

# O USO DA PEGADA ECOLÓGICA COMO METODOLOGIA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Roney Stepherson dos Santos<sup>1</sup>

Jennifer Nainne Rodrigues Matias<sup>2</sup>

Andrey Luna Saboia<sup>3</sup>

Fabiola da Costa Catombé Dantas<sup>4</sup>

Leonardo Rafael Medeiros<sup>5</sup>

**Resumo:** A Pegada Ecológica (PE) é uma metodologia de mensuração da sustentabilidade que se baseia na quantificação do consumo de recursos naturais pelo ser humano em relação à capacidade de suporte do planeta. O presente estudo objetivou analisar a promoção da Educação Ambiental junto a estudantes do ensino médio, utilizando a PE como metodologia. O cálculo da PE possibilitou expandir a compreensão pelos alunos de alguns conceitos relacionados às questões ambientais, bem como permitiu constatar algumas concepções alternativas. Ademais, a PE revelou que os estudantes adotam um estilo de vida não sustentável, reforçando a necessidade de desenvolvimento de projetos interdisciplinares de longo prazo, bem como ações do poder público para promoção da sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável; Pegada Ecológica; Estilo de Vida; Capacidade de Suporte; Educação Ambiental.

**Abstract:** The Ecological Footprint (EF) is a methodology for measuring sustainability based on the quantification of the consumption of natural resources by humans in relation to the planet's carrying capacity. The present study aimed to analyze the promotion of environmental education among high school students, using EF as a methodology. The EF calculation allowed to expand the students' understanding of some concepts related to environmental issues, as well as made it possible to verify some alternative conceptions. In addition, the EF revealed that students adopt an unsustainable lifestyle, emphasizing the need to develop long-term interdisciplinary projects, as well as actions by the government to promote sustainability.

**Keywords:** Sustainable Development; Ecological Footprint; Lifestyle; Carrying Capacity; Environmental Education.

---

<sup>1</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: roneyssantos2018@gmail.com.

<sup>2</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: jennifer.nainne@hotmail.com.

<sup>3</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: andrey.saboia@ifrn.edu.br

<sup>4</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: fabiola.dantas@ifrn.edu.br

<sup>5</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: leonardo.rafael@ifrn.edu.br

## Introdução

A denominada “Grande Aceleração” tem sido caracterizada como um conjunto de processos de intensas transformações ambientais globais oriundas das pressões e impactos das atividades sociais inerentes aos modelos de desenvolvimento econômico alicerçados na expansão contínua do Produto Interno Bruto (PIB), enquanto objetivo maior da economia e bem-estar dos Estados-Nações (RAWORTH, 2019).

Profundas alterações, que ameaçam ultrapassar as “fronteiras planetárias”, têm ocasionado a perda e extinção da biodiversidade, alterações disruptivas dos ciclos biogeoquímicos, acidificação dos oceanos, degradações no uso da terra, aumento do uso da água doce, inserção de novos poluentes no ar, na água, no solo e nos seres vivos e, sobretudo, mudanças climáticas em escala global. Dessa maneira, um paradoxo se instaura, na medida em que a manutenção da biosfera com satisfatório grau de resiliência e estabilidade das condições ecológicas ao longo do século vigente dependerá, intrinsecamente, da forma como as sociedades e países conceberão sua integração com o ambiente e os fundamentos que balizarão a economia (MARTINE; ALVES, 2015).

O debate acerca da crise ambiental global, por meio das sucessivas conferências mediadas pela Organização das Nações Unidas (ONU), resultou historicamente na construção de ordenamentos jurídicos, políticas e convenções multilaterais nas escalas internacionais e nacionais relacionadas às questões ambientais (BERCHIN; CARVALHO, 2016). Contudo, a implantação das políticas e acordos ainda é um desafio significativo, especialmente quando analisado sob o prisma das desigualdades e interesses geopolíticos e econômicos entre os Estados.

O desenvolvimento sustentável foi proposto como novo paradigma estruturante, preconizando a articulação indissociável entre desenvolvimento econômico e melhoria das condições sociais gerais, ao mesmo tempo em que a preservação e conservação ambiental sejam asseguradas, tanto para as presentes gerações quanto para as vindouras (VEIGA, 2015).

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável representa um importante esforço atual da ONU na promoção de uma agenda macropolítica internacional de tentativa de conciliação de interesses diversos entre as nações, considerando também necessárias repercussões na dinâmica política e econômica interna dos países. Foram estruturados 17 (dezessete) objetivos de desenvolvimento sustentável, delineados em 169 (cento e sessenta e nove) metas, a serem atingidos entre os anos de 2015 e 2030.

Se por um lado a difusão do debate sobre o desenvolvimento sustentável continua sendo evidenciada nos cenários internacionais e nacionais, por outro lado as disputas político-ideológicas e científicas em torno desse novo paradigma têm sido caracterizadas por diferentes perspectivas,

que relacionam a tríade economia-sociedade-ambiente sob enfoques e propósitos societários muitas vezes divergentes (STOFFEL; COLOGNESE, 2015).

Diante da diversidade de propostas, um caminho promissor de efetivação do desenvolvimento sustentável ao longo do século XXI se baseia no modelo circular figurado em um “*donut*” (rosquinha), cuja essência pressupõe que:

Abaixo do alicerce social do Donut encontram-se déficits no bem-estar humano, enfrentados por aqueles que carecem de bens essenciais para a vida, como alimento, educação e moradia. Para além do teto ecológico encontra-se um excesso de pressão nos sistemas geradores de vida da Terra, como mudanças climáticas, acidificação dos oceanos e poluição química. Mas entre esses dois conjuntos de limites existe um ponto ideal – com a forma inequívoca de um donut – que é um espaço ao mesmo tempo ecologicamente seguro e socialmente justo para a humanidade (RAWORTH, 2019, p. 54-55).

Um dos grandes desafios na promoção do espaço seguro e justo para a humanidade é a superação da sociedade do consumo, que cria necessidades em uma velocidade crescente e estimula o desejo de adquirir continuamente novas mercadorias como elemento fundamental na configuração da subjetividade e da sociabilidade (ZANIRATO; ROTONDARO, 2016). Entretanto, é preciso destacar que o consumismo foi estruturado em torno de ciclos de vida lineares dos produtos, com impactos ambientais significativos ao longo de toda a cadeia produtiva, o que evidencia a necessidade de análises e reflexões sobre a capacidade de suporte da Terra.

Nesse contexto, a Pegada Ecológica (PE) é reconhecida como uma metodologia de mensuração da sustentabilidade, ao ser capaz de quantificar o consumo de recursos naturais e fornecer dados para a análise da capacidade de suporte do planeta. Assim, é possível calcular o tamanho das áreas produtivas empregadas para gerar os recursos necessários para sustentar o estilo de vida de uma pessoa, cidade, região ou país (REES, 1992). Em outras palavras, esse cálculo mede a extensão de território de terra e água que uma pessoa ou toda uma sociedade utiliza, em média, para sustentar seu consumo. Todavia, o foco da PE não se atém à extração dos recursos naturais em si, mas ao consumo de cada indivíduo ou nação (WACKERNAGEL; REES, 1996).

O cálculo da PE leva em consideração os diversos tipos de consumo de um ser humano ou região, tais como alimento, transporte, serviços, bens materiais, como também a quantidade de resíduo produzida. Todos esses valores são, em última análise, convertidos em um valor único indicador de tamanho de área produtiva, em hectares globais (gha). A utilização dessa métrica é interessante, pois permite reunir diversas atividades humanas em

uma mesma unidade (WACKERNAGEL *et al.*, 1999). Além disso, outra forma de expressar a PE de uma pessoa é convertendo o valor de gha em planetas Terras. A sua adoção facilita a visualização do impacto do estilo de vida de uma pessoa no ambiente, uma vez que esse valor representa a quantidade de planetas Terras que seria necessária caso todos os habitantes tivessem tal perfil de consumo (MAGELA, 2013).

Muito embora o cálculo da PE tenha recebido críticas pela comunidade científica por sua simplificação, por outro lado a simplicidade tem sido vista como um aspecto positivo da metodologia, uma vez que facilita a transmissão da mensagem à população e aos tomadores de decisão (BARRETT *et al.*, 2005; MIGLIETTA; PASTORE, 2010; GOTTLIEB *et al.*, 2012). Ademais, a PE se apresenta como um importante instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no ambiente, além de ser considerada um importante indicador de sustentabilidade (CIDIN; SILVA, 2004; LISBOA; BARROS, 2010). Corroborando o exposto, Rohan e colaboradores (2018), ao analisarem as potencialidades e limitações de instrumentos para mensuração da sustentabilidade quanto as dimensões ambiental, social e econômica, constataram que a PE se mostrou como o mais importante na dimensão ambiental, evidenciando sua relevância e confiabilidade.

A PE se configura como uma metodologia promissora para ser utilizada em projetos de Educação Ambiental (EA), pois possibilita gerar reflexões-ações sobre os aspectos do estilo de vida das pessoas que contribuem para o aumento do consumo e dos impactos ambientais negativos. Dessa forma, é possível sensibilizá-las, para que possam adotar mudanças de hábitos, valores e atitudes, no intuito de construir um futuro mais sustentável (LAMIM-GUEDES, 2015; ASANO; POLETO, 2017). Isso é factível, tendo em vista que não tem como a qualidade de vida humana ser mantida se a humanidade esgotar os recursos e criar rupturas nos ecossistemas (GOEL *et al.*, 2011).

Ao se trabalhar com a EA, consegue-se transformar pessoas consumistas em cidadãos conscientes, favorecendo a diminuição da degradação ambiental e da alienação. Além disso, incentiva-se a preservação e a conservação ambiental, contribuindo diretamente para a melhoria da qualidade de vida (PELICIONI, 1998). Nesse sentido, a praticidade e a natureza visual da PE facilitam a conscientização de pessoas e governos para as consequências negativas que o consumo desenfreado dos recursos naturais pode causar (GALLI *et al.*, 2020).

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), ações e práticas educativas podem ser realizadas para sensibilização das questões ambientais tanto em meios formais quanto não-formais (BRASIL, 1999). As ações de EA no espaço escolar são essenciais, tendo em vista que as crianças e jovens, os quais representam as gerações em formação, ainda estão em processo de desenvolvimento cognitivo e de construção da sua subjetividade e sociabilidade. Desse modo, projetos de EA em escolas são necessários para a

internalização da consciência ambiental, tanto na dimensão individual como coletiva (SANTOS; GARDOLINSKI, 2016).

Muito embora a compreensão, em sua totalidade, da relação existente entre adotar um consumo mais consciente e viver em equilíbrio com o ambiente seja complexa, haja vista o próprio caráter holístico e globalizante do conceito de meio ambiente, a PE se apresenta como uma metodologia promissora para ampliar a percepção ambiental dos educandos.

Diante do exposto, o presente artigo tem como principal objetivo analisar a promoção da Educação Ambiental junto aos estudantes do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus* Ipanguaçu (IFRN/IP), utilizando a PE como metodologia.

## **Metodologia**

### **Área de estudo**

O presente estudo é uma pesquisa participante de abordagem quali-quantitativa e de natureza aplicada (GIL, 2008), realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus* Ipanguaçu (IFRN/IP), ao longo dos meses de setembro a dezembro do ano de 2019. A instituição é localizada no município de Ipanguaçu, que compõe junto a outras oito cidades, o Vale do Açu, microrregião pertencente à mesorregião do Oeste Potiguar do estado do Rio Grande do Norte (IBGE, 1990). O município apresenta uma população estimada de 15.491 habitantes, extensão territorial de 374,248 km<sup>2</sup> e clima tropical semiárido (IBGE, 2019).

O IFRN/IP é uma instituição pública de ensino federal que oferta cursos técnicos de nível médio nas modalidades integrado regular, integrado EJA e subsequente, além de cursos superiores de tecnologia e licenciatura. O instituto é conhecido como um *campus* verde, apresentando, dentre outros, cursos na área ambiental, como agroecologia e meio ambiente. O *campus* apresentava, em 2019, 1.225 estudantes regularmente matriculados, dos quais cerca de 35% são provenientes de escola pública e apresentam baixa renda familiar (de até um salário mínimo), oriundos de 21 municípios, de dentro e fora do Vale do Açu. Portanto, constata-se que o instituto desempenha papel relevante na formação de futuros profissionais e cidadãos em uma região de alta vulnerabilidade social.

A metodologia deste trabalho foi baseada nos estudos de Gottlieb e colaboradores (2012) e Pinto e colaboradores (2016). A turma escolhida para a execução desta pesquisa foi a do primeiro ano do Curso Técnico de Nível Médio em Agroecologia, modalidade Integrado Regular, turno matutino (doravante Agro1M). A referida turma era composta por 36 discentes, dos quais 13 eram do sexo masculino e 23 do sexo feminino, de faixa etária entre 14 e 18 anos. A turma foi escolhida tendo em vista que, por serem estudantes nas fases iniciais do Ensino Médio, ainda não tiveram grandes discussões sobre as

questões ambientais no curso. Ademais, o projeto poderia complementar a formação desses alunos como futuros técnicos em agroecologia, haja vista que os temas voltados para a área ambiental não são contemplados de forma específica na matriz curricular do curso. As ações foram realizadas durante as aulas da disciplina de Geografia I, cujo professor responsável aceitou colaborar com a aplicação do projeto, disponibilizando de 30 a 90 minutos semanais da sua aula.

### ***Etapas metodológicas***

Em uma primeira reunião, foi apresentada, à turma e ao professor responsável, a proposta do projeto e as suas etapas: i) acompanhamento da turma; ii) aplicação do questionário inicial; iii) intervenções de ordem prática; iv) cálculo da PE dos estudantes da instituição; v) aplicação do questionário final. Ao final, o projeto totalizou dez encontros presenciais.

Inicialmente, as aulas do professor de geografia na turma foram acompanhadas durante dois encontros sem qualquer intervenção com os educandos, para que fosse possível conhecer o perfil da turma e criar laços de afetividade. Na segunda etapa da pesquisa, foi aplicado um questionário inicial semiestruturado, contendo 8 questões, das quais 3 eram fechadas e 5 eram abertas, sobre pegada ecológica, aquecimento global, meio ambiente e Educação Ambiental, com o intuito de avaliar o conhecimento prévio dos discentes antes da aplicação do projeto.

A terceira etapa consistiu em cinco encontros de ordem prática, com o objetivo de construir um entendimento e uma consciência a respeito dos padrões de consumo e sua influência no ambiente. No primeiro desses encontros, foi realizada a aplicação do cálculo da PE dos estudantes da turma de Agro1M a partir da utilização da plataforma digital disponibilizada no *website*: <http://www.pegadaecologica.org.br/>, organizada pela *World Wide Fund for Nature* no Brasil (WWF-Brasil) e instituições brasileiras colaboradoras. A plataforma apresenta um questionário com diversas perguntas sobre a alimentação, moradia, bens de consumo (e.g. vestimentas, aparelhos eletroeletrônicos, mobília, remédios, etc), serviços (e.g. internet, telefone, lazer, etc), uso de tabaco e transporte do indivíduo, com a finalidade de obter informações a respeito do seu estilo de vida. A partir dessas respostas, o *website* calcula a PE do indivíduo baseado na *National Footprint and Biocapacity Accounts*, a qual fornece os dados necessários para as análises de PE empregadas em todo o mundo, utilizando bancos de dados da Organização das Nações Unidas e afiliados (GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2019). Após a aplicação da ferramenta, foram discutidas, com os discentes presentes, as consequências dos seus impactos ambientais, baseado nos critérios utilizados para se calcular a PE, assim como o próprio conceito de meio ambiente. Os outros quatro encontros envolveram dinâmicas que problematizavam diversos temas de ordem ambiental, como extração de recursos naturais para manufatura de bens de consumo, consumismo e

alienação midiática, impactos ambientais e poder público, bem como poluição e chuva ácida. Em todos os encontros, os estudantes da turma de Agro1M eram agentes ativos nas discussões sobre as questões ambientais.

A quarta etapa do projeto compreendeu a finalização das reflexões ambientais com a realização de uma gincana. A primeira parte da gincana engajou os alunos da turma a aplicarem um questionário a uma amostra de estudantes de todas as modalidades de ensino da instituição (N = 150), contendo as mesmas questões da plataforma organizada pela WWF-Brasil. O objetivo era reunir os dados para calcular a PE que representasse a média de todo o *campus*. A amostragem de estudantes entrevistados foi aleatória e proporcional ao quantitativo de educandos matriculados em cada um dos cursos da instituição. As outras partes da gincana envolveram um jogo de tabuleiro, bem como elaboração de esquetes e de paródias, em que se revisou todos os assuntos abordados. Nesse momento, também foi discutido o conceito de Educação Ambiental e seu caráter interdisciplinar, envolvendo aspectos das disciplinas de Geografia, Química, Biologia, Matemática e Artes.

Na última etapa, o questionário final foi aplicado, o qual compreendia as mesmas perguntas do questionário inicial. O objetivo era comparar as respostas dos dois questionários, a fim de verificar a consolidação da aprendizagem após o projeto de Educação Ambiental, envolvendo o cálculo da PE, no entendimento e conscientização sobre os assuntos que concernem a área ambiental.

### **Análise dos dados**

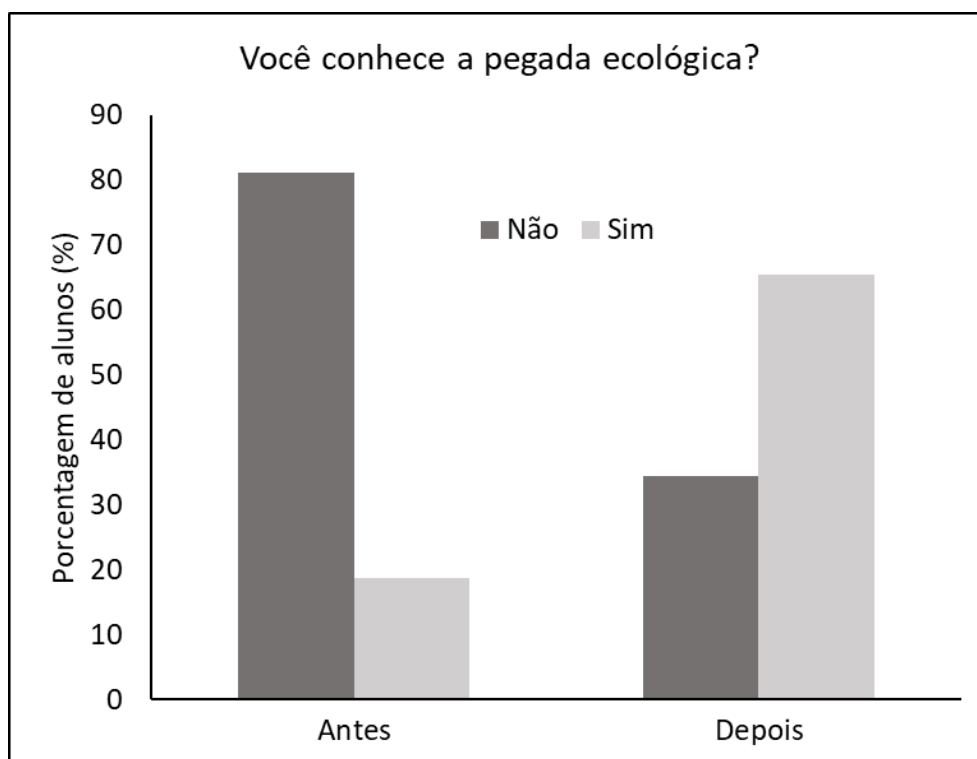
Os dados coletados para o cálculo da PE dos estudantes da instituição foram analisados utilizando o *software* estatístico R (R CORE TEAM, 2015) com nível de significância  $\alpha = 0,05$ . Os valores de PE foram comparados entre os cursos, bem como entre os sexos, com o intuito de identificar se existe alguma diferença no estilo de vida e no perfil de consumo dos estudantes do instituto. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e ao teste de homoscedasticidade de Levine, porém, como os valores não apresentaram distribuição normal, foi utilizada para comparação a análise de variância não paramétrica Kruskal-Wallis (H).

## **Resultados e discussão**

### **Análise dos questionários**

As intervenções do projeto a partir do uso da PE com a turma Agro1M possibilitaram aos estudantes a compreensão e reflexão de que suas ações afetam o meio ambiente em alguns aspectos. Antes da aplicação do projeto, apenas 6 alunos (19%) afirmaram conhecer a PE, ao passo que 26 (81%) desconheciam a ferramenta. Após a intervenção, esse quadro se inverteu e 19 discentes (66%) não só reconheceram a PE como conseguiram explicar sua

finalidade, enquanto 10 (34%) ainda declararam que não possuíam domínio sobre o conceito ou para o que servia a PE (Figura 1; Quadro 1). Esses resultados demonstram que a PE ainda é um conceito desconhecido por parte da população, sendo essencial que haja a disseminação dos seus fundamentos, para que as pessoas compreendam seus impactos (pegada) no mundo (LAMIM-GUEDES *et al.*, 2012). Além disso, os educandos que afirmaram que desconheciam ou não sabiam explicar a finalidade da PE mesmo depois da intervenção não participaram de todos os encontros ou provavelmente sentiram dificuldade para entender completamente seu conceito.



**Figura 1:** Percepção dos estudantes de Agro1M sobre a Pegada Ecológica, antes e depois da aplicação do projeto. N(antes) = 32; N(depois) = 29.

**Fonte:** Autoria própria.

**Quadro 1:** Visão de alguns discentes de Agro1M sobre a finalidade da Pegada Ecológica após a intervenção.

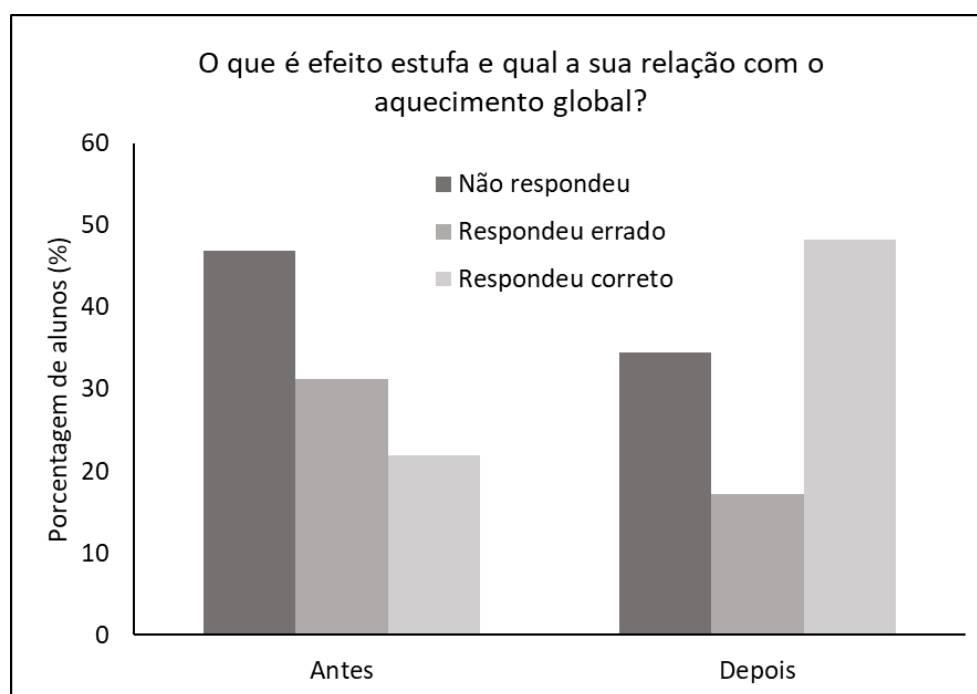
Sujeito	Fala transcrita
Aluno A	“É o tanto que eu consumo do Planeta Terra”.
Aluno B	“Uma maneira de avaliar o quanto eu posso prejudicar o meio ambiente”.
Aluno C	“O impacto que nosso estilo de vida causa no meio ambiente”.
Aluno D	“É a quantidade de água e terra (no caso planetas) que seria necessária para assegurar a sua sobrevivência”.

**Fonte:** Autoria própria.



No tocante ao conhecimento dos estudantes sobre efeito estufa e aquecimento global, antes do projeto, apenas 7 estudantes (22%) conseguiram relacionar corretamente o aumento da liberação de gases de efeito estufa, sobretudo o aumento de carbono na atmosfera, como causa do aquecimento global. Muitos se confundiram ao associar o buraco na camada de ozônio e os CFCs ao efeito estufa ou simplesmente não sabiam estabelecer a relação. Entretanto, o percentual de acertos subiu para 48% após a aplicação do projeto (Figura 2), evidenciando que a PE se apresentou como uma ferramenta efetiva a alguns discentes para se trabalhar esse tema.

No cálculo da PE, é levado em consideração não somente as áreas responsáveis pelo fornecimento de recursos naturais, mas também envolve as áreas necessárias para a absorção de gases do efeito estufa (MAGELA, 2013). Portanto, a PE está intimamente relacionada à pegada de carbono, que mede justamente a quantidade de carbono liberado, como resultado das ações humanas na atmosfera, contribuindo, portanto, para o aumento do efeito estufa (KITZES *et al.*, 2008).



**Figura 2:** Respostas dos alunos de Agro1M sobre o que é o efeito estufa e sua relação com o aquecimento global, antes e depois da aplicação do projeto. N(antes) = 32; N(depois) = 29.

**Fonte:** Autoria própria.

Além disso, o cálculo da PE junto à turma Agro1M possibilitou que os alunos compreendessem a relação do aquecimento global com os hábitos humanos que contribuem para esse fenômeno. Quando indagados sobre que ações do seu cotidiano apresentam um impacto significativo no meio ambiente, antes da pesquisa, os estudantes respondiam de forma superficial e simplista,

pois apenas citavam ações ligadas à problemática do lixo. Todavia, ao serem indagados novamente no segundo questionário, esses mesmos discentes conseguiram visualizar algumas ações mais abrangentes relacionadas ao aumento do efeito estufa, como o consumo de carne vermelha, a não utilização de transportes públicos e o consumismo (Quadro 2). Essas ações, bastante frequentes no nosso cotidiano, muitas vezes passam despercebidas e não refletimos conscientemente sobre esses atos, tendo em vista que suas consequências para o efeito estufa são indiretos.

Essa mudança de percepção pelos estudantes é um reflexo da compreensão de que algumas atividades humanas que aparentemente são inofensivas podem apresentar desdobramentos que interferem, em última instância, no meio ambiente. Isso mostra que a Educação Ambiental propicia uma reflexão crítica sobre essas ações cotidianas e que os educandos adquiriram consciência de que atitudes na escala local podem reverberar em processos globais.

**Quadro 2:** Respostas de alguns estudantes da turma Agro1M ao serem indagados sobre quais ações em sua vida podem prejudicar o meio ambiente, antes e depois da aplicação do projeto.

Sujeito	Fala transcrita (Antes)	Fala transcrita (Depois)
Aluno A	“Jogar lixo em via pública; não fazer reciclagem”.	“Andar muito de carro”.
Aluno B	“Lixo sem coleta seletiva”.	“Fazer muitos gastos (sic) com coisas desnecessárias”.
Aluno C	“Lixo sem coleta seletiva”.	“Consumo de carne, utilização de automóveis e água”.
Aluno D	“Jogar lixo no chão e desperdiçar água”.	“Comer carne vermelha com frequência e desperdício de comida”.

**Fonte:** Autoria própria.

Apesar de os estudantes terem ampliado sua percepção sobre suas ações diárias que afetam negativamente a qualidade ambiental, praticamente metade da turma continuou não conseguindo explicar corretamente o que é efeito estufa e sua relação com o aquecimento global (Figura 2). Muitos discentes confundiram esses temas com o buraco na camada de ozônio, ao afirmarem que “o efeito estufa faz com que a camada de ozônio seja destruída e consequentemente os raios solares atingem mais intensamente o planeta” ou que a “abertura na camada de ozônio (...) pode alterar os níveis do mar”.

A dificuldade de muitos alunos em explicar corretamente alguns fenômenos é fruto de suas concepções alternativas, as quais são entendidas como produtos dos esforços imaginativos, usados para descrever e explicar o mundo físico que as rodeiam (SCHUHMACHER; BRUM, 2017). Essa concepção, portanto, está relacionada ao enraizamento de ideias que os indivíduos possuem sobre um determinado assunto, o qual, neste estudo, é perceptível pela associação do meio ambiente apenas à natureza pelos discentes. Concepções alternativas sobre efeito estufa e aquecimento global,

envolvendo a relação com o buraco da camada de ozônio, são bastante comuns entre os estudantes, inclusive entre universitários da área ambiental (MOÇO; SERRANO, 2003). Dessa maneira, é relevante desenvolver estratégias que visem especificamente à desmistificação de concepções alternativas de processos costumeiramente de difícil compreensão.

De forma semelhante, quando os educandos foram questionados sobre o conceito de meio ambiente, antes e depois do projeto, verificou-se que não houve mudança de concepção, permanecendo uma visão simplista de que meio ambiente e natureza são sinônimos (Quadro 3). A visão de que o meio ambiente se restringe aos ecossistemas naturais é conhecido como concepção naturalista (REIGOTA, 2012) e a desmistificação desse conceito ainda é um grande desafio, mesmo com profissionais na área de educação (BEZERRA; GONÇALVES, 2007). Apesar da tentativa de ampliar essa percepção para a conceituação do meio ambiente em sua concepção globalizante, abrangendo toda a sua complexidade natural e social, foi possível constatar que os estudantes persistiram com suas concepções alternativas.

**Quadro 3:** Visão de alguns alunos de Agro1M sobre o que significa meio ambiente após a intervenção.

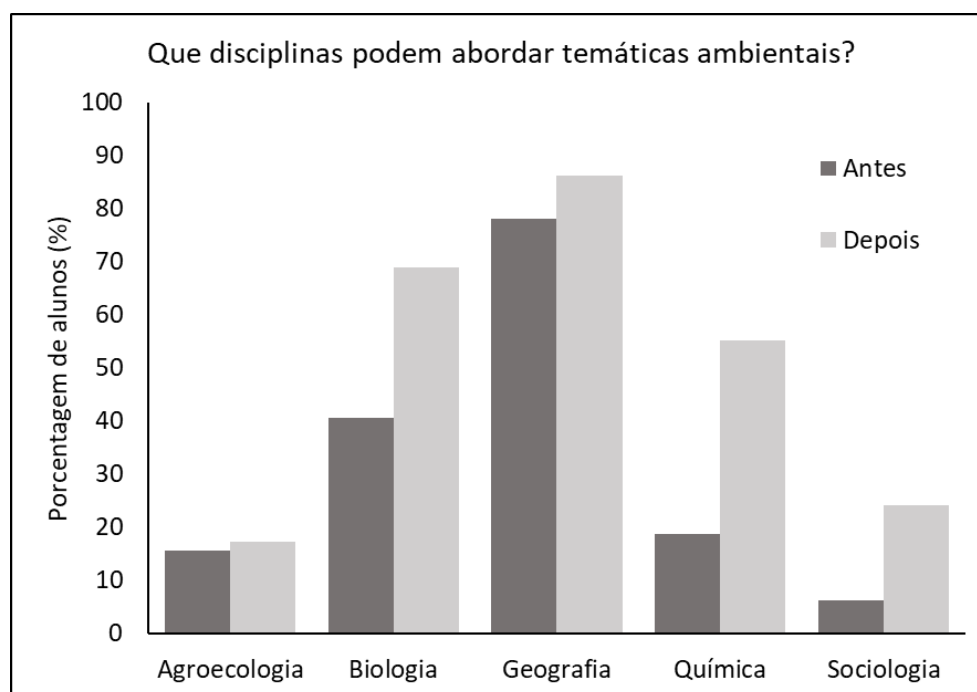
Sujeito	Fala transcrita
Aluno A	"A natureza em si".
Aluno B	"A natureza, o bem-estar da mesma ( <i>sic</i> )".
Aluno C	"As plantas e animais".
Aluno D	"Natureza, vegetação...".
Aluno E	"O conjunto de seres vivos e fatores abióticos e suas relações entre si".

**Fonte:** Autoria própria.

Ao serem indagados sobre as disciplinas que eles julgam ter a competência de abordar temas ambientais e que, portanto, são responsáveis por trabalhar a EA, suas respostas não apresentaram grandes diferenças antes e depois do projeto. As disciplinas de geografia, biologia e química foram citadas, respectivamente, por 25 (78%), 13 (41%) e 6 (19%) estudantes antes das intervenções e permaneceram sendo as mais citadas ao final do projeto, estando presentes em 25 (86%), 20 (69%) e 16 (55%) respostas dos estudantes, respectivamente (Figura 3). Apesar de a disciplina de geografia ter sido escolhida pela maioria dos estudantes em ambos os questionários, percebe-se que após a finalização do projeto as disciplinas de biologia e química passaram a ser mais citadas. Além disso, antes da pesquisa, quatro discentes não sabiam responder à pergunta e, ao final das intervenções, dois educandos responderam que os assuntos poderiam ser abordados em todas as disciplinas. Isso evidencia que alguns alunos conseguiram compreender a EA como uma proposta transversal. Todavia, é bastante perceptível a visão pelos estudantes de que as temáticas ambientais devem ser trabalhadas apenas em componentes curriculares relacionados aos fenômenos naturais.

Essa ideia corrobora o enraizamento da concepção naturalista do meio ambiente pela maioria dos discentes.

Conforme o inciso III do Art. 4º da PNEA, um dos princípios da EA é “o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade” (BRASIL, 1999). Portanto, abordar a temática ambiental de maneira transversal é fundamental para a compreensão de todos os processos que permeiam e estão imbricados nos fenômenos ambientais. A visão desses assuntos sob diferentes óticas enriquece o debate, pois permite uma melhor compreensão da real complexidade inerente às questões ambientais, favorecendo o pensamento crítico e motivando a resolução de problemas contemporâneos (CONRADO; SILVA, 2017). Verifica-se, pois, que a interdisciplinaridade é indispensável ao se trabalhar com EA, pois os diálogos com as diferentes áreas do conhecimento se complementam e permitem discutir problemas amplos em sua totalidade. Essa abordagem permite uma reflexão sobre os fatores relacionados a essa complexidade e contribui para, gradativamente, romper com a prática estanque de compartimentalização do conhecimento (BRASIL, 2000).



**Figura 3:** Principais disciplinas em que é possível se trabalhar temáticas ambientais segundo a concepção dos discentes de Agro1M, antes e depois do projeto. N(antes) = 32; N(depois) = 29.

**Fonte:** Autoria própria.

Além disso, o inciso I do Art. 5º da PNEA preconiza que um dos objetivos fundamentais da Educação Ambiental é “o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos,

sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos” (BRASIL, 1999). A abordagem dessas temáticas pelos diferentes docentes por si só não é suficiente para ser possível o desenvolvimento de competências e habilidades para resolução integral dos problemas ambientais. Diante dos diferentes aspectos inerentes à EA, a sua efetivação na prática só é possível quando os professores repensam sua prática docente e apresentam uma interação com seus pares, para que a conscientização e a mudança de hábitos, valores e atitudes sejam efetivadas (BONATTO *et al.*, 2012)

Apesar da lei incentivar a interdisciplinaridade na EA, o que se vê na realidade escolar é uma grande negligência na abordagem dessas temáticas, muitas vezes pelos próprios educadores apresentarem uma compreensão limitada da problemática ambiental ou pela carência de formação voltada a criar uma identidade de educador ambiental (STADTLOBER *et al.*, 2018). Isso faz com que recaia sobre os professores das disciplinas que abordam a natureza a responsabilidade de trabalhar EA, reforçando a prática fragmentada e compartimentalizada do conhecimento, bem como corroborando com a concepção naturalista de meio ambiente. Se a EA fosse trabalhada na perspectiva de grandes projetos transdisciplinares, os estudantes seriam capazes de obter respostas aos dilemas éticos, políticos e socioculturais do mundo moderno, estariam preparados para resolução de problemas ambientais de ordem cotidiana e desenvolveriam proatividade, criticidade e criatividade (AIRES; SUANNO, 2017).

Uma observação interessante apontada por alguns estudantes de Agro1M é de que, para eles, as disciplinas técnicas da área da agroecologia também foram reconhecidas como importantes para se trabalhar temáticas ambientais (Figura 3). Nesse sentido, trabalhar EA de forma conjunta e síncrona entre componentes curriculares propedêuticos e de formação técnica, na proposta do currículo integrado, além de ser inovador, enriquece a formação de um profissional crítico e atento à sua própria atuação (BRASIL, 2007).

### **Análise da Pegada Ecológica**

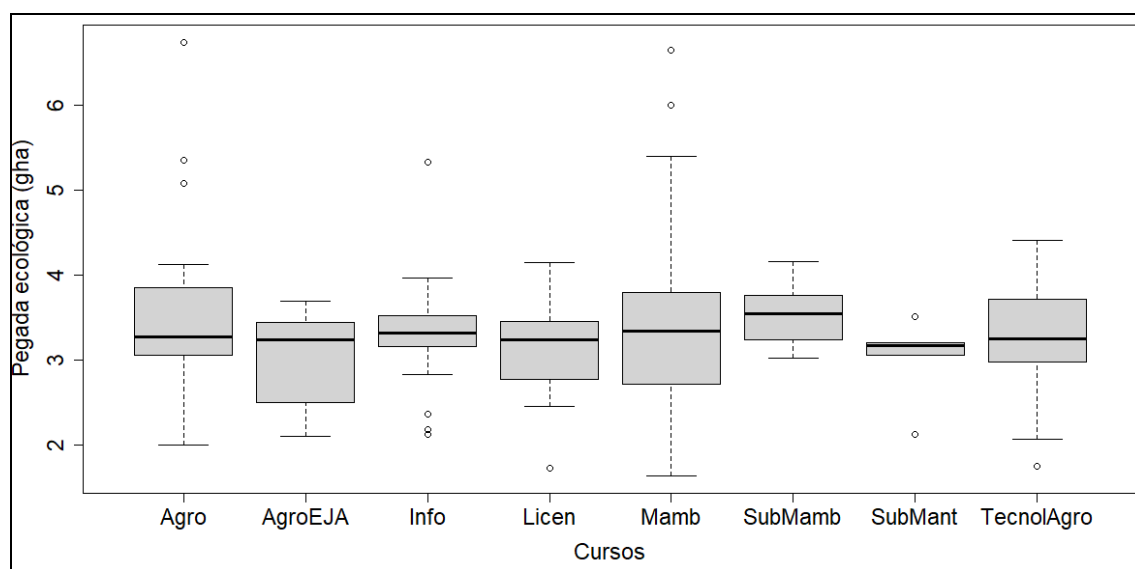
A PE dos 150 estudantes entrevistados da instituição foi de  $3,35 \pm 0,83$  gha, o que equivale a  $1,86 \pm 0,46$  planetas terras (Tabela 1). Isso significa que, se todos os habitantes do mundo tivessem o mesmo estilo de vida dos estudantes da IFRN *campus* Ipanguaçu, não haveria recursos naturais suficientes para sustentar esse perfil de consumo, tendo em vista que a biocapacidade disponível para cada ser humano é 1,8 gha (MAGELA, 2013).

**Tabela 1:** Pegada Ecológica (em hectares globais) dos alunos do IFRN *campus* Ipangaçu, por curso e por sexo. Os valores de PE apresentados são a média e o desvio padrão.

Curso	Amostra (N)	PE (gha)
Técnico Integrado em Agroecologia (Agro)	34	3,42 ± 0,95
Técnico Integrado EJA em Agroecologia (Agro)	6	3,03 ± 0,60
Técnico Integrado em Informática (Info)	28	3,33 ± 0,61
Licenciaturas em Química e Informática (Licen)	9	3,12 ± 0,72
Técnico Integrado em Meio Ambiente (Mamb)	42	3,47 ± 1,00
Técnico Subsequente em Meio Ambiente (SubMamb)	8	3,53 ± 0,37
Técnico Subs. em Manut. Sup. em Informática (SubMant)	5	3,01 ± 0,52
Tecnologia em Agroecologia (TecnolAgro)	18	3,21 ± 0,76
<b>Sexo</b>		
Feminino	75	3,37 ± 0,87
Masculino	75	3,33 ± 0,78
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>3,35 ± 0,83</b>

Fonte: Autoria própria.

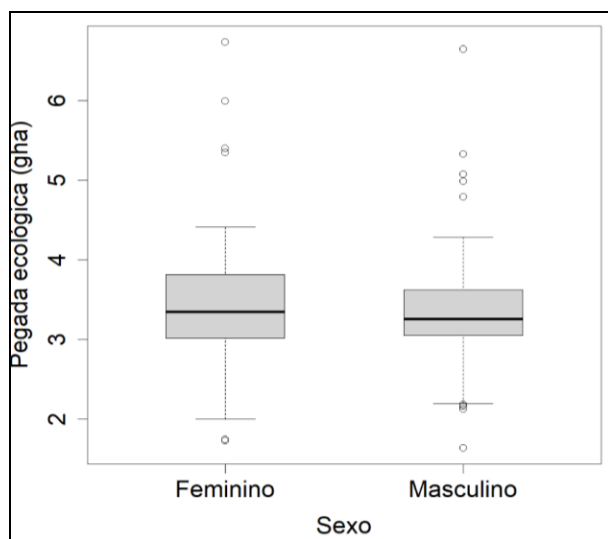
Comparando o perfil dos indivíduos entre cursos diferentes ofertados no campus, não houve qualquer diferença significativa dos valores de PE ( $H = 4,43$ ; g.l. = 7;  $p = 0,73$ ; Figura 4; Tabela 1), evidenciando que o estilo de vida dos discentes da instituição é bastante semelhante. Dessa maneira, os resultados apontam que mesmo os estudantes de cursos técnicos da área ambiental, como Meio Ambiente e Agroecologia, não adotam estilo de vida sustentável, possuindo o mesmo padrão de consumo dos estudantes dos outros cursos. Comparando entre os sexos, tampouco foi observada diferença significativa da PE dos estudantes homens e mulheres ( $H = 0,49$ ; g.l. = 1;  $p = 0,48$ ; Figura 5; Tabela 1).



**Figura 4:** Boxplots da Pegada Ecológica (em hectares globais) dos educandos do IFRN *campus* Ipangaçu por curso. Nos boxplots, estão representados a mediana, os quartis nas caixas e os decis nos bigodes. A comparação das médias por curso não apresentou diferença significativa ( $H = 4,43$ ; g.l. = 7;  $p = 0,73$ ).

Fonte: Autoria própria.

Apesar da maior parte dos estudantes do *campus* ser de baixa renda e apresentar alta vulnerabilidade social, um dos fatores que podem ter contribuído para a PE ficar acima do ideal é a alimentação. Nesta pesquisa, 97 estudantes (65%) afirmaram possuir uma alimentação predominantemente carnívora, ao passo que 44 (29%) constataram ter uma alimentação onívora e apenas 9 (6%) são vegetarianos. Esses dados demonstram claramente a realidade da alimentação brasileira, a qual é caracterizada sobretudo pelo consumo excessivo de carne vermelha em níveis acima do recomendado (CARVALHO *et al.*, 2012). Dados sobre a produção de carne bovina no Brasil em 2006, levando em consideração o desflorestamento e uso do solo, demonstram que o consumo de 1 Kg de carne equivale a aproximadamente uma pegada de carbono de 44 Kg de dióxido de carbono liberados na atmosfera (CEDERBERG *et al.*, 2011). Dessa forma, percebe-se que, para a adoção de hábitos mais sustentáveis, é preciso haver uma mudança profunda na cultura alimentar brasileira. Desse modo, a mudança de percepção dos estudantes de Agro1M sobre o impacto do consumo de carne vermelha no meio ambiente (Quadro 2) é um importante passo para sua conscientização ambiental.



**Figura 5:** *Boxplots* da Pegada Ecológica (em hectares globais) dos alunos do IFRN *campus* Ipanguaçu por sexo. Nos *boxplots*, estão representados a mediana, os quartis nas caixas e os decis nos bigodes. A comparação das médias por sexo não apresentou diferença significativa ( $H = 0,49$ ;  $g.l. = 1$ ;  $p = 0,48$ ).

**Fonte:** Autoria própria.

Além do consumo predominante de carne, a utilização de motocicletas como principal meio de locomoção, bastante comum em pequenas cidades do interior da região Nordeste do país, também podem ter elevado a PE na pesquisa. Dos entrevistados, 96 estudantes (64%) afirmaram possuir pelo menos um tipo de veículo motorizado particular, dos quais 75 (50%) possuem

pelo menos uma motocicleta na família. No Brasil, houve um crescimento considerável do uso de veículos motorizados, apresentando um aumento de 500% do número de motos entre 2001 e 2016, em detrimento do uso de bicicletas. Essa realidade é consequência, dentre outros fatores, do estímulo à produção de motocicletas no país na década de 90 e da infraestrutura voltada para a motorização das cidades (GUTH; SILVA, 2019). Constata-se, portanto, que o uso de motos vem trazendo grandes transformações no perfil de mobilidade pública das cidades brasileiras de pequeno porte, tendo impacto direto na cultura do uso de bicicletas. Os resultados desta pesquisa reforçam a importância da elaboração de projetos de EA pelas instituições de ensino e do incentivo do poder público para a adoção de hábitos de transporte mais sustentáveis.

Muito embora os dados de PE deste estudo estejam 1,86 vezes acima do ideal, esses valores estão abaixo da média nacional (2,9 gha), bem como da média mundial (2,7 gha), segundo levantamento feito por Magela (2013). Isso evidencia o quanto é urgente e necessária que uma mudança coletiva aconteça no estilo de vida e de consumo das pessoas, para que os recursos naturais do planeta não cheguem ao seu limite e consigam ser preservados para as gerações futuras. Como a sociedade está ameaçada por problemas ambientais, as instituições de ensino possuem uma importante missão de promover um fortalecimento de estratégias de consumo e consciência sustentável na população, para que esta exerça uma cidadania ambiental (JACOBI, 2005).

## Conclusões

O presente estudo evidenciou que a PE é uma metodologia viável para a promoção da Educação Ambiental, uma vez que possibilitou problematizar algumas discussões acerca das ações dos estudantes e seus impactos no meio ambiente. Essas discussões permitiram a mudança de compreensão por alguns discentes de certas atitudes não sustentáveis adotadas pelos seres humanos e de como essas posturas têm efeitos a nível local, bem como afetam processos em escala global. Assim, foi possível ampliar o entendimento de aspectos abrangentes e complexos envolvendo as questões ambientais. Em contrapartida, verificou-se que alguns conceitos permaneceram equivocados devido a concepções alternativas por parte dos estudantes, reforçando a necessidade de ações de Educação Ambiental a longo prazo, sobretudo na forma de projetos interdisciplinares.

A análise da PE dos estudantes do IFRN/IP revelou, também, que o estilo de vida adotado por eles não é sustentável, sobretudo pela alimentação baseada no consumo de carne vermelha e pelo uso excessivo de transportes motorizados. Diante desse cenário, reforça-se a ideia de que é importante incentivar a adoção de práticas sustentáveis no dia a dia pelas instituições de ensino e pelo poder público, como a uso de bicicletas e a adoção de uma alimentação diferenciada.



Como o IFRN/IP é uma instituição conhecida como *campus* verde, esse trabalho evidencia a urgência da necessidade de se construir, junto aos estudantes, um programa de EA sistêmico, que possibilite uma reflexão e uma consciência coletiva capaz de gerar mudanças nos hábitos, valores e atitudes cotidianas. Essas ações são imprescindíveis para que os futuros profissionais na área ambiental sejam exemplo e consigam propagar na sociedade a importância de se adotar um estilo de vida ambientalmente sustentável. Apenas com a formação de agentes ativos é que será possível visualizar mudanças profundas na sociedade rumo ao desenvolvimento sustentável.

## Referências

AIRES, B. F. C.; SUANNO, J. H. A Educação Ambiental numa perspectiva transdisciplinar: uma articulação entre a educação superior e a educação básica. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, v. 34, n. 2, 2017.

ASANO, J.G.P.; POLETO, R.S. Educação Ambiental: em busca de uma sociedade sustentável e os desafios enfrentados nas escolas. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 14, n. 1, 2017.

BARRETT, J.; CHERRET, N.; BIRCH, R.; WIEDMANN, T. Exploring the application of the ecological footprint to sustainable consumption policy. **Journal of Environmental Policy & Planning**, v. 7, n. 4, 2005.

BERCHIN, I. I.; CARVALHO, A. S. C. O papel das conferências internacionais sobre o meio ambiente para o desenvolvimento dos regimes internacionais ambientais: de Estocolmo à Rio +20. In: COSTA, R. S.; GUERRA, J. B. S. O. A.; DIAS, T. (Ed.). **Debates Interdisciplinares VII**. Palhoça: Editora Unisul, 2016.

BEZERRA, T. M. O.; GONÇALVES, A. A. C. Concepções de meio ambiente e Educação Ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. **Biotemas**, v. 20, n. 3, 2007.

BONATTO, A.; BARROS, C. R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. **Anais do IX Seminário de Pesquisa em Educação na Região Sul**, 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>>. Acesso em: 08 mai. 2020.

BRASIL. **Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio**: documento base. MEC, SETEC. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento\\_base.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf)>. Acesso em: 10 mai. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental, 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm)>. Acesso em: 13 mai. 2020.

Revbea, São Paulo, V. 16, Nº 4: 516-535, 2021.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio. MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, DF, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2020.

CARVALHO, A. M.; CÉSAR, C. L.; FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L. Excessive meat consumption in Brazil: diet quality and environmental impacts. **Public Health Nutrition**, v. 16, n. 10, 2012.

CEDERBERG, C.; PERSSON, U. M.; NEOVIUS, K.; MOLANDER, S.; CLIFT, R. Including carbon emissions from deforestation in the carbon footprint of Brazilian beef. **Environ Sci Technol**, v. 45, n. 1, 2011.

CIDIN, R. C. P. J.; SILVA, R. S. Pegada ecológica: instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural. **Estudos Geográficos**, v. 2, n. 1, 2004.

CONRADO, L. M. N.; SILVA, V. H. Educação Ambiental e interdisciplinaridade: um diálogo conceitual. **R. Gest. Sust. Ambient.**, v. 6, n. 3, 2017.

GALLI, A.; IHA, K.; PIRES, S. M.; MANCINI, M. S.; ALVES, A.; ZOKAI, G.; LIN, D.; MURTHY, A.; WACKERNAGEL, M. Assessing the ecological footprint and biocapacity of Portuguese cities: critical results for environmental awareness and local management. **Cities**, v. 96, n. 1, 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. **Data & Methodology**, 2019. Disponível em: <<https://www.footprintnetwork.org/resources/data/>>. Acesso em: 07 ago. 2019.

GOEL, S.; PATRO, B.; GOEL, R. S. Ecological Footprint: A tool for measuring Sustainable development. **International Journal of Environmental Sciences**, v. 2, n. 1, 2011.

GOTTLIEB, D.; VIGODA-GADOT, E.; HAIM, A.; KISSINGER, M. The ecological footprint as an educational tool for sustainability: a case study analysis in an Israeli public high school. **Int. J. Educ. Dev.**, v. 32, n. 1, 2012.

GUTH, D.; SILVA, V. A. C. Uso de bicicleta nas cidades brasileiras de pequeno porte: uma cultura ameaçada. **P2P e Inovação**, v. 5, n. 2, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas. **Biblioteca IBGE**. 1: 44–47. 1990. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv2269\\_1.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv2269_1.pdf)>. Acesso em: 14 mai. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/ipanguacu.html>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educ. Pesqui.**, v. 31, n. 2, 2005.

KITZES, J.; WACKERNAGEL, M.; LOH, J.; PELLER, A.; GOLDFINGER, S.; CHENG, D.; TEA, K. Shrink and share: humanity's present and future ecological footprint. **Phil. Trans. Biol. Sci.**, v. 363, n. 1, 2008.

LAMIM-GUEDES, V. Pegada ecológica como recurso didático em atividades de Educação Ambiental on-line. **Educação Unisinos**, v. 19, n. 2, 2015.

LAMIM-GUEDES, V.; PINTO, L. C. L.; LEITE, M. G.; ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M. Uma avaliação do conhecimento do conceito de pegada ecológica em alunos dos cursos de Engenharia de Minas e Biologia da Universidade Federal de Ouro Preto (Minas Gerais, Brasil). **Educ. Amb. em Ação**, v. 39, n. 1, 2012.

LISBOA, C.K.; BARROS, M.V.F. A pegada ecológica como instrumento de avaliação ambiental para a cidade de Londrina. **Confins**, v. 1, n. 8, 2010.

MAGELA, Geralda. **Pegada ecológica**: nosso estilo de vida deixa marcas no planeta. WWW-Brasil, Brasília, 2013.

MARTINE, G.; ALVES, J. E. D. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade? **R. Bras. Est. Pop.**, v. 32, n. 3, 2015.

MIGLIETTA, P. P.; PASTORE, S. The ecological footprint: methodologies and applications. *In*: Conference: 17th IGWT **Symposium Facing the challenges of the future**: excellence in business and commodity sciences. Bucharest: Conference paper, 2010.

MOÇO, M. C. C.; SERRANO, A. Análise das concepções alternativas de estudantes universitários de Licenciatura em Biologia após uso da internet. **Anais** do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3403243/mod\\_resource/content/1/ORAL031.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3403243/mod_resource/content/1/ORAL031.pdf)>. Acesso em: 08 mai. 2020.

PELICIONI, M. C. F. Educação Ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. **Saúde e Sociedade**, v. 7, n. 2, 1998.

PINTO, C. S.; BIDARTE, M. V. D.; SILINSKE, J.; CIPOLAT, C. Pegada ecológica: uma análise com alunos de graduação da Universidade Federal do Pampa, *Campus Sant'Ana do Livramento*. **Espacios**, v. 37, n. 25, 2016.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2015.

RAWORTH, K. **Economia donut**: uma alternativa ao crescimento a qualquer custo. Rio de Janeiro: Zahar, 2019.

REES, W.E. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. **Environment and Urbanization**, v. 4, n. 2, 1992.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental?** 2ª ed. São Paulo: Brasiliense, 2012.

Revbea, São Paulo, V. 16, Nº 4: 516-535, 2021.

ROHAN, U., BRANCO, R. R., SOARES, C. A. P. Potencialidades e limitações dos instrumentos de mensuração da sustentabilidade. **Eng Sanit Ambient**, v. 23, n. 5, 2018.

SANTOS, S. P.; GARDOLINSKI, M. T. H. A. **A importância da Educação Ambiental nas escolas para a construção de uma sociedade sustentável**. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://www2.al.rs.gov.br/biblioteca/LinkClick.aspx?fileticket=1VmNggPU170%3D&tabid=5639>>. Acesso em: 13. mai. 2020.

SCHUHMACHER, E.; BRUM, W. A importância das concepções alternativas na apropriação do conhecimento: a aplicação no estudo de bactérias no Ensino Fundamental e suas implicações para a saúde humana. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 13, 2017.

STADTLOBER, G. A. W.; RICALDE, C.; SEVERO, C. A qualidade do ensino de Educação Ambiental: discutindo sua carência no âmbito escolar. **Anais do XVIII Seminário Internacional de Educação no MERCOSUL**, Cruz Alta, 2018.

STOFFEL, J.A.; COLOGNESE, S.A. O desenvolvimento sustentável sob a ótica da sustentabilidade multidimensional. **Rev. FAE**, v. 18, n. 2, 2015.

VEIGA, J. E. da. **Para entender o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015.

WACKERNAGEL, M.; ONISTO, L.; BELLO, P.; LINARES, A. C.; FALFÁN, I. S. L.; GARCÍA, J. M.; GUERRERO, A. I. S.; GUERRERO, M. G. S. National natural capital accounting with the ecological footprint concept. **Ecological Economics**, v. 29, n. 1, 1999.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **Our ecological footprint: reducing human impact on the Earth**. Gabriola Island, B.C: New Society Publishers, 1996.

ZANIRATO, S. H.; ROTONDARO, T. Consumo, um dos dilemas da sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 30, n. 88, 2016.