



## **SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E O ENGAJAMENTO COMUNITÁRIO EM UM CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Afonso Aurélio de Carvalho Peres<sup>1</sup>

Hiago Tavares de Souza<sup>2</sup>

Yasmin Bitencourt Alves<sup>2</sup>

Cristiano Lacerda de Oliveira<sup>3</sup>

Roberta Fernanda da Paz de Souza Paiva<sup>4</sup>

Roberto Guião de Souza Lima Júnior<sup>5</sup>

Educação Ambiental

### *Resumo*

A agricultura urbana associada com estratégias de gerenciamento de resíduos poderia ser uma alternativa que contribuiria na qualidade de vida do ser humano, na segurança alimentar, e desenvolvimento sustentável das cidades. No entanto, que haja eficácia da estratégia a educação ambiental desempenharia papel fundamental. Propõe-se, então, um experimento prático envolvendo a criação de um centro de educação ambiental em uma instituição de ensino pública no município de Volta Redonda. Por meio da identificação dos serviços ecossistêmicos prestados por este centro, ocorrerá a avaliação de seu impacto socioambiental, sua valoração e captação da percepção da comunidade atendida sobre o projeto, para avaliar como ocorre o engajamento dos participantes. Para a identificação dos serviços ecossistêmicos realizou-se pesquisa bibliográfica em artigos científicos, sendo posteriormente classificados. As emissões de GEE mitigadas através da reciclagem e da compostagem foram obtidas de acordo com metodologias consolidadas, e a educação ambiental foi quantificada por meio de listas de presença. Para a captação da percepção foram aplicados questionários distintos para estudantes e servidores, todos diretamente relacionados com a unidade de ensino atendida pelo projeto. Foram identificados diversos serviços ecossistêmicos, dentro os quais os serviços de mitigação de emissões de GEE e serviço de educação ambiental, foram quantificados e valorados, com valor estimado em R\$ 231.372,83. A percepção ambiental observada indica valorização do projeto por parte da comunidade atendida, com fatores como preservação ambiental e aquisição de novos conhecimentos como fatores cruciais para o engajamento comunitário.

**Palavras-chave:** Compostagem; Conscientização Ambiental; Gerenciamento de Resíduos. Horta Orgânica; Sustentabilidade.

---

<sup>1</sup>Orientação: Prof. Dr. Universidade Federal Fluminense (UFF) – Departamento de Engenharia de Agronegócios, Pós-graduação em Tecnologia Ambiental. [afonsoaurelio@id.uff.br](mailto:afonsoaurelio@id.uff.br)

<sup>2</sup>Discente do Curso de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental, Universidade Federal Fluminense (UFF). [hiago\\_tavares@id.uff.br](mailto:hiago_tavares@id.uff.br), [ybitencourt@id.uff.br](mailto:ybitencourt@id.uff.br)

<sup>3</sup>Discente do Curso de Pós-graduação em Administração Pública, Universidade Federal Fluminense (UFF). [cristianolacerda@id.uff.br](mailto:cristianolacerda@id.uff.br)

<sup>4</sup>Profa. Dra. Universidade Federal Fluminense (UFF) – Departamento de Engenharia de Agronegócios, Pós-graduação em Tecnologia Ambiental. [robertapaz@id.uff.br](mailto:robertapaz@id.uff.br)

<sup>5</sup>Prof. Dr. Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) – Departamento de Engenharia Ambiental. [robertoguiao@hotmail.com](mailto:robertoguiao@hotmail.com)



## INTRODUÇÃO

A geração per capita de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil atingiu 379 kg/hab/ano em 2019, um aumento de 8,15% comparado a 2010 (ABRELPE, 2020), o que pode ser explicado pelo estímulo a mecanismos de indução ao consumo, contribuindo significativamente para problemas como o caos ecológico e a desigualdade social (Martine; Alves, 2015).

Com a promulgação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos foram estabelecidos. A PNRS promove a visão de que a gestão de resíduos deve ser uma responsabilidade compartilhada entre cidadãos, sociedade e Estado, visando promover o tratamento e a destinação correta dos resíduos. Neste processo, a educação ambiental é um instrumento essencial (Brasil, 2010).

A inserção da conscientização ambiental nas escolas é crucial para corrigir hábitos cotidianos que contribuem para desequilíbrios ambientais (Félix, 2007). Diante da diversidade de resíduos gerados nesses ambientes, é necessário implementar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos. A coleta seletiva, como medida educativa, pode reduzir os impactos negativos da disposição inadequada de resíduos (Santos; Costa; Santos, 2019). Além disso, o exemplo dado pelos jovens nas escolas pode influenciar positivamente seus círculos sociais, promovendo uma mudança em cadeia na sociedade.

Paralelamente, a necessidade de garantia da segurança alimentar da população mundial, possibilitou a predominância da utilização do sistema intensivo de produção no Brasil, possibilitando a disponibilização de commodities alimentares em larga escala (Souza, 2021).

Apesar dos benefícios produtivos obtidos, a utilização destas novas tecnologias, ao desconsiderar especificidades locais, podem impactar aspectos ambientais e socioeconômicos (Sambuichi et al., 2012).



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Assim, fez-se necessária a incorporação de práticas agropecuárias sustentáveis como sistemas produtivos integrados, rotação de culturas, adubação verde, agricultura de precisão, para que seja possível a garantia da segurança alimentar frente as limitações de recursos naturais disponíveis.

Já nos ambientes urbanos, o desmatamento associado à ocupação desordenada, presentes em comunidades socialmente vulneráveis, também podem ser apontados como causadores de degradação (Guerra; Jorge, 2012; Mass; Nadal, 2016). Ainda, nestas comunidades, há maior incidência de geração de resíduos orgânicos, bem como sua disposição em locais inadequados (Deniz, 2016).

Isto posto, estratégias de gestão sistêmica da degradação dos solos, de tratamento de resíduos sólidos orgânicos e de combate à insegurança alimentar, se adotadas de forma integrada unindo problemas e soluções, podem contribuir com a mudança de paradigma necessária no desenvolvimento urbano sustentável. Neste processo, a educação ambiental teria papel fundamental na promoção de práticas sustentáveis.

Este trabalho objetiva analisar como ocorre o engajamento comunitário em um Centro de Educação Ambiental (CEA), a partir dos serviços ecossistêmicos fornecidos.

## **M**ETODOLOGIA

Os serviços ecossistêmicos fornecidos pelo Projeto CESCOLOA UFF VR foram classificados em quatro macro segmentos, sendo estes: serviços de provisão, serviços de regulação, serviços culturais e serviços suporte (MEA, 2005).

A identificação dos serviços ecossistêmicos foi correlacionada aos principais objetivos do Projeto CESCOLOA UFF VR, sendo estes: reciclagem de resíduos secos; compostagem de resíduos orgânicos; agricultura urbana; e educação ambiental, e ocorreu através de pesquisa por trabalhos científicos na plataforma de pesquisa Portal de Periódicos CAPES. Para tal utilizou-se a combinação das palavras-chaves “reciclagem”, “compostagem”, “horta orgânica”, e “educação ambiental”, com a palavra-chave “serviços ecossistêmicos”, nos idiomas português e inglês. A disposição dos serviços ecossistêmicos em determinado macro segmento, baseou-se na classificação apresentada por Farber et al. (2006).



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Para cada tonelada de material reciclado obtêm-se uma redução média de 0,58-0,96 t CO<sub>2</sub>-eq. Além disso, obtêm-se em média uma economia de 5,67 MW h/tonelada de resíduos reciclados (King; Gutberlet, 2013). A economia no consumo de energia possibilita a mitigação de CO<sub>2</sub>. Através dos fatores de emissão de CO<sub>2</sub> da energia elétrica calculados e divulgados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação (MCTI) pode-se obter a quantificação dessa redução nas emissões de CO<sub>2</sub> (Massi; Luiz; Massi, 2019). Portanto, considerou-se um valor médio de redução nas emissões de CO<sub>2</sub> por tonelada de resíduos reciclados, 0,77 tCO<sub>2</sub> -eq/t de resíduos reciclados. Quanto às emissões mitigadas pela economia no consumo de energia, utilizou-se o fator de emissão de CO<sub>2</sub> da energia elétrica gerada no Brasil para o ano de 2022, 0,0426 tCO<sub>2</sub>/MWh.

A quantificação da redução de gases emitidos através da compostagem dos resíduos orgânicos foi obtida através da aplicação da metodologia AMS.III.F. De posse do quantitativo de resíduos coletados, calculou-se as emissões de CO<sub>2</sub>eq evitadas, considerando-se o valor de conversão 0,765 t de CO<sub>2</sub>eq para cada tonelada de RSO compostados (UNFCCC, S.D.).

Listas de presença foram aplicadas durante dias com realização de atividades específicas. Deste modo, foi possível a mensuração da prestação do serviço cultural de educação ambiental.

De posse do quantitativo de emissões evitadas, aplicou-se o valor monetário relacionado ao crédito de carbono. Considerou-se o valor de US\$ 70,00/t de CO<sub>2</sub> (CCS Brasil, 2023). Para a conversão desse valor de Dólares (US\$) para Reais (R\$), considerou-se a cotação do Dólar obtida em maio de 2024, que foi na ordem de R\$ 5,28 (BCB, 2024), obtendo o valor final de R\$ 369,60/t de CO<sub>2</sub>.

O valor monetário atrelado ao serviço ecossistêmico de mitigação de CO<sub>2</sub> através da reciclagem foi obtido através da equação 1 (King; Gutberlet, 2013; CCS Brasil, 2023; MCTI, 2023; BCB, 2024).

$$VR = \left( RSI (t) * 0,77 \left( \frac{tCO_{2eq}}{t} \right) + RSI (t) * 5,67 \left( \frac{MWh}{t} \right) * 0,0426 \left( \frac{tCO_{2eq}}{MWh} \right) \right) * 369,60 \left( \frac{R\$}{tCO_{2eq}} \right) \quad (1)$$

Onde:

VR = valor obtido com a mitigação das emissões de CO<sub>2</sub> (R\$) através da reciclagem

RSI = quantitativo de resíduos sólidos inorgânicos reciclados (t)

Através da equação 2 obteve-se o valor monetário associado ao serviço ecossistêmico de mitigação das emissões de CO<sub>2</sub> através da compostagem (UNFCCC, S.D.; CCS Brasil, 2023; BCB, 2024).



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

$$VC = \left( RSO (t) * 0,765 \left( \frac{tCO_{2eq}}{t} \right) \right) * 369,60 \left( \frac{R\$}{tCO_{2eq}} \right) \quad (2)$$

Onde:

VC = valor obtido com a mitigação das emissões de CO<sub>2</sub> (R\$) através da compostagem

RSO = quantitativo de RSO compostados (t)

O valor total das emissões evitadas com o gerenciamento dos resíduos das unidades escolares foi obtido através da equação 3.

$$VTEM = VC (R\$) + VR (R\$) \quad (3)$$

Onde:

VTEM = Valor total das emissões mitigadas (R\$)

VR = valor obtido com a mitigação das emissões de CO<sub>2</sub> (R\$) através da reciclagem

VC = valor obtido com a mitigação das emissões de CO<sub>2</sub> (R\$) através da compostagem

De acordo com Young *et al.* (2015), pode-se obter o valor dos benefícios gerados através dos investimentos realizados em projetos de educação ambiental. Desse modo, através do levantamento dos custos relacionados à implantação Projeto CESCOVA UFF VR, e considerando que o efeito final da relação entre os gastos e benefícios na economia será de 1,3 vezes (em um cenário conservador) (Medeiros; Young, 2011), estima-se o valor gerado pela educação ambiental, equação 4.

$$VEA = (VM (R\$) + VMO (R\$)) * 1,3 \quad (4)$$

Onde:

VEA = valor total atribuído à educação ambiental (R\$)

VM = valor investido com os materiais (R\$)

VMO = valor investido em mão-de-obra (R\$)

A fim de captar a percepção da comunidade atendida pelo projeto propôs-se a realização de uma pesquisa qualitativa, através da aplicação de dois questionários distintos para estudantes e servidores da instituição. A aplicação dos questionários ocorreu através da plataforma *Google Forms*<sup>®</sup>. As questões de um a oito presentes no questionário visam traçar um perfil do respondente. As demais questões são direcionadas para a obtenção de respostas específicas quanto à preocupação com o meio ambiente, além de possibilitar entender quais dos benefícios obtidos através do projeto são os mais valorizados.



O *link* de acesso aos formulários foi disponibilizado amplamente para a comunidades atendida pelo projeto, através das redes sociais, o que ocorreu após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Fluminense, parecer nº 6.783.308, entre os dias 03/03 e 24/04 de 2024.

Os resultados obtidos foram tratados com o auxílio do software *MS-Excel*<sup>®</sup>, através da organização dos dados das diferentes unidades em tabelas e gráficos distintos. Assim, possibilita-se traçar um perfil dos participantes de acordo com a sua localização.

Para a obtenção da percepção dos entrevistados sobre os serviços ecossistêmicos foi necessário um ranqueamento destes. Os entrevistados deram uma nota de 1 a 5 para cada serviço ecossistêmico, onde 5 representa o serviço ecossistêmico mais valorizado, e 1 aquele menos valorizado.

Os dados referentes a captação da percepção dos entrevistados foram analisados através da escala Likert. De acordo com Costa Júnior *et al.* (2024), a escala Likert seria adotada ao submeter participantes de uma pesquisa a declarações sobre determinada situação, real ou hipotética, a fim de obter, em vários graus, seu nível de concordância ou discordância. Por ser uma escala ordinal que mede níveis de concordância e discordância em respostas de escolha fixa, o método parte do pressuposto de que atitudes podem ser mensuradas. Para tal, utiliza-se uma escala intervalar, com intervalos equidistantes, o que possibilita avaliar a opiniões favoráveis ou desfavoráveis relacionadas à situação abordada (Lakatos; Macroni, 1996). Assim, ao serem combinadas todas as pontuações do questionário, gera-se uma pontuação composta, capaz de ranqueá-las em um traço unidimensional (Joshi *et al.*, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os serviços ecossistêmicos identificados (Quadro 1) foram categorizados em diferentes classes, abrangendo tanto serviços de suporte, como de regulação, de provisão, quanto serviços culturais. Essa classificação é fundamental para compreendermos o valor integral do projeto e sua importância na promoção da conscientização ambiental e do bem-estar humano.

Na unidade as participações de alunos, 40, funcionários, 22, e comunidade externa, 4, nas ações propostas culminaram no total de 66 participações nas atividades propostas pelo projeto.



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Quadro 1: Classificação dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelo Projeto CESCO LA UFF VR

<b>Serviços de suporte</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos</b>
Ciclagem de nutrientes	Disponibilização dos nutrientes presentes em resíduos orgânicos, condicionamento do solo.	Compostagem, horta orgânica.
<b>Serviços de regulação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos</b>
Regulação de resíduos	Coleta seletiva com posterior reintrodução nas cadeias produtivas.	Gerenciamento dos resíduos nas unidades.
Redução da poluição	Diminuição das emissões emitidas por resíduos enviados aos aterros sanitários, contaminação do solo e de corpos hídricos.	Gerenciamento dos resíduos nas unidades.
Regulação de recursos naturais	Minimização da necessidade de exploração de matérias-primas virgens na produção de novos bens.	Gerenciamento dos resíduos nas unidades.
Regulação da biodiversidade	Promoção de condições para o estabelecimento de micro, meso e macro organismos.	Compostagem, horta orgânica.
<b>Serviços de provisão</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos</b>
Fornecimento de alimentos	Produção de hortaliças orgânicas	Compostagem, horta orgânica.
<b>Serviços culturais</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos</b>
Educação	Difusão dos conhecimentos aplicados no projeto para a comunidade.	Práticas de compostagem, hortas orgânicas, coleta seletiva.
Conscientização ambiental	Percepção do bem-estar gerado através dos cuidados ambientais	Fornecimento de alimentos, geração de renda com a reciclagem, tratamento de resíduos orgânicos.
Conexão com a natureza	Aproximação do ser humano com a natureza, e redescoberta de sua importância.	Horta orgânica
Lazer	Manejo em área produtiva de hortaliças.	Horta orgânica

Fonte: Produzido pelo autor baseado em Farber *et al.*, 2006.

O total de emissões de CO<sub>2</sub> mitigados (Tabela 1) correspondem ao somatório das emissões mitigadas tanto pela substituição de matérias-primas virgens por RSI reciclados, quanto pela economia de consumo energético possível através dessa substituição de material nos processos produtivos.



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Tabela 1: Total do serviço de mitigação de emissão de CO<sub>2</sub> prestado pela reciclagem

Total de resíduos sólidos coletados (t)	
3,086	
Economia de energia (MW h)	
17,499	
Emissões de CO <sub>2</sub> mitigadas pela economia de energia (tCO <sub>2</sub> )	Total de emissões de CO <sub>2</sub> mitigadas (tCO <sub>2</sub> )
0,745	
Emissões de CO <sub>2</sub> mitigadas pela reciclagem (tCO <sub>2</sub> )	3,122
2,376	

As emissões de CO<sub>2-eq</sub> evitadas através da compostagem dos resíduos orgânicos constam na Tabela 2.

Tabela 2: Total do serviço de mitigação de emissão de CO<sub>2-eq</sub> prestado pela compostagem

Total de resíduos orgânicos coletados (t)
0,674
Emissões de CO <sub>2-eq</sub> evitadas (t)
0,515

A valoração do serviço de educação ambiental depende dos custos de implantação do projeto, bem como os custos relacionados ao seu gerenciamento e mão-de-obra técnica, o que representou a importância de R\$ 176.945,00.

Na Tabela 3 encontram-se os retornos financeiros possíveis através da prestação dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelo Projeto CESCO LA UFF VR. Destaca-se o retorno obtido através da educação ambiental, seguida pelo serviço de mitigação de emissões de CO<sub>2</sub> e do serviço de abastecimento.

Tabela 3: - Valoração dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelo Projeto CESCO LA UFF VR.

Serviço ecossistêmico	Valor monetário
Emissões de CO <sub>2</sub> mitigadas (reciclagem)	R\$ 1.153,83
Emissões de CO <sub>2</sub> mitigadas (compostagem)	R\$ 190,50
Educação ambiental	R\$ 230.028,50
Total	R\$ 231.372,83



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

A percepção de estudantes e servidores sobre os serviços ecossistêmicos obtidos através do Projeto CESCOLO UFF VR encontra-se nas Figura 2 e Figura 3, respectivamente.

Figura 2: Percepção dos estudantes da sobre os serviços ecossistêmicos fornecidos pelo Projeto CESCOLO UFF VR.

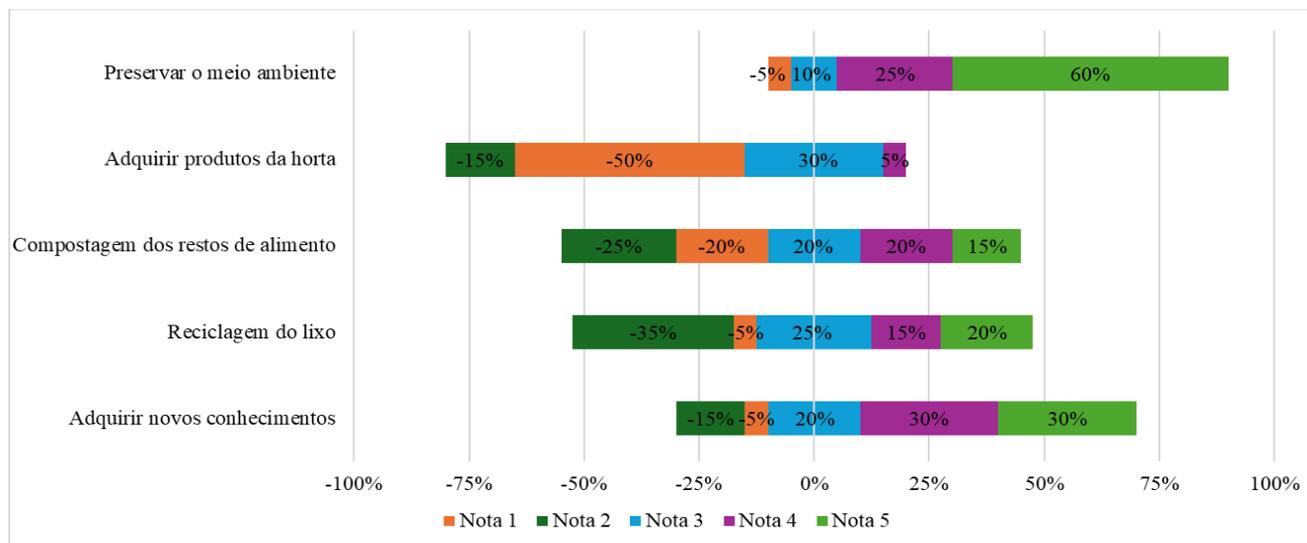
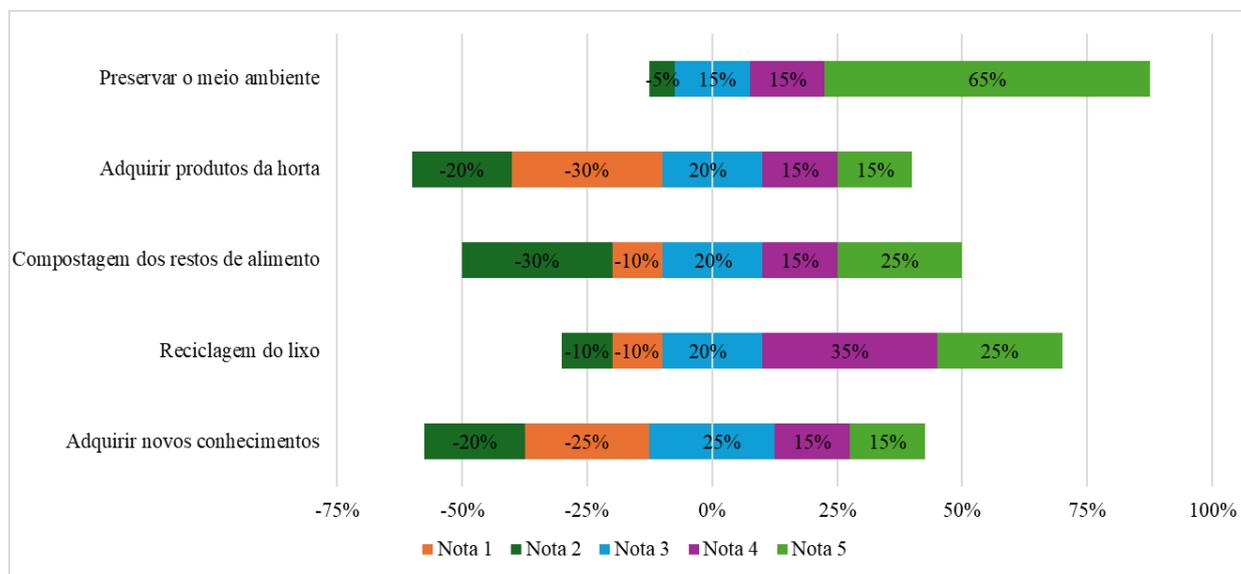


Figura 3: Percepção dos servidores sobre os serviços ecossistêmicos fornecidos pelo Projeto CESCOLO UFF VR.





A preservação ambiental é considerada, para ambos os grupos, como o principal benefício obtido através da realização do Projeto CESCO LA UFF VR. Com base no ranqueamento dos próximos benefícios, percebe-se que de fato a preservação ambiental seria uma prioridade para os entrevistados, visto que a aquisição de novos conhecimentos, serviço ecossistêmico cultural, segunda colocação no *ranking* dos estudantes, é fundamental para a expansão da conscientização ambiental. A priorização da preservação ambiental também pode ser observada com o melhor ranqueamento da compostagem e reciclagem, que fornecem o serviço de redução da poluição, se comparado com o serviço de provisão de alimentos oferecido pela horta orgânica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelo Projeto CESCO LA UFF VR atua como elemento crucial na compreensão e promoção da sua relevância para a sociedade, fortalecendo os esforços de conservação e educação ambiental.

Devido à diversidade de serviços ecossistêmicos fornecidos, não é possível quantificar todos, sendo necessários estudos futuros para uma completa compreensão dos benefícios obtidos com o projeto.

Apesar de o projeto não objetivar lucro, a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos atua como um instrumento de mensuração dos resultados obtidos com a sua execução. Ressalta-se o potencial de geração de renda complementar ao projeto através das emissões de CO2 evitadas por meio da reciclagem e compostagem, que podem, teoricamente, ser transacionadas no mercado de carbono, o qual possui projeto de lei aprovado pela Câmara dos Deputados, PL 2148/15.

Com a captação da percepção comunitária nos municípios de Porto Real e Volta Redonda sobre o Projeto CESCO LA UFF VR, nota-se que o desenvolvimento do projeto impacta em diferentes níveis os servidores da unidade de ensino, e os estudantes, sendo estes últimos os mais impactados.

A percepção sobre a importância da preservação ambiental indica que há uma predisposição em adotar práticas sustentáveis para este fim. No entanto, há a necessidade de promoção de mecanismos que sejam capazes de vencer a inércia relacionada ao protagonismo individual referente à mudança de



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

paradigma insustentável vigente.

Neste sentido, evidenciar aos alunos e servidores os benefícios à preservação do meio ambiente possíveis através das atividades do Projeto CESCOLA UFF VR, em conjunto com mais inovações na difusão de conhecimentos, é uma estratégia de aumento no engajamento na localidade atendida.

Com os retornos obtidos através dos serviços ecossistêmicos prestados pelo Projeto CESCOLA UFF VR e engajamento comunitário no projeto, é possível perceber os inúmeros retornos obtidos, que superam o âmbito econômico. Por ser uma estratégia capaz de despertar o agir de indivíduos preocupados com a preservação ambiental, entende-se como legítimo o recebimento de investimentos de entidades públicas e privadas, fator fundamental para a continuidade do Projeto CESCOLA UFF VR.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2020**. ABRELPE, São Paulo, 2020. Disponível em <<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>> Acesso em: 18 jul. 2022.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. Fechamento diário do dólar. **BCB**, 2024. Disponível em:<<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/fechamentodolar>>. Acesso em: 9 jun. 2024.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Presidência da República, Casa Civil, Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 14 out. 2022.

CCS BRASIL. 1º relatório anual de CCS no Brasil: 2022 – 2023. **CCS Brasil**. Disponível em:<<https://www.ccsbr.com.br/relatorios-anuais>>. Acesso em: 23 ago. 2023.

COSTA JÚNIOR, J. F. et al. Um estudo sobre o uso da escala de Likert na coleta de dados qualitativos e sua correlação com as ferramentas estatísticas. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v. 17, n. 1, p. 360-376, 2024.

DENIZ, A. C. C. **A gestão participativa dos resíduos urbanos nas comunidades de baixa renda**. 2016. f. 64. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FARBER, S. R. *et al.* Linking ecology and economics for ecosystem management. **BioScience**, [S.l.], v. 54, n 2, p. 117-129, 2006.

FÉLIX, R.A.Z. Coleta seletiva em ambiente escolar. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, v.18, p.56-71, 2007.



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

- GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. Geomorfologia do cotidiano – a degradação dos solos. **Revista Geonorte**, Manaus, v. 4, n. 4, p. 116-135, 2012.
- JOSHI, A. et al. Likert Scale: Explored and Explained. **British Journal of Applied Science & Technology**, v.7, n. 4, p. 396–403, 2015.
- KING, M. F.; GUTBERLET, J. Contribution of cooperative sector recycling to greenhouse gas emissions reduction: A case study of Ribeirão Pires, **Brazil. Waste management**, [S.l.], 2013.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Técnicas de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1996, 277 p.
- MASS, B. H.; NADAL, J. M. **Impactos socioambientais da ocupação desordenada do espaço urbano na cidade de Ponta Grossa e o papel da Gestão Pública**. In: Evento Interinstitucional de Iniciação Científica, 2016, Ponta Grossa. Disponível em: <[https://uniseal.edu.br/wpcontent/uploads/2019/05/IMPACTOS\\_SOCIOAMBIENTAIS\\_BARBARA\\_JULIAN\\_A.pdf](https://uniseal.edu.br/wpcontent/uploads/2019/05/IMPACTOS_SOCIOAMBIENTAIS_BARBARA_JULIAN_A.pdf)>. Acesso em: 7 ago. 2022.
- MASSI, E. H. G.; LUIZ, L. A. C.; MASSI, C. G. Valoração ambiental da reciclagem para a redução de emissões de CO<sub>2</sub>. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, [S.l.], 19 ed. 2019.
- MARTINE, G.; ALVES, J. E. D. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade? **R. bras. Est. Pop**, Rio de Janeiro, v.32, n.3, p.433-460, 2015.
- MEDEIROS, R. & YOUNG, C.E.F. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final**. Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 120 p.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT – MEA. **Ecosystems and human well-being: synthesis**, Washington: Island Press, 2005. 154 p.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – MCTI. Fator médio – inventários corporativos. **MCTI**, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/fator-medio-inventarios-corporativos>>. Acesso em: 31 ago. 2023.
- SAMBUICHI, R. H. R. et al. **A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios**. Rio de Janeiro: IPEA, 2012. 52 p.
- SANTOS, A.; COSTA, V. S. O.; SANTOS, T. G. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos em duas unidades escolares. **Revbea**. São Paulo, v. 14, n. 04, p. 25 – 39, 2019.
- SOUZA, H. T. **Modelos produtivos de ovos: evolução e tendências em empresas no Brasil**. 2021. 86 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Agronegócios) – Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda.
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE – UNFCCC. **Avoidance of methane emissions through controlled biological treatment of biomass**, version 6, [S.D.]. Disponível em: <<https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/83G6NA8NDD90GYOS9SO154JL8M2YVO/view.html>>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- YOUNG, C. E. F. et al. **Roteiro para a valoração de benefícios econômicos e sociais das unidades de conservação**. Curitiba: Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, 2015. 20 p. Disponível em: <[https://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/Biblioteca/Roteiro\\_valoracao\\_de\\_UCs.pdf](https://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/Biblioteca/Roteiro_valoracao_de_UCs.pdf)>. Acesso em: 26 ago. 2023.