

# PEGADA ECOLÓGICA DOS INTEGRANTES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Maria Eduarda da Silva<sup>1</sup>

Giovana David Cabral<sup>2</sup>

Maria Rita Raimundo e Almeida<sup>3</sup>

**Resumo:** Este estudo avaliou a Pegada Ecológica dos participantes do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos, da Universidade Federal de Itajubá, identificando uma pegada alta para 68,8% dos respondentes e média para 31,2%. Os resultados destacam a necessidade de promover estilos de vida mais sustentáveis. Além de analisar hábitos como alimentação e transporte, comparou-se a pegada com níveis de escolaridade e renda, onde a pegada não está necessariamente ligada à escolaridade, mas tem relação diretamente proporcional com a renda. Destaca-se a importância da Educação Ambiental para promover comportamentos sustentáveis, redução do desperdício e sensibilização sobre as questões ambientais.

**Palavras-chave:** Estilo de Vida; Impacto Ambiental; Sustentabilidade.

**Abstract:** This study evaluated the Ecological Footprint of participants in the Postgraduate Program in Environment and Water Resources at the Federal University of Itajubá, identifying a high footprint for 68.8% of respondents and an average footprint for 31.2%. The results underscore the need to promote more sustainable lifestyles. In addition to analyzing habits such as diet and transportation, the study compared the footprint with education and income levels, finding that the footprint is not necessarily linked to education but is directly proportional to income. The importance of environmental education is highlighted to encourage sustainable behaviors, reduce waste, and raise awareness of environmental issues.

**Keywords:** Lifestyle; Environmental Impact; Sustainability.

---

<sup>1</sup>Universidade Federal de Itajubá. E-mail: dudas1lva@unifei.edu.br,  
Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7019418916737403>

<sup>2</sup> Universidade Federal de Itajubá. E-mail: giovanacabral@unifei.edu.br.  
Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2306592135658997>

<sup>3</sup> Universidade Federal de Itajubá. E-mail: mrralmeida@unifei.edu.br.  
Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0139676216246238>

## Introdução

Conforme a humanidade se depara com desafios cada vez mais urgentes relacionados às mudanças climáticas, esgotamento de recursos naturais e impactos significativos na biodiversidade, surge a necessidade de investigar a sustentabilidade ambiental (Lima, 2022; Serôdio et al., 2023). Assim, é fundamental pensar em abordagens mais sustentáveis no estilo de vida, que visem a minimização do impacto ambiental, o consumo consciente, a preservação da biodiversidade, a segurança alimentar e a promoção de práticas agrícolas resilientes ao clima (Lima, 2022; Serôdio et al., 2023).

O reconhecimento das ações individuais e coletivas desempenham um papel fundamental na preservação do planeta para a presente e futuras gerações. Neste sentido, a Pegada Ecológica emerge como uma ferramenta essencial na avaliação do impacto das atividades humanas no meio ambiente (Soares, 2023), sendo um conceito do campo da Sustentabilidade Ambiental, que se tornou uma das principais ferramentas de avaliação da capacidade da Terra de regenerar os recursos utilizados e absorver os resíduos das atividades humanas (Carvalho et al., 2019). Essa métrica foi proposta por Rees e Wackernagel, em 1996, oferecendo uma visão abrangente do consumo de recursos naturais e possibilitando avaliar os hábitos alimentares, as práticas agrícolas e, até mesmo, o papel crucial da Educação Ambiental na formação de uma consciência sustentável (Carvalho et al., 2019; Damian, 2023; Soares et al., 2023). Desse modo, a pegada quantifica os recursos naturais que uma pessoa, comunidade, região ou nação consome por meio de suas atividades humanas, desde o consumo de energia até a produção de alimentos e mobilidade (Carvalho et al., 2019).

Para calcular a Pegada Ecológica, são considerados diferentes fatores, incluindo a quantidade de terra necessária para produzir alimentos, como áreas de cultivo, de pasto e de floresta, somado à quantidade de recursos necessários para manter as atividades humanas e absorver as emissões de carbono advindas desse processo (Benítez et al., 2019; Carvalho et al., 2019). Também é possível sua mensuração por meio da concentração de dióxido de carbono emitido (Carvalho et al., 2019) ou, ainda, pode ser aplicada para temas específicos como para estimar a Pegada Ecológica de uma dieta (Lima, 2022). Logo, é de suma importância essa avaliação, a fim de identificar se um padrão de vida está de acordo com os limites ecológicos do planeta ou se o consumo de recursos naturais e a produção de resíduos estão ultrapassando tais limites.

Há diversas pesquisas sobre as aplicações da Pegada Ecológica. Silva (2019) buscou compreender a percepção da comunidade acadêmica da Escola de Engenharia Industrial e Metalúrgica de Volta Redonda sobre ações sustentáveis, em relação ao consumo consciente e eventos de promoção relacionados à sustentabilidade, a fim de avaliar os hábitos dos envolvidos durante o período de estudo. Em Guimarães et al. (2022), por meio do cálculo de consumo de papel em quilogramas e a conversão da quantidade utilizada em energia elétrica, foi avaliada a Pegada Ecológica do uso de papel e

eletricidade. Os dados obtidos foram utilizados para visualizar os impactos ambientais gerados para atender a demanda de suas necessidades, e estimular os alunos a adotarem práticas mais sustentáveis e comportamento mais consciente, tendo a pegada atuado como uma ferramenta de Educação Ambiental (Guimarães et al., 2022). Já Costas et al. (2020) identificaram a Pegada Ecológica da fração seca reciclável dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Recife-PE, e concluíram que o impacto ambiental dos resíduos está diretamente relacionado ao passivo ambiental do material e ao seu volume de geração, fornecendo informações importantes para a proposição de uma gestão mais sustentável dos resíduos sólidos urbanos e um consumo consciente dos recursos naturais.

Com isso, esse artigo visa mensurar a sustentabilidade, a partir da Pegada Ecológica do estilo de vida dos discentes e docentes do Programa de Pós-graduação de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (POSMARH) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Esse programa é uma iniciativa multidisciplinar que acolhe graduados de diversas áreas, incluindo engenharias, ciências exatas, ciências biológicas, gestão ambiental, ciências atmosféricas e campos afins, cujo objetivo primordial é formar pesquisadores e docentes na produção e disseminação de conhecimento relacionado aos temas fundamentais de recursos hídricos, meio ambiente, clima e desenvolvimento sustentável (POSMARH, 2024). A sustentabilidade, evidentemente, emerge como um conceito central que permeia todas as linhas de pesquisa do programa. Assim, é imperativo avaliar o impacto das atividades diárias dos estudantes e professores do POSMARH, partindo da premissa de que seu nível de sensibilização ambiental possivelmente supere o de outros programas em distintas áreas do conhecimento.

## Materiais e Métodos

A metodologia utilizada neste estudo envolveu a aplicação de um questionário elaborado de acordo com Carvalho et al. (2019), que usou o modelo disponibilizado pela *World Wide Fund for Nature* (WWF) Brasil. Inicialmente, foram levantadas as informações para caracterizar os participantes, como idade, gênero, escolaridade e renda, seguidas de perguntas sobre alimentação, compras, gestão de resíduos, hábitos cotidianos, moradia e transporte, que são fatores relevantes para a discussão sobre a Pegada Ecológica dos participantes (Tabela 1).

O questionário foi aplicado por meio de um formulário Google e seu público-alvo foi o corpo docente e discente do POSMARH/UNIFEI. O compartilhamento do questionário foi realizado via e-mail institucional para os 23 docentes e via grupo de Whatsapp com os 40 discentes. Sua aplicação aconteceu entre 30 de outubro e 5 de dezembro de 2023, com cinco solicitações de participação.

**Tabela 1:** Questionário para a avaliação da Pegada Ecológica

QUESTÕES	OPÇÕES DE RESPOSTA
1) Ao fazer compras no supermercado:	A) Compro tudo que tenho vontade, sem prestar atenção no preço, na marca ou na embalagem. B) Uso apenas o preço como critério de escolha. C) Presto atenção se os produtos de uma determinada marca são ligados a alguma empresa que não respeita o meio ambiente ou questões sociais. D) Procuro considerar preço e qualidade, além de escolher produtos que venham em embalagens recicláveis e que respeitem critérios ambientais e sociais.
2) Entre os alimentos que normalmente você consome, que quantidade é pré-preparada, embalada ou importada?	A) Quase todos. B) Metade. C) Um quarto. D) Muito pouco. A maior parte dos alimentos que consumo não é pré-preparada nem embalada, tem origem orgânica e é produzida na região onde vivo.
3) O que acontece com o lixo produzido na sua casa?	A) Não me preocupo muito com o lixo. B) Tudo é colocado em sacos recolhidos pelo lixeiro, mas não faço a menor ideia para onde vai. C) O que é reciclável é separado. D) O lixo seco é direcionado à reciclagem e o lixo orgânico, encaminhado para a compostagem (transformação em adubo).
4) Quais eletrodomésticos você utiliza? Escolha a opção que mais se pareça com a situação de sua casa.	A) Geladeira, freezer, máquina de lavar roupa/tanquinho e forno de micro-ondas. B) Geladeira e máquina de lavar roupa/tanquinho. C) Geladeira e forno micro-ondas. D) Geladeira.
5) Você considera, na sua escolha de compra de eletrodomésticos e lâmpadas, informações referentes à eficiência energética do produto (por exemplo, se o produto consome menos energia)?	A) Não. Compro sempre as lâmpadas e os eletrodomésticos que estiverem mais baratos. B) Utilizo lâmpadas frias, mas não levo em consideração a eficiência energética dos eletrodomésticos. C) Compro eletrodomésticos que consomem menos energia e utilizo lâmpadas incandescentes (amarelas). D) Sim. Só utilizo lâmpadas frias e compro os eletrodomésticos que consomem menos energia.
6) Você deixa luz, aparelhos de som, computadores ou televisão ligados quando não estão sendo utilizados?	A) Sim. Deixo luzes acesas, computador e TV ligados, mesmo quando não estou no ambiente ou utilizando-os. B) Deixo a luz dos cômodos ligada quando sei que em alguns minutos vou voltar ao local. C) Deixo o computador ligado, mas desligo o monitor quando não estou utilizando. D) Não. Sempre desligo os aparelhos e lâmpadas quando não estou utilizando, ou deixo o computador em estado de hibernação (stand by).
7) Quantas vezes por semana, em média, você liga o ar condicionado em casa ou no trabalho?	A) Praticamente todos os dias. B) Entre três e quatro vezes. C) Entre uma e duas vezes por semana. D) Não tenho ar condicionado.
8) Quanto tempo você leva, em média, tomando banho diariamente?	A) Mais de 20 minutos. B) Entre 10 e 20 minutos. C) Entre 10 e 5 minutos. D) Menos de 5 minutos.

QUESTÕES	OPÇÕES DE RESPOSTA
9) Quando você escova os dentes:	A) A torneira permanece aberta o tempo todo. D) A torneira é aberta apenas para molhar a escova e na hora de enxaguar a boca.
10) Quantos habitantes moram em sua cidade?	A) Acima de 500 mil pessoas. B) De 100 mil a 500 mil pessoas. C) De 20 mil a 100 mil pessoas. D) Menos de 20 mil pessoas.
11) Quantas pessoas vivem na sua casa ou apartamento?	A) 1 pessoa. B) 2 pessoas. C) 3 pessoas. D) 4 pessoas ou mais.
12) Qual é a área da sua casa/apartamento?	A) 170 m <sup>2</sup> ou mais. B) De 100 a 170 m <sup>2</sup> (3 quartos). C) De 50 a 100 m <sup>2</sup> (2 quartos). D) Menos de 50 metros m <sup>2</sup> (1 quarto).
13) Com que frequência você consome produtos de origem animal (carne, peixe, ovos, laticínios)?	A) Como carne todos os dias. B) Como carne uma ou duas vezes por semana. C) Como carne raramente, mas ovos/laticínios quase todos os dias. D) Nunca (vegetariano).
14) Qual o tipo de transporte que você mais utiliza?	A) Carro é meu único meio de transporte e, na maioria das vezes, ando sozinho. B) Tenho carro, mas procuro fazer a pé os percursos mais curtos e privilegio o uso de transporte coletivo sempre que possível. C) Não tenho carro e uso transporte coletivo. D) Não tenho carro, uso transporte coletivo quando necessário, mas ando muito a pé ou de bicicleta.
15) Por ano, quantas horas você gasta andando de avião?	A) Acima de 50 horas. B) 25 horas. C) 10 horas. D) Nunca ando de avião.

Fonte: Carvalho et al. (2019).

A partir das respostas obtidas, a Pegada Ecológica de cada participante foi calculada pela somatória dos pesos das alternativas escolhidas para cada questão (Tabela 2). Os pesos, atribuídos segundo Carvalho et al. (2019), variam de acordo com a importância da questão para a Pegada Ecológica e com as alternativas, sendo os maiores valores referentes aos comportamentos menos sustentáveis.

A Pegada Ecológica do participante podia variar entre 15 e 88 pontos e foi classificada em quatro intervalos: até 23 pontos remete a uma pegada baixa (apontando um comportamento adequado frente aos limites planetários); de 24 a 44 pontos caracteriza uma pegada média (onde é interessante repensar algumas opções do cotidiano); de 45 a 66 pontos equivale a uma pegada alta (representando um sinal de atenção e refletindo um ritmo insustentável para o planeta); e de 67 a 88 pontos indica uma pegada extrema (alerta total de insustentabilidade).

**Tabela 2:** Pesos das respostas de cada alternativa do questionário

OPÇÃO	PESO								
<b>Questão 1</b>		<b>Questão 2</b>		<b>Questão 3</b>		<b>Questão 4</b>		<b>Questão 5</b>	
A	4	A	4	A	4	A	4	A	4
B	3	B	3	B	3	B	3	B	3
C	2	C	2	C	2	C	2	C	2
D	1	D	1	D	1	D	1	D	1
<b>Questão 6</b>		<b>Questão 7</b>		<b>Questão 8</b>		<b>Questão 9</b>		<b>Questão 10</b>	
A	4	A	4	A	4	A	4	A	8
B	3	B	3	B	3			B	6
C	2	C	2	C	2	D	1	C	4
D	1	D	1	D	1			D	2
<b>Questão 11</b>		<b>Questão 12</b>		<b>Questão 13</b>		<b>Questão 14</b>		<b>Questão 15</b>	
A	8	A	8	A	8	A	8	A	8
B	6	B	6	B	6	B	6	B	6
C	4	C	4	C	4	C	4	C	4
D	2	D	2	D	2	D	2	D	2

**Fonte:** Carvalho et al. (2019).

Por fim, além de discutir os fatores que influenciam o cálculo da Pegada Ecológica, foi realizada uma análise comparativa entre a classificação dessa métrica em relação ao nível de escolaridade (diferenciando docentes de discentes de mestrado e doutorado) e à renda.

## Resultados e Discussão

O questionário foi respondido por 12 docentes e 20 discentes, sendo a taxa de devolução de 52,2% e 50,0%, respectivamente. Esta taxa pode ser considerada adequada e aceitável, uma vez que, segundo Turin (2016), o percentual de respondentes em aplicações de questionário on-line varia de 10% a 30%.

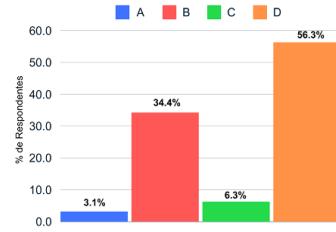
Dos docentes, 7 eram do gênero feminino (58,3%) e 5 do masculino (41,7%). A faixa etária predominante foi entre 35 e 44 anos (66,6%). Quanto à renda, 50,0% recebem acima de 10 salários e, em relação à outra metade, há um docente que recebe de 3 a 5 salários-mínimos e os demais recebem entre 6 a 10 salários mínimos. Como trata-se de uma universidade pública, com salários padronizados, a distribuição de renda aponta para o regime de trabalho e/ou estágio da carreira docente.

Já os discentes, em sua maioria, eram do gênero feminino (65,0%), com faixa etária predominante entre 25 e 34 anos (70,0%). Em relação à fase da pós-graduação, 60,0% estavam cursando o mestrado e 40,0% o doutorado. Quanto à renda, 60,0% recebem de 1 a 2 salários-mínimos e 40,0% de 3 a 5 salários-mínimos, estando a renda possivelmente associada ao valor das bolsas em cada nível da pós-graduação.

No que diz respeito às questões para avaliação da Pegada Ecológica, na Figura 1, é apresentado um resumo das respostas obtidas.

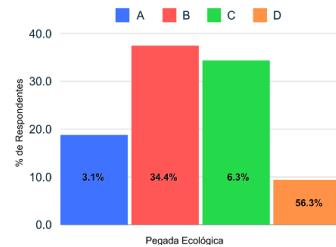
**1) Ao fazer compras no supermercado:**

- A) Compro tudo que tenho vontade, sem prestar atenção no preço, na marca ou na embalagem.  
B) Uso apenas o preço como critério.  
C) Presto atenção se um produto de determinada marca são ligados a alguma empresa que não respeita o meio ambiente ou questões sociais.  
D) Procuro considerar o preço e qualidade, além de escolher produtos que venham em embalagens recicláveis e que respeitem os critérios ambientais e sociais.



**2) Entre os alimentos que você normalmente consome, que quantidade é pré-preparada, embalada ou importada?**

- A) Quase todos.  
B) Metade.  
C) Um quarto.  
D) Muito poucos. A maior parte dos alimentos que consumo não é pré-preparada nem embalada, tem origem orgânica e é produzida na região em que vivo.



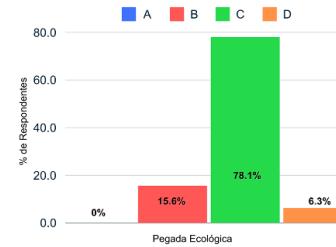
**3) O que acontece com o lixo produzido na sua casa?**

- A) Não me preocupo muito com o lixo.  
B) Tudo é colocado em sacos recolhidos pelo lixeiro, mas não faço ideia para onde vai.  
C) O que é reciclável é separado.  
D) O lixo seco é direcionado à reciclagem e o lixo orgânico encaminhado para a compostagem.



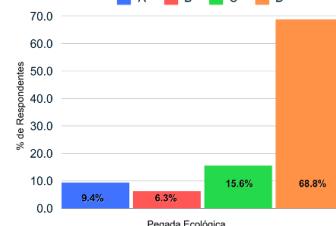
**4) Quais eletrodomésticos você utiliza?**

- A) Geladeira, freezer, máquina de lavar/tanquinho e forno de microondas.  
B) Geladeira e máquina de lavar/tanquinho.  
C) Geladeira e forno de microondas.  
D) Geladeira.



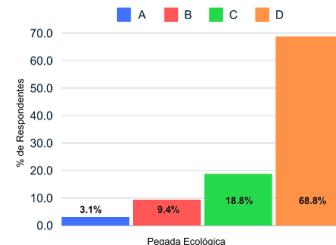
**5) Você considera, na escolha de compras de eletrodomésticos e lâmpadas, informações referentes à eficiência energética do produto?**

- A) Não. Compro sempre as lâmpadas e eletrodomésticos que estiverem mais baratos.  
B) Utilizo lâmpadas frias, mas não levo em consideração a eficiência energética.  
C) Compro eletrodomésticos que consomem menos energia e utilizo lâmpadas incandescentes (amarelas).  
D) Sim. Só utilizo lâmpadas frias e compro eletrodomésticos que consomem menos energia.



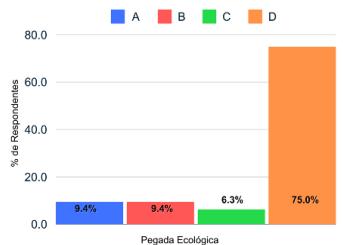
**6) Você deixa luz, aparelho de som, computadores ou televisão ligados quando não estão sendo utilizados?**

- A) Sim. Deixo as luzes acesas, computador e TV ligados, mesmo quando não estou no ambiente ou utilizando-os.  
B) Deixo a luz dos cômodos ligadas quando sei que em alguns minutos voltarei ao local.  
C) Deixo o computador ligado, mas desligo o monitor quando não estou utilizando.  
D) Não. Sempre desligo os aparelhos e lâmpadas quando não estou utilizando, ou deixo o computador em estado de hibernação (stand by).



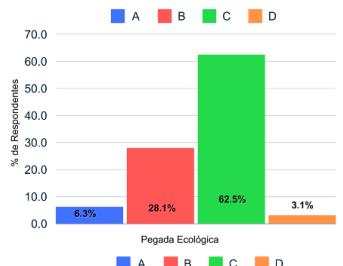
7) Quantas vezes por semana, em média, você liga o ar condicionado em casa ou no trabalho?

- A) Praticamente todos os dias.
- B) Entre três e quatro vezes.
- C) Entre uma e duas vezes.
- D) Não tenho ar condicionado.



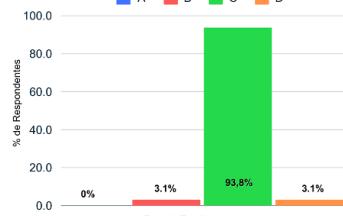
8) Quanto tempo você leva, em média, tomando banho diariamente?

- A) Mais de 20 minutos.
- B) Entre 10 e 20 minutos.
- C) Entre 10 e 5 minutos.
- D) Menos de 5 minutos.



10) Quantos habitantes moram em sua cidade?

- A) Acima de 500 mil pessoas.
- B) De 100 a 500 mil pessoas.
- C) De 20 a 100 mil pessoas.
- D) Menos de 20 mil pessoas.



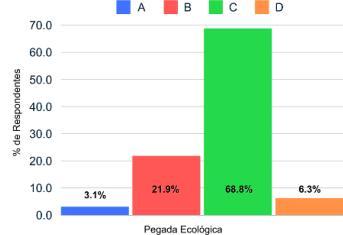
11) Quantas pessoas vivem na sua casa ou apartamento?

- A) 1 pessoa.
- B) 2 pessoas.
- C) 3 pessoas.
- D) 4 pessoas ou mais.



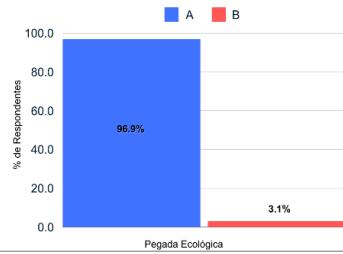
12) Qual é a área da sua casa/apartamento?

- A) 170 metros quadrados ou mais.
- B) De 100 a 170 metros quadrados (3 quartos).
- C) De 50 a 100 metros quadrados (2 quartos).
- D) 50 metros quadrados ou menos (1 quarto).



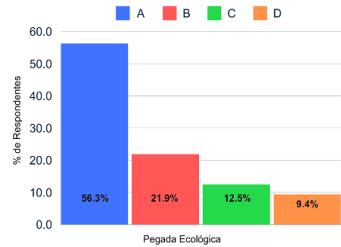
9) Quando você escova os dentes:

- A) A torneira permanece aberta o tempo todo.
- B) A torneira é aberta apenas para molhar a escova e na hora de enxaguar a boca.



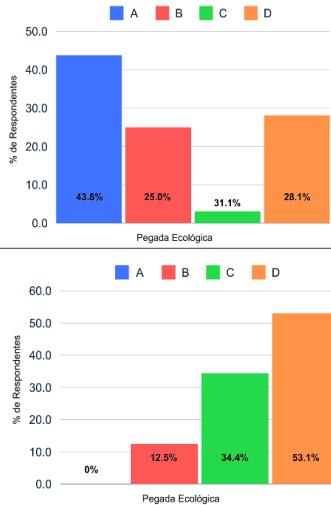
13) Com que frequência você consome produtos de origem animal (carne, peixe, ovos, laticínios)?

- A) Como carne todos os dias.
- B) Como carne uma ou duas vezes por semana.
- C) Como carne raramente, mas ovos/laticínios todos os dias.
- D) Nunca.



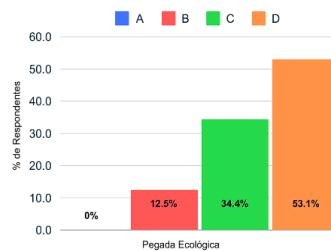
14) Qual tipo de transporte você mais utiliza?

- A) Carro é meu único meio de transporte e, na maioria das vezes, ando sozinho.
- B) Tenho carro, mas procuro fazer a pé os percursos mais curtos e privilégio o uso de transporte coletivo sempre que possível.
- C) Não tenho carro e uso transporte coletivo.
- D) Não tenho carro, uso transporte coletivo quando necessário, mas ando muito a pé ou de bicicleta..



15) Por ano, quantas horas você gasta andando de avião?

- A) Acima de 50 horas.
- B) 25 horas.
- C) 10 horas.
- D) Nunca ando de avião.



**Figura 1:** Classificação da Pegada Ecológica dos Integrantes do POSMARTH.

**Fonte:** Autoria própria.

Para além da classificação final da Pegada Ecológica, é interessante analisar individualmente alguns dos fatores que a compuseram. Inicialmente, um fator relevante diz respeito ao meio de locomoção utilizado pelos respondentes, avaliado na Questão 14. O número de usuários de carro (43,8%) não é superior a quem anda a pé, de bicicleta ou faz uso do transporte coletivo (56,2%). No entanto, evidenciou-se uma porcentagem expressiva (acima de 40%) utilizando transporte particular. Em uma cidade de aproximadamente 100 mil habitantes, que não é considerada de grande porte, o número de pessoas não dependentes de carro particular poderia ser maior, sendo possível para os integrantes do POSMARTH repensar os trajetos mais curtos, os quais tornam possível o deslocamento a pé ou de bicicleta, ou ainda o uso de transporte público. Porém, a questão da mobilidade urbana, para além das ações individuais, esbarra em políticas públicas. Para que seja possível escolhas mais sustentáveis de locomoção, a cidade também deve ser sustentável, ou seja, deve proporcionar o acesso amplo e democrático do espaço urbano, com meios coletivos e não motorizados de transporte, sem que haja segregação espacial, promovendo a inclusão social (Da Silveira, 2010). Em outras palavras, a escolha individual pelo meio de transporte é dependente, em grande parte, da estrutura que a cidade oferece para uma locomoção por meios mais sustentáveis.

Na questão energética (Questão 6), a maioria dos participantes desliga os aparelhos eletrônicos quando não estão em uso (68,8%), demonstrando uma prática consciente em relação ao consumo de energia elétrica. No entanto, uma parte significativa ainda deixa esses aparelhos em *stand by* ou as luzes acesas sem uso, o que contribui para um desperdício de energia. Neste sentido, uma das medidas atuais para conter o desperdício de recursos, garantindo a manutenção da qualidade de vida e o desenvolvimento econômico, tem sido o estímulo ao uso eficiente, ou seja, racionalizar ou aumentar a eficiência do uso da energia elétrica (Campos, 2018). Logo, há a necessidade constante de promover um exercício para adoção de um consumo mais consciente e eficiente da energia elétrica.

Ainda sobre o consumo de energia, foi analisada a duração média do banho (Questão 8), e observou-se que a maioria dos respondentes (62,5%) tem banhos com duração entre 5 e 10 minutos, demonstrando certa consciência quanto ao uso eficiente de energia e água. Contudo, uma parcela significativa ainda excede o tempo ideal, contribuindo para o desperdício desses recursos naturais.

Em linhas gerais, com o crescimento contínuo do consumo, o fornecimento de energia torna-se crítico mesmo no curto prazo. Por isso, existe a procura de métodos para ter uma gestão eficiente dos recursos naturais, como a implantação de campanhas de combate ao desperdício de energia e investimentos em ações para aumentar a eficiência no uso de energia elétrica. Além da modernização de equipamentos para que gastem menos, o uso de lâmpadas econômicas, a troca de ar-condicionado de parede por *split* e projetos mais sustentáveis de produção da energia solar, eólica ou bioenergia (como o biogás a partir de resíduos orgânicos) são medidas que podem auxiliar na mitigação do uso da energia elétrica (Campos, 2018).

Especificamente sobre a compra de eletrodomésticos e lâmpadas (Questão 5), quase 70% dos participantes consideraram na sua escolha a eficiência energética do produto. Este fato está alinhado à necessidade de repensar o padrão de consumo para construir uma consciência coletiva em favor de uma economia benéfica a todos, que passa por mudança de hábitos de consumo e pela formação de uma cultura de combate ao desperdício de energia (Campos, 2018).

Em relação ao número de pessoas que vivem na casa ou apartamento (Questão 11), os resultados mostraram uma distribuição relativamente equilibrada entre as opções 1, 2 ou 3 pessoas (por volta de 30%), sendo menor a frequência de 4 ou mais (12,5%). É importante considerar que o consumo e, consequentemente, a pressão sobre os recursos naturais tendem a aumentar com o aumento do número de pessoas em um mesmo espaço, o que reforça a importância de adotar práticas mais sustentáveis de consumo em nível também coletivo, a fim de reduzir o impacto ambiental provocado.

No que se refere ao destino do lixo produzido nas casas dos respondentes (Questão 3), é interessante notar que apenas 6,3% têm o seu

lixo seco direcionado à reciclagem e o lixo orgânico encaminhado para a compostagem (alternativa D). A compostagem é o processo de decomposição biológica da fração orgânica dos resíduos sob condições aeróbias controladas (Cruz, 2015) e, em linhas gerais, é a transformação em adubo que reduz o impacto ambiental do lixo (Griggio, 2016). A baixa porcentagem identificada para a destinação correta do lixo, em grande parte, tem relação com a política pública de gestão de resíduos do município de Itajubá-MG. O município ainda hoje apresenta o cenário apontado por Gonçalves (2007), onde conta apenas com coleta dos resíduos sólidos domiciliares e coleta dos Resíduos do Serviço de Saúde (RSS), além de um depósito provisório de Resíduos de Construção Civil (RCC). A coleta seletiva não está implementada e, caso o município deseje adotar uma prática mais adequada, deve agendar a coleta pelo contato da Associação de Catadores Autônomos de Reciclagem, disponível no site da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Itajubá (SEMMA, 2023). Uma política de gestão pública de resíduos mais abrangente, ou ao menos com uma comunicação mais facilitada entre população e catadores, poderia propiciar um comportamento mais sustentável e o descarte do lixo de forma adequada.

Por último, uma questão de bastante interesse para este trabalho relaciona-se aos hábitos e comportamentos alimentares dos respondentes, que podem ser tidos como um dos maiores problemas identificados na contabilidade da Pegada Ecológica das pessoas (Soares, 2023). Somado a isso, Silva (2021) aponta que a produção, transformação e comercialização de alimentos contribuem com 20 a 30% da emissão dos gases do efeito estufa. Na análise deste estudo, foi considerada a escolha dos alimentos da dieta alimentar (Questão 13), observando-se que o consumo de carne todos os dias é relevante, sendo apontado por 56,3% dos integrantes do POSMARH (alternativa A). Enquanto isso, 21,9% comem carne uma ou duas vezes por semana (alternativa B), 12,5% consomem carne raramente, mas ovos/laticínios quase todos os dias (alternativa C) e 9,4% são vegetarianos ou veganos (alternativa D). Assim, os dados revelam um consumo superior de produtos animais, a exemplo da carne, em detrimento dos alimentos de origem vegetal.

Para análise desse comportamento alimentar, tem-se que considerar a influência do discurso do agronegócio no Brasil, materializado em anúncios audiovisuais e disseminado pela grande mídia, que valoriza o consumo de carne como parte central das refeições (Alves; Piovezani, 2020). Por exemplo, no comercial da empresa Fribol, onde os alimentos de origem vegetal cumprem mais uma função decorativa que nutricional, sendo a carne o elemento principal e que supri as necessidades nutricionais do organismo, esboçando refeições saborosas, associadas a um cenário em que a refeição faz parte da fuga do cotidiano, do fortalecimento de relações familiares, de amizade e de afeto (Alves; Piovezani, 2020).

Os alimentos de origem animal, especialmente a carne vermelha, têm grande impacto ambiental devido à extensa área de terra necessária para a pecuária, à alta demanda de recursos hídricos e à alimentação do gado. Além disso, esses animais contribuem significativamente para a emissão de gases

de efeito estufa (GEE) (Arora, 2019; Ribeiro, 2016). Nesse sentido, reduzir o consumo de carne e adotar uma dieta predominantemente baseada em alimentos de origem vegetal pode ser uma estratégia eficaz para diminuir a Pegada Ecológica e as emissões de GEE (Van Dooren, 2017).

Ainda neste contexto, é interessante buscar alimentos que possam ter menores impactos ambientais, onde, de modo geral, peixes, queijos, leite e carne branca têm impactos menores, sendo tofu e ovos, alternativas ainda mais sustentáveis (Shi et al., 2018). A dieta ocidental, dominada por alimentos processados, contribui para problemas de saúde e danos ambientais, enquanto o consumo de uma variedade maior de espécies de plantas poderia melhorar a saúde e reduzir os impactos ambientais (Mejía, 2018). Produtos de origem vegetal, como leguminosas - soja, grão de bico, tremoço, lentilha e feijão, podem fornecer proteínas e serem utilizados para conseguir diferentes texturas na alimentação (Silva, 2021). Além disso, há outros produtos similares de proteína vegetal como o tempê, também derivado da soja, o seitan proveniente do glúten, as sementes e os frutos secos que podem compor uma dieta mais sustentável (Lima, 2022). Assim, é evidenciada uma diversidade de alimentos alternativos à carne e aos laticínios disponíveis atualmente no mercado, sendo, muitos desses, de processamento simples, como o tofu citado anteriormente.

Para além de escolhas de consumo, é fundamental considerar também a questão da produção de alimentos. O aumento significativo da população humana mundial e do consumo nas últimas décadas resulta em uma diminuição das áreas ecologicamente produtivas disponíveis para a agricultura; entretanto, o avanço tecnológico tem permitido uma produção acelerada de alimentos, embora esse aumento implique consequências para o meio ambiente (Mascarenhas et al., 2015). Entre estas consequências estão, por exemplo, a degradação dos solos, o desmatamento de florestas, as alterações climáticas e a poluição dos cursos hídricos, além dos impactos sociais (Maltauro, 2018).

Assim, o desafio reside em aumentar a produção agrícola nas terras já existentes, de forma a preservar a biodiversidade, manter a integridade dos ecossistemas e sustentar os serviços ecossistêmicos (Sampaio, 2013). Portanto, a partir do conceito de sustentabilidade, as agendas científicas, econômicas e sociais e as políticas mundiais precisam analisar a produção alimentícia, a fim de repensar profundas mudanças nos processos produtivos (Mascarenhas et al., 2015). Nas vertentes das práticas agrícolas sustentáveis, a agroecologia é sugerida pela sensibilidade ambiental, responsabilidade, compromisso, solidariedade e comunicação entre saberes (Tostes et al., 2023). Logo, trata-se de uma abordagem promissora que comprehende os mecanismos de regulação biológica e ecológica, amplificando-os para otimizar o uso de recursos em sistemas agrícolas (Caron, 2020).

É também importante considerar a realidade local na análise, uma vez que a produção local de alimentos beneficia e deve ser considerada como um

dos pilares das estratégias de desenvolvimento regional sustentável (Cvijanović, 2020). Neste contexto, quanto à produção agrícola de Itajubá, cidade onde reside a grande maioria dos respondentes do questionário, destaca-se a produção de fumo, milho, banana e café (Oliveira, 2017), bem como leite e olerícolas (Sakamoto et al., 2014). No entanto, apesar da diversidade de produtos, a comercialização enfrenta desafios, como a dependência de intermediários e a falta de infraestrutura de transporte. Segundo Sakamoto et al. (2014), apenas 24% dos agricultores vendem diretamente ao consumidor final em feiras e/ou na própria propriedade, sendo que 54% utilizam pelo menos um intermediário, como supermercados e CEASA, e 43% comercializam utilizando pelo menos dois intermediários (Sakamoto et al., 2014).

Ainda no contexto da produção alimentar, a agricultura familiar desempenha um papel essencial na produção variada de alimentos, contribuindo para a segurança alimentar e o dinamismo social e econômico. Além disso, é um modo de produção considerado mais justo e sustentável por minimizar impactos ambientais e sociais, por suas cadeias curtas de comercialização e inclusão de renda a mais agricultores (Schabarum et al., 2023). Todavia, esbarra na falta de políticas públicas, onde o agricultor familiar precisa lidar com os desafios da falta de infraestrutura e transporte (Sakamoto et al., 2014).

Assim, é importante para os consumidores reconhecerem seu papel na mitigação das mudanças climáticas por meio de seu estilo de vida, que envolve também as escolhas alimentares de forma mais sustentável (Arora, 2019; Shi et al., 2018). Logo, as mudanças nos padrões de consumo vão além das políticas públicas e da Educação Ambiental (De Carvalho, 2020; Ramírez et al., 2023). Mas, as políticas públicas e regulamentações são essenciais para informar a população e criar condições para que seja possível a tomada de decisões sustentáveis na alimentação em acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Caron, 2020; Portal et al., 2023; Shi et al., 2018).

Em uma visão geral dos resultados sobre os hábitos dos integrantes do POSMARTH, foram observados aqueles que exigem melhorias. Os piores hábitos identificados incluem parte dos participantes: não dando o destino adequado ao lixo reciclável; deixando aparelhos eletrônicos ligados quando não estão sendo utilizados, o que contribui para o mau uso de energia elétrica; e desperdiçando água em banhos longos, além do tempo necessário. Todos estes hábitos podem passar despercebidos no cotidiano, mas devem ser repensados.

Adicionalmente, é essencial reconhecer que há espaço para melhorias em todos os aspectos analisados. Os resultados obtidos fornecem direcionamentos valiosos para o desenvolvimento de estratégias educacionais e para a adoção de hábitos e padrões de consumo mais sustentáveis, começando pela escolha alimentar, mas também considerando o modo de

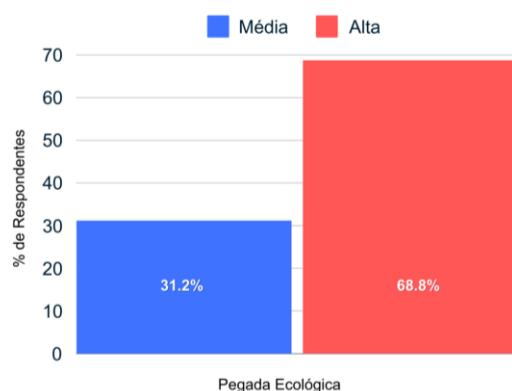
deslocamento, o descarte de resíduos e o consumo em geral. O processo de Educação Ambiental, aliado à sensibilização e conscientização sobre práticas sustentáveis, torna-se indispensável para mitigar os impactos negativos das atividades humanas no meio ambiente (Silva, 2020).

Exemplos de ações de Educação Ambiental incluem iniciativas que integram disciplinas do currículo escolar, abordando temas como sustentabilidade, ecologia, consumo de recursos naturais e cidadania (De Carvalho, 2020). No Equador, destaca-se o Programa de Educação Ambiental “*Tierra de Todos*”, promovido pelo Ministério da Educação em parceria com instituições públicas e privadas de alcance nacional e internacional, que utiliza a Metodologia Terra de Crianças e Jovens (TiNi). Esse método oferece a meninas, meninos e jovens um espaço de meio metro quadrado de terra, onde cultivam vida e biodiversidade, visando fortalecer seus conhecimentos, habilidades, valores e bem-estar para viver em harmonia com o meio ambiente (Benítez, 2019; Ramírez-Ramírez et al., 2023). Nesse contexto, a aprendizagem teórico-prática tem se mostrado útil para a gestão ambiental, ao promover o cuidado dos ecossistemas e fomentar ações colaborativas entre estudantes e suas comunidades (Benítez, 2019).

Além disso, a própria utilização da Pegada Ecológica configura-se como uma ferramenta eficaz na Educação Ambiental para promover a sensibilização ambiental e estimular a participação individual na solução dos problemas ambientais pelo reconhecimento de que o ser humano desempenha um papel significativo no meio ambiente e que suas ações têm impacto direto no ecossistema (De Carvalho, 2020; Soares, 2023). Neste sentido, foi calculada a Pegada Ecológica de cada participante do POSMARCH (Figura 2). Nenhum respondente obteve uma pontuação igual ou inferior a 23 pontos (pegada baixa), a qual corresponderia a um estilo de vida recomendado, com um menor impacto ambiental; e nem entre 67 a 88 pontos (pegada extrema), o que indicaria um padrão significativamente preocupante para a saúde do planeta. Para as demais classificações da Pegada Ecológica, 68,8% dos respondentes apresentaram uma pegada alta (entre 45 a 66 pontos), refletindo um padrão de vida que requer atenção por refletir um ritmo insustentável para o planeta, sendo necessárias três Terras para suportar esse padrão (Carvalho et al., 2019). “Por outro lado, menos de um terço dos respondentes (31,2%) obteve como resultado uma pegada média (entre 24 a 44 pontos), que corresponde a um estilo de vida um pouco acima da capacidade que o planeta consegue sustentar, implicando na necessidade de duas Terras (Carvalho et al., 2019) e propondo ao indivíduo repensar os seus hábitos para alcançar um padrão de consumo mais harmonioso com o ambiente. A redução da Pegada Ecológica torna a sociedade mais resiliente ao clima e tem como objetivo o uso eficiente da energia, fato que contribui para mitigação das mudanças climáticas (Ullah et al., 2022; Portal et al., 2023).

Como já apontado na metodologia, pesquisa semelhante foi realizada por Carvalho et al. (2019), analisando a Pegada Ecológica dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da

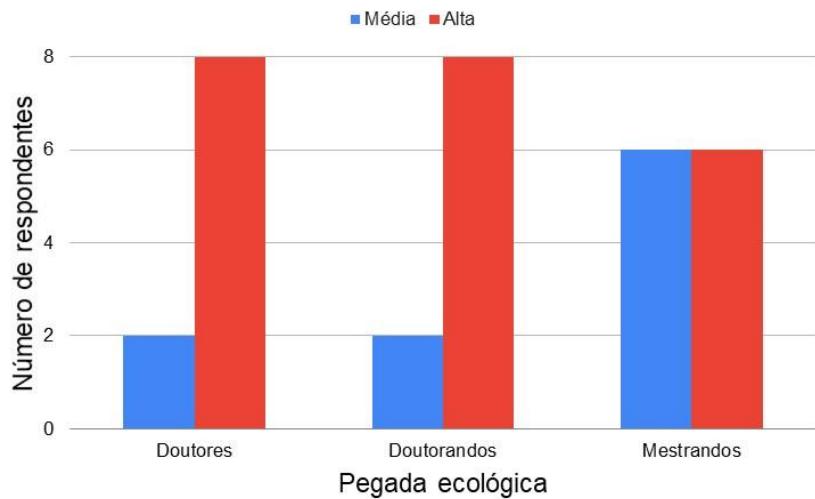
Universidade Federal do Ceará. Em seus resultados, estes autores constataram que apenas um dos 30 discentes possuía a pegada recomendada (baixa), enquanto um apresentava uma pegada extrema com o padrão de consumo mais insustentável. Além disso, eles identificaram que 5 alunos tinham uma pegada média e outros 23 uma pegada alta, representando uma porcentagem de 16,6% e 76,68%, respectivamente. Assim, observou-se em Carvalho et al. (2019), apesar de ser apenas para dois participantes, classificações nos extremos da Pegada Ecológica (baixa e extrema), o que não foi registrada no presente trabalho. Ainda, observou-se em Carvalho et al. (2019) a predominância de uma pegada alta, o mesmo encontrado para este trabalho.



**Figura 2:** Classificação da Pegada Ecológica dos Integrantes do POSMARCH.

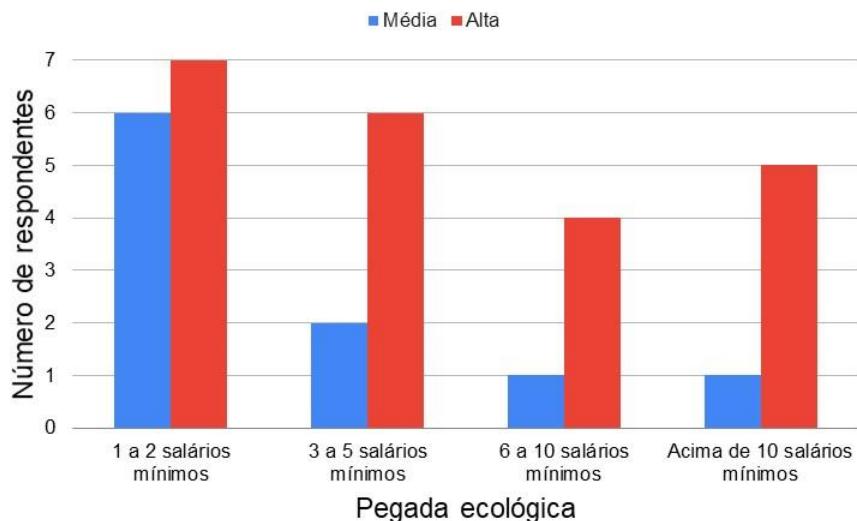
**Fonte:** Autoria própria.

A fim de identificar possíveis fatores intervenientes nas diferentes Pegadas Ecológicas encontradas, algumas comparações foram realizadas. A primeira diz respeito ao nível de escolaridade (Figura 3). Dos mestrandos entrevistados, 50,0% possuíam pegada média e a outra metade pegada alta, enquanto, entre os doutorandos, 20,0% tinham pegada média e os outros 80,0% tinham pegada alta, mesma proporção encontrada entre os doutores. Com base nessa comparação, observou-se que um estilo de vida mais sustentável não necessariamente está relacionado com o maior nível de escolaridade, o que pode ser também apenas um recorte ao considerar um nível de escolaridade mínimo de graduação completa. Assim, é fundamental considerar o impacto da Educação Ambiental em diversos estratos acadêmicos e abordar essas discrepâncias percebidas entre níveis de escolaridade e comportamentos sustentáveis, com a finalidade de propor reflexões relevantes para o entendimento dessas dinâmicas e traçar estratégias mais eficazes na promoção de estilos de vida mais sustentáveis e possíveis de serem alcançados (Zsóka, 2013). Entretanto, independentemente do nível acadêmico, a Educação Ambiental é essencial para a construção de um padrão de consumo crítico e estilo de vida consciente (Bernardes, 2010).



**Figura 3:** Formação Acadêmica dos Respondentes x Pegada Ecológica.  
**Fonte:** Autoria própria.

Em seguida, avaliou-se a possível interferência da renda na pegada encontrada (Figura 4). A Pegada Ecológica alta foi maior que a média em todos os níveis salariais. No entanto, quando a renda se concentra entre 1 a 2 salários mínimos, o número de ocorrências de pegada média e alta é semelhante (46,2% e 53,8%, respectivamente), enquanto que acima de 10 salários mínimos predomina a alta (83,3%). Nas faixas salariais intermediárias, a pegada alta está presente em 75,0% dos respondentes que recebem entre 3 e 5 salários mínimos, e em 80,0% dos que recebem de 6 a 10 salários mínimos. Logo, observou-se que a Pegada Ecológica dos participantes desta pesquisa tende a aumentar de acordo com o aumento da renda.



**Figura 4:** Renda dos Respondentes x Pegada Ecológica.  
**Fonte:** Autoria própria.

A relação entre renda e os impactos provocados no ambiente tem sido tema de discussão na literatura. Por exemplo, Martinez-Alier (2011) apresenta o conceito de "ecologismo dos pobres" que questiona as relações entre pobreza e degradação ambiental, ressaltando que os mais empobrecidos adotam posturas ambientalmente conscientes e resistem a situações urbanas impostas, por precisar da natureza para sua sobrevivência (Martinez-Alier; Milanez, 2015; Cavalcanti, 2011). Por outro lado, os mais ricos consomem mais recursos naturais e, muitas vezes, não se preocupam com as questões ambientais (Martinez-Alier; Milanez, 2015). Desse modo, evidencia-se que a conscientização ecológica não se limita às camadas mais abastadas da sociedade, mas, o conhecimento ecológico, responsável pelo sucesso da gestão de recursos naturais, declina com o crescimento econômico (Pilgrim et al., 2018).

Em outra vertente de abordagem, a Curva de Kuznets Ambiental (U invertido) indica que as ameaças ambientais da sociedade são baixas em rendas menores, aumentam durante o crescimento inicial e depois diminuem novamente, quando a economia é rica o suficiente para investir em programas de conservação e consciência ambiental (Pilgrim et al., 2018). Nesta perspectiva, a partir de certo ponto (segunda metade do U invertido), o aumento da renda implicaria em uma redução da degradação ambiental. Segundo Carvalho et al. (2020), ao avaliar as diversas formas de degradação ambiental, existem tanto trabalhos que refutam como aqueles que confirmam a hipótese da Curva de Kuznets Ambiental.

## Conclusões

A Pegada Ecológica pode ser considerada uma ferramenta de Educação Ambiental, uma vez que permite reflexões sobre as ações cotidianas e, com isso, pode ampliar a sensibilização sobre os impactos das intervenções e do consumo humano no meio ambiente. Essa sensibilização, por sua vez, pode impulsionar mudanças comportamentais, direcionando as pessoas para a adoção de práticas mais sustentáveis, redução do desperdício e consumo mais consciente. Assim, a utilização da Pegada Ecológica no contexto da Educação Ambiental promove a construção de um estilo de vida reflexivo e responsável, essencial para mitigar os impactos das atividades humanas nos ecossistemas e garantir a preservação dos recursos naturais para a presente e futuras gerações.

Em uma perspectiva mais crítica de Educação Ambiental, a Pegada Ecológica pode servir para ponderar a importância de ações individuais frente às ações coletivas, mas, para além disso, trazer reflexões sobre como políticas públicas e ações de outros agentes da sociedade podem reduzir o poder de escolha do cidadão por opções mais sustentáveis. A partir disso, pode fazer com que as pessoas passem a exigir tratativas mais sustentáveis e ambientais dentro das intervenções socioeconômicas.

Logo, é evidente a necessidade de pesquisas que avaliem e comparem a Pegada Ecológica nos dias atuais, a fim de mensurar os impactos do modo de vida do indivíduo sobre o planeta. Utilizando essa métrica, verificou-se que: 31,2% dos discentes e docentes do POSMARH possuem uma pegada média, apontando que precisam aplicar ajustes em seu cotidiano para uma vida mais sustentável; e 68,8% possuem uma pegada alta, indicando que estes indivíduos precisam seriamente repensar como suas ações refletem em impactos sobre o ambiente natural.

Para além do cálculo da pegada, o presente trabalho permitiu trazer reflexões sobre como as questões de alimentação, compras, gestão de resíduos, hábitos cotidianos, moradia e transporte afetam os limites planetários e apresentou possíveis mudanças necessárias para garantir que as gerações futuras tenham acesso aos recursos naturais necessários para uma vida saudável e harmônica. Ainda foi feita a comparação entre a pegada e o nível de escolaridade e entre a pegada e a renda. Observou-se que um estilo de vida mais sustentável não necessariamente está relacionado com o maior nível de escolaridade e que a Pegada Ecológica dos participantes desta pesquisa tende a aumentar de acordo com o aumento da renda.

Por fim, destaca-se que a Educação Ambiental desempenha um papel vital na promoção de comportamentos mais sustentáveis, incentivando a consideração de práticas alimentares ecológicas, minimização do desperdício dos recursos naturais e sensibilização sobre a importância da preservação do meio ambiente. Espera-se que este trabalho possa trazer reflexões para os integrantes do POSMARH, oportunizando mudanças para seu modo de vida, de forma a reduzirem seus impactos ambientais, e que possa ser utilizado em outros contextos de modo a promover a sensibilização ambiental de mais indivíduos.

## Agradecimentos

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro à pesquisa de pós-graduação das duas primeiras autoras. À Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), por ter propiciado formação e apoio institucional para o desenvolvimento da pesquisa. E aos participantes do questionário, pela disponibilidade e por terem cedido seu tempo em colaboração com o trabalho.

## Referências

- ARORA, N. K. Impact of climate change on agriculture production and its sustainable solutions. **Environmental Sustainability**, v. 2, n. 2, p. 95-96, 2019.
- BENÍTEZ, et al. Environmental education program in Ecuador: theory, practice, and public policies to face global change in the Anthropocene. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 27, p. 859-880, 2019.
- BERNARDES, M. B. J.; PRIETO, É. C. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 24, p. 173-185, 2010.
- CAMPOS, A. F. **Gestão energética e ambiental em instituições de ensino superior na Paraíba: estudo de caso na UFCG**. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/18838/1/ANDSON%20FREITAS%20CAMPOS%20-%20TCC%20ENG.%20EL%c3%89TRICA%202018.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2024.
- CARON, P. et al. Sistemas alimentares para o desenvolvimento sustentável: propostas para uma profunda transformação em quatro partes. In: PREISS, P. V.; SCHNEIDER, S. (org). **Sistemas alimentares no século 21: debates contemporâneos**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2020. p. 25-49. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/211399>. Acesso em: 08 dez. 2024.
- CARVALHO, M. L. F. et al. Pegada ecológica de alunos do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 14, p. 975-988, 2019.
- CARVALHO, R. A. F. et al. Desenvolvimento Sustentável e a Relação Crescimento-Degradação Ambiental na Moderna Teoria da Curva de Kuznets. **Revista Ciências da Sociedade**, v. 4, n. 7, p. 109-129. 2020.
- CAVALCANTI, C. El ecologismo de los pobres, de Joan Martinez-Alier. El ecologismo de los pobres, de Joan Martinez-Alier. **Sustainability in Debate**, v. 2, n. 2, p. 185-188, 2011.
- CRUZ, S. M. S. **Pegada Ecológica da aplicação de fertilizantes em citrinos na Região Algarvia**. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente) – Universidade do Algarve, Faro - Portugal, 2015. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/bitstreams/c76dbd1b-f189-4b3c-9cf8-c760d682a086/download>. Acesso em: 08 dez. 2024.
- DAMIAN, J. et al. Desenvolvimento Sustentável um Conceito em Constante Mutação. In: ALLEBRANDT, S. L. (Ed.). **Anais do Simpósio Latino-Americano de Estudos de Desenvolvimento Regional**, v. 3, n.1, p. 1-12, 2023.

DE CARVALHO, L. C. Pegada Ecológica Adaptada: passos para um futuro melhor. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 5, p. 184-195, 2020.

GRIGGIO, M. S. Transformando lixo orgânico em adubo, preservando o meio ambiente e abordando conceitos químicos. **Caderno PDE**, v. 2, 2016.

GUIMARÃES, M. C. L. et al. A pegada ecológica como ferramenta de Educação Ambiental sobre papel e mídias eletrônicas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 3, p. 338–350, 2022.

Itajubá. Secretaria de Meio Ambiente. **Coleta Seletiva**. Itajubá, 2023. Disponível em: <<https://www.itajuba.mg.gov.br/servicos/info/coleta-seletiva/42>>. Acesso em: 24 abr. 2024.

LIMA, M. C. A. **Produtos alternativos à carne: argumentos, implicações e as soluções da indústria alimentar**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) – Escola Superior Agrária de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2022. Disponível em: [https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/40323/1/Miguel\\_Lima\\_vFinal.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/40323/1/Miguel_Lima_vFinal.pdf). Acesso em: 08 dez. 2024.

MALTAURO, R. F. **Aplicação conjunta de modelo de projeção urbana e mapeamento de áreas aptas à urbanização sustentável no município de Itajubá (MG)**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá/MG, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/1132?show=full>. Acesso em: 08 dez. 2024.

MARTINEZ-ALIER, J.; MILANEZ, F. Ecologismo dos pobres, colonialismo e metabolismo social. **InSURgênciA: revista de direitos e movimentos sociais**, v. 1, n. 2, p. 8-18, 2015..

MASCARENHAS, L. P. S. et al. A pegada ecológica dos alimentos de Santa Inês – MA. **TERRA–Saúde Ambiental e Soberania Alimentar**, v.2, p. 129-143, 2015.

MEJÍA, N. V. et al. Implications of the Western Diet for Agricultural Production, Health and Climate Change. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 2, 2018, p. 1-5.

PILGRIM, S. E. et al. Ecological knowledge is lost in wealthier communities and countries. **Environmental Science & Technology**, v. 42, n. 4, p. 1004-9, 2008.

PORTAL, M. J. da S. et al. Configurações e tendências da produção científica em mudanças climáticas e inovações agrícolas sustentáveis. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 10, p. 16562–16582, 2023.

POSMARH – Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Apresentação**. 2024. Disponível em: <<https://posmarh.unifei.edu.br>>. Acesso em: 20 abr. 2024.

RAMÍREZ-RAMÍREZ, G. L. et al. Metodología tierra de niñas, niños y jóvenes y la construcción de conciencia ambiental en Ecuador. **Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes**, v. 6, n. 11, p. 146-161, 2023.

RAMÍREZ, Y. et al. Pressão Ecológica na Cidade De Manaus – Amazonas. **Revista Foco**, v. 16, n. 6, p. 1-18, 2023.

RIBEIRO, A. G. A. et al. A pegada ecológica dos alunos do 1º período do curso de Pedagogia do UNIARAXÁ. **Revista Evidência**, v. 12, n. 12, 2016.

SAKAMOTO, E. et al. Acessibilidade de agricultores familiares no município de Itajubá - MG: o ponto de vista dos usuários. **Anais do XXVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, Curitiba, 2014

SAMPAIO, J. A. G. **Disponibilidade de serviços ecossistêmicos de um sistema agroflorestal na região de Cerrado no Brasil Central**. Monografia (Bacharelado em Gestão Ambiental) – Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2013. Disponível em: <https://bb.ibict.br/handle/1/1044>. Acesso em: 8 dez. 2024.

SCHABARUM, J. C. et al. Cadeias curtas de comercialização de alimentos, agricultura familiar e a relação campo-cidade: Small chains of food commercialization, family farming and the countryside-city relationship. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, v. 5, n. 02, p. 1-20, 2023.

SERÔDIO, A. et al. Escolhas alimentares sustentáveis: o contributo do projeto ALTERNATIVA enquanto ferramenta para a escolha de fontes alternativas de proteína. **Boletim Epidemiológico Observações**, v. 12, n. 33, p. 78 - 84. 2023.

Silveira, M. O. **Mobilidade Sustentável: A bicicleta como um meio de transporte integrado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, 2010. Disponível em: <https://observatoriodabicicleta.org.br/uploads/2020/01/Bicicleta-mobilid-sustent%C3%A1vel-M-Oliveira.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2024.

SHI, J. et al. Consumers' climate-impact estimations of different food products. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 1646-1653, 2018.

SILVA, A. F. **Educação Ambiental em áreas urbanas um estudo sobre atuações de grupos socioambientais na cidade Parintins AM**. Monografia (Graduação). Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, AM/2020.

SILVA, L. S. **Aplicação da pegada ecológica em instituições de ensino superior: o caso da Escola de Engenharia Industrial e Metalúrgica de Volta Redonda**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda/RJ, 2019. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/27928>. Acesso em: 8 dez. 2024.

SILVA, R. V. **Desenvolvimento de um enchido vegetariano com base em matérias-primas de agricultura local.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, Portugal, 2021. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/db50529e99cf1761f32bb607e455fbc9/1?pq-origsite=qscholar&cbl=2026366&diss=y>. Acesso em: 08 dez. 2024.

SOARES, A. et al. Desenvolvimento de Competências para Ensino na Produção e Consumo Alimentar Sustentável. **Anais** da 5ª Conferência Campus Sustentável - Capacitação para a ação climática: do campus à comunidade, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal, 2023.

SOARES, R. V. S. **O uso da ferramenta "Pegada ecológica" na Educação Ambiental com alunos do 1º ano em ensino híbrido.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/55421>. Acesso em: 08 dez. 2024.

TOSTES, F. et al. Agroecologia, economia solidária e Educação Ambiental crítica como ferramentas de justiça ambiental. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 5, p. 8238-8249, 2023.

ULLAH, A. et al. O impacto do agroecossistema na pegada ecológica: novas evidências para a perspectiva da agricultura verde existente no Paquistão. **Ciência Rural**, v. 53, p. e20210617, 2022.

VAN DOOREN, C. et al. Proposing a Novel Index Reflecting Both Climate Impact and Nutritional Impact of Food Products. **Ecological Economics**, v. 131, p. 389-398, 2017.

ZSÓKA, Á. et al. Greening due to environmental education? Environmental knowledge, attitudes, consumer behavior and everyday pro-environmental activities of Hungarian high school and university students. **Revista de Produção Mais Limpa**, v. 48, p. 126-138, 2013.