



# PROTOCOLO O USO CONSCIENTE DE RECURSOS NATURAIS PARA AMBIENTES E ESCOLAS SUSTENTÁVEIS

---



**UFAM**



**PROFCIAMB**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL  
PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**ADANILTON RABELO DE ANDRADE  
KÁTIA VIANA CAVALCANTE**

## FICHA TÉCNICA

Protocolo: O uso consciente de recursos naturais para ambientes e escolas sustentáveis.

## AUTOR

Adanilton Rabelo de Andrade



## CO-AUTORIA E ORIENTAÇÃO

Kátia Viana Cavalcante



## IMAGENS E EDITORAÇÃO

José Ricardo Ferreira Nobre Filho

## TERMO DE LICENCIAMENTO

Protocolo: O uso consciente de recursos naturais para ambientes e escolas sustentáveis © 2024 by Adanilton Rabelo de Andrade is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 



**UFAM**



## ÁREA DO CONHECIMENTO

Educação

### PÚBLICO ALVO

Gestores Públicos de Instituições de Ensino

### FINALIDADE

Subsidiar gestores a adotarem medidas de uso consciente dos recursos naturais nas Instituições de Ensino que administram e promover a mudança cultural na comunidade acadêmica.

### ORIGEM DO PRODUTO EDUCACIONAL

**Dissertação título:** *Estratégia de Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Técnico e Tecnológico e Escolas Sustentáveis* desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB/ASSOCIADA UFAM.

### MEIO DE DIVULGAÇÃO

Digital, nas Bases:

- TEDE - Teses e Dissertações da UFAM;
- Repositório da Rede PROFCIAMB;
- Creative Commons;
- EduCAPES.

**IDIOMA:** Português

**CIDADE:** Manaus

**PAÍS:** Brasil

**ANO:** 2024

# APRESENTAÇÃO

Este protocolo de uso consciente de recursos naturais para ambientes e escolas sustentáveis, que conecta as ações de gestão às ciências ambientais, foi desenvolvido no contexto do trabalho de conclusão de curso intitulado "*Estratégia de Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Técnico e Tecnológico e Escolas Sustentáveis*", do Programa de Mestrado Profissional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da Universidade Federal do Amazonas, vinculado ao projeto estruturante Escolas Sustentáveis. Destina-se a capacitar gestores, professores e técnicos a transformar suas unidades educacionais em instituições de ensino sustentáveis.

A criação deste produto técnico-tecnológico se justifica pela necessidade de promover o uso responsável e consciente dos recursos naturais, que são vitais para a sobrevivência da humanidade, além de proporcionar medidas de enfrentamento aos impactos ambientais gerados pelo consumo inadequado e uso desenfreado desses recursos. Torna-se, assim, essencial o desenvolvimento de ferramentas e estratégias que promovam o consumo consciente de recursos naturais em ambientes e Instituições Públicas de Ensino. Este material foi desenvolvido com o objetivo de viabilizar a aplicação de práticas sustentáveis no ambiente educacional, promovendo uma mudança cultural entre gestores, servidores, estudantes e colaboradores da comunidade escolar.

Ao incorporar a sustentabilidade como parte integrante da gestão, este produto representa um avanço na maneira como os recursos podem ser gerenciados nas instituições públicas de ensino e, por consequência, na sociedade como um todo, demonstrando que é possível conciliar a conscientização de gestores, educadores e estudantes sobre o uso racional dos recursos com a eficiência e responsabilidade ambiental, tanto nas escolas quanto em suas comunidades.

Acredita-se que este produto possa contribuir para a criação de uma cultura de sustentabilidade nas instituições de ensino, em que a gestão e a responsabilidade com as atuais e futuras gerações partam de mudanças significativas no comportamento coletivo. A proposta de um conjunto normativo de caráter institucional visa uma ruptura significativa com os paradigmas tradicionais de gestão. Ao introduzir uma abordagem interativa entre os membros da comunidade escolar, sejam gestores, técnicos ou professores, este protocolo torna-se uma ferramenta estratégica para apoiar as instituições de ensino na adoção de práticas mais eficientes, promovendo a sustentabilidade ambiental e econômica. Além disso, facilita o acesso à informação e a aprendizagem, permitindo que os gestores tenham em mãos orientações e procedimentos que antes estavam dispersos em diversos documentos administrativos.

Este material propõe integrar o conhecimento técnico sobre o uso racional e consciente de energia ao cotidiano das instituições, com o objetivo de reduzir o consumo, minimizar desperdícios e, ao mesmo tempo, educar a comunidade escolar sobre a importância dessas práticas. Dessa forma, visa tornar essas instituições referências nacionais em práticas sustentáveis, além de propor diretrizes para o manejo de resíduos e o uso da água nas instituições de ensino.

Os autores.

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	07
<b>SUSTENTABILIDADE</b>	11
Os pilares da sustentabilidade	11
Desafios	11
<b>CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS</b>	12
Causas do Aquecimento Global	12
Consequências do Aquecimento Global	13
<b>AGENDA 2030</b>	14
<b>OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>	15
<b>IMPLEMENTAÇÃO DA AGENDA 2030 NO BRASIL</b>	16
Desafios	16
<b>O QUE DIZ A CONSTITUIÇÃO FEDERAL NO BRASIL?</b>	17
<b>LEGISLAÇÕES E REGULAMENTAÇÕES</b>	18
<b>GESTÃO AMBIENTAL NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS</b>	19
<b>PROTOCOLO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b>	20
Substituição de equipamentos elétricos	20
Práticas de redução de consumo	21
Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC)	22
Contratação de demanda de energia elétrica	22
Bandeiras Tarifárias	23
Educação e Conscientização	23
<b>AVALIAÇÃO ENERGÉTICA</b>	24
Planejamento da auditoria	24
Coleta de dados	24

Monitoramento e medição	24
Análise de dados	25
Identificação de oportunidades de melhoria	25
Implementação e monitoramento de melhoria	26
Documentação e relatório final	26
<b>METAS PARA IMPLEMENTAÇÃO</b>	<b>27</b>
<b>RESÍDUOS</b>	<b>28</b>
Resíduos por origem	28
Resíduos por periculosidade	29
Resíduos por composição	29
Impactos do descarte incorreto	29
<b>GESTÃO DE RESÍDUOS</b>	<b>30</b>
<b>RESÍDUOS - O PAPEL DA EDUCAÇÃO NA TRANSFORMAÇÃO DE HÁBITOS</b>	<b>31</b>
Etapas para implementação	32
<b>USO CONSCIENTE DA ÁGUA</b>	<b>33</b>
Medidas de conservação e uso sustentável da água	33
<b>CONSIDERAÇÕES</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>36</b>

# INTRODUÇÃO

A Amazônia, com sua exuberante biodiversidade e sua função central na regulação do clima global, é uma das regiões mais ricas e, ao mesmo tempo, mais ameaçadas do planeta. O crescente desmatamento, as queimadas incontrolláveis e a perda alarmante de espécies apontam para uma crise ambiental de enormes proporções, que afeta não apenas a população local, mas o equilíbrio ambiental mundial. Neste contexto, torna-se cada vez mais urgente aliar o desenvolvimento econômico ao uso sustentável dos recursos naturais. É justamente nesse ponto que a educação profissional e tecnológica emerge como uma ferramenta poderosa de transformação.

As instituições de ensino na Amazônia, especialmente as que atuam no campo da educação profissional e tecnológica, têm uma responsabilidade particular: formar profissionais que não apenas compreendam a complexidade ambiental da região, mas que sejam protagonistas na busca por soluções inovadoras e sustentáveis. A formação técnica, quando integrada às preocupações ambientais, tem o potencial de promover um desenvolvimento mais equilibrado, que respeite os limites ecológicos e contribua para a preservação da floresta. É essencial que essas instituições, adotem uma postura ativa na incorporação de práticas sustentáveis, tanto em seus currículos quanto em sua gestão.

O Instituto Federal do Amazonas (IFAM), não só qualifica a sua mão de obra local, mas também exerce um papel vital na sensibilização e na conscientização da sociedade sobre a importância da conservação ambiental. Ao formar técnicos e tecnólogos comprometidos com o uso responsável dos recursos naturais, o IFAM transforma realidades e fortalece a cidadania ambiental, impactando diretamente as comunidades internas e externas.

Essa conexão entre educação, inovação tecnológica e preservação ambiental é crucial para o futuro da Amazônia. O século XXI exige que novas práticas de manejo sustentável sejam integradas aos processos produtivos, garantindo que o uso dos recursos naturais não comprometa as gerações futuras. A tecnologia, por exemplo, pode ser uma aliada na redução de impactos ambientais, mediante o desenvolvimento de técnicas agrícolas de baixo impacto, do monitoramento por satélite das áreas florestais e da criação de sistemas de energia limpa.

Entretanto, para que isso aconteça, é necessário entender o conceito de meio ambiente de forma ampla e integrada. O meio ambiente não se resume apenas à flora e fauna, mas também inclui elementos abióticos, como o solo, a água e a atmosfera, além de fatores culturais e sociais que definem as interações humanas com o mundo natural. Essa perspectiva holística permite compreender que a degradação ambiental afeta não só o equilíbrio ecológico, mas também as condições de vida das populações humanas, especialmente aquelas que dependem diretamente dos recursos naturais, como as comunidades ribeirinhas e indígenas da Amazônia.

Os recursos naturais, vitais para a sobrevivência da humanidade, são divididos em renováveis e não renováveis. Os recursos renováveis, como a energia solar, a eólica, a água e os organismos vivos, possuem a capacidade de regeneração, desde que manejados de maneira sustentável. No entanto, os recursos não renováveis, como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural, são finitos e sua extração tem causado grandes impactos ambientais, tanto locais quanto globais. A dependência de fontes não renováveis de energia tem acelerado o aquecimento global e a destruição dos ecossistemas, demandando uma transição urgente para alternativas mais limpas e sustentáveis.

A água, recurso indispensável à vida, merece atenção especial, principalmente na Amazônia, que abriga a maior bacia hidrográfica do planeta. Além de ser essencial para o consumo humano, a água tem papel central na agricultura, na geração de energia e na manutenção dos ecossistemas aquáticos e terrestres. O ciclo da água, que envolve processos como a evaporação, a formação de nuvens e as chuvas, é fundamental para a regulação climática e a fertilidade dos solos. No entanto, a poluição dos corpos d'água e a redução das áreas florestais têm prejudicado esse ciclo, colocando em risco a disponibilidade de água limpa para as futuras gerações.

Ademais, ainda temos a questão dos resíduos resultantes das atividades humanas, industriais, comerciais e agrícolas, que podem ou não ser reaproveitados e causam impactos ambientais quando não gerenciados corretamente. Portanto, uma gestão de resíduos eficiente, que promova a coleta, o tratamento e a destinação correta, é essencial para minimizar os impactos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável.

A preservação dos recursos naturais, portanto, não é apenas uma questão de sobrevivência ambiental, mas também uma questão de justiça social. As populações mais vulneráveis, muitas vezes excluídas dos processos de desenvolvimento, são as que mais sofrem com os impactos da degradação ambiental. Isso reforça a necessidade de políticas públicas que promovam a equidade e a sustentabilidade, garantindo que o desenvolvimento econômico ocorra de forma inclusiva e responsável.

Nesse sentido, o papel das instituições de ensino, como o IFAM, é ainda mais relevante. Elas não só preparam profissionais tecnicamente competentes, mas também cidadãos críticos e conscientes do seu papel na preservação ambiental. Ao integrar práticas pedagógicas e gerenciais que enfatizem a sustentabilidade, essas instituições contribuem para a criação de uma nova geração de líderes comprometidos com o futuro da Amazônia e do planeta.

# SUSTENTABILIDADE

O conceito de **sustentabilidade** refere-se à capacidade de desenvolver ações e iniciativas que atendam às necessidades atuais da sociedade sem comprometer a possibilidade de que gerações futuras possam suprir suas próprias demandas, buscando um equilíbrio entre o progresso econômico, a preservação do meio ambiente e o bem-estar social<sup>1</sup>.

## Os pilares da sustentabilidade

**Ambiental:** Preservação dos recursos naturais e ecossistemas, envolvendo práticas que garantam o uso consciente e responsável de recursos como água, solo, ar e biodiversidade, a fim de manter o equilíbrio ecológico.

**Econômico:** Desenvolvimento que visa garantir que os recursos sejam utilizados de forma eficiente e que as atividades econômicas sejam viáveis a longo prazo, evitando práticas que levem à escassez ou degradação ambiental.

**Social:** Promoção do bem-estar humano, inclusão social e equidade, garantindo que todas as pessoas tenham acesso a uma vida digna, com oportunidades justas de desenvolvimento, educação, saúde e participação.



## Desafios

### **Mudança de hábitos de consumo:**

Sociedade influenciada por padrões de consumo insustentáveis.

### **Resistência política e econômica:**

Setores econômicos tradicionais, que podem ver práticas sustentáveis como ameaças aos lucros a curto prazo.

**Desigualdade Social:** Populações mais vulneráveis geralmente têm menos acesso a recursos e oportunidades para adotar práticas sustentáveis.

# CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desde a Revolução Industrial, a temperatura média do planeta tem subido, amplamente impulsionado pela ação humana, em função do aumento da concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, especialmente o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) e óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Esses gases retêm parte do calor irradiado pela Terra, intensificando o efeito estufa natural, o que resulta no aquecimento das camadas atmosféricas mais próximas à superfície<sup>2</sup>.

## Causas do Aquecimento Global

**Queima de Combustíveis Fósseis:** A utilização de carvão, petróleo e gás natural para gerar energia é uma das maiores fontes de  $\text{CO}_2$ . Setores como transporte, indústria e eletricidade dependem desses combustíveis, o que intensifica as emissões.

**Desmatamento:** A derrubada de florestas para expansão agrícola, pecuária e urbanização reduz a quantidade de árvores que absorvem  $\text{CO}_2$ , além de liberar o carbono armazenado na biomassa das plantas.

**Agricultura e Pecuária:** A agricultura intensiva e a criação de gado produzem metano e óxido nitroso. A digestão do gado libera metano, enquanto o uso de fertilizantes nitrogenados gera óxido nitroso.



## Consequências do Aquecimento Global

**Eventos Climáticos Extremos:** O aumento da temperatura média da Terra resulta em ondas de calor, secas prolongadas, incêndios florestais, ciclones e tempestades mais frequentes e intensas.

**Derretimento das Geleiras e Elevação do Nível do Mar:** O aquecimento provoca o derretimento das calotas polares e das geleiras, elevando o nível dos oceanos, ameaçando regiões costeiras com inundações e até a perda de terras habitáveis.

**Impacto na Agricultura e Segurança Alimentar:** As mudanças no padrão de chuvas e as secas prejudicam a produção agrícola. Culturas como trigo, milho e arroz são particularmente vulneráveis a variações climáticas, o que pode resultar em escassez de alimentos e aumento de preços.

**Problemas de Saúde Pública:** A qualidade do ar, a propagação de doenças tropicais e o aumento de problemas respiratórios são consequências das mudanças climáticas. As ondas de calor também afetam diretamente a saúde humana, especialmente em áreas urbanas.

**Impacto Socioeconômico e Migrações Climáticas:** Desastres climáticos, a falta de recursos naturais e o aumento da pobreza e desemprego em regiões afetadas geram um deslocamento populacional em busca de melhores condições de vida, criando o que se chama de "refugiados climáticos".



## AGENDA 2030 DA ONU

A Agenda 2030 é um compromisso global assumido por 193 países membros das Nações Unidas, incluindo o Brasil, para promover o desenvolvimento sustentável até o ano de 2030. Foi lançada em 2015 durante a Cúpula das Nações Unidas, sucedendo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

A Agenda 2030 expande esses princípios, englobando um total de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com 169 metas associadas. Esses ODS tratam de uma visão integrada que une três dimensões principais do desenvolvimento sustentável: Econômica, Social e Ambiental<sup>3</sup>.



# OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



# IMPLEMENTAÇÃO DA AGENDA 2030 NO BRASIL

Para implementação da Agenda 2030 no Brasil foi criada a Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (CNODS), conforme o Decreto nº 8.892, de 27 de outubro de 2016. O período entre 2016 e 2022 foi marcado por avanços transitórios e retrocesso na maior parte dos indicadores dos ODS. A Comissão acabou sendo extinta pelo Decreto nº 9.759, de 11 de abril de 2019, tendo sido reestruturada apenas em 14 de setembro de 2023, conforme o Decreto nº 11.704.

O último relatório apresentado no Fórum Político de Alto Nível na ONU em julho de 2024, mostrou que, das 169 metas, apenas 14 (8,3%) foram plenamente alcançadas, enquanto 35 (20,7%) apresentaram uma evolução positiva. Por outro lado, 26 metas (15,4%) não mostraram nenhum progresso, e 23 (13,6%) sofreram retrocessos. Além disso, 71 metas (42%) não puderam ser adequadamente avaliadas devido à falta de dados dispo níveis ou a irregularidades e brevidade nas séries de dados coletados.<sup>4</sup>

## Desafios

**Capacitação e financiamento:** A alocação de recursos financeiros e humanos para promover o desenvolvimento sustentável é limitada, e o país enfrenta desafios fiscais que afetam a implementação plena dos ODS.

**Desigualdades regionais:** O Brasil é um país vasto e heterogêneo, com diferenças significativas de desenvolvimento entre as regiões. As políticas que funcionam no Sul e Sudeste nem sempre são eficazes no Norte e Nordeste.

**Pressão econômica:** O equilíbrio entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental é uma questão delicada, especialmente em áreas onde o desmatamento, a mineração e a agropecuária avançam sobre biomas sensíveis.

## O QUE DIZ A CONSTITUIÇÃO FEDERAL?

A Constituição Federal é o ponto de partida para o arcabouço legal relacionado à sustentabilidade no Brasil. O *caput* do artigo 225 declara:

*“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”*

O artigo serve como base para uma série de legislações e políticas públicas relacionadas à proteção ambiental e à sustentabilidade no Brasil, entre elas:

- **Leis Ambientais:** Diversas leis federais e estaduais foram promulgadas para regulamentar a proteção ambiental, incluindo a Lei da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998) e a Lei de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997).
- **Políticas de Desenvolvimento Sustentável:** A Constituição impulsionou a criação de políticas que buscam integrar a proteção ambiental ao desenvolvimento econômico e social, como as políticas para conservação de biomas e a promoção de práticas de produção sustentável.
- **Participação Cidadã:** O artigo incentiva a participação da sociedade civil na proteção ambiental, levando à formação de movimentos ambientalistas e à criação de conselhos de meio ambiente, nos quais a população pode participar da tomada de decisões relacionadas a políticas ambientais.
- **Educação Ambiental:** O reconhecimento do direito ao meio ambiente saudável promove a inclusão da educação ambiental no currículo escolar, sensibilizando as novas gerações sobre a importância da conservação e do uso sustentável dos recursos naturais.



# LEGISLAÇÕES E REGULAMENTAÇÕES

No Brasil, a legislação sobre energia limpa e acessível está vinculada a um conjunto de normas e políticas públicas que visam promover a sustentabilidade energética, viabilizar a implementação de tecnologias limpas, ao mesmo tempo em que promovem a educação para a sustentabilidade.

- **Lei nº 9.795/1999:** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- **Lei nº 9.991/2000:** Investimentos em P&D e Eficiência Energética.
- **Lei nº 10.295/2001:** Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia.
- **Lei nº 12.187/2009:** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC.
- **Lei nº 13.280/2016:** Altera a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, para disciplinar a aplicação dos recursos destinados a programas de eficiência energética.
- **Decreto nº 9.864/2019:** Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dispõe sobre o Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética.
- **Resolução Normativa ANEEL nº 1000/2021:** Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.
- **Lei nº 14.300/2022:** Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS).
- **Resolução Normativa ANEEL nº 1059/2023:** Aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica.
- **Programa de Eficiência Energética (PEE):** Iniciativa da ANEEL que visa promover o uso eficiente da energia elétrica, reduzindo desperdícios e envolvendo diversos projetos para otimizar o consumo energético em diferentes setores.
- **Plano Nacional de Energia 2050:** Planejamento de longo prazo do setor de energia.

# GESTÃO AMBIENTAL NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS

A responsabilidade das instituições públicas em adotar práticas de gestão sustentável reflete um compromisso ético e social com a preservação ambiental, com o bem-estar da sociedade e para o desenvolvimento sustentável do país.

A gestão ambiental em instituições públicas trata de práticas e políticas que minimizam o impacto ambiental das atividades administrativas, promovendo a eficiência no uso de recursos naturais e a integração de processos que garantam a sustentabilidade a longo prazo, o que inclui economia de energia e água, gestão adequada de resíduos e a promoção de uma cultura de responsabilidade socioambiental.<sup>5</sup>

## Benefícios

**Redução de custos operacionais:** Economia de recursos financeiros, beneficiando o orçamento público.

**Melhoria na imagem institucional:** Instituições que adotam práticas sustentáveis ganham mais credibilidade e legitimidade perante a sociedade.

**Valorização dos servidores:** A promoção de um ambiente de trabalho sustentável pode melhorar a qualidade de vida dos funcionários e aumentar o engajamento com as práticas sustentáveis.

**Cumprimento de metas globais:** A adoção de políticas sustentáveis contribui para o cumprimento de metas e compromissos internacionais, como a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

## Desafios

**Resistência cultural e falta de engajamento:** Dificuldade de adaptação às novas práticas ou não entender a importância de gestão ambiental.

**Limitações orçamentárias:** Práticas sustentáveis podem demandar investimentos iniciais elevados.

**Falta de conhecimento técnico:** Carência de conhecimento e ferramentas para implementar medidas de gestão sustentável.

# PROTOCOLO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A redução do consumo de energia é uma medida essencial para promover a sustentabilidade, reduzir custos e minimizar impactos ambientais. Nas instituições, especialmente em ambientes escolares, há diversas ações práticas que podem ser adotadas para otimizar o uso da energia. Entre elas, destacam-se a substituição de equipamentos por alternativas mais eficientes, o uso consciente de eletricidade e a adoção de sistemas de iluminação natural e ventilação passiva. A seguir, veremos essas estratégias em detalhe<sup>6</sup>:

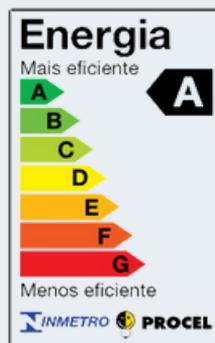
## 1. Substituição de equipamentos elétricos

**Lâmpadas LED:** As lâmpadas LED consomem até 85% menos energia que as fluorescentes e incandescentes, duram muito mais tempo, reduzindo também a necessidade de manutenção e troca frequente.

**Ar-condicionado:** Modelos com tecnologia inverter são mais econômicos em comparação com aparelhos convencionais, ajustando o funcionamento do compressor e evitando picos de consumo.

**Geladeiras e Freezers:** A troca de equipamentos antigos por modelos mais eficientes, uma vez que eletrodomésticos antigos geralmente consomem muito mais energia.

**Equipamentos com selo PROCEL A:** Ao comprar lâmpadas ou eletrodomésticos, procure os que possuam o selo do Programa de Conservação de Energia Elétrica - PROCEL A. O selo garante que o produto esteja entre os mais eficientes do mercado.



## 2. Práticas de Redução de Consumo

**Desligamento de aparelhos:** Incentivar o desligamento de equipamentos, computadores, projetores, ventiladores e luzes em salas que não estejam em uso.

**Aparelhos de ar-condicionado:** Não definir temperaturas inferiores a 23°C. Fechar portas e janelas para evitar o desperdício de energia. Manter livre a entrada de ar do condensador. Evitar a incidência de raios solares no ambiente climatizado e, em dias frios, deixar em modo ventilação.

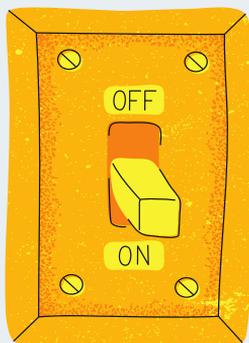
**Freezers, Geladeiras e Bebedouros:** Evitar que as portas fiquem abertas desnecessariamente. Fazer degelo periódico. Evitar colocar alimentos quentes. Verificar o estado da borracha de vedação da porta. Desligar bebedouros no período de férias nos pavimentos das salas de aula. Deixar o aparelho de refrigeração distante de outras fontes de calor.

**Iluminação e sensores de presença:** Uso de sensores de presença em corredores e salas pouco utilizadas, que apagam as luzes automaticamente. Utilizar a luz natural disponível no ambiente, sempre que possível.

**Elementos de sombreamento:** Instalar toldos e persianas, além da inclusão de vegetação natural ao redor dos edifícios para ajudar na redução da incidência direta da luz do sol e manter o ambiente interno fresco.

**Isolamento térmico:** Melhorar o isolamento das paredes, tetos e pisos com materiais de alto desempenho térmico pode reduzir a necessidade de aquecimento e resfriamento artificial.

**Cores claras:** O uso de cores claras nas paredes e nos tetos ajuda a refletir e difundir a luz natural, melhorando a iluminação nos espaços sem a necessidade de luz elétrica adicional.



### 3. Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC)

A Lei nº 13.589, de 04 de janeiro de 2018, tornou obrigatória a implementação do PMOC em todos os edifícios que possuem sistemas de climatização, sejam edifícios públicos ou privados.

Esse plano estabelece os procedimentos e periodicidade com que se deve realizar a limpeza e manutenção de equipamentos e sistemas de refrigeração de ambiente, visando à eliminação ou minimização de riscos à saúde dos ocupantes. Com o PMOC, busca-se evitar:

**Doenças respiratórias:** Proliferação de fungos e bactérias devido à falta de limpeza e manutenção.

**Ineficiência energética:** Equipamentos mal conservados tendem a consumir mais energia, reduzindo a vida útil do aparelho.



### 4. Contratação de demanda de energia elétrica

Conforme Resolução da ANEEL nº 1000/2021, 07 de dezembro de 2021, a contratação de demanda é o acordo entre o consumidor e a distribuidora de energia no qual o cliente de alta tensão contrata uma demanda de potência específica, expressa em kW (quilowatts), com base em sua necessidade de energia elétrica.

A distribuidora deve estar preparada para fornecer a quantidade de energia solicitada, e o consumidor deve pagar por essa capacidade, mesmo que não a utilize integralmente durante o período. Se o consumidor ultrapassar a demanda contratada, ele estará sujeito a uma penalidade financeira com base na diferença entre a demanda contratada e a demanda real medida.

Logo, é necessário que sejam realizados, periodicamente, diagnósticos para aferir o consumo atual da instituição, afim de efetuar ajustes no contrato de demanda junto à distribuidora, encontrando um equilíbrio que permita o uso eficiente dos recursos energéticos sem incorrer em custos desnecessários ou em problemas de fornecimento.

O cenário ideal de energia contratada versus energia consumida em instituições públicas e passa por um equilíbrio preciso entre essas duas variáveis, obtido por meio de um planejamento detalhado, gestão eficiente e flexibilidade contratual.

## 5. Bandeiras Tarifárias

As bandeiras tarifárias de energia elétrica foram implementadas pela ANEEL para sinalizar ao consumidor as condições de geração de energia no país e incentivar o uso consciente do recurso, alertando os consumidores sobre os momentos em que a eletricidade está mais cara, fazendo com que a população adote medidas para economizar, como evitar o uso excessivo de aparelhos elétricos nos períodos mais críticos.

Esse sistema reflete os custos variáveis da produção de energia, ajustando os valores cobrados conforme a necessidade de acionamento de usinas termelétricas, que possuem um custo operacional mais elevado em comparação às hidrelétricas, e é composta por três cores de bandeiras<sup>7</sup>:

**Bandeira Verde:** Condições favoráveis de geração de energia, sem custos adicionais para o consumidor.

**Bandeira Amarela:** Indica condições menos favoráveis, com acréscimo na conta de luz devido ao uso de usinas termelétricas.

**Bandeira Vermelha – Patamar 1:** A geração de energia está mais cara, exigindo um acréscimo maior na tarifa.

**Bandeira Vermelha – Patamar 2:** Situação crítica na geração de energia, com maior dependência de termelétricas e maior custo adicional.

## 6. Educação e Conscientização

**Campanhas de conscientização:** Promover campanhas educativas sobre o uso eficiente da energia pode envolver a criação de cartazes, palestras ou atividades interativas que ensinem os alunos a importância de desligar luzes, equipamentos e aparelhos eletrônicos quando não estão em uso.

**Monitoramento de consumo:** A instalação de medidores de consumo visíveis pode ajudar a monitorar o uso de energia em tempo real, incentivando todos os ocupantes da escola a se engajarem na redução do consumo.

# AVALIAÇÃO ENERGÉTICA

É um processo sistemático de avaliação do consumo de energia em uma instalação ou instituição, com o objetivo de identificar oportunidades para reduzir desperdícios, aumentar a eficiência e implementar melhorias. Este processo é fundamental para promover a sustentabilidade, reduzir custos operacionais e minimizar o impacto ambiental. A seguir, abordaremos alguns métodos para realizar auditorias energéticas e as etapas para identificar perdas e implementar melhorias.

## 1. Planejamento da Auditoria

- **Definição do escopo:** Determinar quais áreas, sistemas e equipamentos serão auditados. Isso pode incluir iluminação, sistemas de climatização, processos industriais, entre outros.
- **Reunião inicial:** Conduzir uma reunião com as partes interessadas para explicar os objetivos da auditoria, o processo e coletar informações relevantes.

## 2. Coleta de Dados

- **Análise de consumo histórico:** Recolher e analisar dados históricos de consumo de energia, geralmente disponíveis nas faturas de energia. Isso ajuda a entender padrões de uso e identificar picos de consumo.
- **Inspeção visual:** Realizar visitas ao local para inspecionar equipamentos, sistemas e instalações. Esta etapa pode revelar práticas de uso inadequadas, equipamentos obsoletos ou ineficientes e áreas com desperdício visível.
- **Entrevistas e questionários:** Conversar com funcionários e gestores sobre hábitos de uso de energia e práticas atuais. Questionários podem ajudar a entender o comportamento dos usuários e identificar áreas de melhoria.

## 3. Monitoramento e Medição

- **Equipamentos de medição:** Utilizar instrumentos como analisadores de energia, medidores de potência, termômetros e sensores de luz para medir o consumo em tempo real. Essa medição pode incluir:

- **Análise de circuitos:** Medir o consumo em circuitos específicos para identificar quais equipamentos ou áreas são responsáveis pelo maior consumo.
- **Monitoramento contínuo:** Implementar sistemas de monitoramento contínuo de energia que fornecem dados em tempo real sobre o consumo, permitindo uma análise mais detalhada.

## 4. Análise de Dados

- **Identificação de padrões:** Analisar os dados coletados para identificar padrões de consumo e determinar quais equipamentos ou sistemas são responsáveis por maiores gastos de energia.
- **Cálculo da eficiência:** Avaliar a eficiência energética de sistemas e equipamentos, comparando seu desempenho com padrões de referência e normas de eficiência.
- **Relatório de perdas:** Elaborar um relatório que detalhe onde ocorrem perdas de energia e quais são as suas causas, destacando as oportunidades de melhoria.

## 5. Identificação de Oportunidades de Melhoria

- **Treinamento e conscientização:** Capacitar funcionários sobre boas práticas de uso de energia e a importância da eficiência energética.
- **Programas de desligamento:** Implementar políticas que incentivem o desligamento de equipamentos não utilizados, especialmente fora do horário de trabalho.
- **Equipamentos mais eficientes:** Recomendação para substituir equipamentos obsoletos por modelos mais eficientes em termos de consumo de energia, como lâmpadas LED, motores de alta eficiência e sistemas HVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado) modernos.
- **Automação:** Implementar sistemas automatizados de controle de iluminação e climatização que ajustem o consumo de energia com base na ocupação dos ambientes.
- **Sensores de presença:** Utilizar sensores que desligam automaticamente a iluminação em áreas não ocupadas.
- **Iluminação natural:** Maximizar o uso da luz natural em vez de depender de iluminação artificial. Isso pode incluir o uso de janelas, claraboias e materiais reflexivos.

- **Ventilação passiva:** Promover a ventilação natural para reduzir a dependência de sistemas de ar-condicionado, utilizando janelas e aberturas adequadas.

## 6. Implementação e Monitoramento de Melhoria

- **Planejamento da implementação:** Desenvolver um cronograma para a implementação das melhorias, com prazos e responsáveis definidos.
- **Avaliação dos resultados:** Monitorar continuamente o consumo de energia após a implementação das melhorias para verificar a eficácia das ações. Comparar os novos dados com os anteriores para quantificar a economia de energia alcançada.
- **Ajustes e revisões:** Se necessário, realizar ajustes nas práticas implementadas e considerar novas oportunidades para continuar melhorando a eficiência energética.

## 7. Documentação e Relatório Final

- **Descrição do processo de auditoria:** Detalhes sobre as etapas realizadas, ferramentas utilizadas e dados coletados.
- **Análise de resultados:** Apresentação dos dados de consumo antes e depois da implementação das melhorias, destacando as economias obtidas.
- **Recomendações futuras:** Sugestões para ações adicionais que possam ser implementadas a longo prazo para manter e aumentar a eficiência energética da instituição.

# METAS PARA IMPLEMENTAÇÃO

As metas para implementação do **Protocolo de Eficiência Energética** o estão divididas em metas de curto, médio e longo prazo, que são monitoradas e ajustadas de acordo com os resultados e necessidades institucionais:

<b>Objetivos de Curto Prazo ( 6 meses a 1 ano)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Diagnóstico:</b> Identificar os principais pontos de consumo de água e energia, além de possíveis ineficiências nos sistemas existentes.</li><li>• <b>Redução de 5% a 10% no consumo de energia e água:</b> Implementar medidas de baixo custo e ajustes operacionais para reduzir o consumo de água e energia nas áreas mais críticas.</li><li>• <b>Capacitação:</b> Treinar os responsáveis pela gestão de recursos e os encarregados da manutenção da infraestrutura, garantindo o entendimento técnico sobre boas práticas e novos sistemas de monitoramento.</li></ul>
<b>Objetivos de Médio Prazo ( 1 a 2 anos)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Modernização de infraestrutura:</b> Substituir equipamentos obsoletos e ineficientes por tecnologias mais sustentáveis, como torneiras com temporizadores, iluminação LED e sistemas de controle automatizado de energia.</li><li>• <b>Contratação e/ou revisão de demanda de energia elétrica:</b> Contratar e/ou revisar, caso necessário, a demanda contratada junto à concessionária de energia, conforme Resolução da ANEEL nº 1000/2021, 07 de dezembro de 2021.</li><li>• <b>Plano de Manutenção, Operação e Controle - PMOC:</b> Implementar o PMOC no âmbito da Instituição, conforme a Lei nº 13.589, de 04 de janeiro de 2018.</li><li>• <b>Monitoramento em tempo real:</b> Implementar sistemas de monitoramento contínuo, em tempo real, do consumo de água e energia, com ferramentas que permitam detectar vazamentos e ajustes de consumo.</li><li>• <b>Redução de 15% a 20% no consumo:</b> Atingir uma meta intermediária de economia significativa através da implementação de ações estruturais e gerenciais.</li></ul>
<b>Objetivos de Longo Prazo ( 3 a 4 anos)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Implantação de fontes renováveis:</b> Analisar e implementar a instalação de painéis solares ou outras formas de geração de energia renovável, visando a substituição parcial ou total do uso de fontes não renováveis.</li><li>• <b>Redução de 30% ou mais no consumo:</b> Com a modernização completa dos sistemas hidráulicos e energéticos e aplicação de medidas de redução de consumo, a expectativa é reduzir drasticamente o dispêndio de água e energia.</li><li>• <b>Cultura de sustentabilidade:</b> Atingir um nível institucional em que a sustentabilidade e o uso racional de recursos estejam incorporados à rotina e ao comportamento de todos, garantindo uma autogestão eficiente e autônoma.</li></ul>

# RESÍDUOS

Resíduos são materiais ou substâncias resultantes de atividades humanas, industriais, comerciais, agrícolas e domésticas, que foram descartados, considerados inúteis ou indesejados, seja porque se tornaram obsoletos, foram excedentes à produção ou não podem mais ser utilizados. Eles podem ser sólidos, líquidos e gasosos, sendo possível classificá-los por origem, composição e periculosidade, conforme abaixo<sup>8</sup>:

## Resíduos por origem

**Resíduos Domésticos:** São resíduos gerados nas casas e residências, como restos de alimentos, papel, plásticos, embalagens, entre outros. Podem ser produzidos, principalmente, resíduos sólidos e líquidos.

**Resíduos Industriais:** Resultantes de processos de produção nas indústrias. Esses resíduos podem ser sólidos, líquidos ou gasosos e incluem materiais como óleos, solventes, metais, borra de tinta, lodo e resíduos químicos.

**Resíduos de Serviços de Saúde:** São gerados em hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias e centros de saúde. Incluem materiais contaminantes e infecciosos, como seringas, agulhas, luvas, bandagens, medicamentos vencidos e resíduos biológicos.

**Resíduos Agrícolas e Agroindustriais:** Resultam de atividades agrícolas, pecuárias e agroindustriais e incluem restos de colheitas, esterco animal, embalagens de agrotóxicos, e resíduos do processamento de alimentos.



## Resíduos por periculosidade

**Resíduos Perigosos:** São resíduos que, em função de suas propriedades físicas ou químicas apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, com base em características específicas, como toxicidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade e patogenicidade. Baterias, pilhas, solventes e agulhas são exemplos deste tipo particular.

**Resíduos Não Perigosos:** Resíduos que não apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente. Embora causem poluição se descartados de forma inadequada, eles não têm as propriedades tóxicas, corrosivas, inflamáveis ou reativas dos resíduos perigosos. Alimentos, papeis, vidros e plásticos são enquadrados neste tipo.

## Resíduos por composição

**Resíduos Biodegradáveis:** São aqueles que podem ser decompostos por microorganismos, como bactérias e fungos, em um período de tempo relativamente curto. Esse processo de decomposição transforma os resíduos em substâncias orgânicas simples, como água, dióxido de carbono e nutrientes, que podem ser reincorporados ao solo, contribuindo para a fertilidade e sustentabilidade dos ecossistemas.

**Resíduos Não Biodegradáveis:** São aqueles que demoram muito tempo para se decompor, podendo persistir no meio ambiente por décadas ou até séculos.

## Impactos do descarte incorreto

O despejo inadequado de resíduos provoca uma série de impactos ambientais negativos, como poluição do solo e da água, contaminação de ecossistemas, destruição de habitats, e a propagação de doenças. Além disso, contribui para problemas como o aquecimento global e a perda de biodiversidade. A gestão adequada dos resíduos é essencial para mitigar esses impactos e proteger o meio ambiente e a saúde humana.



# GESTÃO DE RESÍDUOS

A poluição causada pelo excesso de resíduos é um problema global, agravado pelo descarte incorreto e pela falta de políticas adequadas de manejo. Logo, é necessário que exista um conjunto de atividades e processos voltados para o controle, coleta, tratamento, reciclagem e disposição final de resíduos, de modo a minimizar seus impactos no meio ambiente e na saúde pública.

A Gestão de Resíduos é orientada por três princípios fundamentais:

## REDUZIR

Diminuir a quantidade de resíduos gerados desde o início, com práticas de consumo consciente e produção eficiente.

## REUTILIZAR

Incentivar o uso repetido de materiais, prolongando sua vida útil e evitando o descarte prematuro.

## RECICLAR

Transformar resíduos em novos produtos, evitando a extração de matérias-primas e reduzindo o consumo de energia.



# RESÍDUOS

## O PAPEL DA EDUCAÇÃO NA TRANSFORMAÇÃO DE HÁBITOS

A poluição causada pelo excesso de resíduos é um problema global, agravada pelo descarte incorreto e pela falta de políticas adequadas de manejo. A redução do lixo começa com mudanças nos hábitos individuais, já que o consumo exagerado leva ao descarte de itens que poderiam ser reutilizados ou doados. Apesar da crescente conscientização ambiental, ainda persistem desafios, como a falta de coleta seletiva e a escassez de projetos de reciclagem, especialmente em instituições de ensino, onde a reciclagem e o tratamento de resíduos são fundamentais para promover um ambiente sustentável.

A escola desempenha um papel fundamental na orientação e discussão sobre o impacto do lixo no meio ambiente. É preciso conscientizar gestores, técnicos, professores e alunos sobre a importância de atitudes responsáveis e sustentáveis, promovendo a ideia de que a mudança deve começar por cada indivíduo. O descarte correto de resíduos, por exemplo, pode ser implementado por meio da coleta seletiva, conforme descrito na legislação brasileira (Brasil, 2010, art. 3º, V). A coleta seletiva consiste na segregação dos resíduos conforme sua constituição, facilitando o tratamento e reciclagem e contribuindo para a preservação ambiental.

### Etapas para Implementação

**Planejamento e Mapeamento dos Resíduos:** Realizar uma análise para identificar o tipo e a quantidade de resíduos gerados, o que ajuda a definir estratégias de coleta e tratamento.

**Segregação e Coleta Seletiva:** Colocar lixeiras separadas para resíduos recicláveis, orgânicos, perigosos e eletrônicos, e treinar a comunidade escolar para fazer a separação correta.

**Armazenamento e Logística:**

Definir áreas de armazenamento temporário e estratégias de transporte até os pontos de coleta ou unidades de tratamento. Isso inclui organizar a coleta para garantir que os resíduos sejam corretamente encaminhados.



## Tratamento e Destinação Final:

**Reciclagem:** Materiais como papéis, plásticos, vidros, esponjas de limpeza, pilhas, baterias e metais deverão ser encaminhados a cooperativas ou empresas de reciclagem. Como exemplo, podemos citar os programas “Tampinha Legal” e “Lacre Amigo”, que promovem a coleta de tampinhas e lacres para causas sociais e ambientais, os quais geram renda e promovem a sustentabilidade.

**Compostagem:** Implementar a produção de compostagem de resíduos orgânicos para gerar adubo natural.

**Parcerias para e-lixo e Resíduos Perigosos:** Firmar parcerias com empresas de reciclagem de resíduos eletrônicos e com serviços especializados no descarte seguro de resíduos químicos e biológicos.



## Educação e Conscientização

**Ambiental:** Promover campanhas de conscientização sobre a importância da reciclagem e da redução de resíduos, por meio de atividades educativas, como palestras, oficinas e eventos temáticos.

## Monitoramento e Avaliação:

Realizar avaliações periódicas para medir a eficácia das ações, monitorando a quantidade de resíduos coletados e o impacto das campanhas educativas. Esses dados permitem ajustar práticas e reforçar ações de conscientização.

# USO CONSCIENTE DA ÁGUA

A água é um recurso essencial para a vida no planeta, desempenhando um papel vital em ecossistemas, processos biológicos e nas atividades humanas, como na agricultura, indústria e geração de energia, além de ser indispensável para consumo humano. Apesar de sua importância, a água doce disponível no planeta é limitada, o crescimento urbano tem impulsionado o consumo de água, o que, a longo prazo, pode levar à escassez desse recurso e afetar a produção de alimentos.

Além disso, o uso indevido contamina os mananciais, agravando ainda mais a crise hídrica. Para enfrentar esses desafios, é urgente criar ações que visem à redução do consumo de água para garantir a disponibilidade e preservar a sustentabilidade ambiental em escala global<sup>9</sup>.

## Medidas de conservação e uso sustentável da água:

**Instalação de torneiras temporizadoras:** Torneiras que desligam automaticamente evitam desperdício em áreas como banheiros e cozinhas.

**Instalação de Dispositivos Econômicos:** Instalar redutores de fluxo em torneiras e chuveiros, além de vasos sanitários com descarga econômica, ajuda a reduzir significativamente o consumo de água.

**Vistorias e Manutenção Regular:** Verificar regularmente torneiras, canos e outros equipamentos para identificar e reparar vazamentos ou mau funcionamento.

**Coleta e Reuso de Água da Chuva:** Instalar sistemas para captar água da chuva para usos como irrigação de jardins, lavagem de pisos e até mesmo em sanitários reduz a demanda sobre as reservas de água potável.

**Reuso de Águas Cinzas:** Águas usadas em pias, chuveiros e lavanderias podem ser tratadas e reutilizadas para irrigação ou descarga sanitária, diminuindo o desperdício de água potável.



**Reaproveitamento de Água do Ar-condicionado:** Em escolas com ar-condicionado, a água que se forma como condensado pode ser coletada e utilizada para a limpeza.

**Manutenção de Tubulações e Equipamentos:** Vazamentos podem desperdiçar milhares de litros de água, realizar inspeções e consertos frequentes evita desperdícios desnecessários.

**Tratamento de Efluentes:** Realizar o tratamento adequado dos efluentes antes de seu descarte nos corpos d'água preserva a qualidade da água e reduz a contaminação.

**Irrigação com Controle de Tempo e Gotejamento:** Usar técnicas de gotejamento para reduzir o consumo de água em jardins e horta, se houver.

**Medidores de Consumo:** Utilizar medidores de água por setor (cozinhas, banheiros, bebedouros) para identificar onde o consumo é mais elevado e tomar medidas corretivas.

**Quadro de Metas de Economia:** Estabelecer metas de economia de água para toda a escola e divulgar os resultados regularmente, engajando todos para alcançar os objetivos.

**Responsabilização dos Alunos:** Criar equipes de monitoramento, compostas por alunos, para ajudar a observar e reportar práticas de desperdício no dia a dia.



## CONSIDERAÇÕES

*Como gestor, temos a responsabilidade de transformar a escola em um local de aprendizado, não apenas acadêmico, mas também ético e social. A sustentabilidade é uma meta que exige comprometimento diário, decisões conscientes e, principalmente, engajamento coletivo.*

*O protocolo pretende cultivar uma mudança de atitude, incentivando práticas sustentáveis de longo prazo. Ao adotarmos esse compromisso de uso consciente dos recursos naturais, estamos investindo no desenvolvimento de cidadãos críticos, capazes de atuar positivamente na sociedade. Conto com o envolvimento de todos para fazer da escola um modelo de respeito ao meio ambiente e um exemplo de como pequenas ações podem gerar grandes mudanças.*

*Convido a todos para que sejamos protagonistas dessa transformação, inspirando-nos mutuamente a construir um mundo mais sustentável, começando aqui, no ambiente onde se formam as futuras gerações.*

Adanilton Rabelo de Andrade

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sachs, I. (2004). *Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond.
2. Vega, A. P. (2023). *Os Sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas*. São Paulo: Cortez Editora.
3. United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations.
4. RNV 2024 – Relatório Nacional Voluntário. GOV, 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/secretariageral/pt-br/cnods/RNV\\_Brasil/portugues](https://www.gov.br/secretariageral/pt-br/cnods/RNV_Brasil/portugues). Acesso em: 21 de out. de 2024.
5. Como Implantar a A3P. GOV, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-cosus/arquivos/cartilhaa3pintermediarialaranja1aedicao.pdf>. Acesso em: 22 de out. de 2024.
6. Ministério de Minas e Energia – MME. (2015). *Guia Para Eficiência Energética nas Instituições Públicas*. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/ee/publicacoes-e-estudos/GuiadeEficinciaEnergticaemEdificiosPblicos.pdf>. Brasília: MME.
7. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. (2022). Sobre Bandeiras Tarifárias. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/tarifas/bandeiras-tarifarias>. Brasília: MME.
8. Telles, D. D., & Pereira, R. (2022). *Resíduos Sólidos: Gestão Responsável e Sustentável*. São Paulo: Blucher.
9. ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. (2023). *Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjunturainforme2023.pdf>. Brasília: ANA