

PRODUTO EDUCACIONAL

UNIDADE DIDÁTICA

ALEXANDRE PEREIRA
ALEXANDRE BAGDONAS

A CONSTRUÇÃO DE UMA CASA COMO
TEMA PARA DISCUSSÕES SOBRE
ÉTICA EM SALA DE AULA



É
CTSA
ENSINO DE CIÊNCIAS
CONSIDERAÇÃO
VALOR



ppgecem

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**A CONSTRUÇÃO DE UMA CASA COMO
TEMA PARA DISCUSSÕES SOBRE
ÉTICA EM SALA DE AULA**



ppgecem

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

COLEÇÃO DE E-BOOKS *PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E FORMAÇÃO DOCENTE*

A CONSTRUÇÃO DE UMA CASA COMO TEMA PARA DISCUSSÕES SOBRE ÉTICA EM AULAS DE CIÊNCIAS

Alexandre Pereira
Alexandre Bagdonas

Copyright © dos autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos dos autores.

Ficha catalográfica elaborada pela Coordenadoria de Desenvolvimento do Acervo da Biblioteca Universitária da UFLA

Pereira, Alexandre.

A construção de uma casa como tema para discussões sobre ética em sala de aula [recurso eletrônico] / Alexandre Pereira, Alexandre Bagdonas. – Lavras: PPGECM/UFLA, 2024.
1 recurso online (52 p.) : il. color.

Modo de acesso: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/56524>

Publicação digital (e-book) no formato PDF. ISBN:978-65-84982-21-5

1. Ensino - Física. 2. Educação CTSA. 3. Educação - ética. I. Bagdonas, Alexandre. II. Título.

CDD - 370

Bibliotecária: Defátima Aparecida Silva Pessoa - CRB6/1496

Coordenador da Coleção de e-books *Práticas Pedagógicas e Formação Docente*:

José Antônio Araújo Andrade

Editor responsável:

José Antônio Araújo Andrade

Revisão:

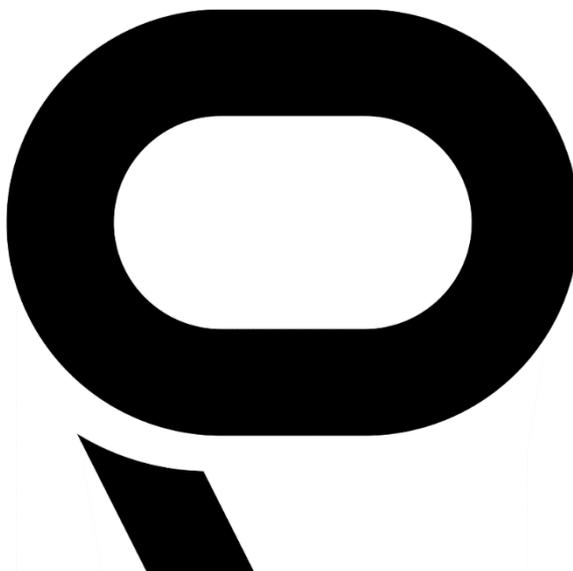
Luana Nayara Pena

Capa:

Alexandre Pereira, Alexandre Bagdonas e José Antônio Araújo Andrade

Diagramação:

José Antônio Araújo Andrade



Coleção de e-books Práticas Pedagógicas e Formação Docente

José Antônio Araújo Andrade

Marianna Meirelles Junqueira

Iraziet da Cunha Charret

Conselho Editorial

Dra. Adair Mendes Nacarato – Universidade São Francisco – Brasil

Dra. Adriana Aparecida Molina Gomes – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Brasil

Dra. Adriana Correia de Almeida – Instituto Federal do Sul de Minas – Brasil

Dra. Cármen Lúcia Brancaglioni Passos – Universidade Federal de São Carlos – Brasil

Dra. Cristina Carvalho de Almeida – Instituto Federal do Sul de Minas – Brasil

Dr. Evandro Fortes Rozentalski – Universidade Federal de Itajubá – Brasil

Dra. Flávia Cristina Figueiredo Coura – Universidade Federal de São João Del Rei – Brasil

Dra. Francine de Paulo Martins Lima – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dr. Frederico Augusto Totti – Universidade Federal de Alfenas – Brasil

Dr. Gildo Giroto Junior – Universidade Estadual de Campinas – Brasil

Dra. Iraziet da Cunha Charret – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dr. João Pedro da Ponte – Universidade de Lisboa – Portugal

Dr. José Antônio Araújo Andrade – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dra. Leonor Santos – Universidade de Lisboa – Portugal

Dr. Luciano Fernandes Silva – Universidade Federal de Itajubá – Brasil

Dra. Maria do Carmo de Sousa – Universidade Federal de São Carlos – Brasil

Dra. Marianna Meirelles Junqueira – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dr. Regilson Maciel Borges – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dra. Regina Célia Grando – Universidade Federal de Santa Catarina – Brasil

Dr. Ronei Ximenes Martins – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dr. Vitor Fabrício Machado Souza – Universidade Federal do Paraná – Brasil

Dr. Wilson Elmer Nascimento – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Brasil

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	9
2	EDUCAÇÃO CTSA E ÉTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	11
2.1	Educação CTSA: O que, porque e como	11
2.2	Ética no ensino de Ciências.....	16
2.2.1	Eixo 1 - Teorias Éticas Normativas.....	17
2.2.2	Eixo 2 - Ontologia Moral	19
3	SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES	25
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51



APRESENTAÇÃO

Caro professor, estamos inseridos em um mundo altamente consumista que nos incentiva constantemente a realizar ou não escolhas: compre aquele carro, consuma aquele alimento, não consuma aquele outro alimento, faça aquela faculdade, não faça essa faculdade, etc; mas quanto nos questionamos sobre os impactos dessas escolhas tanto em nós, quanto em outras pessoas e até mesmo ao meio ambiente? Por exemplo: Ao comprarmos um celular, o meio de transporte que trouxe ele até a nossa casa (ou loja) polui o meio ambiente? As pessoas que extraíram os minérios para a fabricação dos semicondutores (principal material dos chips utilizados nos aparelhos eletroeletrônicos) possuem condições dignas de trabalho ou estão sob regime de trabalho análogo a escravidão? Estas e outras perguntas são fundamentais ao pensarmos em uma educação libertadora e socialmente responsável. Nos parece interessante pensar em podemos levar esses questionamentos para dentro de sala de aula. Para isso apresentamos um conjunto de quatro atividades que visam colocar os estudantes em situações nas quais eles precisem realizar tomadas de decisões sobre a construção de uma casa a fim de problematizar a sua atual visão ética sendo o principal objetivo educacional desse conjunto de atividades a expansão da consideração moral dos participantes.

O ponto de partida destas atividades é a problematização “*Como viver bem na cidade em que você reside?*”. Essa nos permite discutir sobre questões de políticas públicas como segurança, saneamento básico, saúde e educação, mas o foco da primeira atividade é definir o problema a ser resolvido como “*O que é e como construir uma boa moradia?*”. Esta pergunta foi elaborada e utilizada pelo Professor Alexandre Bagdonas para a disciplina de Ciência Sociedade Tecnologia e Meio Ambiente

(CTSA) ministrada no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Lavras¹ entre 2018 e 2021.

Ao definirmos esse problema na primeira atividade, a segunda tem como objetivo destrinchar as principais partes de uma obra (paredes, telhado, hidráulica, elétrica e esgoto), apontando os principais materiais utilizados bem como as questões sociais e éticas presentes na escolha dos mesmos. A terceira atividade por sua vez é dividida em duas partes: a primeira visa que os alunos pesquisem sobre alguns materiais, investiguem problemas éticos envolvendo a ciência e busquem alternativas ou soluções para esses problemas, defendendo suas escolhas para a turma. A segunda tem como objetivo lidar com um dilema ético que visa colocar os estudantes em uma situação na qual eles prejudicam uma parcela da sociedade em prol de outra.

Por fim, na última atividade os estudantes irão apresentar uma planta de uma casa na qual eles devem escolher os principais elementos (telhado, piso, elétrica, hidráulica e esgoto) e justificar, tanto de forma escrita quanto de forma oral para a turma, além de fazerem uma autoavaliação das atividades e de seu desempenho nas mesmas. Esta tem como objetivo sistematizar os conhecimentos trabalhados até aqui, retomar e responder a problematização inicial e realizar uma autocrítica do (s) posicionamento (s) éticos durante as atividades.

Após este capítulo introdutório apresentamos um referencial teórico básico contemplando as principais teorias utilizadas para a elaboração e desenvolvimento das atividades aqui propostas. Nele você encontrará a visão de ensino adotada pelos autores, as principais estratégias de ensino utilizadas, bem como uma introdução a conceitos básicos de ética. Logo em seguida as atividades em si e por fim alguns resultados da pesquisa que deu origem e esta sequência de atividades.

¹ Um relato sobre estas atividades pode ser visto em https://www.youtube.com/watch?v=pMTov_lztk, IV ENENF: Mesa Redonda - Educação Científica e política - 28/10, às 19h Com Alexandre Bagdonas Henrique, Guilherme da Silva Lima e mediado por Vitor Brunelli Pereira



EDUCAÇÃO CTSA E ÉTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste capítulo apresentamos as referências que serviram de base para a confecção deste trabalho. Na seção a seguir, fizemos um breve apanhado histórico da incorporação das consequências da ciência em nossa sociedade ao ensino de ciências e ressaltamos a importância da inclusão de um aprofundamento em sala de aula da relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Em seguida explicamos o porquê de acreditarmos que precisamos desse aprofundamento, sendo então uma necessidade pensarmos em um ensino mais humanitário. Dessa forma, argumentamos porque adotamos uma concepção educacional inspirada em Paulo Freire e como a adoção dessa concepção nos leva naturalmente a escolha da Educação CTSA como perspectiva de ensino. Uma vez definido o porquê e o que ensinar, fazemos uma explicação da adoção dos Três Momentos Pedagógicos como forma de estruturar as atividades bem como os setes passos da ABP como estratégia de ensino. Por fim, justificamos como a adoção da pergunta “Como viver bem na cidade em que você reside?”, mesmo não sendo uma Questão Sociocientíficas (QSC), permite discussões que permeiam as QSCs.

Na sequência apresentamos uma breve justificativa da necessidade de se realizar discussões éticas nas aulas de ciências, a definição e visões de ética adotadas para esse trabalho.

2.1 Educação CTSA: O que, porque e como

Desde a década de 1970 educadores brasileiros já se preocupavam em incorporar no ensino de ciências assuntos relacionados às implicações da ciência na sociedade (SANTOS, 2008). Ensino esse que ao se preocupar apenas com o uso instrumental da tecnologia colabora, por exemplo, para o desenvolvimento de uma

visão de ciência que serve para resolver as questões éticas e sócio-políticas da sociedade (CONRADO, et al. 2014; SANTOS; MORTIMER, 2001). Desta forma é necessário um entendimento mais profundo das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

[...] pensar em uma educação científica crítica significa fazer uma abordagem com a perspectiva de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Isso significa não aceitar a tecnologia como conhecimento superior, cujas decisões são restritas aos tecnocratas. Ao contrário, o que se espera é que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico. (SANTOS, 2008, p. 114).

Fica nítido que precisamos pensar em um ensino mais humanitário, que tenha em seu cerne discussões não apenas de como utilizar essa tecnologia, mas também que pense nos impactos que essas causam em nossa sociedade. Seguindo esta linha, utilizaremos uma concepção educacional inspirada em Paulo Freire (1987) que fez uma crítica ao ensino da época que denominou de *bancário*. Ele acreditava que o ensino é fundamentado na geração de valores e consideração do atual mundo no qual estamos inseridos e não em um mero depósito de informações. Ele ainda defende que quando a relação professor-estudante se limita ao depósito de informações por parte do professor e aos estudantes cabe o recebimento desses depósitos, bem como guardá-los e arquivá-los, são os homens os grandes *arquivados* (FREIRE, 1987). Ou seja, ao não realizarmos diálogos entre seres humanos durante o processo educativo, deixamos de interagir com nós mesmos e com o mundo que nos cerca, transformando-nos em meros dados *arquivados* na história.

A educação Freireana considera não apenas os seres humanos e a sociedade, mas também o mundo em que vivemos. Portanto, além da perspectiva de que precisamos questionar como é e como deveria ser a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, precisamos também acrescentar discussões que contemplem os problemas socioambientais modernos, como desmatamento, poluição, chuva ácida, entre outros. Julgamos pertinente a adoção da Educação CTSA, pois além de promover discussões da relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente,

[...] esta perspectiva (Educação CTSA) busca, a partir de maior contextualização, interdisciplinaridade e criticidade, alcançar um ensino mais humanitário e menos tecnocrático, em especial no âmbito da educação científica e tecnológica. (CONRADO, 2017, p. 74).

Adotada a perspectiva da Educação CTSA, precisamos pensar em formas de estruturar o ensino que auxiliem alcançar os objetivos esperados por ela. Para isso, adotamos neste trabalho o uso dos Três Momentos Pedagógicos (3MP).

Por volta de 1975, pesquisadores do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP), estavam discutindo e estudando sobre uma proposta de ensino de ciências que não ficasse presa à mera resolução de problemas, eram eles os professores Luís Carlos de Menezes, João Zanetic e, na época alunos de pós-graduação Demétrio Delizoicov e José André Angotti. Os 3MP são uma transposição, feita por esses professores, para o ensino de ciências, da visão que Paulo Freire tinha para a educação escolar (DELIZOICOV, 2001; SEABRA, 2018).

O primeiro momento, também chamado de Problematização Inicial, tem como objetivo confrontar o conhecimento prévio dos estudantes. Desta forma o professor deve levantar possíveis limitações do pensamento, apontar visões contraditórias entre os estudantes, visando ao invés de sanar, aumentar as dúvidas sobre o problema inicial. O objetivo final da problematização é levar a discussão ao ponto que a falta de conhecimento seja “um problema a ser enfrentado”.

A Organização do conhecimento se caracteriza pela formalização da(s) teoria(s) necessária(s) para a explicação do problema inicial. Nesta etapa o professor opta pela estratégia de ensino que julgar melhor para trabalhar o problema proposto. Por fim, o terceiro momento, ou a Aplicação do Conhecimento, possui duas características principais: a primeira é de retornar à problematização inicial e dar conta, agora com uma base teórica cientificamente aceita, de respondê-la. A segunda se caracteriza pela ampliação do conhecimento e espera-se que os estudantes percebam que o conhecimento adquirido serviria para explicar outros fenômenos naturais.

Os 3MP não servem apenas para o planejamento aula a aula, mas também podem servir como forma de organizar todo um planejamento. O primeiro momento pedagógico é a problematização inicial, que tem como objetivo confrontar o

conhecimento prévio do estudante. Uma possibilidade para criar problematizações são as Questões Sociocientíficas (QSCs) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que serão explicadas adiante.

Podemos entender por QSCs como situações ou eventos complexos que têm como características, não apenas a necessidade de conhecimentos científicos, mas também conhecimentos filosóficos (em sua maioria éticos e morais) e históricos para a sua solução, tendo assim uma forte característica inter ou multidisciplinar (CONRADO, 2017). Essas questões têm grande valor pedagógico por proporcionarem não apenas discussões de dimensões conceituais e procedimentais, mas também atitudinais.

Alguns exemplos comuns de QSCs são: efeito estufa, chuva ácida, lixo, saneamento básico, cotas raciais, agrotóxicos, etc. (CONRADO, NUNES-NETO, 2018). Mas, por serem problemas reais, as QSCs são questões que estão relacionadas ao “o que ensinar”, logo há uma necessidade de pensar em como utilizá-las de forma mais estruturada e condizente com o ambiente escolar. Para isso, utilizamos a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABPs) como estratégia de ensino.

A ABP tem foco nos conteúdos atitudinais e procedimentais, mas isso não significa que ela não contemple também os conteúdos conceituais, afinal eles também são necessários para a formação. Podemos organizar o uso da ABP em “sete passos” segundo o quadro abaixo:

Quadro 1 – Sete Passos da ABP

1. **Identificar o problema:** entender a relação do problema com a realidade e esclarecer frases e conceitos confusos ou desconhecidos (leitura atenciosa pela equipe para não restar dúvidas sobre o problema).
2. **Definir o problema:** descrever exatamente que fenômenos devem ser explicados e entendidos, esclarecendo a situação e o tipo de decisão a tomar (indicação de pontos relevantes pela equipe).
3. **Brainstorming:** usar conhecimentos prévios e o senso comum para formular explicações e buscar respostas para o problema, sem preocupação com exatidão das informações ou com preconceitos sobre as ideias sugeridas (análise do problema com conhecimentos prévios).

4. **Detalhar explicações:** construir hipóteses que explicam o problema, de forma coerente e detalhada, levantando as lacunas do conhecimento que precisam ser estudadas (resumo das discussões).
5. **Propor temas de aprendizagem autodirigida:** definir o que precisa ser estudado, meios/recursos para realizar a investigação e ações para pesquisar o problema (formulação de objetivos de aprendizagem).
6. **Busca de informações e estudo individual:** estudar conteúdos selecionados para preencher lacunas do conhecimento necessário e relevante (informações em fontes diversificadas e confiáveis).
7. **Avaliação:** compartilhar conclusões com o grupo, integrar conhecimentos adquiridos e avaliar o processo de aquisição desses conhecimentos, a organização geral do grupo, e o avanço na resolução do problema.

Fonte: Conrado et al. (2014).

Pois bem, explicado o que ensinar, porque ensinar e como ensinar, vamos agora abordar uma temática coerente com tudo que foi discutido até agora. Para isso, nos parece natural promover discussões sobre dilemas éticos presentes nas tomadas de decisões pertinentes de uma construção civil. Por um lado, este tema permite realizar discussões relacionadas a parte estrutural de uma casa - material das paredes, do telhado, do chão, conforto térmico, etc. - que envolvem a Física (CARVALHO; CARVALHO, 2017) e por outro lado discussões no âmbito da Ética, quando pensamos por exemplo: qual tijolo escolher, se ao construir devemos ou não derrubar uma árvore, se devemos utilizar veneno no solo para eliminar plantas indesejadas, se a cor das telhas interfere na natureza, entre outras.

Em nosso trabalho, a pergunta que servirá como problema para a utilização da ABP é “Como viver bem na cidade em que você reside?”. Esta, apesar de não ser uma QSC diretamente, permite discussões que permeiam as QSCs, como por exemplo desmatamento, poluição, construções sustentáveis, entre outras. O estudante, durante os setes passos da ABP, necessariamente, deve se deparar com tomadas de decisões e, pretende-se que o processo o auxilie para que quando deparado com essas situações, o estudante consiga ter uma tomada de decisão socialmente responsável.

Para que um cidadão realize uma Tomada de Decisão Socialmente Responsável, esta precisa, em algum momento de sua vida, ter se deparado com situações que o leve a questionar seus valores, tanto éticos quanto morais, além de ter clareza de quem - ou o que - deve ser levado em consideração em sua tomada de decisão. Para isso ele deve ter contato com conceitos sobre o que é ética e como ela pode – e até certo ponto deve – nos guiar para uma Tomada de Decisão Socialmente Responsável. Nas próximas seções explicaremos dois eixos de ética moral, o primeiro Eixo são as Teorias Éticas Normativas, cujo foco é a análise do critério para atribuição moral a ação, já o segundo Eixo, Ontologias Morais, se preocupa em questionar quais seres devem ser levados em consideração ao se realizar uma ação e assim analisar se uma ação tomada é ou não moralmente boa.

2.2 Ética no ensino de Ciências

Em diversos momentos de nossas vidas iremos nos deparar com situações complexas envolvendo ética. Desta forma, por acreditarmos que o posicionamento ético de cidadãos está intimamente relacionado a sua formação, tanto formal quanto não formal, julgamos necessária a realização de discussões éticas no ensino de ciências. Pois a Ciência possui em sua história, tanto passada quanto atual, questões éticas e morais que, quando trabalhadas, podem colaborar com a formação de cidadãos ativistas² na sociedade (CONRADO, 2017; CONRADO; NUNES-NETO, 2018, HODSON, 2018).

Antes de tudo, precisamos definir o que é ética. Para fins deste trabalho iremos utilizar a definição dada por Nunes-Neto e Conrado (2021, p. 5): “uma reflexão (aprofundada) sobre as ações humanas e os valores que as condicionam, de um ponto de vista normativo, buscando justificativas racionais”. Eles ainda ressaltam que é importante compreender que:

- (a) a ética não é somente um estudo teórico, mas sobretudo uma prática, em princípio, de reflexão; (b) as ações humanas com significado ético não são determinadas ou condicionadas

² Ativista no sentido de cidadãos que visam ter ações sociopolíticas em prol de uma sociedade mais justa e sustentável. Hodson dividiu em quatro estágios o valor de uma abordagem visando a ação política dos estudantes, em que no estágio 4, as atividades visam preparar os estudantes para agir perante QSCs.

somente pelo conhecimento, mas também – e, sobretudo – pelos valores, e (c) a ética tem uma preocupação central com a normatividade, isto é, trata do domínio do que deve ser, baseado nas possibilidades que sempre estão abertas, e não, meramente, com o domínio do que é, dos fatos [...] (NUNES-NETO; CONRADO, 2021, p. 5)

Notemos que a ideia de *valor* é central quando pensamos em ética. Podemos entender *valor* como o *quanto de importância é atribuído a ações e a entidades pelo ser humano*. Valor este que pode ser dividido em dois eixos:

- a) valor da ação (*eixo 1*);
- b) valor dos seres (*eixo 2*);

A diferença entre os eixos está correlacionada à diferença entre agente moral e paciente moral. O primeiro são todos os humanos capazes de julgar ações como morais ou não e, portanto, são responsáveis pelas ações que tomam. O segundo, por sua vez, são todos aqueles que devem ser levados em consideração ao se tomar uma ação, como por exemplo animais, plantas e objetos inanimados, como rios, montanhas, etc. As teorias éticas normativas se preocupam com a ação realizada por um sujeito, já as ontologias morais, se preocupam com os seres considerados ao se tomar uma decisão (NUNES-NETO; CONRADO, 2021).

2.2.1 Eixo 1 - Teorias Éticas Normativas

Os dois eixos definidos anteriormente possuem focos diferentes em relação ao processo de tomada de decisões. O *eixo 1*, ou *Teorias Éticas Normativas*, tem como objetivo central questionar o critério para atribuição de valor moral à ação, tanto a ser tomada quanto a ser evitada. A seguir, com base em estudos sobre Filosofia Moral, apresentamos três dessas visões.

1. Ética Deontológica

Para Immanuel Kant (22 de Abril de 1724 - 12 de Fevereiro de 1804), nascido da Prússia, atual Alemanha, o importante não são os resultados da ação, mas sim a motivação da mesma. Desta forma o ser humano deve refletir sobre os motivos que o

levaram a realizar aquela ação e não as consequências da mesma. Para Kant, uma ação só é moralmente boa se ela estiver de acordo com o *imperativo categórico* (IC). O imperativo categórico é uma lei universal e tem como uma das formulações “*Todos devem possuir um fim em si mesmo.*” (NUNES-NETO; CONRADO, 2021).. Em outras palavras, não devemos utilizar outros sujeitos como forma de nos beneficiar. Outra formulação do IC é que se em determinada situação todos os seres capazes de raciocinar logicamente tomarão, por vontade própria, a mesma decisão que você na mesma situação, a sua justificativa poderá ser generalizada de forma que ela virasse uma lei universal. Caso isso ocorra, você poderá afirmar que sua ação foi moralmente boa (RACHELS; RACHELS, 2013).

2. Ética utilitarista

Proposta pelos filósofos ingleses Jeremy Bentham (15 de Fevereiro de 1748 - 6 de Junho de 1832) e John Stuart Mill (20 de Maio de 1806 – 8 de Maio de 1873), esta filosofia está preocupada com a maximização dos prazeres e minimização do sofrimento. Comumente fazemos isso em nossas vidas quando colocamos os resultados de nossas ações em um “balança” e, ao vermos os “benefícios e malefícios”, decidimos se vale a pena ou não tomar a ação em questão. Para eles, se as consequências da ação tomada possuem mais lados bons do que ruins, ou seja, maximiza a felicidade para o máximo de indivíduos possível, essa ação é eticamente correta (SINGER, 2004; RACHELS; RACHELS, 2013; NUNES-NETO, CONRADO, 2021).

3. Ética das virtudes

Quando pensamos qual deve ser o guia para as nossas ações, o filósofo grego Aristóteles (384 a.C - 322 a.C) orienta que devemos pensar em ações por meio de virtudes necessárias para o nosso bem estar. Mas o que seria uma virtude? Para Aristóteles:

[...] a virtude é um traço de caráter manifestado em uma ação habitual. A palavra “habitual” aqui é importante. A virtude da honestidade, por exemplo, não é possuída por alguém que diz a verdade somente ocasionalmente ou somente quando o beneficia. A pessoa honesta é confiável de forma rotineira. Suas

ações “decorrem de caráter firme e imutável” (RACHELS; RACHELS, p.161-162, 2013).

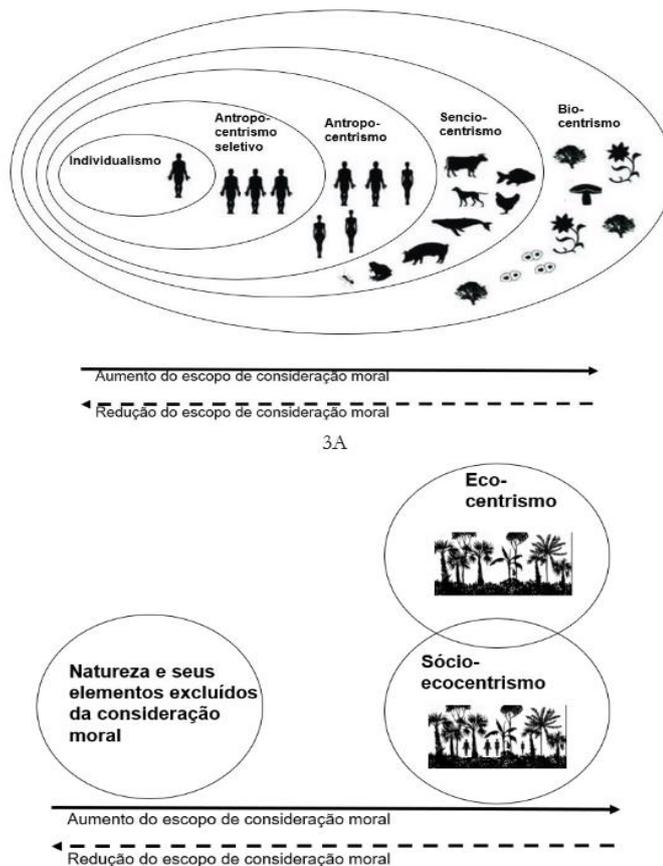
Ou seja, se essas virtudes se manifestam em suas atitudes habituais, elas podem ser consideradas boas para qualquer pessoa. Alguns exemplos de virtudes são: benevolência, equidade, paciência, civilidade, amizade, prudência, compaixão, generosidade, razoabilidade, consciência, honestidade, autodisciplina, cooperação, industriiosidade, autoconfiança, segurança, moderação e tolerância (RACHELS; RACHELS, 2013).

Por fim, vale ressaltar que para Aristóteles, todo indivíduo tem uma função que cumpre no todo. Podemos interpretar isso pensando que todo indivíduo possui seu papel na sociedade e deve agir de forma a cumprir, da melhor forma possível esse papel, ou seja, através de atitudes virtuosas.

2.2.2 Eixo 2 - Ontologia Moral

As Ontologias Morais, além de considerarem o ser humano, também podem considerar sistemas. Existem diversos níveis de inclusão de seres biológicos, sendo alguns mais restritivos, em que apenas certa parcela dos seres humanos seria considerada até níveis menos restritivos, em que praticamente tudo - seres humanos, animais, plantas, rios, montanhas, etc - é levado em consideração ao se analisar as ações. No segundo eixo, podemos sistematizar uma possível explicação para a natureza dos preconceitos entre seres humanos. Por isso, acreditamos que uma discussão sobre estes aspectos em sala de aula colabora para uma problematização destes preconceitos. A seguir, com base no estudo de Nei Nunes-Neto e Dália Conrado (2021) faremos uma listagem e explicaremos brevemente os diversos níveis. Segue uma imagem ilustrativa dos níveis mencionados.

Figura 1 – Abrangência Consideração Moral



3A

Fonte: Nunes-Neto e Conrado (2014)

1. Individualismo e Egoísmo Ético

O individualismo é uma ontologia moral que tem como pilar a consideração moral apenas a si próprio (NUNES-NETO; CONRADO, 2021). Para um individualista, apenas ele possui valor intrínseco, ou seja, não há relevância no sofrimento ou prazer alheio causado pelas suas ações. Para nós, essa ontologia moral deve ser problematizada em sala de aula, visto que pelo fato de não considerar moralmente outros sujeitos além de si mesmo, ela dá margem para a existência do Egoísmo Ético.

O Egoísmo Ético é uma doutrina que defende que o ser humano deve buscar apenas o próprio interesse. Caso durante a ação, o egoísta cause bem ou mal à terceiros, se ele obteve benefícios ao término (RACHELS; RACHELS, 2013) a sua ação é moralmente aceita. Para um egoísta não importa, por exemplo, se ao escolher desmatar uma floresta, ele vai destruir toda a vida que habita tal floresta, sua ação é moralmente boa se ao término ele obtiver benefícios próprios.

Por acreditarmos que devemos, não apenas não causar sofrimento a outros seres humanos, mas também a outros sujeitos pertencentes a natureza, essa forma de guiar as ações deve ser problematizada.

2. Antropocentrismo Seletivo

Diferentemente do individualismo que considera apenas a si próprio, o Antropocentrismo Seletivo tem apenas uma parcela da sociedade como digna de consideração moral. Comumente um grupo que partilha de características semelhantes, por exemplo quando um homem considera apenas como pacientes morais, outros homens, temos o que chamamos de *sexismo*. Quando apenas indivíduos da mesma cor de pele se consideram como passíveis de valor moral, dá-se origem ao *racismo*. Características como poder aquisitivo, nacionalidade, entre outras também podem ser utilizadas para agregar ou segregar indivíduos (NUNES-NETO; CONRADO, 2021).

As características (cor da pele, nacionalidade, poder aquisitivo) citadas anteriormente não devem ser relevantes para a consideração moral. Parece mais interessante que a capacidade de sofrer seja um critério mais importante para a consideração moral, visto que todos os seres humanos têm a capacidade de sofrer.

3. Antropocentrismo

Diferente do Antropocentrismo Seletivo, o Antropocentrismo considera todos os seres humanos como passíveis de consideração moral. Pertencer a espécie humana é o critério utilizado para possuir valor intrínseco. Desta forma outros seres vivos só são considerados de forma indireta pelo benefício que traz aos seres humanos. Como o ser humano é o único ser vivo que é passível de consideração moral, os seres vivos não humanos, assim como o meio ambiente, possuem apenas valor de instrumentos a serem utilizados para ganhos de qualidade de vida (Ibid).

Mesmo que essa visão seja mais abrangente do que as anteriores, a permissão de que a natureza seja utilizada para fins da humanidade é um problema. Além de claramente dependermos de outras espécies para a nossa sobrevivência – os pássaros possuem papel fundamental na dispersão de sementes de plantas, por exemplo –, estamos destruindo a Terra quando, por exemplo, desmatamos as florestas, poluímos de rios e aumentamos a incidência de gases do efeito estufa, o

que eventualmente poderá nos levar a extinção. Partilhamos da opinião de Nunes Neto e Conrado quando eles dizem que:

[...] do ponto de vista ético, não precisamos recorrer ao valor intrínseco da natureza, mas – assumindo a perspectiva de que a natureza não-humana possui somente valor instrumental – a uma preocupação com a proteção da base dos recursos ao longo do tempo. (NUNES-NETO; CONRADO, 2021, p. 15).

A visão antropocêntrica é mais abrangente em relação às demais Ontologias Morais citadas até aqui. Mas como explicado anteriormente, não podemos simplesmente assumir que a natureza deve nos servir. Devemos, com certa urgência, encontrarmos um equilíbrio para que possamos viver em harmonia.

4. Senciocentrismo

O Senciocentrismo considera o interesse dos animais, ou seja, os interesses dos homens não são os únicos relevantes. A característica chave desta visão é a capacidade de sentir e sofrer, ou seja, todo ser vivo capaz de sentir e sofrer deve ser levado em consideração quando pensamos numa ação moral. Essa teoria utiliza o *princípio de igual consideração de interesses iguais*, ou seja, os interesses tanto de animais não humanos, quanto de humanos, devem ser levados em consideração.

Podemos dividir esses interesses entre primário e secundário. O primário está relacionado a necessidade de se manter vivo, ou seja, todas necessidades como comer, beber água, dormir, não ter sua vida ameaçada pelos outros animais, etc são necessidades primárias. As secundárias por sua vez, são necessidades relacionadas, por exemplo, ao lazer, estudar, ler um livro, etc. Desta forma, quando o homem pensa em tomar uma atitude de interesse secundário, ele não pode ferir o interesse primário do animal.

Um clássico exemplo são as rinhas de galo que, apesar de proibidas em território nacional, continuam acontecendo. A rinha de galo consiste em colocar dois galos para brigar entre si em uma pequena arena, onde, normalmente, vence o galo que matar o outro e isso ocorre para mero divertimento humano. Do ponto de vista do Senciocentrismo, esse tipo de atividade é uma atividade moralmente condenável, pois divertimento é um interesse secundário do homem, porém permanecer vivo é um interesse primário do galo.

5. Biocentrismo, Ecocentrismo e Socioecocentrismo

Buscando divergir do Antropocentrismo, o Biocentrismo tenta ampliar a visão de consideração moral não apenas para os seres sencientes (que sentem e sofrem), mas para todos os seres vivos que são, nesta teoria, pacientes morais. Ao considerar todos os seres vivos como dignos de consideração moral, não devemos ver a natureza apenas como meios para fins de interesses humanos, devemos considerá-los com os mesmos olhares quando olhamos para nós mesmos.

O Ecocentrismo por sua vez, divergindo das ontologias morais anteriores, tem como foco as entidades coletivas como montanhas, rios, cachoeiras, praias, etc. Ou seja, apenas a natureza e seus elementos possuem valor intrínseco, desta forma o ser humano não deve intervir de forma a prejudicar o seu bem estar. Ainda nesta visão:

[...] as entidades naturais e as comunidades bióticas devem ter asseguradas as condições para sua existência continuada, levando em conta não somente aspectos econômicos, como tem sido a prática hegemônica nas relações humanas com os ambientes naturais. (NUNES-NETO; CONRADO, 2021, p. 17).

Por fim, uma tendência Socioecocentrista defende que as interações humano-natureza possuem valor intrínseco. Ou seja, diferentemente do Ecocentrismo que defende a natureza de forma a isolá-la, cabendo ao ser humano apenas o não prejuízo da mesma, o Socioecocentrismo defende as relações humano-natureza que possuem valor, cabendo ao ser humano intervir na natureza de forma a não apenas preservá-la, mas também auxiliá-la a expandir-se através, por exemplo, do manejo de florestas.



SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

Objetivo Geral: O objetivo geral desta sequência de atividades é auxiliar na ampliação/construção da ética dos estudantes. Para isto propomos quatro atividades que visam fomentar debates envolvendo questões éticas originárias das escolhas inerentes da construção de uma moradia, bem como questionamentos sobre a arquitetura dominante no Brasil.

Resumo das Atividades

Quadro 2 – Resumo das Atividades

Atividade		Objetivo
1	<ul style="list-style-type: none">▪ Identificar o Problema▪ Definir o Problema▪ Brainstorming³	A partir da pergunta “Como morar bem na cidade em que você reside?” levantar discussões sobre o que é uma moradia, quais âmbitos da sociedade estão relacionados com o tema e o que (ou quem) devemos levar em consideração ao se pensar numa moradia.
2	<ul style="list-style-type: none">▪ Detalhar Explicações▪ Propor Tema de Aprendizagem Autodirigida	Realizar um levantamento de materiais e técnicas pertinentes à construção de uma casa, bem como identificar e refletir sobre os possíveis impactos ambientais e sociais envolvidos.
3	<ul style="list-style-type: none">▪ Busca de informações▪ Estudo individual	Expor e justificar as soluções para os problemas levantados na atividade anterior. Refletir sobre o dilema ético: É moralmente aceito, em prol da maioria, prejudicar uma parcela da população? Questionar o padrão arquitetônico Brasileiro.
4	<ul style="list-style-type: none">▪ Avaliação	Sistematizar o conhecimento adquirido durante as atividades; Propor uma solução para o problema inicial; Partilhar o trabalho final bem como as experiências do processo de confecção; Avaliar o próprio desempenho.

Fonte: Dantas (2023)

³ Uma expressão em Inglês, cuja tradução pode ser Tempestade de Ideias. Isto é uma técnica de levantamento de ideias, onde as pessoas envolvidas falam e ou escrevem ideias sem nenhum tipo de filtro, focando primeiramente em quantidade para só depois filtrar boas das ruins.

ATIVIDADE 1

Objetivo: Nesta primeira atividade o objetivo é introduzir a discussão, a partir da pergunta “*Como viver bem na cidade em que você reside?*” a fim de definir “*O que é e como construir uma boa moradia?*” como o problema a ser resolvido.

Tempo de Duração: 50 minutos.

Dinâmica da Aula: Uma semana antes do professor começar essas atividades, ele deve pedir para os estudantes realizarem uma pesquisa sobre a pergunta “*Como viver bem na cidade em que você reside?*”, comparando suas próprias respostas a esta questão com as de seus familiares e amigos. Segue essa questão de uma forma mais estruturada:

Questão Preliminar

Responda a seguinte questão: *Como viver bem na cidade em que você reside?* A ideia é que você faça uma lista que contenham as condições necessárias para se viver bem em sua cidade, bem como as justificativas. Em seguida faça o mesmo com os seus amigos e familiares e compare com os seus argumentos, apontando as principais diferenças.

Essa problematização é coerente com a visão freireana, pois a cidade onde cada estudante reside é parte diária de sua vida, facilitando sua inclusão no processo de construção do conhecimento. Entre 2018 e 2021 essa discussão foi proposta no curso de CTSA, ministrado pelo professor Alexandre Bagdonas, na UFLA, e as respostas comuns se enquadram categorias do tipo: Lazer, Segurança, Vida Noturna da Cidade, Questões Internas dos Bairros, etc.

Transição de uma visão mais ampla para o foco em moradias

Durante o processo, o professor pode fazer uma lista das questões levantadas em sala, discutindo-as quando necessário, facilitando assim a organização em grupos. Provavelmente os estudantes olharão para a cidade numa perspectiva mais ampla. Desta forma, assuntos comuns podem ser: Segurança pública, Lazer, Saúde, Mercado de Trabalho, entre outros. Esses tópicos não devem ser filtrados

inicialmente, pois além de serem discussões importantes, se não damos liberdade para o estudante se expressar, ele pode acabar se sentindo excluído do processo, o que vai contra o que acreditamos.

Visões mais específicas, como olhar para a própria casa e até certo ponto a sua vizinhança, não devem aparecer de forma tão natural. Aqui a interferência do professor é fundamental para que mesmo que esses tópicos ainda não tenham aparecido, apareçam. A introdução por parte do professor pode ser feita naturalmente com perguntas do tipo:

1. Mas e a casa de vocês? Ela não é relevante quando pensamos em viver bem?
2. Vocês repararam que as questões levantadas estão olhando a cidade com uma visão mais ampla? Mas e as questões mais locais, como a sua casa e sua vizinhança por exemplo? Elas são relevantes? Por quê?

Na questão 2 pode ser feita uma analogia com um médico. Se pensarmos no arquiteto como o médico da cidade, o planejamento urbano talvez seja uma forma de solucionar alguns problemas. O excesso de trânsito, diminuição de poluição por carros, diminuição na manutenção de vias públicas, podem ser adereçados com construções de ciclovias. Uma boa iluminação pública pode ajudar na segurança. Maiores calçadas podem evitar acidentes, um bairro com uma área de lazer em comum, pode auxiliar no estreitamento das relações com os vizinhos. Ruas com bom escoamento de água podem evitar alagamentos em períodos de chuva, etc.

Uma vez elencados e discutidos as visões gerais dos estudantes e introduzido (caso necessário) questões relacionadas especificamente à moradia - conforto térmico, tamanho dos cômodos, ventilação da casa, etc -, passamos para a segunda etapa, que é delimitar quais dos problemas são passíveis de tentativa de solução direta por uma equipe de professores e alunos em uma aula de ciências. Essa discussão pode ser realizada problematizando (aqui numa perspectiva mais “simples” do termo) o que nós como cidadãos podemos fazer para resolver os problemas levantados. Questões como Saúde, Segurança e Educação pública, são resolvidas através do voto consciente. Questões relacionadas a vizinhança, podemos tentar resolver através do diálogo com os mesmos. As questões relacionadas à moradia, por outro lado, nós podemos interferir/resolver de forma direta. Assim, encaminhamos a discussão de tal forma a mostrar que uma boa moradia está diretamente ligada a viver

bem e que nesse “ponto” podemos intervir diretamente, definindo então o problema como “**O que é e como construir uma boa moradia?**”.

Antes de discutirmos como construir uma boa moradia, é interessante questionar se a ciência é capaz de definir o que é uma boa moradia. Dessa forma, conseguiremos realizar uma discussão sobre Natureza da Ciência (NdC) que é de grande importância para a formação de cidadãos críticos e reflexivos e contribui para que se perceba o quanto nossa visão de moradia considerada adequada atualmente é influenciada por nossas visões sobre avanços científicos e tecnológicos. Dentre as diversas visões sobre NdC, optamos por aquela que a compreende como o estudo de aspectos internos (normas, procedimentos, costumes) e externos (momento histórico, política, classe social) inerentes ao desenvolvimento da ciência⁴. Para isso disponibilizamos a seguir uma tarefa que questiona se o estudante considera a ciência capaz de definir o que é uma boa moradia.

Tarefa 1: Ciência e Moradia

Redija um texto argumentativo, respondendo à seguinte pergunta: “A ciência é capaz de definir o que é uma boa moradia? Por quê?”. Para isso, tente olhar para os materiais que compõem uma casa e veja se a ciência é capaz de dizer se alguns são melhores que outros. Em seguida, pense em questões sociais pertinentes a este tema.

Por fim, é interessante deixar claro que na próxima atividade nós iremos discutir sobre questões relacionadas à construção de uma casa, para isso deixamos a leitura do capítulo 1 do Livro “Uma Casa na Visão da Física” como parte da tarefa.

Leitura indicada

Leia, para a próxima atividade, o Capítulo I do livro **Uma Casa na Visão da Física**.

⁴ Para uma discussão mais aprofundada sobre NdC, ver Bagdonas, Zanetic e Gurgel (2014). Hodson dividiu em quatro estágios o valor de uma abordagem visando a ação política dos estudantes, em que no estágio 4, as atividades visam preparar os estudantes para agir perante QSCs.

Síntese da Atividade 1

Momento 1	Duração: 15 minutos
	Listar as respostas da pergunta “Como viver bem na cidade em que você reside?”

Momento 2	Duração: 10 minutos Delimitar quais dos problemas mencionados no momento anterior são passíveis de solução a fim de definir a casa como o problema a ser trabalhado.
------------------	--

Momento 3	Duração: 15 minutos
	Mostrar como as escolhas dos materiais que compõem “partes” de uma casa (parede, teto, piso, etc) são fatores importantes/relevantes para se ter uma boa moradia. Definir o problema: <i>O que é e como construir uma boa moradia?</i>

Momento 4	Duração: 10 minutos
	Informar da leitura do cap. 1 do livro “Uma Casa na Visão da Física” para a próxima atividade e explicar a Tarefa 1 .

Observações da experiência da aplicação

No desenvolvimento desta atividade, percebemos apenas uma postura que tendesse ao egoísmo ético. Predominantemente houve uma tendência da turma ao antropocentrismo na primeira questão, mas quando a escolha interferiria diretamente em suas vidas, os estudantes tenderam ao individualismo. Nos parece que essa escolha ocorreu pelo desejo de uma vida mais confortável. Não devemos encarar isso como um problema em si, mas sim, durante todas as atividades, debater que é

interessante ampliar a consideração moral com a finalidade de incluir mais sujeitos em nossas escolhas.⁵

Ainda nessa atividade, percebemos um potencial para se discutir sobre segurança pública. Um dos estudantes desta atividade, mencionou que se sentia mais seguro morando em apartamentos ou condomínios fechados, durante a atividade cheguei a indagá-lo do porquê ele sentia isso e obtive o relato de que suas experiências em locais assim faziam ele se sentir mais seguro. Caso algum estudante manifeste (ou até mesmo se você desejar) esse tema é interessante de ser discutido por possibilitar a problematização da ideia de que se isolar de determinados grupos social pode acabar sendo um preconceito, afinal um condomínio fechado é, mesmo que forma velada, uma segregação social.

Desejamos aqui deixar um conselho a você professor: não deixe de se incluir nos debates, não deixe de opinar, parte da mudança que desejamos ocorre através do exemplo. Fale sobre suas dificuldades, sobre os seus possíveis preconceitos superados, mostre aos estudantes que você está em constante processo, isso serve para mostrar que a autorreflexão sobre a própria ética envolve um trabalho contínuo para o resto da vida.

⁵ Para ver mais detalhes das investigações das posturas éticas dos estudantes, ver a seção 3 da dissertação.

ATIVIDADE 2

Objetivo: O objetivo desta atividade é relacionar questões de Natureza da Ciência com a Tomada de Decisão Socialmente Responsável através da discussão de escolhas feitas durante a construção de uma casa. Além disso, pretende-se que os estudantes identifiquem que há um padrão arquitetônico vigente no Brasil e questionem-se se há alternativas.

Tempo de Duração: 50 minutos.

Dinâmica da Aula: Esta atividade será dividida em duas grandes partes. Na primeira será realizada a discussão da pergunta deixada como tarefa na aula anterior. A ideia é que se faça um levantamento dos argumentos contra e a favor de considerar a ciência como capaz de definir o que é uma boa moradia. Acreditamos que os argumentos a favor orbitam em volta da ideia de que há materiais melhores e/ou mais baratos graças a avanços tecnológicos relacionados tanto a sua produção quanto a sua efetividade. Argumentos contra, provavelmente girarão em torno da subjetividade humana, como por exemplo que determinada pessoa possa não preferir certo tipo de material por questões pessoais, como estética.

Caso a discussão tenda mais para um lado do que para o outro, o quadro a seguir a seguir pode ser útil a ajudar o professor a levantar pontos não discutidos pelos estudantes:

Quadro 2 – Argumentos Ciência Boa Moradia

Argumento sobre o poder da ciência em relação a boa moradia	
A favor	Contra
Diminuição do Custo de Materiais	Gosto
Materiais mais resistentes	Relações Interpessoais com os moradores
Materiais mais duráveis	Relações com os vizinhos
Modelos Arquitetônicos Modernos	Gosto pessoal relacionados por exemplo a escolhas de cores, materiais, estrutura, design, etc.

Diminuição dos problemas estruturais	O que é um lar para uma pessoa, não necessariamente é mesma definição para outra pessoa.
--------------------------------------	--

Fonte: Dantas (2023)

Ressaltamos que os argumentos a favor estão relacionados a uma visão que tende a enaltecer as vantagens da ciência e tecnologia. Ao não contemplar as nuances entre CTSA, reforçamos a ideia de que a tecnologia é uma aplicação da ciência e que, tanto ela quanto a ciência, sempre avança e/ou evolui para “algo melhor”. Combater essa visão, apesar de não ser o objetivo principal dessas atividades, julgamos que, além de ser condizente com a nossa visão de ensino, é necessário.

É interessante que se chegue à conclusão de que diante da abrangência de aspectos que estão envolvidos na construção de uma moradia, desde o custo da construção ao gosto pessoal, a ciência não pode definir o que é uma boa moradia.

Para a segunda parte da atividade espera-se que os estudantes tenham lido o primeiro capítulo do livro “A Casa na Visão da Física”, dando base para discussões de aspectos técnicos da construção de uma casa além das escolhas que devem ser feitas em relação a materiais. Caso isso não tenha ocorrido, pode-se recorrer ao senso comum sobre os componentes mais “comuns” na construção de uma casa. Sendo assim, faz-se um levantamento dos materiais - tipo de bloco, telha, armação, telhado, mão de obra, local, etc - e elenca-se as escolhas mais comuns nas casas que vemos por aí. Em seguida, o professor pode indagar os estudantes questões sobre ética relacionadas ao uso e produção dos materiais levantados. Segue uma lista de sugestões de perguntas:

1. De onde vocês acham que a madeira que utilizamos vem? Como é feita a extração dela?
2. O alto consumo energético da casa, devido a por exemplo chuveiros, ar condicionado, ventiladores, etc, contribuem de alguma forma para o desmatamento de florestas?
3. O que é feito com o lixo da obra?

Podemos agora discutir que os materiais trabalhados até então, servem para construir uma casa que, apesar de ter suas variações, segue um padrão: Paredes de bloco ou tijolo assentadas com massa de cimento; reboco, geralmente pintado; telhado de telha de barro ou fibrocimento; forro ou laje; vigas e pilares de sustentação de concreto e ferragem; chão com piso de cerâmica e cômodos muito bem divididos e isolados. Podemos desta forma nos questionar que padrão de arquitetura é esse, qual sua origem e se essa é a única arquitetura possível. Desta forma, damos o primeiro passo para a discussão de que a casa mais “comum” é uma casa de visão europeia⁶, mas que existem alternativas. Como forma de procurar alternativas para essas arquiteturas, propomos a tarefa a seguir.

Tarefa 2: Materiais, escolhas e suas consequências

Para desenvolver esta e outras tarefas, os estudantes serão organizados em grupos. Os membros que compõem cada grupo deverão ser enviados ao professor, se porventura não realizado o envio os grupos serão organizados de maneira aleatória.

Dos materiais utilizados para a construção levantados em aula, levante possíveis problemas que a escolha desses materiais pode acarretar. Pense (e pesquise) sobre questões como origem dos materiais, mão de obra associada à produção e utilização deles, se é produto de desmatamento, se há exploração infantil na sua fabricação, se agride o meio ambiente, se faz mal a sua (e coletiva) saúde, etc.

Uma vez levantados esses problemas, procure materiais ou soluções alternativas para eles. Note que às vezes, a solução de um problema específico, não necessariamente passa pela simples “troca” por outro material, como por exemplo o seguinte caso: Algumas casas durante o dia possuem pouca iluminação interna, obrigando o uso de lâmpadas mesmo durante o dia, aumentando o consumo energético da casa. Pensando em resolver esse problema, podemos simplesmente trocar as lâmpadas por outras mais eficientes, porém uma outra solução que não envolve a troca de lâmpadas seria colocar algumas telhas por telhas de vidro no telhado e abrir um espaço no forro para que entre luz natural na casa.

⁶ Caso o professor deseje, ele pode deixar explicitamente que essa arquitetura é uma arquitetura Europeia não originária do Brasil, mas que há arquiteturas originárias dos povos nativos.

Com o objetivo de auxiliá-lo, disponibilizamos dois materiais (presentes em: Uma Casa na Visão da Física e Cartilha Permacultura UFJVM) que podem ser utilizados como fonte de pesquisa, mas procure também outras referências na internet.

Como parte escrita para entrega, escrevam um texto justificando suas escolhas enfatizando as questões que envolvem seus impactos sociais. Por fim, construa uma apresentação ou planeje uma fala, de no máximo 5 minutos, para apresentar suas escolhas e justificativas para a turma.

Bom trabalho!!!

Síntese da Atividade 2

Momento 1	Duração: 10 minutos
	Discussão da pergunta da TAREFA 1. Concluir que a ciência não é capaz de responder o que é uma boa moradia.

Momento 2	Duração: 10 minutos
	Levantamento de materiais utilizados na construção de uma casa.

Momento 3	Duração: 20 minutos
	Apontar os problemas éticos relacionados às escolhas dos materiais levantados anteriormente. Mostrar e questionar o padrão arquitetônico Brasileiro.

Momento 4	Duração: 10 minutos
	Síntese dos problemas éticos discutidos e divisão da turma em grupos para o desenvolvimento da Tarefa 2 . Explicação da Tarefa 2 .

Observações da experiência da aplicação

Nesta atividade, a turma tendeu a concordar que a ciência é capaz de definir o que é uma boa moradia. Em sua maioria, os argumentos foram em direção a defender que a construção de uma casa possui técnicas e materiais que a ciência é capaz de afirmar que é melhor ou não em relação a outros. Dando indícios do senso comum de que a ciência sempre evolui. Já os argumentos contra, afirmam que uma boa moradia também envolve aspectos como conforto, boa vizinhança, boa convivência com os familiares, entre outros.

Na segunda metade da atividade, indagamos os estudantes se eles levavam em consideração as pessoas envolvidas no processo de fabricação dos materiais levantados em debate. Nessa parte, discutimos, superficialmente, sobre linha de produção, *fordismo* e trabalho análogo a escravidão, dando indícios de que, caso você deseje, essa atividade possa enveredar por esses caminhos.

ATIVIDADE 3

Objetivo: Realizar discussões sobre questões éticas durante a tomada de decisões relacionadas a construção de uma casa. Para isso faz-se uma sistematização dos possíveis problemas éticos das discussões a fim de identificar os sujeitos envolvidos na tomada de decisões. Um outro objetivo é identificar uma alternativa ao padrão arquitetônico Brasileiro, isso ocorre introduzindo um problema criado por nós para além de questionar o padrão arquitetônico Brasileiro, lidar com a questão ética: *É moralmente aceitável prejudicar determinada parcela da população em prol da maioria?*

Tempo de Duração: 100

Dinâmica da Aula: Cada grupo deve apresentar a pesquisa realizada em sala de aula. Discutindo as alternativas para os materiais comumente utilizados e justificando porque o material escolhido é uma boa solução aos problemas levantados na aula anterior. Durante essa apresentação, sugerimos que o professor destaque a posição dos estudantes, apontando quem ele levou em consideração ao escolher determinado material. O objetivo desta parte é destacar a consideração moral hora de tomar uma decisão, dialogando sobre limites e possibilidades relacionados a essa escolha. Vale ressaltar que não devemos envergonhar/reprimir o estudante, mas sim, mostrar a ele que há consequências a si mesmo e outros sujeitos ao se tomar uma decisão. Caso as apresentações não contemplem questões suficientes, a seguir proporcionamos uma tabela com possíveis questionamentos a serem feitos.

Quadro 1 – Possíveis questionamentos sobre os materiais de uma obra

	Questão ética
Telhas	Qual origem da telha? A utilização de forno é prejudicial ao meio ambiente? A mão de obra utilizada na fabricação é legal? Telhado branco ajuda o meio ambiente?
Madeiras	A origem da madeira é de desmatamento ilegal?

Cimento, Cal e Filito	<p>O pó de cimento que o reboco solta é prejudicial à saúde?</p> <p>Boa parte do cimento é de calcário⁷, que é um material retirado da terra através de grandes escavações. O local onde é feito essas escavações eram florestas?</p> <p>O manuseio do cimento, cal e filito são prejudiciais à saúde?</p>
Consumo Elétrico	<p>Há como reduzir o consumo energético da casa provindo das lampas e chuveiros?</p> <p>Há fontes alternativas de geração de energia elétrica residencial?</p>
Consumo Hídrico	<p>Há maneiras de diminuir o consumo de água, pensando em questões estruturais da casa?</p>

Fonte: Dantas (2023).

Uma vez elencado e discutidos os pacientes e agentes morais levantados durante as discussões, podemos analisar uma situação ética mais complicada, proposta a seguir:

Proposta de Conjunto Habitacional

Imaginem que vocês fazem parte de uma comissão da prefeitura de sua cidade que está analisando a possibilidade da construção de um conjunto habitacional para famílias em condição de vulnerabilidade social, na zona rural. Este local é atualmente habitado pelos Indígenas Maxakali cuja arquitetura ocupa um espaço maior que as construções comumente utilizadas em conjuntos habitacionais. Você acha que devemos derrubar as suas atuais moradias para conseguir mais espaço no bairro? Justifique sua resposta.

O objetivo dessa situação é mostrar que por mais que seja fictícia, serve para “treinarmos” discutir dilemas morais reais que estão diariamente, em graus diferentes, entranhados em nossas vidas; que todas as escolhas que eles fizeram, podem não ser necessariamente dilemas morais, mas são escolhas que envolvem uma conduta ética que deve ser sempre questionada e revisada; e que questões envolvendo interesses de seres humanos geralmente envolvem questões éticas. Desta forma,

⁷ <http://www.campusvirtual.ufsj.edu.br/mooc/ciencianacomunidade/como-o-cimento-e-produzido/>

melhoramos enquanto seres humanos e, naturalmente, enquanto cidadãos críticos e reflexivos dentro de uma sociedade que está em constante mudança.

Podemos agora em um problema mais prático, questionar a visão arquitetônica vigente no Brasil. Esta atividade servirá como fechamento desse conjunto de atividades e, além de partilhar objetivos com todas as atividades anteriores, tem a intenção de trabalhar uma sistematização dos conhecimentos trabalhados até o momento. Nesta parte, é interessante o professor deixar explícito que o foco são nas questões de CTSA, NdC e ética e não na construção de uma planta sofisticada. Para evitar que os estudantes tentem fazer uma planta muito elaborada, sugerimos que o professor deixe a planta que está ao final do anexo como base para os estudantes criarem a própria. Segue a tarefa completa:

Tarefa 3: Mãos à obra

Dinâmica: As questões (a, b e c) a seguir devem ser respondidas individualmente. A planta da casa (questão d) deverá ser planejada, construída e apresentada em grupo (mesmo grupo da atividade anterior), justificando as escolhas realizadas.

Imaginem que agora a prefeitura optou por não derrubar as casas dos Maxakali da região. Desta forma vocês devem discutir o processo de construção das casas populares.

Alguns membros da comissão trazem como referência para os projetos as "tiny houses", feitas com container reciclado e vidro, numa estética que imita os grandes prédios comerciais da Avenida Paulista, em São Paulo

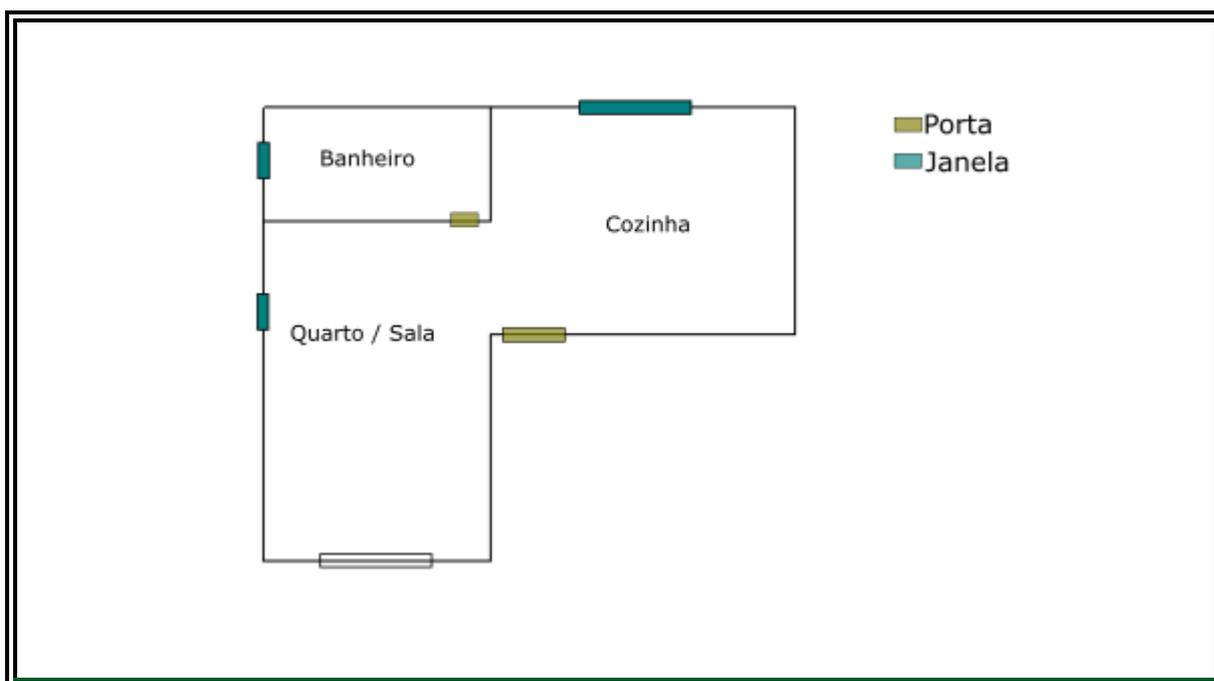
https://pecansthomedecor.com/2019/01/23/22-getting-the-best-glass-house/22-getting-the-best-glass-house_100#main

Citam como inspiração também a startup URBAN 3D, baseada em conhecimentos avançados de robótica para minimizar perdas na construção de casas modulares:

<https://www.projeto draft.com/urban-3d-a-startup-que-quer-construir-moradias-de-maneira-revolucionaria-e-sustentavel/>

- a) Qual tem sido o modelo adotado pelas prefeituras brasileiras para construção de casas? Ele se assemelha mais a qual tradição cultural? Historicamente, como acha que esse modelo se consolidou como dominante? Quem são e quais os interesses dos principais atores envolvidos? Todas as pessoas que deveriam ser ouvidas nessas questões são? Que intenções ou motivos orientam a tomada de decisão? Quem se beneficia? Quem é prejudicado? Isto é justo? Por quê? Será que esta decisão promove o bem comum e serve às necessidades de proteção ambiental?
- b) Do ponto de vista de sustentabilidade e conforto térmico, quais as diferenças entre as propostas de bioconstrução com a casa baseada em contêiner e vidro.
- c) Se a população fosse consultada, o preferido seria o modelo de container ou bioconstrução? Por quê?
- d) Com base nas discussões em sala de aula sobre a Proposta de Conjunto Habitacional e nas respostas anteriores, monte a planta de uma casa para apresentar à turma como fechamento do projeto integrador, justificando, as escolhas e as não escolhas realizadas. Não há a necessidade de ser uma planta com alto rigor técnico, vocês devem utilizar a maior parte do tempo e esforço pensando, pesquisando e sistematizando as escolhas realizadas. Observe o exemplo apresentado no Quadro, a seguir:

Quadro 2 – Exemplo planta de uma casa



Exemplo da planta de uma casa.		
Paredes de Bloco de Cimento	Telhado de telha branca e armação de ferro	Piso cimento queimado
Portas e Janelas de Alumínio	Forro de PVC	Parte Elétrica Externa
Captação de água da chuva		

Fonte: Dantas (2023).

A casa foi montada, tendo como prioridade o conforto térmico e uma estética mais industrial. Desta forma escolhemos o telhado com uma telha pintada de branco, que reflete parte das ondas eletromagnéticas provindas do sol, estrutura metálica, bem como um pé direito alto. O forro foi escolhido de PVC pela questão estética e econômica, mas como na cidade a origem das madeiras vendidas são duvidosas, acabou servindo também como uma tentativa de diminuição do desmatamento ilegal, essa inclusive foi a principal justificativa pela escolha da estrutura metálica do telhado.

Os blocos são de cimento, pois não haviam blocos ecológicos na região que justificassem o valor deles e da entrega. A casa não foi pintada nem rebocada, com o intuito de diminuir problemas respiratórios dos moradores provindos de reboco e tinta. Foi passada uma resina impermeabilizante para evitar que a água da chuva entre pelo bloco diminuindo assim a umidade interna da casa em épocas de chuva.

O piso da casa é de cimento queimado, pois além de serem econômicos e bonitos, pisos precisam ser queimados em grandes fornos na indústria, o que contribui para o aquecimento global. Outro fator que levamos em consideração para o uso de cimento queimado são as condições de trabalho dos trabalhadores da indústria, que muitas vezes ficam horas perto dos quentes fornos utilizados no cozimento dos pisos.

A escolha pela parte elétrica ser externa se justifica pela praticidade futura de manutenção e pela estética industrial. O encanamento da casa também optamos por fazer externo para facilitar a manutenção. A utilização do esgoto que a companhia de água oferece se justifica pela facilidade de não ter que fazer uma fossa séptica, mas

criamos um sistema simples de captação da chuva em grandes baldes pelas calhas da casa, diminuindo assim o gasto com água em épocas chuvosas.

Por fim, as portas e janelas da casa são de esquadrias de alumínio aumentando a luminosidade interna diminuindo o consumo elétrico da residência.

Uma das inspirações para o projeto desta casa foi esta premiada casa de baixo custo:

<https://www.archdaily.com.br/br/776950/casa-vila-matilde-terra-e-tuma-arquitetos>

Síntese da Atividade 3

Momento 1	Duração: 25 minutos
	Socialização e discussão das pesquisas propostas na TAREFA 2 apontando os pacientes e agentes morais presentes nas falas dos estudantes.

Momento 2	Duração: 15 minutos
	Discussão do Proposta de Conjunto Habitacional

Momento 3	Duração: 10 minutos
	Explicação e exemplificação do trabalho final utilizando os materiais disponíveis no Anexo 3 , enfatizando que o importante é direcionar os esforços para as questões éticas e não na construção da planta.

Observações da experiência da aplicação

Essa atividade foi muito interessante devido ao fato de conseguirmos perceber os primeiros indícios de uma consideração moral mais abrangente por parte dos estudantes. Durante a discussão da Tarefa 2, os argumentos geraram em torno dos problemas levantados em sala durante a última atividade. Por um lado, isso pode indicar que o desenvolvimento das atividades cumpriu o seu papel de mostrar que

existem outros seres impactados pelas escolhas que fazemos. Mas também podemos argumentar que isso ocorreu devido às discussões ocorridas em sala na última atividade, ou seja, podemos argumentar que os estudantes foram induzidos pelo professor. Apesar de não vermos essa indução como um problema em si, julgamos pela análise das outras atividades, que não foi esse o caso.

Já na segunda metade da atividade, debatemos se é moralmente aceito prejudicar determinada parcela da população em prol de uma maior. Esse debate nos surpreendeu, esperávamos que os estudantes olhassem para essa questão numa perspectiva de custo x benefício, mas não foi isso que ocorreu. Os poucos estudantes que debateram em aula relutaram em derrubar a casa dos Maxakali e indagaram se não havia outra opção. Neste momento, discutimos que era justamente esse o objetivo da atividade, mostrar que algumas situações de escolhas que nos são impostas, não precisam ser do jeito que são, há alternativas.

ATIVIDADE 4

Objetivo: Apresentar para a turma o projeto da planta da casa, apontando as questões éticas que foram aparecendo durante a escolha dos materiais. Realizar discussões sobre as diversas visões de ética apresentadas pelos estudantes. Avaliar se houve sugestões coerentes com os problemas escolhidos.

Tempo de Duração: 100 minutos

Dinâmica da Aula: Nos primeiros 40 minutos da aula os grupos irão apresentar para a turma a planta da casa que eles planejaram de forma breve, focando a discussão nas questões éticas relacionadas aos materiais escolhidos. No segundo momento, sugerimos que o professor faça⁸ uma síntese das principais questões éticas que cada escolha poderia ter e discuti-las em sala, enfatizando os dilemas escondidos⁹ das decisões e, da mesma forma que a atividade anterior, realizar apontamentos sobre os agentes e pacientes morais que foram (ou não) levados em conta nas escolhas realizadas pelos estudantes.

Em seguida, junto com a classe, o professor pode realizar uma avaliação geral das apresentações argumentando quais das soluções apresentadas são passíveis de serem utilizadas e quais soluções estão mais no plano das ideias quando levamos em conta a realidade em que a turma está inserida¹⁰. Outro ponto interessante a ser discutido é se e porque o processo foi proveitoso e o que, na visão deles, poderia ter sido feito para melhorar tanto o engajamento deles quanto do professor. Como fim da avaliação da disciplina, o professor pode fazer uma recapitulação das principais questões éticas discutidas durante as atividades.

⁸ É interessante que o professor já tenha uma síntese desta em mãos, pois apesar de que os estudantes podem trazer outras questões, as questões principais não podem depender deles.

⁹ Questões éticas por trás da decisão que nem sempre são nítidas, por exemplo: ao se escolher o tipo de bloco/tijolo da casa, as principais questões éticas são: utilização de fornos para secar o barro mais rapidamente ou se são secados ao sol; se a mão de obra utilizada é infantil/escrava/etc;

¹⁰ A este final deixo um comentário: Devemos lembrar que dependendo do local onde os estudantes moram, materiais alternativos estão fora do alcance (tanto financeiro, quanto de disponibilidade). Desta forma julgamos necessário que o professor enfatize que, mesmo que uma alternativa seja boa, nem sempre ela é instantaneamente aplicável.

Propomos que como fechamento uma discussão retomando as principais questões das atividades a fim de dar enfoque a como o processo foi realizado. Segue no quadro uma síntese das questões.

Atividade	Questão	Discussão
1	Quem são os sujeitos considerados ao se pensar em como viver bem na cidade que vivemos?	Quais problemas são passíveis de solução?
2	A ciência é capaz de definir uma boa moradia?	Natureza da Ciência
	Qual o padrão arquitetônico do Brasil?	Visão Europeia de arquitetura
3	É justo prejudicar uma parte da sociedade para o benefício coletivo?	Problema ético.
4	Quais são os sujeitos que devemos levar em consideração ao se pensar na construção de uma casa?	Questionamento sobre a abrangência de consideração ética.

Como proposta de término da atividade, antes de partirmos para a avaliação final, propomos que o professor retome a questão inicial a fim de refletir se houve alguma mudança na forma que a respondemos. Sugerimos uma reconstrução das discussões aula a aula, explicitando as principais questões envolvidas. A tabela a seguir possui o nosso resumo dessas questões.

Resumo das Principais Questões Éticas das Atividades	
Atividade 1	Quem são os sujeitos considerados ao se pensar em como viver bem na cidade que vivemos? O que é uma boa moradia? Como construir uma boa moradia?
Atividade 2	A ciência é capaz de definir o que é uma boa moradia? A ciência é capaz de definir se algum tipo de material é melhor que o outro? A ciência é capaz de responder questões sociais?

	Qual o padrão arquitetônico do Brasil? A mão de obra associada à origem desses materiais é uma mão de obra legal?
Atividade 3	Quem são os agentes e pacientes morais que devemos levar em consideração ao escolher os materiais utilizados numa obra? É justo desapropriar uma população em prol de uma outra maior?
Atividade 4	As alternativas, apesar de parecerem melhores, são sempre viáveis? Quem e o que devemos levar em consideração ao pensarmos sobre os materiais de uma obra? Há alternativas para o padrão arquitetônico Brasileiro? Qual a origem dos materiais discutidos?

Acreditamos que como parte da avaliação coletiva das atividades, seja possível construir um argumento que indique que uma boa moradia é, além de termo e acusticamente confortável, financeiramente viável e esteticamente bonita, respeitosa, dentro das possibilidades, com o meio ambiente.

Por fim, o professor pode pedir uma autoavaliação por parte dos estudantes. Pode-se orientar que coloquem, na autoavaliação, uma nota de 0 a 10 e justificativas da nota. Ademais, salientar questões como comprometimento e participação nas atividades, engajamento nas discussões e o que eles aprenderam ajudam a construir uma boa justificativa.

Síntese da Atividade 4

Momento 1	Duração: 50 minutos
	Apresentação das plantas das casas enfatizando, na discussão, as questões éticas trazidas pelos estudantes.

Momento 2	Duração: 20 minutos
	Apresentação da síntese das principais questões éticas discutidas e formalizar os conhecimentos trabalhados nas atividades anteriores.

Momento 3	Duração: 20 minutos
	Fazer uma avaliação geral das atividades, contemplando se os problemas iniciais foram resolvidos ou não, o desempenho dos estudantes e apresentar a proposta de autoavaliação.

Observações da experiência da aplicação

Nesta atividade, as apresentações foram repletas de jargões que enfatizaram as características sustentáveis dos materiais escolhidos para justificar as escolhas realizadas. Questões como estética, custo, praticidade, etc, também apareceram, mas em menor quantidade e ênfase na argumentação.

Durante as apresentações também percebemos uma facilidade da discussão em se enveredar para a relação custo x benefício, bem como para a ideia de que a prefeitura tem que construir casas de forma que ela consiga ser o mais eficiente com o dinheiro possível, evitando luxos dentro de casa. Essa visão permite debates interessantes sobre o papel da prefeitura na hora de planejar as moradias, bem como problematizar a visão que temos sobre o que é luxo em nossa sociedade. Há uma tendência dos estudantes a verem como luxo, aspectos do planejamento da casa relacionados conforto, porém se analisados por uma perspectiva de proporcionar dignidade aos moradores, não se encaixariam na definição de luxo utilizadas pelos estudantes.

Quando comparamos as respostas da primeira atividade com a última, fica nítida a transição de respostas que tendiam ao individualismo para uma tendência ao Ecocentrismo e Sociocontrismo. Ademais é interessante notar um relato de uma estudante que disse o seguinte:

[...] aqui na minha cidade, a casa que a prefeitura disponibiliza para as pessoas é muito bonita. Linda mesmo. Não é essas casinhas, casa de vidro mesmo. Praticamente de luxo, eu mesmo tive essa visão de falar que nem parece de pessoas que não tem condições. Nem parece ser casa de prefeitura ter dado para as pessoas."

Não podemos afirmar que ela – ou qualquer outro estudante – mudou sua forma de enxergar o mundo, porém as falas – e os dados – dão indícios de alguma forma

auxiliaram numa abrangência da consideração moral dos estudantes participantes das atividades.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por desejarmos uma educação libertadora e emancipadora do ser humano, precisamos superar o individualismo, uma vez que acreditamos que o indivíduo só florescerá quando o individualismo morrer. Como parte dessa jornada, precisamos discutir ética nas escolas e porque não em aulas de ciências? Discutir ética em aulas de ciência não é e nem deve ser uma tarefa fácil, mas não é pela sua dificuldade que devemos não o fazer. Tendo isto em vista, as atividades apresentadas neste produto educacional, tentam auxiliar o professor que deseja construir com seus estudantes ferramentas de análise de nossas escolhas, aprendendo, em diferentes graus, a se reconhecerem enquanto sujeitos que realizam tomadas decisões e que essas afetam outros.

Acreditamos que a temática construção de uma casa além de ter potencial para discussões sobre ética, também permite, com adaptações, discutir o ciclo da água, urbanização, arquitetura, história, etc. Os enfoques que demos durante o nosso desenvolvimento das atividades, não são os únicos possíveis.

A elaboração e desenvolvimento das atividades trouxe ao primeiro autor uma auto reflexão sobre a própria consideração moral, bem como proporcionou a superação de um preconceito¹¹. Sendo assim, acreditamos que estas atividades não auxiliam apenas na formação dos estudantes, mas também na formação do professor que é, por essência, contínua.

Percebemos durante o desenvolvimento das atividades uma mudança nas justificativas utilizadas de características como durabilidade do material, custo de vida, preço materiais para condições de trabalho, origem do material e qualidade de vida. Essas mudanças indicam uma tomada de consciência da complexidade de nossas escolhas, visto que a mudança ocorreu de pensar nos objetos (materiais da obra) e

¹¹ Para mais detalhes, consultar a análise da atividade 4 e considerações finais da dissertação que deu origem a este trabalho.

conforto próprio (custo de vida) para sujeitos além dos próprios participantes das atividades. E essa mudança é um passo importante para a ampliação da consideração moral.

Incentivamos você professor, a utilizar este material da forma que lhe for mais conveniente, inclusive realizando mudanças caso assim deseje. Aderimos a ideia de que estas atividades também podem servir de inspiração para projetos interdisciplinares dado a sua capilaridade de temas e áreas do conhecimento.

Ressaltamos o caráter formativo do desenvolvimento das atividades para os autores. Além dos aprendizados relacionados aos estudantes de ética e ensino, o desenvolvimento deste trabalho proporcionou mudanças reais em nossas vidas, mais especificamente no primeiro autor que mudou, para melhor, a relação com o meio ambiente, de forma que hoje acredita precisar ter um papel ativo na recuperação e manutenção do meio ambiente.

Por fim, acreditamos que este trabalho contribuiu para o árduo e contínuo trabalho de formiguinha de construir uma sociedade mais justa e em harmonia com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, R. P.; CARVALHO, A. P. **Uma casa na visão da Física: Leituras Complementares para o Ensino Médio**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Educação Científica como Estratégia para Formação do Cidadão Socioambientalmente Responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v.14, n.2, p.77-87, 2014.

CONRADO, D. M; NUNES-NETO, N. **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018.

CONRADO, D. M; **Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), 2017.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematização. In: PIETROCOLA, M. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integrada**. Santa Catarina: Editora da UFSC, p. 125-150., 2001

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

NUNES-NETO, NEI; CONRADO, D. M. Ensinando Ética. **Educação em Revista**. 2021.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D.M., and NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas** [online]. Salvador: EDUFBA, 2018, pp. 27-57. ISBN 978-85-232-2017-4.

RACHELS, James. RACHELS, Stuart. **Os elementos da filosofia moral**, 7a ed, AMGH Editora Ltda, Porto Alegre, 2013.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 110-132, dez. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172000020202>.

SEABRA, M. E. F. **Problematizando o Estudo da Cosmologia para a Educação Básica**: Por que a noite é escura? Tese de Mestrado. Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciências Exatas. Lavras, 2018.

SINGER, P. (Ed.). Compendio de ética. **Madrid: Alianza Editorial**, 2004.

A RESPEITO DOS AUTORES

Alexandre Pereira Dantas

Mestre (2020 – 2023) em Ensino de Ciências e Educação Matemática e Licenciado em Física (2014-2019) pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Teve experiências com diversas áreas acadêmicas, mas foi pela área de ensino que decidiu dedicar-se na graduação, atuando por quatro anos no PIBID de Física. No mestrado se deparou com a oportunidade de estudar ética no ensino de ciências. Principais interesses de pesquisa são: Ensino de Física, ética no ensino de ciências, história e filosofia da ciência na educação científica e física da matéria condensada.

Alexandre Bagdonas

Doutor (2011- 2015) e mestre (2009-2011) em Ensino de Física pela Universidade de São Paulo. Licenciado (2008-2011) e Bacharel (2004-2007) em Física também pela USP. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal de Lavras, atuando no curso de Licenciatura em Física e no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Atuou como coordenador de área da Física no PIBID e Residência Pedagógica. Principais interesses de pesquisa são ensino de física e uso da história e filosofia da ciência na educação científica, atuando principalmente nos seguintes temas: história, filosofia e sociologia da ciência no ensino de física, ensino de cosmologia e física moderna e contemporânea, história da cosmologia no século XX. Atua como membro do grupo de Teoria e História dos Conhecimento (TeHCO), liderado pelo professor Ivã Gurgel, na USP.

