

(GT 3 – Perspectivas Fluidas das Cidades)

Tecnologias de informação e comunicação na disseminação da educação ambiental

Marina Resende Chaia Toledo (UFMG)

Dra. Renata Maria Abrantes Baracho (UFMG)

Doutorando Mozart Joaquim Magalhães Vidigal (UFMG)

RESUMO

A Educação Ambiental é essencial para preparar as futuras gerações diante dos desafios ambientais. Este estudo analisa o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação como ferramenta na formação do sujeito social crítico na perspectiva da sustentabilidade e educação ambiental. Tecnologias de Informação e Comunicação empregadas no ensino de Educação Ambiental, avaliando o impacto no aprendizado através de um questionário aplicado em diferentes gerações durante o processo formal de educação, serão descritos. Um estudo de caso do evento “Green Nation” apresentando aplicação de TICs no ensino da sustentabilidade. A utilização de tecnologias para difundir o conhecimento em sustentabilidade tem o potencial de ampliar a conscientização sobre o tema, beneficiando as gerações atuais e futuras.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Sustentabilidade; Tecnologias de Informação e Comunicação; Cidades Inteligentes.

ABSTRACT

Environmental Education is essential to prepare future generations to face environmental challenges. This study analyzes the use of Information and Communication Technologies as a tool in the formation of critical social subjects from the perspective of sustainability and environmental education. Information and Communication Technologies used in teaching Environmental Education, evaluating the impact on learning through a questionnaire applied to different generations during the formal education process, will be described. A case study of the “Green Nation” event will present the application of ICTs in teaching sustainability. The use of technologies to disseminate knowledge on sustainability has the potential to increase awareness

CIACT/SAD 09

on the topic, benefiting current and future generations.

Keywords: Environmental Education; Sustainability; Information and Communication Technologies; Smart Cities.

INTRODUÇÃO

À medida que o aquecimento global avança, impulsionado pelo aumento das emissões de gases de efeito estufa e pelo uso intensivo de combustíveis fósseis, enfrentamos desafios críticos, incluindo a contaminação de recurso hídricos e outros impactos ambientais. Essas alterações climáticas ameaçam a sobrevivência da humanidade e da biodiversidade, alterando os padrões climáticos globais e impactando o crescimento econômico (CARVALHO,2015). Para enfrentar essas questões, é fundamental conscientizar e incentivar a adoção de práticas sustentáveis. A Educação Ambiental (EA) surge como uma ferramenta essencial, capacitando e engajando pessoas de todas as idades na compreensão da interação entre humanos e a natureza, promovendo mudanças responsáveis em relação às problemáticas socioambientais (LOPES, 2022; PITA, 2022). Segundo Bueno (2023), formar cidadãos informados e ativamente engajados contribui significativamente para o desenvolvimento sustentável e para a mitigação da crise climática atual. Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na EA proporciona novos métodos de ensino que ultrapassam as barreiras físicas das salas de aula tradicionais, oferecendo abordagens pedagógicas que engajam mais efetivamente os alunos (BESSA, 2021). Criação de ambientes virtuais que simulam cenários reais, onde os estudantes podem visualizar as consequências de suas ações, tornando o aprendizado mais concreto e significativo (PIMENTEL, 2018). As TICs oferecem métodos de Ensino inovadores que ultrapassam as limitações das salas de aula tradicionais e propiciam a atenção dos estudantes, graças à interatividade de aplicativos e plataformas online.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

CIACT/SAD 09

A Lei 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, define Educação Ambiental como sendo: os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.” (BRASIL, 1999)

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), é tarefa dos sistemas educacionais incluir em seus currículos a Educação Ambiental, abordando questões vitais que influenciam a humanidade em níveis local, regional e global. Entre 17 e 19 de maio de 2021, durante a Conferência Mundial Virtual da UNESCO, mais de 80 países, incluindo os que assinaram a Declaração de Berlim sobre Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), comprometeram-se a integrar a educação ambiental no ensino até 2025 (UNESCO, 2021). Conforme Spannring (2019), a conscientização sobre os impactos ambientais é essencial para adotar práticas de consumo mais sustentáveis. Huo et al. (2020) destacam uma educação ambiental eficaz promove a "criatividade verde". Esta criatividade é considerada uma das habilidades chave do século XXI pelo World Economic Forum e pela Organisation for Economic Cooperation and Development. As habilidades denominadas de 4C: criatividade, pensamento crítico, colaboração e comunicação, conforme descreve Aprinastuti (2020).

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS)

As TICs revolucionaram a maneira como as pessoas se comunicam, trabalham, interagem e aprendem. No campo da educação expandiram as oportunidades de pesquisa e acesso à informação, engajando estudantes em todas as fases da educação e apoiando professores na adoção de metodologias, conforme destaca a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018. Barros (2019) afirma que a implementação tecnológica no ambiente educacional torna o aprendizado mais atraente e facilita a memorização detalhada dos conteúdos. Bourscheid (2014) defende a promoção da tecnologia como uma atividade de significativa relevância social para o desenvolvimento de uma cidadania consciente da influência tecnológica no comportamento humano e na sustentabilidade. Um exemplo de intersecção entre Educação Ambiental e TICs é o

CIACT/SAD 09

Green Nation, iniciativa lançada em 2012 que se compromete com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Este festival aborda temas como tecnologia, meio ambiente, educação e sustentabilidade e acontece em São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília, oferecendo atividades gratuitas que sensibilizam o público.

As pessoas nascidas entre 1996 e 2010, pertencentes à Geração Z, cresceram em um mundo já digitalizado, estão familiarizadas com diversas tecnologias e utilizam esses recursos para enriquecer sua experiência educacional. Eles tendem a ser consumidores conscientes e críticos, valorizando a sustentabilidade. Por outro lado, os membros da Geração Alpha, nascidos a partir de 2010, interagem de maneira intuitiva com tecnologias, refletindo uma imersão total no universo digital desde o nascimento, como aponta Cruz (2023). Segundo Costa (2021), a Geração Alpha utilizará a tecnologia como principal meio de formação comportamental e de acesso à informação. Já a Geração Y, nascida entre 1980 e 1995, embora não tenha crescido totalmente imersa em tecnologia como as subsequentes, é caracterizada por uma forte conexão com o mundo digital. Don Tapscott (2010) agrupa as Gerações Y, Z e Alpha sob o termo "Geração Internet", destacando suas habilidades de multitarefa e desprendimento geográfico graças ao uso intensivo da internet. As Gerações mais antigas, como a X (1960-1979) e os Baby Boomers (1945-1959) tem menor contato inicial com a tecnologia e têm habilidades necessárias para se adaptarem à era digital.

SUSTENTABILIDADE

Em 1987, a Organização das Nações Unidas (ONU) definiu sustentabilidade como a capacidade de “suprir as necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”. Segundo Gadotti (2019), a educação para a sustentabilidade é essencial, pois a conservação ambiental requer uma consciência ecológica que depende da educação. É fundamental integrar a sustentabilidade aos currículos escolares, incentivando a transferência de conhecimentos sobre práticas eco amigáveis.

Dentro dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em 2015, na sede da ONU, os

CIACT/SAD 09

193 Estados-membros da Assembleia Geral adotaram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, definindo 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS):



Figura 1 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.
Fonte: ONU, 2023.

Através da educação ambiental enriquecida por ferramentas tecnológicas, os alunos podem se tornar mais conscientes sobre a importância de práticas sustentáveis. Isso contribui para o desenvolvimento de uma consciência coletiva focada na preservação dos recursos naturais, impactando diretamente objetivos como educação de qualidade (ODS 4) e cidades sustentáveis (ODS 11), e objetivos relacionados à vida na água (ODS 14) e na terra (ODS 15), entre outros.

ODS 4 é dedicado à Educação de Qualidade, que visa “garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.”

ODS 11 visa “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”. Conhecida como "Cidades e Comunidades Sustentáveis".

FERRAMENTAS E MÉTODOS

Buscando entender o impacto e os benefícios da aplicação das TIC's no ensino de temas relacionados à Educação Ambiental, este trabalho traz um estudo do tipo quantitativo-qualitativo

CIACT/SAD 09

com aplicação de questionário *online* para agrupar os participantes em suas gerações, analisar o grau de conhecimento em temas relacionados à Educação Ambiental e se esse aprendizado ocorreu ou não por meios digitais. O questionário foi desenvolvido na plataforma Google forms. O convite, foi feito por meio das redes sociais da autora e divulgação em grupos de whatsapp e facebook relacionados à comunidade acadêmica da UFMG. A coleta dos dados aconteceu entre os dias 06 e 20 de fevereiro de 2024, resultando em um total de 241 respostas voluntárias e anônimas.

ANÁLISE DE RESULTADOS

A fim de identificar a geração dos respondentes da pesquisa, a primeira pergunta é: “Entre quais anos você nasceu?”. As opções incluem os intervalos de anos que distinguem às Gerações. Portanto, a opção “entre 1945 e 1959” é equivalente à Geração Baby Boomers, “entre 1960 e 1979” corresponde à Geração X, “entre 1980 e 1995” representa a geração Y, “entre 1996 e 2010” equivale à Geração Z, enquanto “a partir de 2011” corresponde à Geração Alpha. O questionário contemplou respostas de todas as gerações descritas sendo que, a maioria delas foi da Geração Y, seguido pelas Z, X, Baby Boomers e Alpha, respectivamente, como na Figura 2.

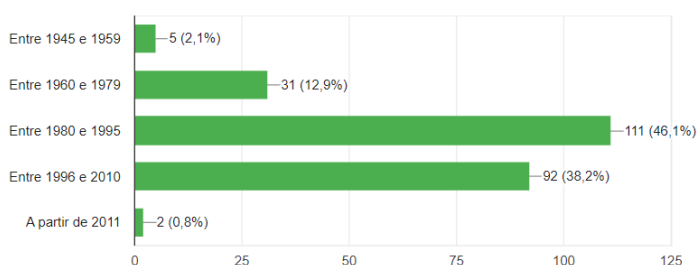


Figura 2 - Geração dos participantes do questionário

A predominância de respostas nas faixas de ano mais recentes, especialmente nas gerações Y e Z (indicado pela média de 1987 e mediana de 1995, com um desvio padrão de 9,54). A maioria dos respondentes estudou em escolas particulares, com 55,2%, conforme figura 3. A maioria dos representantes das gerações Y, X e Baby Boomers frequentou escolas públicas,

CIACT/SAD 09

conforme demonstrado pela tabela 1.

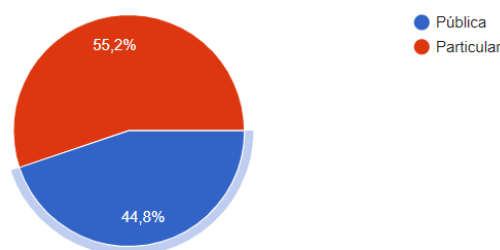


Figura 3 – Tipo de escola frequentada

Geração	Pública	Particular
<i>Baby Boomers</i>	4	1
X	18	13
Y	57	54
Z	28	64
<i>Alpha</i>	1	1

Tabela 1 - Tipo de escola frequentada por geração

Dentre os participantes, um total de 77 pessoas relataram não ter tido acesso à internet para realizar pesquisas escolares. Esse dado revela uma disparidade geracional significativa, especialmente quando consideramos que todos¹ representantes das gerações Baby Boomers e X fazem parte desse grupo. Eles enfrentaram a realidade de se formarem na escola antes mesmo da popularização e abertura da internet comercial, um marco que, segundo a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) em 1995, trouxe uma verdadeira revolução no setor de telecomunicações. Entre essas 77 pessoas, 44 pertencem às gerações Y e Z, que coexistiram com o advento da internet comercial. A partir dos dados é possível inferir que esses respondentes não tiveram acesso à internet por motivos relacionados às questões econômicas, geográficas. Sobre as formas de pesquisa no período escolar, os participantes puderam selecionar mais de uma

¹ Dos 31 respondentes da geração X, 3 deles concluíram os estudos em uma idade mais avançada e por isso, tiveram acesso à internet e outros métodos de aprendizado e busca, se comparados aos demais respondentes da mesma geração.

CIACT/SAD 09

opção dentre os itens expostos da Figura 4. Dentre as respostas, a maioria assinalou que utilizava livros como meio de busca, porém, avaliando individualmente, percebe-se que quem assinalou essa opção, também tinha acesso à internet. Isso mostra uma tendência de que, mesmo tendo como opção a busca e pesquisa online, a maioria utilizava livros como fonte didática. Havia também um campo em aberto para que o participante inserisse outras opções de pesquisa e foram citadas idas à bibliotecas públicas, leitura de enciclopédia, jornal impresso e telejornal.

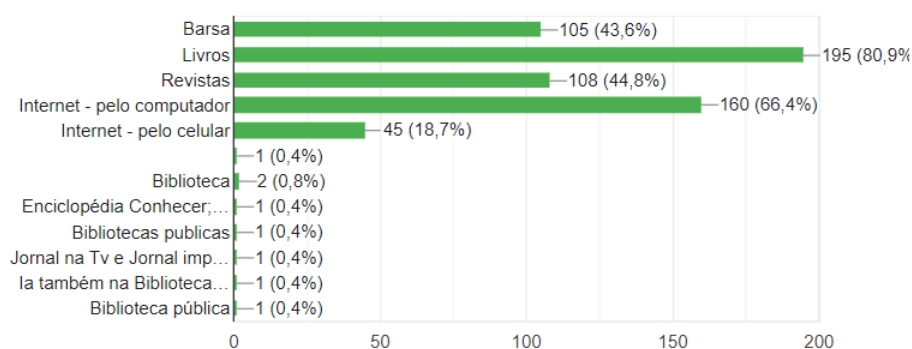


Figura 4 – Formas de pesquisa durante o período escolar

Todos os respondentes acreditam que o aprendizado de temas relacionados à Educação Ambiental e Sustentabilidade é importante durante o período escolar. Uma análise das respostas revelou uma tendência crescente e diversificada na abordagem desses assuntos ao longo das diferentes gerações. Na Figura 5, que apresenta as opções disponibilizadas, destacaram-se: fotossíntese, ciclo da água, poluição das águas, desmatamento e reciclagem. Os tópicos foram predominantemente abordados em sala de aula através de trabalhos e apresentações, leitura de livros, debates, uso de filmes didáticos e também por meio de recursos online, como vídeos na internet. Além disso, na categoria "outros" da pesquisa, os participantes mencionaram atividades práticas, como excursões, visitas técnicas, plantio de horta e aulas expositivas, Figura 6.

Com o objetivo de complementar a pesquisa, foi disponibilizado um campo em aberto opcional para que os participantes compartilhassem as suas experiências escolares. Dos depoimentos coletados, os quatro mais citados foram:

CIACT/SAD 09

- Excursões e Visitas de Campo: Muitos participantes mencionaram a importância de excursões e visitas a locais como parques, nascentes, manguezais e até mesmo aterros sanitários. Essas experiências proporcionaram uma conexão direta com a natureza e uma compreensão mais profunda dos problemas ambientais.
- Filmes e Documentários: A exibição de filmes e documentários, como "O Dia Depois de Amanhã" e "Ilha das Flores", foi destacada como uma forma impactante de aprender sobre questões ambientais e mudanças climáticas.

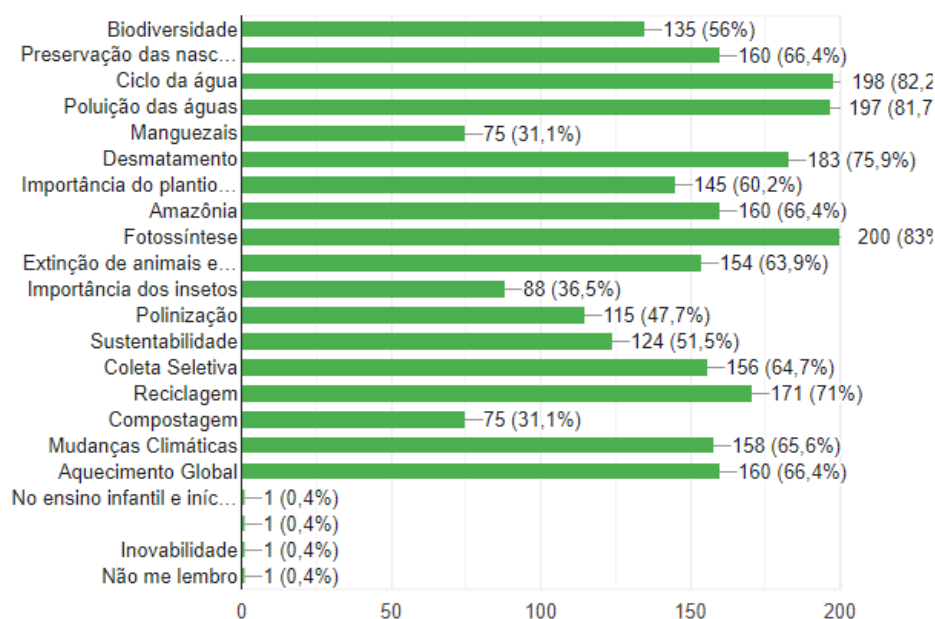


Figura 5– Temas abordados em sala de aula relacionados à Educação Ambiental.

- Atividades Práticas na Escola: Muitos participantes mencionaram atividades práticas realizadas na escola, como plantio de hortas, feiras de ciências com temas ambientais, trabalhos com reciclagem, compostagem e até mesmo a montagem de painéis solares.
- Gincanas e Eventos Temáticos: depoimentos destacaram a realização de gincanas e eventos temáticos na escola, atividades relacionadas ao meio ambiente, escolher

CIACT/SAD 09

mascotes, criar salas temáticas, jogos esportivos e apresentações.

Os depoimentos ilustram diferentes formas pelas quais as escolas abordaram questões ambientais e de sustentabilidade, indo desde atividades práticas e experiências ao ar livre até o uso de recursos audiovisuais e eventos temáticos para engajar os alunos. Por fim, todos os envolvidos concordaram que a utilização de tecnologias pode facilitar a compreensão e a aprendizagem de assuntos ambientais, superando limitações físicas e geográficas.

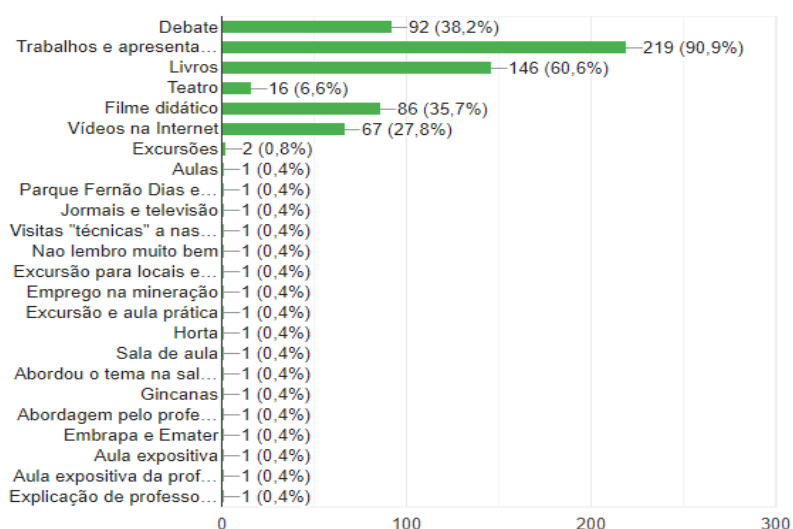


Figura 6 – Formas de abordagem dos temas relacionados à Educação Ambiental

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na Educação Ambiental representa um avanço significativo no enfrentamento dos desafios ambientais contemporâneos e na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade. Ao longo deste trabalho, foi possível constatar a importância crescente da Educação Ambiental e seu papel fundamental na promoção de uma consciência crítica e na adoção de práticas sustentáveis. Ao analisar os resultados da pesquisa, percebeu-se um aumento no número de estudantes em escolas particulares ao longo das gerações e a manutenção da

CIACT/SAD 09

pesquisa tradicional com livros, ainda que com a facilidade de acesso à internet. Também foi evidenciado a relevância das TICs como ferramentas acessíveis no processo educativo, capazes de potencializar o aprendizado e engajar os estudantes de forma mais dinâmica e interativa.

A interconexão entre Educação Ambiental, Tecnologias de Informação e Comunicação e Sustentabilidade demonstra um caminho promissor para a construção de uma sociedade mais equitativa e ecologicamente responsável. Através da integração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no currículo educacional e da utilização de recursos tecnológicos inovadores, é possível promover uma educação de qualidade, inclusiva e voltada para a formação de indivíduos capazes de enfrentar os desafios do século XXI.

No entanto, é importante ressaltar que o sucesso dessa abordagem depende não apenas da presença das TICs, mas também da capacitação dos educadores para integrá-las de forma coerente no cronograma escolar. É fundamental garantir o acesso equitativo às tecnologias e promover a inclusão digital, especialmente em comunidades vulneráveis, para que todos os estudantes possam se beneficiar das oportunidades. A integração das TICs na Educação Ambiental representa um passo crucial na construção de um futuro mais sustentável e resilientes. Ao promover a conscientização, o engajamento e a capacitação dos indivíduos, podemos criar uma sociedade mais consciente de seu papel no cuidado com o meio ambiente e comprometida com a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

APRINASTUTI, C. Developing 21st Century Skills for Elementary School Students Grade 1 by Implementing Indonesian Traditional Games in Mathematic Learning. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, v. 422, n. 1, 2020, p.80-82.

BARROS, ALINE F. O uso das tecnologias na educação como ferramentas de aprendizado. *Revista Científica Semana Acadêmica*. Fortaleza, ano MMXIX, Nº. 000156, 07/02/2019.

Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/o-uso-das-tecnologias-na-educacao-como-ferramentas-de-aprendizado>. Acesso em:

CIACT/SAD 09

25/11/2024.

BESSA, Leticia. *Entenda como funciona a educação integrativa*. 2021 Disponível em: <https://educacao.imagine.com.br/educacao-interativa/>. Acesso em 09 de Janeiro de 2024.

BOURSCHEID, Jacinta Lourdes Weber. A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências [S. l.], ano 11, v. 1, p. 24-36, 2014. *Revista Thema* 2014.

BUENO, G.C. S, YOSHIMOTO, J, LEITE, E.C. Elaboração de Vídeos Como Ferramenta de Educação Ambiental. *Revbea*, São Paulo, V. 18, Nº 6:467-483, 2023

CARVALHO, N. L.; KERSTING, C.; ROSA, G.; FRUET, L.; BARCELLOS, A. L. Desenvolvimento sustentável X desenvolvimento econômico. *Revista Monografias Ambientais*, v.14, n.3, p.109-117, 2015.

CRUZ, Natália. *Geração Z: as características e como se comportam*, 2023. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/enem/sociologia/geracao-z>. Acesso em 25 de janeiro de 2024

COSTA, Ricardo. *Geração x y z e alpha – ações para preservação do meio ambiente através da educação*. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/352705161_GERACAO_X_Y_Z_E_ALPHA_ACOES_PARA_PRESERVACAO_DO_MEIO_AMBIENTE_ATRAVES_DA_EDUCACAO. Acesso em: 25 de janeiro de 2024

GADOTTI, Moacir. *Educar para a Sustentabilidade*. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2009.

LOPES, L. CAMPOS, S. P. S., TALEBI, M, RABINOVICI, A. Para além da escola: o potencial transformador da Educação Ambiental não-formal. In: RABINOVICI, A., NEIMAN, Z. (orgs). *Princípios e práticas de Educação Ambiental*. Diadema, E&V Editora, 2022.

ONU - Organização das Nações Unidas - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 30 de outubro de 2023.

PIMENTEL L.A.S, *A importância da informática do contexto educacional*, 2018. Disponível em:

https://www.partes.com.br/2018/06/14/a-importancia-da-informatica-no-contexto-educacional/#google_vignette. Acesso em 31 de dezembro de 2023

CIACT/SAD 09

PITA, J. D., PINHEIRO, K. A. O. et al. Environmental Education in the professionalizing technical curriculum: A tool to value the environment and promote student awareness of the planet's situation. *Research, Society and Development*, v.10, n.2: p. e9010212291, fev. 2021.

SPANNRING, R. Ecological Citizenship Education and the Consumption of Animal Subjectivity. *Education Sciences*, v. 9, n. 1, 2019, p. 41-61

TAPSCOTT, Don. A hora da geração digital: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. Rio de Janeiro: *Agir Negócios*, v. 445, p. 110, 2010.

Como citar este texto:

TOLEDO, Marina R. C.; BARACHO, Renata M. A.; VIDIGAL, Mozart J. M. Tecnologias de informação e comunicação na disseminação da educação ambiental. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA e SEMINÁRIO DE ARTES DIGITAIS, 9, 2024, Belo Horizonte. *Anais do 9º Congresso Internacional de Arte, Ciência e Tecnologia e Seminário de Artes Digitais 2024*. Belo Horizonte: Labfront/UEMG, 2024. ISSN: 2674-7847. p.1-13.