhar com os alunos em sala de aula, pois ela nos conduz a diferentes atividades didáticas dentro e fora da sala de aula. A grande

vantagem de aderir os alunos na construção e manutenção de uma horta escolar é envolvê-los ativamente ao meio ambiente e conscientizá-los dos diversos impactos ambientais causados pelo descarte indevido dos resíduos orgânicos e inorgânicos. Essas ações também garante que um educando e a instituição em que ele estuda resgatem na sociedade Brasileira uma cultura alimentar brasileira tendo como conclusão um estilo de vida mais saudáveis.

No Brasil tem-se uma diversidade cultural muito grande no quesito alimentar, pois cada região apresenta particularidades diferentes ligados aos hábitos alimentares locais. A qualidade do alimento reflete em importantes nutrientes para o corpo do ser humano.

2.2. A proposta da Sequência Didática

O ser humano é o único animal que consegue desenvolver, através da inteligência, conhecimento e colocá-lo em prática (GUERRA, 2014). A ciência permite observar o comportamento de uma determinada situação para que ela possa ser analisada. Para isso, é necessário que haja um caminho ideal para que o estudo possa ser examinado e seus fatos sejam relatados e proposto uma solução. Uma problemática está para ser resolvida na atualidade que são os resíduos provocados pelos seres humanos e jogados em qualquer lugar sem um correto tratamento.

Para essa problemática, uma proposta foi desenvolvida, através de uma sequência didática, em uma disciplina eletiva denominada Horta em que 28 alunos de quatro turmas da primeira e segunda séries do ensino médio de uma escola pública da região administrativa do Guará 1, no Distrito Federal, com idade entre 15 e 17 anos. Uma SD foi elaborada para que os alunos pudessem chegar a uma conclusão com direcionamento dos próprios alunos, distribuídos em grupos, e supervisionado por dois tutores responsáveis pelo projeto, sendo o professor regente da disciplina e o autor deste TCC. Esta sequência didática foi aplicada no primeiro semestre de 2023 em 20 horas/aulas com 50 minutos cada, entretanto, as aulas devem ser duplas, totalizando dez encontros, para que os alunos possam ter um tempo maior para o debate inicial, o trabalho no campo escolar e das observações feitas e registradas pelos estudantes envolvidos conforme pode ser visto na tabela 5. Sendo assim, o projeto durou dois meses e três semanas em média, sendo os encontros realizados as quartas-feiras no período vespertino.

Tabela 5: Descrição dos conteúdos a serem ministrados.

Descrição do conteúdo	Carga horária
Conhecimentos prévios em relação a: problemática do lixo, tratamento dos resíduos gerados. Como acompanhar e relatar, através de relatórios, o destino dos resíduos gerados nas residências dos alunos, e se possível na escola.	2
Os alunos deverão propor uma forma de construir uma horta escolar a partir de uma problemática identificada na escola utilizando objetos de fácil manejo e sem oneração.	2
Seminários: 4 grupos onde deverão ser abordados: <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo da matéria orgânica • Propor soluções para os problemas ambientais • Utilização e preparação de solos. • Compostagem: Um caminho para a sustentabilidade. 	4
Conceitos de Adubos e como realizar uma adubação do solo. Importância da substância orgânica no solo. NPK e seus benefícios. Conceito de compostagem e a forma correta de como fazer.	2
Introdução da química orgânica	2
Construir uma composteira na escola seguindo a proposta dos alunos e realizar as observações.	8

Fonte: Autoria própria - 2023.

A SD, propriamente dita, está descrita com detalhes nos anexos deste TCC e apresenta detalhes da condução das aulas.

A participação efetiva dos estudantes da disciplina Horta, em cada tarefa da SD proposta, foi um meio avaliativo ao final do projeto para aprovação nesta disciplina. Em cada aula, uma proposta de atividade era conduzida e acompanhada por tutores que tem o papel de observar e intervir quando for necessário. Para isso, no início de cada aula, o professor regente deve induzir um debate em razão da problemática inicial do projeto e deixar a condução desse pelos próprios alunos, seja pela sala toda, seja em pequenos grupos.

A proposta na primeira e segunda aula é fazer com que os alunos identifiquem que existe uma problemática do lixo, em primeiro lugar inserido no cotidiano das pessoas e em um segundo momento no interior do convívio escolar. Uma forma de instigar a curiosidade dos alunos sobre esse tema é fazer com que eles possam pesquisar, e um aliado forte do

professor em sala de aula para que isso possa ter um norteamento com sucesso é a pesquisa dentro da sala de aula com hora de começar e hora de terminar utilizando a internet dos celulares dos próprios alunos. Aquele aluno que não tem celular ou internet disponível deveria se juntar com um colega que possui um aparelho móvel para que ambos possam trabalhar juntos. Com as informações em mãos, um debate em grupo é proposto, e ao final do debate, o líder dos grupos se reúne para fazerem um momento de reflexão sobre as ideias iniciais dos grupos e chegar a uma uniformidade das opiniões propostas. Nessa primeira e segunda aulas, um roteiro deve ser construído pelos próprios alunos para que os resíduos possam ter seu devido tratamento.

O método de pesquisa empregada da terceira até a sexta aula é caracterizada como pesquisa de campo em que os alunos se tornam mais familiarizados com o ambiente em que eles irão trabalhar. As visitas de campo, quando presente no processo de ensino e aprendizagem do conhecimento educacional, pode se resultar em uma atividade necessária para a formação dos estudantes. A metodologia de aprendizagem adotada por meio das visitas de campo, deixa o educando, elevar seus conhecimentos de forma rápida e eficaz, visto que isso pode estimular a sua trabalhada forma de analisar o ambiente. A relevância da visita em campo apresenta uma possibilidade de produzir, apontar e explicar conceitos do ambiente analisado. Uma visita de campo não pode ser caracterizada como um passeio na escola, elas são artifícios metodológicos para ajudar aluno transformar elas em conhecimento técnico científicos.

Uma visita na cozinha da escola e no interior das dependências da escola com: pátio da escola, corredores da escola, parque esportivos incluindo a área da piscina, os estacionamentos dos carros, das motos e das bicicletas, das salas de aulas que estavam vazias, na área administrativa da escola foram propostos em conjunto com todos os alunos da turma de forma organizada. Neste contexto, foi proposto uma ação de conscientização dos resíduos em geral espalhados pela instituição escolar e para incentivar os estudantes a escolher o melhor lugar para a construção da Horta Escolar.

As quatro próximas aulas da SD devem ser dedicadas para a escolha do terreno e a forma correta de adubar o solo. A metodologia exploratória foi empregada nessas aulas. Os alunos sabiam o propósito de uma horta, entretanto, não compreendiam como realizar a construção de uma. Partindo da metodologia exploratória, na sétima e na oitava aula é pedido aos alunos que eles possam propor ações que seja viáveis, principalmente, nas condições econômicas deles para construção da horta com todos os conhecimentos da pesquisa prévia

em que eles fizeram. Além disso, na oitava aula, a metodologia empregada ajuda o estudante a conhecer o terreno e o solo em que a horta vai ser construída preparando-o para receber o adubo que irá enriquecer a terra com nutrientes. Dessa forma, os alunos estarão preparados para arrotear a terra e colocar adubos para o plantio futuro.

Todavia, O debate inicial da nona e décima aula tem que ser sobre adubação. Sendo assim, os alunos devem nortear os trabalhos em pesquisa sobre o tema. A escolha do adubo para colocar na terra deve ser minuciosa devido a massa orgânica presente. Com isso, uma metodologia exploratória deve ser aplicada devido o pouco conhecimento sobre a forma adequada de realizar uma adubação do solo. Os alunos devem usar o método de pesquisa para chegar a um acordo, através da discussão em grupo, de qual forma eles irão adubar o solo. Após a pesquisa e uma boa conversar, a forma barata que eles irão chegar seria eles mesmo fazerem o adubo devido o alto custo financeiro em adquirir o adubo. Entretanto, fazer adubo não é uma tarefa fácil, assim, eles buscarão uma forma sustentável e econômica do melhor custo-benefício para adquirir o adubo.

Na décima primeira e décima segunda aula, o debate inicial da aula foi sobre como conseguir massa orgânica com baixo custo. Ao realizar uma pesquisa na internet, os alunos chegaram à conclusão de que a composteira é uma alternativa boa para quem tem pouco espaço. Uma aula foi conduzida de como montar e cuidar de uma composteira.

Nas duas próximas aulas, uma aula exploratória deve ser aplicada aos alunos sobre os cuidados que devem ter com o solo e como enriquecer o solo com nutrientes para o fortalecimento do mesmo e um crescimento do plantio mais saudável das hortaliças.

Ao ponto das conduções das aulas, um seminário foi proposto para que os alunos tivessem a oportunidade de pesquisar um determinado assunto e levar para compartilhar com os demais colegas o aprofundamento do assunto. Todos os seminários foram através de aulas expositiva em que os estudantes puderam expor o que eles encontraram como informação valiosa para repassar para os demais colegas de turma.

Nas quatro últimas aulas foi proposto aos alunos que eles realizassem as observações nas composteiras montadas por eles mesmo e anotassem o resultado de suas análises. Nessas últimas aulas, o foco principal era a construção da horta. Com isso, deve-se concentrar todos os esforços para que os alunos fiquem o máximo que puderem no canteiro da horta para afogar a terra para receber o NPK e assim receber o plantio das hortaliças com mais segurança.

Dentro da SD foi aplicado um questionário com onze perguntas para entender como estava sendo a construção do conhecimento sobre a temática explorada. O questionário se

encontra disponível no Anexo B em que se pode ler a condução do campo metodológica para a construção de uma horta em uma escola. A todo momento os tutores estiveram disponíveis para deliberarem com os alunos ajudando-os a esclarecer quaisquer dúvidas que aparecessem.

2.3. Coleta e análise dos dados do projeto

Para que seja aplicada o método atribuído a esta pesquisa é necessária uma coleta de dados (ANA; LEMOS, 2018). Na coleta de dados, os alunos tomaram como base fatos empíricos ocorridos no cotidiano do objeto em análise. É importante que o observador consiga perceber e interpretar os fenômenos que ocorrem, tanto no objeto analisado como nos eventos que rodeiam o ambiente em que a peça se encontra instalado (GUERRA, 2014).

Segundo Barbosa (2008), a coleta de dados pode ser reunida de diversas formas. Porém, neste TCC, será através da técnica de pesquisa de coleta de dados com a observação direta. O autor acima afirma que esse método de coleta de dados consiste no desempenho daquele que observa, em vista que quanto maior as habilidades investigativas melhores serão os resultados colhidos.

Em vista disso, foi proposto aos alunos a construção de uma horta para a cantina da escola. Entretanto, foi solicitado a eles que fosse elaborado um meio de elucidar um problema corriqueiro na escola, contudo que pudesse ser utilizado na horta, porém, que também houvesse ferramentas intelectuais para que eles aplicassem em suas residências, ou seja, algo que fosse simples e com custo baixo.

Dentro da SD, apresentada no item anterior aos alunos, é uma forma simples e prática de observação para coletar dados após uma observação do comportamento do objeto em estudo. A pesquisa qualitativa realizada, nas composteiras, será de forma empírica, diretamente nos objetos de estudos, em que eles terão que acompanhar entre uma ou duas vezes na semana o objeto pesquisado. Entretanto, Guerra (2014) admite para que seja possível realizar as observações, os alunos terão que partir de um pré estudo bibliográfico do projeto em questão e sobre como observar para relatar, e assim, ficar apto para preparar ferramentas de coletas de dados:

que se bem elaborados e bem aplicados fornecerão uma riqueza ímpar ao pesquisador. De posse desses dados, resta analisá-los a partir de suas categorias analíticas, e assim proceder a uma discussão dos resultados de sua pesquisa (GUERRA, 2014, p. 15).

A coleta de dados é parte do projeto “Horta Escolar” apresentado ao professor de química na escola Centro de Ensino Médio 01 do Guara 1 – Distrito Federal popularmente conhecida como GG sigla dada como referência ao Ginásio do Guará, nome oficial atribuído a esta escola pelo decreto nº 1.306 de 05 de março de 1970 no artigo 1º inciso I – número 2 (Brasília (DF) 1970). O colégio, teve que passar por mais um Decreto, sancionado pelo governador de Brasília e dois pedidos junto a Coordenação Regional de Ensino (CRE) para ter o nome conforme é chamado atualmente, de acordo como está no projeto político da escola (MOTA; SILVA, 2021):

A Resolução nº 95-CD de 21 de outubro de 1977 e Decreto nº 3547 de 03 de janeiro de 1977 transformaram o Ginásio do Guará em Centro Educacional 02 do Guará. No ano de 2013 foi solicitada pela CRE do Guará a mudança do nome Centro Educacional 02 do Guará para Centro de Ensino Médio 01 do Guará pelo fato da escola passar a atender, a partir de 2014, apenas o Ensino Médio. Em de 2018 foi publicado no DODF 67/de 09/04/18, Portaria 81/de 5/04/18 a mudança da nomenclatura da Unidade Escolar (MOTA; SILVA, 2021, p. 4).

CAPÍTULO 3 – RESULTADOS

Nesta obra, a abordagem proposta possibilitou que os alunos desenvolvessem uma forma de solucionar uma problematização em que eles estavam inseridos dentro da escola. Todavia, não se davam conta do tamanho da responsabilidade do tratamento que deveria ser dispensado ao lixo produzido na cozinha da escola. Para isso, se propôs que os alunos trabalhassem, em conjunto, e elaborassem uma forma de resolver ecologicamente os resíduos orgânicos oriundos do preparo da merenda escolar dentro da cantina da escola.

Para isso, já em sala de aula, e com as apresentações devidas do professor regente, foi aberto um debate com os alunos sobre a problematização dos lixos que são gerados pela humanidade e o devido tratamento dado a esses resíduos. No início, o debate não fluía, talvez devido a vergonha em falar na minha presença. Entretanto, com o passar do tempo, e instigando os alunos a participarem, o debate foi ficando desorganizado, visto que os alunos queriam falar ao mesmo tempo.

Foi proposto aos alunos uma visita à cozinha da escola para que eles pudessem ter um primeiro contato com os resíduos orgânicos. Com esta visita, eles compreenderam que o lixo produzido nas refeições diárias distribuídas como merenda escolar, tanto pela manhã como no período vespertino, eram colocados em uma caixa grande de plástico, e uma vez por semana, um agente, amigo da escola, passa para recolher, visto que estes resíduos são servidos como ração para animais, como: suínos e bovinos.

Com isso, foi solicitado, para a próxima aula aos estudantes, que fizessem uma observação nos resíduos em suas residências, tanto orgânico como seco, e que fosse relatado na próxima aula como era realizado o tratamento deles. Para o não espanto, a resposta da maioria dos alunos foram a mesma, ou seja, “o lixo era colocado em sacolas de supermercado e colocado na rua para que o caminhão coletor pudesse levar para a estação de tratamento”. Ou seja, é notável que não há nas residências uma devida separação dos resíduos inorgânicos e orgânicos. Com isso, os resíduos não são aproveitados para serem reciclados ou servirem de adubo ou ração animal.

A partir disso, foi falado aos alunos da importância da correta separação dos resíduos orgânicos e inorgânicos, e da renda que esses materiais inorgânicos geram com a devida separação, e nos benefícios da separação dos resíduos orgânicos.

Com a ajuda do professor regente foi realizado um passeio por toda a escola e solicitado aos alunos que registrassem todos os tipos de lixo que eles fossem vendo. Os mais apontados foram: papéis, plásticos duros e maleáveis, resto de comida e folhas das árvores. Foi pedido que eles pudessem dizer quais poderiam ser orgânicos e quais inorgânicos. A partir disso, foi solicitado que eles escrevessem quais eram os prováveis destinos desses materiais, caso eles fossem separados em recipientes ecologicamente corretos. A maior dúvida foi quanto aos resíduos orgânicos e a forma como descartá-los. Foi explicado aos alunos que os materiais inorgânicos poderiam ser encaminhados para a reciclagem e que os materiais orgânicos poderiam ser aproveitados como alimentos para os animais e um outro propósito, visto que nas próximas aulas o assunto seria mais bem abordado.

Na aula seguinte foi solicitado aos alunos que eles se organizassem em quatro grupos e que pudessem trazer para a turma soluções viáveis para um reaproveitamento ou um destino correto para os resíduos encontrados no pátio da escola e nos resíduos dispensados pela cozinha da escola.

Quadro 1: Ações propostas pelos grupos no tratamento dos resíduos orgânicos gerados na escola

Grupo 01	Acolher os resíduos da cozinha separando o que é orgânico dos inorgânicos;
Grupo 02	Colocar recipientes espalhados pela escola para que os alunos coloquem seus resíduos segundo a sua classificação como: orgânicos e inorgânicos.
Grupo 03	Recolher os resíduos gerados pela escola. O que fosse orgânico seria destinado para adubar uma terra para construir uma horta escolar. O resíduo inorgânico seria selecionado para ser vendidos e o dinheiro aplicado em uma horta construída pelos alunos do zero.
Grupo 04	Recolher os restos de alimentos na cozinha da escola para servir como adubo para o projeto de uma futura horta escolar.

Fonte: Autoria própria (2023)

Para que não houvesse uma balbúrdia na sala de aula, separou-se as equipes para que houvesse uma discussão no interior delas e que fossem apresentadas as ideias ao final da aula. Aos grupos foi pedido soluções simples, entretanto, eficaz. Dentre as soluções propostas pelos alunos, no quadro 1, em que foram anotadas as ações que foram defendidas pelos grupos.

Em sala de aula, foi dado dez minutos para que cada grupo defendesse o seu ponto de vista sobre a proposta apresentada. Após o debate em sala de aula, foi pedido aos líderes de

grupo que se reunissem em separado e seleccionassem a melhor proposta. Foi apresentado, pelos líderes, a proposta do grupo 3 com a construção da horta da escola. Para a aluna Melissa¹, “foi muito produtiva de forma que nós alunos aproveitássemos bastante de forma leve e divertida, podendo ainda usufruir dos alimentos nas refeições que fizemos na escola”.

Ao ser apresentado ao professor, e escutado as justificativas dos alunos em relação a escolha feita de como construir uma horta, foi perguntado se apenas colocando os resíduos orgânicos na horta seria o suficiente. Diante disso, foram solicitados aos líderes das equipas que se reunissem novamente com seus pares e que fosse feita uma pesquisa de como construir uma horta do zero.

Na aula seguinte, foi perguntado se os grupos fizeram a pesquisa sobre como construir uma horta do zero. Cada líder apresentou sua narrativa. Todas as ideias apresentadas foram boas, entretanto, devia-se separar algumas para que houvesse um norteamento, e com isso, os alunos não ficassem perdidos. Foi pedido aos líderes dos grupos que organizassem as ideias na base de um roteiro explicando um passo a passo de como seria construído a horta escola. Esta atividade foi realizada e está apresentada no anexo 1.

Continuando neste contexto, como todos queriam escolher o local da horta, foi solicitado que cada grupo indicasse um local, dentro dos limites da escola, para que se organizasse uma comissão, entre os líderes dos grupos, e decidissem onde seria o melhor local.

Quadro 2: Local sugerido pelos grupos para alocação da Horta Escolar

Grupo 01	Terreno ao lado da cozinha;
Grupo 02	Terreno tangente ao muro perto da piscina;
Grupo 03	Terreno entre a cozinha e a piscina;
Grupo 04	Terreno entre ao lado da cozinha.

Fonte: Autoria própria (2023)

Após cada grupo ter selecionado o melhor local, no ponto de vista do grupo, foi realizado uma reunião entre os líderes dos grupos e pedido a eles que houvesse um consenso e fosse selecionado um terreno e apresentado ao professor. Com isso, o terreno escolhido foi o proposto pelo grupo 02. Sendo assim, foi dada a missão ao segundo grupo de delinear o local exato onde ficaria a horta escolar.

¹ O nome da estudante é fictício para preservar sua identidade.

Sabendo-se exatamente onde é o terreno foi realizado uma visita com toda turma. Diante disso, os alunos conseguiram três enxadas com a equipe de apoio da escola e começaram a limpar o terreno retirando todo mato e grama verde residual no local

Na aula seguinte, foi dada uma aula sobre adubação de terreno para receber hortaliças. Após a oitiva do professor, levou-se os alunos para o terreno para que eles afotassem a terra com as enxadas. Para executar essa missão, os grupos iam se revezando em um espaço de cinco minutos para que não houvesse cansaço. Reuniu-se os líderes das equipes e perguntou-se como seria levantado a manta para plantar as hortaliças. Diante disso, agrupou-se os alunos em uma rápida reunião e os quatro grupos decidiram que deveriam comprar adubos pronto para misturar com a horta já fofa.

Na aula seguinte, os alunos informaram que para o tamanho do terreno, a quantidade de adubo a ser colocado na horte geraria um custo aos grupos e que ficaria improvável de ser arcado pelos alunos. Assim, em um debate em sala de aula, a melhor forma era os próprios alunos produzir o húmus para misturar na terra na horta. Um dos grupos deu a ideia de montar algumas composteiras na escola, mas em uma rápida pesquisa, através da internet, foi constatado que isso também geraria um alto custos, mas foi proposto que montassem composteiras com materiais de baixo custo que eles tivessem em casa. Com isso, cada grupo ficou responsável por montar uma composteira pequena. Conforme o depoimento da estudante Luciana², foi uma experiência gratificante realizar o acompanhamento da construção de uma horta do zero. Para ela, aprender sobre o solo, a forma correta de adubação e a construção das composteiras foi um aprendizado. Em suas palavras:

Gostei de aprender sobre o solo e começar uma horta do zero, como fazer adubo e tratar o solo com matéria orgânica sem fazer mal ao meio ambiente, o tempo que demora para fazer adubo e o que colocar e o que não colocar na composteira para dar certo, quantas camadas e minhocas, foi uma ótima experiência de aprendizado. (Luciana, 2023)

Na aula seguinte, o tema falado foi sobre NPK e seus benefícios para a terra e conceitos de compostagem. Nesta aula foi abordado sobre a função de cada nutriente (NPK) para o solo e falado, de uma forma superficial com cunho de debate, sobre a compostagem.

Uma forma dos alunos aprender um pouco mais foi proposto a cada grupo que fosse apresentado um seminário com temas pré determinados e que seriam sorteados. Os temas apresentados e sorteados aos grupos foram os seguintes:

² O nome da estudante é fictício para preservar sua identidade.

Quadro 3: Seminários apresentados pelos grupos

Grupo 01	31/05/23	Ciclo da matéria orgânica;
Grupo 02	31/05/23	Propor soluções para problemas ambientais;
Grupo 03	07/06/23	Utilização e preparação de solos;
Grupo 04	07/06/23	Compostagem: um caminho para a sustentabilidade.

Fonte: Autoria própria (2023)

Nos dias das apresentações, cada grupo falou com excelência sobre os temas nos quais ficaram responsáveis. O primeiro grupo falou sobre o ciclo da matéria orgânica. Eles demonstraram como a matéria se transforma da forma mineral para a orgânica. Os alunos do segundo grupo propuseram soluções para os problemas ambientais, entre as principais anotadas estão a preservação do meio ambiente, a não realização de queimadas e o aumento das energias renováveis. O terceiro grupo abordou a utilização e preparação de solos nas lavouras, e por último, o quarto grupo demonstrou como prepara e funciona uma compostagem.

Em seguida, pediu-se aos alunos que fosse realizado uma observação de forma diária para acompanhar a evolução das composteiras. Com auxílio de um borrifador, os alunos iam deixando os materiais compostos umedecido conforme eles percebessem a necessidade e alimentava as composteiras com dejetos de matéria orgânica, como: cascas de legumes, casca de ovo e casca de frutas não cítricas.

As aulas seguintes foram observadas a evolução da matéria orgânica dentro das composteiras de cada grupo e o afogamento da terra no espaço destinado para a horta. Foi solicitado aos grupos que montassem mais uma composteira para que tivessem matéria orgânica suficiente para misturar com a terra do terreno separado para a horta.

A horta da escola não ficou pronta. Ainda deveria passar por mais algumas etapas para que realmente começasse a realizar o plantio na horta. Entretanto, a proposta deste TCC foi concluída com êxito, visto que para os alunos foi uma experiência gratificante, ao ponto de vê-los discutindo uma forma para solucionar um problema gerado no interior da escola e com possíveis soluções. Conforme o depoimento da aluna Maryana³, o tempo em que os alunos passaram juntos neste projeto trouxe para ela experiências incríveis, pois mesmo ela já ter trabalhado com o plantio de plantas, a construção de uma horta do zero passa por diversas etapas, e não simplesmente plantar e colher. Em suas palavras:

³ O nome da estudante é fictício para preservar sua identidade.

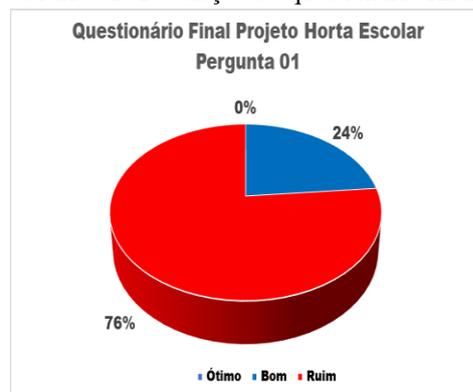
Participei do projeto "Horta Escolar" por seis meses. A minha experiência foi muito diferente, nunca achei que fosse ser tão diferente das minhas expectativas mesmo eu já tendo lidado com plantas algumas vezes, mas uma horta dessa proporção foi bastante diferente. Antes de simplesmente plantar, tivemos o processo de pesquisar sobre o que podíamos plantar, ver o sol e questões como irrigação, preparar o solo e mais algumas etapas. Além disso, aprendemos sobre a importância das minhocas e das abelhas, com um papel fundamental para o desenvolvimento de uma horta. No fim, os seis meses não foram suficientes para podermos começar a realmente plantar, o que enfatiza que começar uma horta do zero não é simplesmente plantar algo na terra e molhar. Mesmo assim foi uma experiência única e acho que todos algum dia deveriam tê-la. (Maryana, 2023)

As composteiras foram construídas e cuidadas pelos alunos. Cada grupo construiu sua própria verme-composteira colocando material seco e orgânico para que as minhocas pudessem se alimentar e gerar um adubo de primeira qualidade. Ao final do projeto, um questionário foi aplicado, conforme visto no apêndice B desta obra, para uma verificação de aprendizagem. Os alunos puderam levar a folha de resposta para casa e entregar posteriormente. Nem todos os alunos entregaram, entretanto, pelo quantitativo participativo do projeto, aproximadamente 61% dos estudantes entregaram à folha de resposta.

Foram realizadas doze perguntas, em que os alunos, de forma individual, puderam escolher entre: ótimo, bom ou ruim, representados no gráfico nas cores amarelo, azul e vermelho, respectivamente. O questionário se encontra no Anexo 2 desta obra. Com os dados coletados, foram tabuladas as respostas dos educandos para uma melhor visualização e interpretação, conforme apresentado nos gráficos a seguir. Nas doze perguntas, cada aluno escolheu apenas uma resposta.

Na primeira pergunta foi realizado o seguinte questionamento: *“Como eram seus conhecimentos sobre compostagem antes do projeto?”*.

Gráfico 1: Tabulação do questionário final

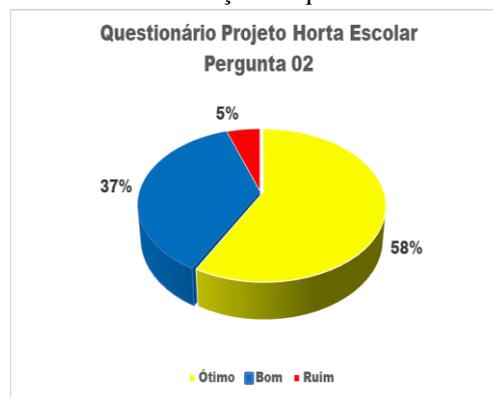


Fonte: Autoria própria (2023)

A compostagem é um tema desconhecido enquanto palavra, por muitas pessoas, entretanto, na prática, ela é exercida por quem tem o hábito de cultivar uma horta. No gráfico 1 é possível ver que 76% dos educandos classificavam seus conhecimentos como ruim, é um percentual alto quando considerado o tema como relevante, e 24% consideraram como bom, conforme pode ser visto no gráfico 1 acima.

O gráfico 2 abaixo está relacionado a seguinte pergunta: “*Como foi o seu desenvolvimento, para a construção do seu conhecimento, sobre o tema horta e compostagem?*”.

Gráfico 2: Tabulação do questionário final

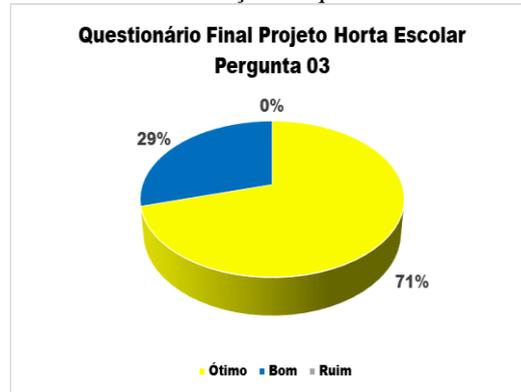


Fonte: Autoria própria (2023)

É possível analisar, no gráfico 2 acima, que 58% responderam que foi ótimo, ou seja, concordaram que a construção da horta e de composteiras contribuíram de forma valiosa para esses novos conhecimentos dos temas em questão. O gráfico 2 também informa, nesta pergunta, que 37% dos alunos acharam que foi “Bom”, ou seja, também houve uma contribuição para o conhecimento pelos seus próprios esforços sobre a temática.

A pergunta 3 está relacionada a participação dos estudantes no projeto e ela diz: “*De que modo foi a sua participação no desenvolvimento do projeto das atividades propostas?*”. A partir das marcações na folha do questionário, foi possível desenvolver um gráfico 3. Ele nos traz informações importantes em relação como os alunos estiveram presentes nas atividades elaboradas em todas as fases do projeto.

Gráfico 3: Tabulação do questionário final

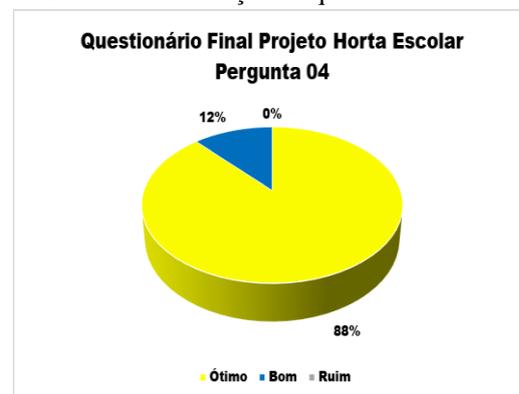


Fonte: Autoria própria (2023)

Nele é possível ser visto que 71% dos alunos participaram ativamente no projeto, tanto no momento de afofar a terra como na construção e observação das composteiras. Também trouxe como informação que 29% dos alunos responderam Bom, ou seja, podemos afirmar que na visão dos educandos 100% da turma participaram ativamente, de alguma forma, na construção do projeto como um todo.

Analisando as respostas da pergunta de número 4, pode-se verificar que os alunos têm um interesse maior quando as aulas passam a ser externo à sala de aula. O questionamento é bem direto quando perguntado como seriam as aulas das demais disciplinas, se elas fossem aplicadas conforme o projeto Horta Escolar, ou seja, no contexto escolar e com aulas fora da sala de aula.

Gráfico 4: Tabulação do questionário final



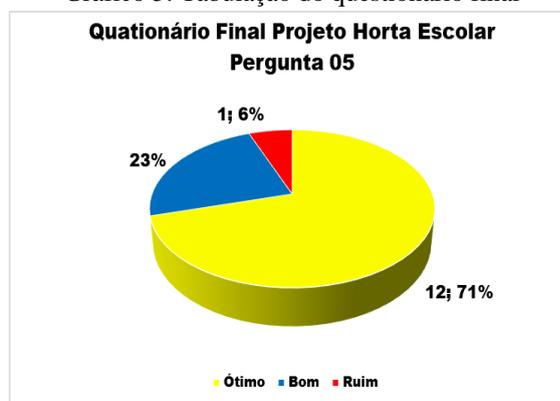
Fonte: Autoria própria (2023)

O gráfico 4 aponta que 88% dos participantes são a favor do modelo aplicado segundo feito no projeto Horta Escolar. Apenas 12% dos estudantes responderam que seria

Bom, mas o que chama atenção é 0% definiram como Ruim, ou seja, pode-se dizer que aulas dentro de sala de aula é Bom, entretanto, se ficar o tempo todo, os alunos se sentem incomodados. Uma aula com um campo aberto e um bom direcionamento dos tutores, o rendimento do aluno se torna melhor, ou seja, ele se sente mais alegre e com vontade de participar da disciplina. Isto pode ser melhor analisado quando se aponta a frequência dos alunos ao projeto. Isso seria um feedback para os professores em atuação e para os que estão estudando para representar essa nobre classe, pois os alunos gostam de aulas práticas. Trazendo uma reflexão para a disciplina de Química, pois se trata da formação como licenciado do autor deste TCC, é visto que é importante levar os alunos para o laboratório de química e fazer com que eles pratiquem o que é ensinado em sala de aula, pois eles terão um contato prático e visual com aquilo que é falado em sala de aula, mesmo que sejam experimentos simples, praticado no pátio da escola ou em algum lugar que os alunos possam interagir.

Em relação a pergunta 5, ela diz: *“De que maneira os recursos didáticos foram utilizados neste projeto como: dinâmica, brincadeiras, plantio de flor etc. Se levar em conta apenas os três exemplos mencionados na pergunta, o gráfico 5 abaixo aponta que apenas o primeiro, dinâmica, poderia ser levado em consideração por se tratar de um projeto em que houve ações reais em que os alunos tiveram trabalho a serem realizados. Brincadeiras não foi aplicado ao projeto, plantio de flor também não porque o projeto não chegou ao ponto de plantio. Entretanto, 23% dos alunos consideraram este item como Bom e 12,71% elegeram este item como Ótimo. Vendo por este lado, uma porcentagem grande da turma elegeram estas alternativas. Isto reforça que aulas dinâmicas em que os alunos participem de forma efetiva, como um todo, traz um resultado positivo.*

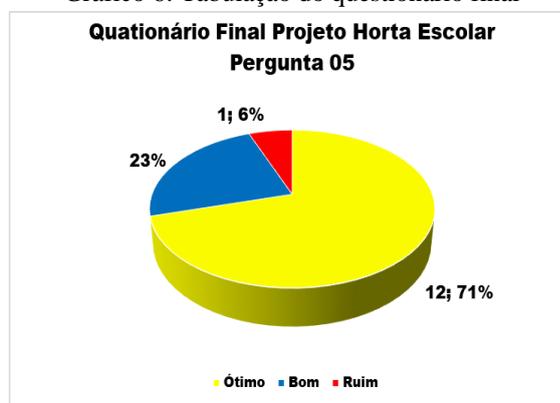
Gráfico 5: Tabulação do questionário final



Fonte: Autoria própria (2023)

O gráfico da pergunta 5 traz uma conexão com o interrogamento feito na 6 que diz: “*Como você avalia o conteúdo elaborado da temática?*”. Diversos foram os temas levados para discussão em sala de aula. Todas as aulas, ou eram passados vídeos ou textos em que os estudantes deveriam debater em grupo para depois formar um consenso comum. Os temas como: a problemática que o mundo tem com os resíduos acondicionados de forma incorreta, o tema Horta, matéria orgânica e inorgânica, poder econômico do lixo gerado pelo ser humano, compostagem etc. foram assuntos que os alunos tiveram que pesquisar para dominar o tema e debater em sala de aula.

Gráfico 6: Tabulação do questionário final

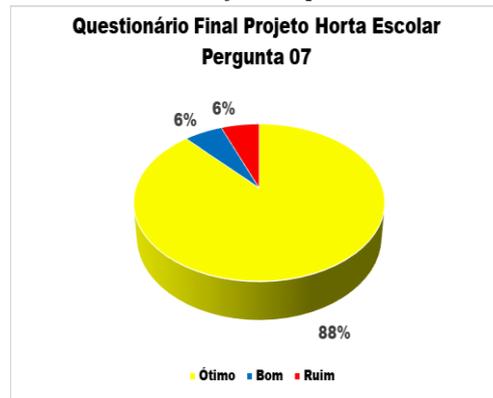


Fonte: Autoria própria (2023)

Além das aulas expositivas, em sala de aula, com leitura de textos e vídeos é visto no gráfico 6 que 82% da turma elegeu o item Ótimo e 18% como Bom. Isto nos faz considerar que 100% da turma gostou dos conteúdos levados para a sala de aula. Nestas aulas, os alunos, além de debaterem os textos e os vídeos puderam colocar em prática o ponto de vista de cada um sobre os temas discutidos. Nenhuma opinião, desde que não fugisse da temática, era considerado e incentivado fazendo valer o pensamento construtivo do estudante.

O gráfico da pergunta 7 é relacionado aos tutores em sala de aula é diz o seguinte: “*De que forma a participação do professor ou estagiário foi fundamental para a construção do seu conhecimento a respeito da temática?*”. É uma pergunta fundamental para sentir como foi o convívio durante o projeto entre aluno/professor/aluno. No âmbito escolar, essa relação é, na visão do aluno, como um caminho para o seu desenvolvimento social. Para o professor, essa relação é vista através do desenvolvimento por competências a serem desenvolvidas. A ligação entre professor-aluno é estudada sob muitos olhares e direcionamentos variados. Existem muitas pesquisas relacionadas com o processo ensino-aprendizagem em que se debate sobre a influência da relação professor-aluno no desempenho escolar.

Gráfico 7: Tabulação do questionário final



Fonte: Autoria própria (2023)

Aqui 88% marcaram Ótimo. Essa foi a maior porcentagem neste item em todo projeto. O professor precisa ser atento a cada passo e ações que eram feitos pelos alunos. A intervenção no momento certo e a forma como ensinar os alunos fizeram total diferença nesta pergunta.

A pergunta 8 traz uma autorreflexão do aluno diz: “*como você classificaria a sua compreensão da parte teórica?*”. É uma resposta muito pessoal em que o aluno deve refletir bastante em cada momento que ele passou nesta disciplina. Outro ponto que ele precisava pensar é o que ele se dedicou nos estudos quanto aos textos lidos em sala de aula e pesquisas que foram pedidas como lição de casa. É importante lembrar que a participação na parte prática influencia na compreensão da teoria, pois o aluno precisa estudar para saber o que está fazendo na prática.

Gráfico 8: Tabulação do questionário final



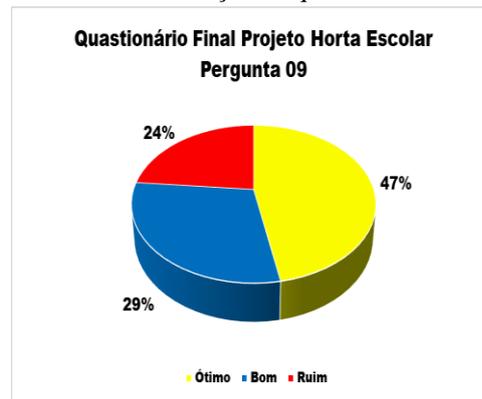
Fonte: Autoria própria (2023)

A avaliação da parte teórica na pergunta 8 foi definida pelos estudantes como Ótimo por 76% e 18% como bom. Apenas um aluno teve como marcação o item Ruim. Quando

somados pode ser visto que 94% dos educandos gostaram da parte teórica e, quando associada a pergunta 2 fica evidente a evolução do conhecimento adquiridos pelos alunos.

A pergunta 9 é considerada uma pergunta chave na visão de autoavaliar o próximo. Ela diz: “*De que maneira você classificaria a interação de todos os alunos da turma no projeto?*”. Quando perguntado sobre a participação dos alunos, na visão dos próprios alunos, no projeto como todo, houve um nivelamento nas respostas encontradas.

Gráfico 9: Tabulação do questionário final

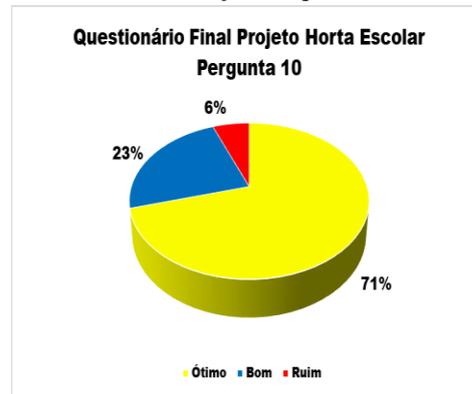


Fonte: Autoria própria (2023)

Na figura acima, 47% dos alunos consideraram Ótimo, 29% como Bom e 24% Ruim. Os alunos quando avaliam a participação de outros alunos, eles confiaram em uma maior participação do colega de sala. As vezes um estudante avalia a participação de um outro educando não pela participação do aluno num determinado projeto, mas o comportamento trazido de outrora que acaba respingando naquele momento apenas por não gostar do aluno ou do seu comportamento

Aproveitando para discorrer sobre a pergunta 10, ela se encaixa como um espelho da pergunta 9 quando diz: *Como você se auto avaliaria no quesito contribuição para o projeto?*”. A autoavaliação é muito importante para o crescimento pessoal e profissional do aluno. Avaliar o próximo, muitas vezes, é um ato difícil, porém, dependendo do contexto é necessário. O complicado é quando temos que nos avaliar em determinadas situações, pois a autoavaliação é um processo de crescimento para aquele que o pratica. Para que isso seja viável, um comprometimento de todos os participantes é muito importante, visto que cada um desenvolve um papel vital na autoavaliação, se assim não fosse possível, os resultados poderiam ficar comprometidos.

Gráfico 10: Tabulação do questionário final



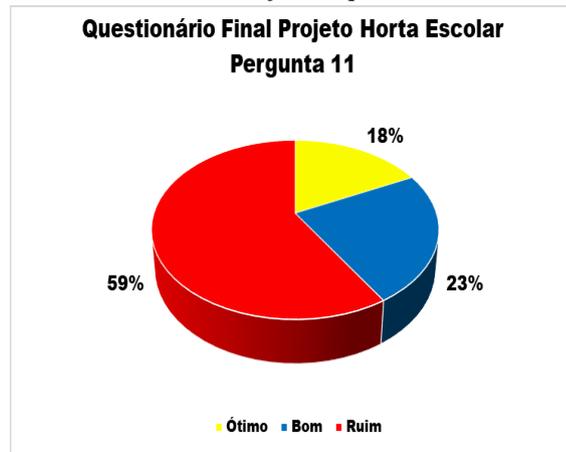
Fonte: Autoria própria (2023)

Olhar para dentro de si mesmo e ver a sua própria evolução é fundamental para o seu crescimento profissional e educacional. Neste projeto pode-se determinar que 94% do quantitativo dos alunos responderam Ótimo e Bom. Pode-se dizer que os alunos por ter feito uma autoavaliação e nela a maioria se avaliaram ótimo é porque entenderam a missão do projeto. Aqui, apenas um aluno se avaliou como Ruim, este seria o momento de identificar o aluno e ajudá-lo a auto se identificar dentro do projeto ou entender o porquê o projeto não foi satisfatório para ele.

As perguntas 11 e 12 estão correlacionadas, visto que trata sobre a participação indireta dos familiares dos alunos. A pergunta 11 diz o seguinte: “*Qual foi a reação, segundo o seu comentário, quando você chegou em casa e comentou com seus familiares sobre a Oficina?*”. Foi pedido aos alunos que conversassem com seus familiares em relação ao projeto. Muitas famílias têm um acompanhamento efetivo do filho na escola, principalmente a mãe, que geralmente pergunta ao filho o que aconteceu na escola. Falar em casa sobre o projeto Horta Escolar causa uma empolgação nos alunos, em especial quando teve que falar aos pais que deveriam construir uma composteira na escolar e que iriam trabalhar com minhocas californianas.

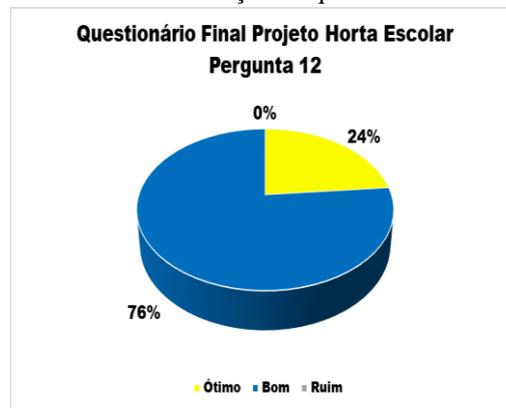
O gráfico gerado pela pergunta onze mostrou que 59% dos participantes não tinham um conhecimento prévio sobre hortas e composteiras, em especial as composteiras. Apesar do aluno querer, construir uma composteira em casa não é tido com bons olhos pelos pais, talvez por não conhecerem alguns conceitos estudados pelos alunos durante o projeto.

Gráfico 11: Tabulação do questionário final



Em relação a pergunta doze, ela questiona o seguinte: “*Como seria realizar a compostagem na sua casa?*”. A maioria, com 76% responderam que seria Bom realizar a compostagem dentro de suas casas e 24% responderam que seria Ótimo, conforme mostrado no gráfico 12 abaixo.

Gráfico 12: Tabulação do questionário final



Apesar de todos responderem de forma positiva à construção de uma composteira em suas casas, isto não seria uma tarefa tão fácil, mas acredito que seria desafiadora, em especial devido o cuidado diário que os familiares deveriam dispensar na construção da matéria orgânica e nos cuidados com as minhocas dispensando seus resíduos orgânicos dentro da composteira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta como tema para este TCC buscou envolver os alunos no trabalho onde eles puderam colaborar, de forma eficaz, com a construção de uma Horta Escolar e realizaram pesquisas se tornando alunos dedicados e conhecer parte do ambiente onde eles convivem.

A motivação central deste estudo foi parcialmente alcançada, visto que o plantio das hortaliças não foi efetivado, devido ao curto tempo destinado ao projeto. Entretanto, foi possível desenvolver um trabalho de sensibilização nos alunos em relação a conservação do meio ambiente e ao destino dado para os resíduos contribuintes com os impactos negativos na natureza, principalmente oriundos no âmbito escolar, dispensados na cozinha dessa instituição de ensino e em suas residências.

Para tanto, foi elaborado a construção de uma horta na escola com participação efetiva dos alunos através de uma SD voltada para a Educação para a Cidadania em que se discutiu o impacto ambiental, o ciclo da matéria orgânica, a correta preparação do solo para o plantio de hortaliças, compostagem e a destinação do resíduo orgânico da escola, em especial, aqueles produzidos no preparo das refeições. A horta não foi possível ser implantada no interior da escola, contudo, houve um grande aprendizado em relação de como construir uma horta.

Este TCC demonstrou aos alunos que o descarte incorreto de resíduo, em geral pode afetar a comunidade interna na escola com uma poluição visual, deixando assim, os corredores e pátios da escola com um aspecto de sujeidade, e muitas vezes, com um odor desagradável quando estes proliferavam bactérias ao acumularem restos de comidas nas lixeiras. Com este mesmo pensamento, os alunos levaram consigo, ou seja, para a vida, a importância em manter as ruas das cidades limpas e suas residências longe de propagadores de doenças.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, R. A. J; AMARAL, S. P. **Lixo urbano, um velho problema atual. Artigo apresentado no XIII SIMPEP – Simpósio da Engenharia de produção da Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP 2006.** Disponível em: https://smpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/78.pdf. Acesso em 21 de jan de 2023.

ANA, W. P. S; LEMOS, G. C. **Metodologia científica: a pesquisa qualitativa nas visões de Ludke e André.** Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/1710/1669>. Acesso em 25 de jan de 2023.

ABNT NBR 10.004:2004. **Resíduos sólidos - Classificação.** Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em 16 de dez de 2022.

ANDRADE, J. C. de. **A visita técnica como ferramenta de aprendizagem significativa no ensino de física.** Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-55887-29112018-111354.pdf>. Acessado em 23 de dez de 2023.

BARBOSA, E. F. **Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais.** Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2013_2/Instrumento_Coleta_Dados_Pesquisas_Educacionais.pdf. Acesso em 27 de jan de 2023.

BORBA, L. M. SILVA, A. C. do N. **O descarte incorreto de resíduos sólidos e sua influência na saúde pública.** Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/66095832/E_book_Direito_Ambiental_e_Residuos-libre.pdf?1616639676=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDireito_Ambiental_e_Residuos_Solidos_per.pdf&Expires=1703250182&Signature=VFZUKxzBE2FnoZLh5~EoVJorKn-i-FiCSOcuGnMXzOZ~UIakLmspghdyoo-JvZmmVUVIQC6npBGiRaSJTNA~Fzamxrlh7qi8SNR6o30DHpc68KGILofwJM9QAmgApKc1zrhbRoYC7lfYdTbKDSA8rht8dgdKg4wKQM3dvZ0wZmvkfWuzUKHIIHvps06Ej~fge-N2flaYeaIPEXdvvpbQ05A9hnYabxq0OuDR~cPMhvzZDXGEP5BfhJHiq9dtJteb7AIrd7a7ndnpIrVP-3616i90Dr5~7T8knp2rvR0cDE4p2oxxBWtvBgRdE0YbG2UynWN~HvgJAJvgjI9-EWwmHFg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=22. Acessado em 23 de dez 2023.

BOTELHO, L. de L. R. VOGT, P. ALVES, A. A. de A. SCHNEIDER, E. P. OLEGÁRIO, C. P. **Horta Escolar: inserção da educação ambiental em uma escola de ensino fundamental do município de Cerro Largo/RS.** Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SIE/-article/view/10964/7289>. Acessado em 24 de dez de 2023.

BRASÍLIA, Governo do Distrito Federal (2022). **Serviço de Limpeza Urbana. Relatório Anual 2022**. Disponível em: <https://www.slu.df.gov.br/wp-content/uploads/2023/07/RELATORIO-ANUAL-SLU-2022.pdf>Acesso em 01 de jan de 2023.

BRINGHENTI, J. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses-/disponiveis/6/6134/tde-07122009-091508/publico/JacquelineBringheti.pdf>. Acesso: 22 de nov de 2022.

BRITO, P. F. de., SILVA, A. A. **Crescimento urbano e impactos ambientais em Anápolis, Goiás, Brasil**. Disponível em: *Élisée, Rev. Geo. UEG – Porangatu*, v.8, n.1, e81198, jan./jun. 2019. Acesso em 10 de dez de 2022.

CARVALHO, C. B. **Concepções e representações de envelhecimento e sujeito idoso: uma contribuição para o ensino mediante conhecimentos favoráveis à inserção social**. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/a47c346c-6e6f-49fa-a3f2-9632e316fb45/content> . Acesso em 10 de jan de 2023.

CASTOLDO, R; BERNARDI, R; POLINARSKI, C. A. **Percepção dos problemas ambientais por alunos do ensino médio**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/-30020434-Percepcao-dos-problemas-ambientais-por-alunos-do-ensino-medio.html>. Acesso em: 01 de dez de 2022.

CATAPRETA, C. A. A. **Comportamento de um aterro sanitário experimental: avaliação da influência do projeto, construção e operação**. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream-/1843/FRPC-7NXGDZ/1/236d.pdf>. Acesso em: 11 de nov de 2022.

COUTINHO, M. L. **Revisão da literatura: fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos, impacto em aterros sanitários e compostagem como solução**. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2020/10/TFC-Final-corrigido-Marcela-Luz-Coutinho.pdf> . Acesso em 01 de dez de 2022.

DUTRA, F. D; MENEZES, R. S. C; PRIMO, D. C. **Adições de nutrientes na compostagem de podas de árvores na região semiárida do nordeste do Brasil**. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/-article/view/413/798>. Acesso em 16 de jan de 2023.

FADINI, P. S; FADINI, A. B. **Lixo: desafios e compromissos**. Disponível em: qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/lixo.pdf. Acesso em 26 de nov de 2022.

FERNANDES, A. P. L. M; et al. **Educação ambiental voltada para a coleta seletiva de lixo no ensino infantil. Um exemplo prático em Arapiraca-AL. VII Simpósio em excelência em gestão e tecnologia**. Disponível em: . Acesso em 20 de jan de 2023.

GUERRA, E. L. de A. **Manual pesquisa qualitativa**. Disponível em: [https://docente.ifs-c.edu.br/luciane.oliveira/MaterialDidatico/P%C3%B3s%20Gest%C3%A3o%20Escolar/Legisla%C3%](https://docente.ifs-c.edu.br/luciane.oliveira/MaterialDidatico/P%C3%B3s%20Gest%C3%A3o%20Escolar/Legisla%C3%92)

A7%C3%A3o%20e%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%ABlicas/Manual%20de%20Pesquisa%20Qualitativa.pdf. Acesso em: 10 de nov de 2022.

MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8ª edição. São Paulo: Atlas, 2017.

MELLO FILHO, N. R. de. **Aplicação e avaliação de técnicas de agroecologia e compostagem como dinamizadores da educação ambiental nos currículos e espaços escolares**. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1191/1/CT_PPGCTA_M_Mello%20Filho%2c%20Nilson%20Ramos%20de_2014.pdf. Acesso em 03 de dez de 2022.

MELO, M; SILVEIRA, N. **Avaliação da percepção ambiental de alunos do ensino fundamental a partir de atividade prática sobre reciclagem de resíduos sólidos**. Disponível em: https://conara.unifesspa.edu.br/images/II_CONARA_2020/ARTIGOS-CIVIL/3_-_ENG_5_-_AVALIAO_DA_PRECEPO_AMBIENTAL_DE_ALUNOS_DO_ENSINO_FUNDAMENTAL_A_PARTIR_DE_ATIVIDADES_PRTICAS_SOBRE_RECICLAGEM_DE_RESDUOS_SLIDOS.pdf. Acesso em: 13 de nov de 2022.

MENDONÇA, F. **Geografia, geografia física e meio ambiente: uma reflexão à partir da problemática socioambiental urbana**. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anp-ge-/article/view/6594/3594>. Acesso em 02 de dez de 2022.

MINAYO, M. C. C. **O desafio do conhecimento**. 14ª Ed. São Paulo: HUCITEC, 2014.

MORALES, G. P. **Gestão de Resíduos. Curso de Especialização em Gestão Hídrica e Ambiental / Universidade Federal do Pará – UFPA**. Belém, 2015.

MOTA, C. M. de S.; SILVA, L. C. da. **Projeto político pedagógico**. Disponível em: https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/ppp_cem_01_guara.pdf. Acesso em 20 de jan de 2023.

MUCELIN, C. A; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Disponível em: <https://scielo.br/j/sn/a/q3QftHsxztCjbWxKmG-BcmSy/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 29 de nov de 2022.

OLINTO, F. A *et al.* **Compostagem de resíduos sólidos**. Disponível em: www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1900/1397. Acesso em 29 de nov de 2022.

OLIVEIRA, F. R. de. PEREIRA, E. R. PEREIRA JÚNIOR, A. **Horta escolar, educação ambiental e interdisciplinaridade**. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SIE/article/view/10964/7289>. Acessado em 21 de dez de 2023.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Marcos ambientais: linha do tempo dos 75 anos da ONU.** Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/news-and-stories/story/environmental-moments-un75-timeline>. Acesso em 11 de nov de 2022.

PEIXOTO, K; CAMPOS, V. B. G.; DÁGOSTO, M. A. **A coleta seletiva e a redução dos resíduos sólidos.** Instituto Militar do Brasil. (IME). Disponível em: [http://www.pgmecc.ime.br/~webde2-prof/vania/pubs/\(7\)coleta-residuos-solidos.pdf](http://www.pgmecc.ime.br/~webde2-prof/vania/pubs/(7)coleta-residuos-solidos.pdf). Acesso em 20 de nov de 2022.

PEREIRA, S. S; CURTI, R. C. **Meio Ambiente, Impacto Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Conceituações Teóricas sobre o Despertar da Consciência Ambiental.** Disponível em: <https://reunir.revistas.ufcg.edu.br/-index.php/uacc/article/view/78/pdf>. Acesso em 26 de nov de 2022.

PIRES, I. C. G; FERRÃO, G. da E. **Compostagem no Brasil sob a perspectiva da legislação ambiental.** Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view-5685/4110>. Acesso em 12 de dez de 2022.

PINTO FILHO, J. L. de O *et al.* **Aspectos de saneamento ambiental da baixa do CAIC no bairro Lagoa Seca na cidade de Apodi – RN.** Disponível em: [https://periodicos.ifal.edu.br/educte/article-view/51/42](https://periodicos.ifal.edu.br/educte/article/view/51/42). Acesso em: 01 de dez de 2022.

PRADOFILHO, J. F. do.; SOBREIRA, F. G. **Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS ecológico de Minas Gerais.** Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/6113-/1/ARTIGO_DesempenhoOperacionalAmbiental.pdf. Acesso em 04 de dez de 2022.

PIMENTA, M. F. F.; NARDELLI, A. M. B. **Desenvolvimento sustentável: os avanços na discussão sobre os temas ambientais lançados pela conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável, Rio+20 e os desafios para os próximos 20 anos.** Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2015v33n3p1257/pdfa>. Acesso em 17 de dez de 2022.

RÊGO, R. de C. F; BARRETO, L; KILLINGER, C. L. **O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/4HxmR9FHvhYM3NbsSrtvgTH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 29 de nov de 2022.

SANTOS, H. M. N. dos. **Educação ambiental por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos em escolas públicas de Araguari -MG.** Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14233/1/EducacaoAmbientalMeio.pdf>. Acesso em 27 de dez de 2022.

SANTOS, A. L. dos *et al.* **A criação de uma horta escolar como ferramenta ao ensino de educação ambiental.** <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/18353-14813>. Acesso em 23 de dez 2023.

SILVA, C. S. da. **25anos de coleta seletiva em Porto Alegre: história e perspectivas.** Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/140282>. Acesso em: 09 de dez de 2022.

SILVA, J. A. da; SOUZA, V. de.; MOURA, J. M. de. **Gestão de resíduos sólidos domiciliares em Cuiabá: Gerenciamento integrado.** Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos-2011/I-040.pdf>. Acesso em 29 de nov de 2022.

SILVA, E. L. da; MARCONDES, M. E. R. **Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dCKvJDvkMkH4HQZTTvRG6gQ/?format=pdf>. Acesso em 10 de jan 2023.

SOARES, C. de S. B. **Os caminhos do lixo: Estudo sobre a trajetória dos resíduos sólidos realizados com estudantes do 6º ano do ensino fundamental II.** Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-APTJRZ/1/tcc_clarice_2017.pdf. Acesso em: 12 de dez de 2022.

SOARES, D. R. **Economia Circular na Indústria de Celulose tipo Kraft: aproveitamento de resíduos *dregs egrits*.** Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/36098/36098.PDF>. Acesso em 27 de dezembro de 2022.

SOUSA, C. M. de. **Como, logo corro: Sobre deixar o lixo em espaços semipúblicos urbanos.** Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9961/1/2011_CleideMariaSousa.pdf. Acesso em 16 de janeiro de 2023.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS e Ensino médio: Espaço de articulação.** Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-01072013-135158/publico/Roseline_Beatriz-_Strieder.pdf. Acesso em: 05 de dez de 2022.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectiva** https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/publico/Roseline_Beatriz-_Strieder.pdf. Acesso em 05 de jan de 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Atividades de Sala de Aula

Aula (50 min) Aulas duplas	Objetivo da aula	Estratégia de Ensino	Breve descrição da aula
1ª e 2ª aulas	Realizar leitura de texto e contextualizar sobre a problematização dos lixos gerado pela humanidade. Construir com os alunos um roteiro para que seja dado o devido tratamento aos resíduos.	Leitura em sala de aula; Debate em sala de aula e atividade em grupos.	Debate em sala de aula. Leitura do texto: Lixo Urbano. Foi feito uma atividade com a construção de um roteiro para adequação correta dos resíduos.
3ª e 4ª aulas	Visitar a cozinha da escola. Identificar os resíduos em orgânicos e inorgânicos. Conhecer como Separar resíduos orgânicos dos inorgânicos.	Observação ambiental da cozinha da escola. Vídeo sobre lixo orgânico e inorgânico e como separá-los da forma correta.	Feito uma visita à cozinha da escola em pequenos grupos para que os alunos conhecesse a realidade dos dejetos após o preparo das merendas da escola. Conceito de resíduos orgânicos e inorgânicos. Debate em sala de aula. Vídeo sobre a identificar lixo orgânico e inorgânico: https://www.youtube.com/watch?v=H3KHgyqx034
5ª e 6ª aulas	Visitar o pátio e corredores da escola para identificar os resíduos que são jogados no chão da escola. Propor uma ação de conscientização dos resíduos em geral. Incentivar os alunos a escolher o terreno para construção da horta.	Observar os resíduos dispensado de forma incorreta no chão da escola. Realizar um debate em grupos.	Foi realizado um passeio nos corredores, pátio, espaços verdes e estacionamento para verificar o tipo de lixo existente no terreno da escola. Os grupos debateram sobre como realizar ações para combater a sujidade no interior da escola. Passado um vídeo sobre coleta seletiva. Passado uma atividade para casa: Vídeo sobre conscientização do descarte do lixo urbano: O lixo nosso de cada dia. https://www.youtube.com/watch?v=KWIEnztOXJU
7ª e 8ª aulas	Propor ações viáveis para construção da horta escolar. Conhecer e limpar o	Vídeo sobre horta do zero. Debate em sala de aula em grupo propondo formas de	Passado um vídeo sobre como construir uma horta do zero: https://www.youtube.com/watch?v=q13bHMI22C4 . Realizado um debate em

	terreno escolhido para a horta escolar.	cuidar	sala de aula sobre a melhor forma de cuidar da horta escolar. Feito uma visita ao terreno da horta escolar para realizar uma limpeza.
9ª e 10ª aula	Conceituar e identificar o melhor adubo para o tipo de terreno e para as plantas	Leitura de texto em sala de aula. Debate em grupo sobre tipos de adubos através de uma pesquisa na internet.	Debate em sala de aula sobre adubação, tipos de adubos que se adequa ao terreno escolhido para a horta escolar. Leitura do texto: Tudo sobre adubação.
11ª e 12ª aula	Conhecer os tipos de compostagens e como montar uma composteira.	Quadro branco. Vídeo sobre compostagem.	Debate em sala de aula sobre o conceito de composteira e como construir uma composteira. Foi passado um vídeo de como construir uma composteira: https://www.youtube.com/watch?v=WmdyBmsU4Zg
13ª e 14ª aulas	Conceituar o que é um NPK. Visitar o terreno da horta.	Quadro branco. Leitura de texto. Atividade extra sala de aula.	Debate em sala de aula sobre os benefícios que o NPK traz para o solo. Leitura do texto: Tudo sobre NPK. Realizado mais uma limpeza do terreno da horta escola.
15ª e 16ª aulas	Apresentar os seminários. Observar e tratar as composteiras	Observação dos seminários. Atividade extra sala de aula.	Foi observado a apresentação dos grupos e a pesquisa realizada. Observação e coleta de dados.
17ª e 18ª aulas	Visitar o terreno da horta escolar. Observar e tratar as composteiras	Atividade extra sala de aula.	Afofar a terra para receber o adubo. Observação e coleta de dados.
19ª e 20ª aulas	Visitar o terreno da horta escolar. Observar e tratar as composteiras	Atividade extra sala de aula.	Afofar a terra para receber o adubo. Observação e coleta de dados.

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO FINAL DO PROJETO HORTA NA ESCOLA

Questionário aplicado aos alunos d CEM 01 DO Guará 1 - DF que participaram do projeto da Horta na escola.

O questionário teve como objetivo colher dados da execução do projeto e aplicado após a conclusão do projeto e ele não foi nominal.

		ótimo	bom	ruim
1	Como eram seus conhecimentos sobre compostagem antes do projeto?	0	4	13
2	Como foi o seu desenvolvimento, para a construção do seu conhecimento, sobre o tema horta e compostagem?	11	7	1
3	De que modo foi a sua participação no desenvolvimento do projeto das atividades propostas?	12	5	0
4	Para você, como seriam ter aulas conforme foram aplicadas conforme o projeto?	15	2	0
5	De que maneira os recursos didáticos foram utilizados neste projeto como: dinâmica, brincadeiras, plantio de flor etc.	12	41	1
6	Como você avalia o conteúdo elaborado da temática?	14	3	0
7	De que forma a participação do professor ou estagiário foi fundamental para a construção do seu conhecimento a respeito da temática?	15	1	1
8	como você classificaria a sua compreensão da parte teórica?	13	3	1
9	De que maneira você classificaria a interação de todos os alunos da turma no projeto?	8	5	4
10	Como você se auto avaliaria no quesito contribuição para o projeto.	12	4	1
11	Qual foi a reação, segundo o seu comentário, quando você chegou em casa e comentou com seus familiares sobre a Oficina?	3	4	10
12	Como seria realizar a compostagem na sua casa?	4	13	0

Fonte: Autor (2023)

APÊNDICE C

CUIDADOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA HORTA DO ZERO ELECADOS PELOS GRUPOS:

1. Escolha do terreno da horta;
2. Localização do Sol;
3. Ferramentas essenciais;
4. Delineamento do terreno;
5. Preparação do solo;
6. Adubação do terreno;
7. Prevenção contra pragas;
8. Escolha das hortaliças;
9. Nutrientes;
10. Higiene e preparo das covas hortaliças para o plantio;
11. Época do cultivo de cada hortaliça;
12. Como cuidar da horta;
13. Armazenamento.