# ANDRÉ FERRAZZOLI DI CREDDO

# PRÁTICAS DE ECOINOVAÇÃO NO CONTEXTO EDUCACIONAL:

A REALIDADE DE ESCOLAS DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Administração do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas da Universidade do Estado de Santa Catarina como requisito para obtenção do título de mestre em Administração.

ORIENTADORA: Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Micheline

Gaia Hoffmann

FLORIANÓPOLIS 2018

## ANDRÉ FERRAZZOLI DI CREDDO

# PRÁTICAS DE ECOINOVAÇÃO NO CONTEXTO EDUCACIONAL:

## A REALIDADE DE ESCOLAS DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Administração do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas da Universidade do Estado de Santa Catarina como requisito para obtenção do título de mestre em Administração.

Banca examinadora:	
Orientadora:	
	Prof <sup>a</sup> Dr <sup>a</sup> Micheline Gaia Hoffmann
	Universidade do Estado de Santa Catarina
Membros:	
	Prof <sup>a</sup> Dr <sup>a</sup> Dannyela da Cunha Lemos
	Universidade do Estado de Santa Catarina
	Prof <sup>a</sup> Dr <sup>a</sup> Graciella Martignago
	Universidade do Sul de Santa Catarina

#### **AGRADECIMENTOS**

Voltar a ser aluno da ESAG (UDESC) era um objetivo que perseguia desde meados de 2010, ano em que obtive o grau de Bacharel no curso de Administração de Empresas na mesma instituição. Não foi fácil decidir voltar ao Brasil e interromper o Mestrado que vinha cursando desde 2012 na TUM (*Technische Universität München*), uma das melhores instituições de ensino do mundo, mas uma combinação de fatores contribuiu para que essa nova mudança tomasse o primeiro plano de 'nossas vidas'. Digo 'nossas vidas' pois a decisão afetou os planos que eu e minha esposa tínhamos de firmar raízes no velho continente e de passar o resto de nossas vidas por lá.

Desde o início de meu planejamento (definição de áreas de interesse, cumprimento de requisitos e prazos, participação no processo seletivo, etc) contei com a ajuda das pessoas que mais amo em minha vida, especialmente de minha esposa Marina, minha mãe Joecy, minha sogra Kátia, meu sogro Carlos Henrique, de minhas irmãs e de meus cunhados. Agradeço especialmente minha Prof.ª orientadora, Micheline Gaia Hoffmann, que teve a paciência necessária para lidar com as mais variadas situações que enfrentei ao longo dos últimos dois anos, seja quanto à definição do tema, seja quanto ao planejamento ou quanto à vida profissional do pesquisador. Cada ideia que compartilhou comigo, cada comentário que fez ou cada bronca/elogio que me deu (mesmo que aparentemente ignorados) teve sua parcela de contribuição para a pesquisa e, em algum momento, foi transformado em combustível para o atingimento dos resultados propostos.

Meus sinceros agradecimentos às professoras Dannyela da Cunha Lemos, Graziela Dias Alperstedt e Graciella Martignago, por aceitarem participar seja da qualificação, seja da defesa da presente dissertação, trazendo valiosas contribuições para o trabalho. Por último, mas não menos importante, agradeço aos funcionários, professores e gestores das instituições de ensino que aceitaram participar do projeto, por terem me recebido com tanto carinho em um período sabidamente conturbado do ano letivo. Sou grato por estar cercado de pessoas maravilhosas que, cada um à sua maneira, me ajudaram no enfrentamento dos desafios pessoais, dos desafios profissionais e fazem questão de me lembrar que, independente das circunstâncias, o maior objetivo de nossas vidas é ser feliz.

"You believe there's something else, to relieve your emptiness. and you dream about yourself, and you bleed and breath the air, and its on and on and on and on and on..."

Mendel, Grohl e Hawkins - Foo Fighters

#### **RESUMO**

DI CREDDO, André Ferrazzoli. **Práticas de Ecoinovação no Contexto Educacional**: A Realidade de Escolas da Grande Florianópolis. 2017. Dissertação (Mestrado em Administração) — Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pósgraduação em Administração, Florianópolis, 2017.

A busca pelo desenvolvimento de modelos de inovação alternativos, que incluam critérios sócio-ambientais, deu vida às chamadas 'ecoinovações', que se propõem a criar produtos, serviços, processos, métodos de marketing, estruturas organizacionais e arranjos institucionais que sejam novos ou significativamente melhorados (intencionais ou não) e que resultem em melhorias ambientais. Por outro lado, há uma lacuna na produção acadêmica com foco em estudos de ecoinovação em empresas do setor de serviços e, particularmente, no setor educacional. Quando existentes, os trabalhos tratam da ecoinovação aplicada ao setor primário e secundário e, não, ao setor terciário. Diante deste contexto, definiu-se como objetivo deste trabalho analisar a realidade de escolas da Grande Florianópolis à luz de práticas de ecoinovação. Inicia-se com a caracterização das especificidades da ecoinovação no campo teórico da inovação. Na sequência, são identificadas práticas associadas à implementação de ecoinovações em escolas brasileiras e no exterior e, com base nesse referencial, é analisada a realidade de escolas da Grande Florianópolis quanto ao tema. Também compõe o trabalho um guia de boas práticas de ecoinovação dirigido a escolas. Considerando-se a relevância do setor educacional para a economia, o papel central desempenhado pela educação na promoção dos conceitos de sustentabilidade e a existência de uma lacuna de trabalhos acadêmicos sobre ecoinovação direcionados a essa área, o estudo procura proporcionar um maior entendimento sobre como as ecoinovações podem ajudar as instituições de ensino a harmonizar suas ações aos anseios de uma sociedade cada vez mais sustentável. A pesquisa teve abordagem qualitativa e fez uso, como instrumentos de coleta de dados, de levantamento documental e entrevistas semiestruturadas com atores de três escolas da Grande Florianópolis ativas no desenvolvimento de projetos ambientais. Quatro dimensões de análise, baseadas sobretudo no modelo de Arundel e Kemp (2009), nortearam o estudo: tipologias de ecoinovação; fatores condutores da ecoinovação; barreiras à ecoinovação; resultados de práticas de ecoinovação.

**Palavras-chave:** Eco-inovação. Ecoinovação. Inovação na Educação. Educação Ambiental. Tecnologias Ambientais. Inovação Organizacional para o Meio Ambiente. Inovações de Serviços. Inovações de Sistemas Verdes.



#### **ABSTRACT**

DI CREDDO, André Ferrazzoli. **Eco-innovation Practices in the Educational Context:** The Reality of Greater Florianópolis' Schools. In 2017. Dissertation (Master in Business Administration) - University of the State of Santa Catarina. Postgraduate Programme in Management, Florianópolis, 2017.

The search for the development of alternative innovation models, which include socio-environmental criteria, gave life to the so-called 'eco-innovations', which aim to create products, services, processes, marketing methods, organizational structures and new or significantly improved (whether intentional or not) and could result in environmental improvements. This new dynamic invariably involves some level of cultural changes and depends on environmental education to be effective. In addition, it was verified the existence of a gap in the academic literature with respect to ecoinnovation studies in companies in the service sector and particularly in the educational sector therefore, when existing, the works deals with eco-innovation applied to the primary and secondary sector and not the tertiary sector. Given this context, the objective of this work was to analyze the reality of schools in the Greater Florianópolis in the light of eco-innovation practices. It begins with the characterization of the specificities of eco-innovation in the theoretical field of innovation. Following, the practices associated with the implementation of eco-innovations in Brazilian and foreign schools are identified and, based on this referential, the reality of schools of the Greater Florianópolis on this theme is analyzed. It also composes the work a guide of good practices of eco-innovation aimed at schools. Considering the relevance of the educational sector to the economy, the central role of the education in the promotion of sustainability concepts and the existence of a gap regarding academic works about eco-innovation on this field, the present work sought provide a better understanding on how eco-innovations can help as educational institutions harmonize their actions to the aspirations of an increasingly sustainable society. The research had a qualitative approach and made use, as instruments of data collection, of documentary survey and semi-structured interviews with individuals from three schools of the Greater Florianópolis, which are active in the development of environmental projects. Four dimensions of analysis, based mainly on the model of Arundel and Kemp (2009), ruled the study: typologies of eco-innovation; factors leading to eco-innovation; barriers to eco-innovation; results of eco-innovation practices.

**Keywords**: Eco-innovation. Ecoinnovation. Innovation in Education, Environmental Education. Environmental Technologies. Organizational innovation for the environment. Service Innovations. Green System Innovations.

# LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese de sinônimos de Green Innovation	. 31
Quadro 2 – Tipos de Ecoinovação com base em Rennings (2000) apud Maçaneiro	е
Cunha (2010)	. 34
Quadro 3 – Tipologias de Ecoinovações segundo Arundel e Kemp (2009)	. 34
Quadro 4 – Contribuições teóricas acerca das inovações eco-organizacionais com	1
base em Cheng et al (2014)	. 36
Quadro 5 – Contribuições teóricas acerca das inovações de ecoprocessos com ba	ase
em Cheng et al (2014)	. 38
Quadro 6 – Contribuições teóricas acerca das inovações de ecoprodutos com bas	е
em Cheng et al (2014)	. 39
Quadro 7 – Tipos de Ecoinovação com base em Andersen (2006, 2008) apud	
Maçaneiro e Cunha (2010)	. 40
Quadro 8 – Tipos de Ecoinovação com base em Kemp e Foxon (2007) apud	
Maçaneiro e Cunha (2010)	. 41
Quadro 9 – Tipos de Ecoinovação com base em Könnölä, Carrilo-Hermosilla e	
Gonzalez (2008) apud Maçaneiro e Cunha (2010)	. 42
Quadro 10 – Métricas de Ecoinovação Andersen (2006) apud Maçaneiro e Cunha	
(2010)	. 45
Quadro 11 - Condutores da Ecoinovação	. 46
Quadro 12 - Barreiras à ecoinovação: Modelo Simplificado e Modelo DetaIhado	. 47
Quadro 13 - Resultados de Práticas de Ecoinovação segundo Arundel e Kemp	
(2009) e Edquist (1997)	. 47
Quadro 14 – Métricas de Ecoinovação segundo Arundel e Kemp (2009) apud	
Maçaneiro e Cunha (2010)	. 48
Quadro 15 – Contribuições teóricas acerca das Políticas de Ecoinovações com ba	ıse
em Maçaneiro e Cunha (2010)	. 49
Quadro 16 – Políticas de Ecoinovação segundo a OECD (2009a, 2009b)	. 51
Quadro 17 – Técnicas de Coleta de Dados por Objetivo Específico	. 56
Quadro 18 – Modelo de Análise (Dimensões, Categorias e Autor)	. 58
Quadro 19 - Principais Efeitos das Ecoinovações (Diretos e Indiretos)	. 91
Quadro 20 – Missão, Visão e Valores do Colégio Catarinense	. 94
Quadro 21 – Missão e Pedagogia da Escola da Fazenda	. 95

Quadro 22 – Método e Prática, Pedagogia da Escola da Ilha	96
Quadro 23 – Resumo sobre as Instituições Educacionais Estudadas	96
Quadro 24 – Resumo das ecoinovações identificadas (Tecnologias Ambientais)	.107
Quadro 25 – Resumo das ecoinovações identificadas (Inovação Organizacional p	oara
o Meio Ambiente)	.111
Quadro 26 – Resumo das ecoinovações identificadas (Inovação de Produtos e	
Serviços oferecendo benefícios ambientais)	.115
Quadro 27 – Resumo das ecoinovações identificadas (Inovações de Sistemas	
Verde)	.116

# **APÊNDICE**

**APÊNDICE A -** Delimitação de universo de escolas e escolha dos melhores casos para aprofundamento dos estudos

**APÊNDICE B -** Levantamento sobre principais autores/estudos na área de ecoinovação (Tipologias, Métricas, Políticas)

APÊNDICE C – Guia de Práticas de Ecoinovação no Contexto Educacional (e-book)

#### LISTA DE ABREVIATURAS

ACATE - Associação Catarinense de Tecnologia

**CELE** - Centre for Effective Learning Environments

CfSD - Center for Sustainable Development

CNI - Confederação Nacional das Indústrias

**COMCAP** - Companhia de Melhoramentos da Capital

**CODEN –** Código bibliográfico alfanumérico de seis dígitos para títulos de periódicos e publicações não-seriadas de todas as áreas.

**CORDIS –** Community Research and Development Information System

**DESD** - Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável

**EIO –** Eco-innovation Observatory

**ENEM** - Exame Nacional do Ensino Médio

ESALQ - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

**ESD** – Education for Sustainable Development

**FAPESC** – Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina

FEE - Foundation for Environmental Education

FIESC – Federação das Indústrias de Santa Catarina

**FNDE** – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

GEE - Gases do Efeito Estufa

GNV - Gás Natural Veicular

ICR - Índice de Competitividade Regional

ICTs – Instituições de Ciência e Tecnologia

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

ISBN - International Standard Book Number

ISSN - International Standard Serial Number

LRQ - Laboratório de Resíduos Químicos

**MCTI -** Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

MEC - Ministério da Educação

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

**OECD -** Organisation for Economic Cooperation and Development

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PACUCA - Parque Cultural do Campeche

PDDE - Programa Dinheiro Direto na Escola

PD&I - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

**P&D** – Pesquisa e Desenvolvimento

PIB - Produto Interno Bruto

PME's – Pequenas e Médias Empresas

PUC - Pontifícia Universidade Católica

SED – Secretaria de Estado de Santa Catarina

SEF/SC - Secretaria da Fazenda de Santa Catarina

**SME's –** Small and Medium-sized Enterprises

**TIC** - Tecnologia da Informação e Comunicação

**UBS -** Union Bank of Switzerland

**UE -** União Europeia

**UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina

**USD** – Unified School District

**USEPA –** United States Environmental Protection Agency

# SUMÁRIO

	1	INTRODUÇÃO	. 19
	1.1	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA	. 19
	1.2	OBJETIVOS	. 23
	1.2.1	Objetivo geral	. 23
	1.2.2	Objetivos específicos	. 23
	1.3	CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO	. 23
	2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	. 25
	2.2	ECOINOVAÇÃO: ORIGENS E LUGAR NO QUADRO TEÓRICO DA INOVAÇÃO	. 25
	2.2.1	Tipologias e Classificações de Ecoinovação	. 33
	2.2.2	Métricas de Ecoinovação	. 43
	2.2.3	Políticas de Ecoinovação	. 49
	3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	. 53
	3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	. 53
	3.2	POPULAÇÃO, AMOSTRA E SUJEITOS DE PESQUISA	. 53
	3.3	PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS	. 55
	3.4	MODELO DE ANÁLISE	. 57
	4	PRÁTICAS EM ECOINOVAÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR	. 60
	4.1	CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PRÁTICAS EM ECOINOVAÇÃO	. 61
	4.1.1	Tecnologias Ambientais	. 61
	4.1.2	Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	. 75
	4.1.3	Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais.	. 79
	4.1.4	Inovações de Sistemas Verde	. 87
	4.2	CONDUTORES DAS PRÁTICAS EM ECOINOVAÇÃO	. 89
	4.3	BARREIRAS ENFRENTADAS NA IMPLEMENTAÇÃO DAS PRÁTICAS EM	
ECOIN	OVAÇÕI	ES	89
	,		. 00
	4.4	RESULTADOS DAS PRÁTICAS EM ECOINOVAÇÃO	
FLOR	4.4 <b>5</b>	RESULTADOS DAS PRÁTICAS EM ECOINOVAÇÃO	. 90
FLOR	4.4 <b>5</b>	RESULTADOS DAS PRÁTICAS EM ECOINOVAÇÃO  PRÁTICAS DE ECOINOVAÇÃO NAS ESCOLAS DA GRANDE  POLIS  APRESENTAÇÃO DAS ESCOLAS ESTUDADAS.	. 90 <b>. 94</b> . 94
FLOR	4.4 5 RIANÓF	RESULTADOS DAS PRÁTICAS EM ECOINOVAÇÃO	. 90 <b>. 94</b> . 94

5.1.2	2 Escola da Fazenda95
5.1.3	B Escola da Ilha95
5.2	CLASSIFICAÇÃO DAS ECOINOVAÇÕES ENCONTRADAS
5.2.1	Tecnologias Ambientais97
5.2.2	2 Inovação Organizacional para o Meio Ambiente107
5.2.3	3 Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais 111
5.2.4	l Inovações de Sistemas Verde115
5.3	CONDUTORES E BARREIRAS DAS ECOINOVAÇÕES REALIZADAS NAS ESCOLAS
ESTUDADAS	117
5.4	RESULTADOS DAS ECOINOVAÇÕES REALIZADAS NAS ESCOLAS ESTUDADAS 120
6	PROPOSIÇÃO DE UM GUIA DE PRÁTICAS PARA A
IMPLEMEN	NTAÇÃO DE ECOINOVAÇÕES NO SETOR EDUCACIONAL123
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS125
8	REFERÊNCIAS129
9	APÊNDICE139

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Caracterização da situação-problema

Nos últimos anos, presenciou-se um aumento no interesse por inovações que incluam critérios sócio-ambientais, motivadas pelas consequências do uso irresponsável dos recursos naturais no planeta. Em busca de soluções, diversos países (principalmente europeus) têm dado grande atenção a inovações para a sustentabilidade. Nesse sentido, esforços têm sido feitos com o objetivo de analisar o desenvolvimento do tema (JO *et al*, 2015).

Com o advento da globalização e da maior integração entre as economias mundiais, a sobrevivência das organizações passou a depender não somente de estratégias de diferenciação relacionadas à diminuição de custos, mas também daquelas que buscam o desenvolvimento da inovação, o fortalecimento da marca, o reconhecimento de responsabilidade social e ambiental, a fidelização de clientes, entre outras. Autores como Reid e Miedzinski (2008) e Rennings (1998) corroboram a ideia de que este cenário desafiador foi determinante para o surgimento de políticas, modelos e alternativas que possibilitem, aos países-alvo, potencializar o desenvolvimento de suas economias e de seus índices de competitividade através da inovação e, mais recentemente, através da ecoinovação.

No entanto, percebe-se que as principais razões pelas quais empresas estão realizando ecoinovações ainda estão intimamente ligadas à expectativa de redução de custos operacionais (sejam estes materiais e/ou energéticos), melhoria de imagem frente ao consumidor, cumprimento de exigências legais, entre outras. A redefinição dos modelos de negócio com base em critérios para a sustentabilidade ainda está em segundo plano (EIO Foresight Report, 2011), o que pode ser entendido como um equívoco se consideradas as conclusões do estudo de Nidumolu *et al* (2009), que evidenciam a maior propensão de modelos de negócio baseados no desenvolvimento sustentável para possibilitar a redução no uso de recursos e nos custos, abrir caminho para novas oportunidades em novos mercados e para o desenvolvimento de produtos de melhor qualidade.

É nesse contexto que novas abordagens de inovação para a sustentabilidade vêm ganhando força global, principalmente nos EUA e em nações da União Europeia. Nesses países, o modelo mais disseminado é o associado ao conceito de

ecoinovação. O conceito mais recente de ecoinovação surgiu no final da década de 90 com a publicação do livro intitulado "Conduzindo eco-inovação: uma disciplina inovadora para a Inovação e Sustentabilidade" (FUSSLER; JAMES, 1996). Entretanto, só ganhou notoriedade e se consolidou no âmbito acadêmico a partir de 2009, com formulação de planos de ação supranacionais da União Europeia, que considerava que a retomada da competitividade do bloco econômico em escala global passava invariavelmente pelo desenvolvimento de seu potencial inovador de forma sustentável. A partir de então, o conceito de ecoinovação se fortaleceu e o número de trabalhos cresceu significativamente no meio acadêmico. No Brasil, entretanto, o tema ainda é pouco explorado quando comparado a regiões como Europa, Ásia e EUA. Por exemplo, em uma busca pelos termos 'eco-inovação' ou 'ecoinovação' feita no portal da Confederação Nacional das Indústrias — CNI, (a instituição máxima de organização do setor industrial brasileiro) somente um *hyperlink* apontava para os termos pesquisados.

Em estudo baseado na análise de artigos nacionais e, principalmente, internacionais sobre o tema ecoinovação, Maçaneiro e Cunha (2010) evidenciam de maneira bastante objetiva o *gap* existente, apontando que existem muitos estudos nas áreas de gestão da inovação tecnológica e de seus processos, bem como na área da sustentabilidade econômica e social, mas que há relativamente poucos trabalhos que abordem a intersecção entre esses temas. Como ponto em comum com o presente trabalho, as autoras mencionam que a carência de estudos nestas áreas foi também percebida na etapa de levantamento de seus referenciais teóricos, principalmente em relação a publicações de autores nacionais.

A existência desta lacuna também é citada por De Barcellos, Bossle e Borges (2012) em artigo que analisa a adoção da ecoinovação no setor de alimentos brasileiro. Nele, as autoras argumentam que a ligação direta entre a sustentabilidade da empresa e a criação de valor para o acionista parece já estar acontecendo nos mercados da Europa mas que, de maneira geral, não ocorrem no varejo brasileiro. Ressaltam que a questão ecológica, social e ética ainda é muito pouco observada no Brasil e não está aliada a produtos industrializados e de conveniência, por exemplo.

A literatura evidencia que o tema vem, entretanto, despertando interesse cada vez maior em pesquisadores de diversas áreas do conhecimento no país. O crescimento do interesse no tema também tem gerado dúvidas sobre quais seriam as principais diferenças entre o conceito de ecoinovação e abordagens precursoras. Para

a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2009, p. 2) a ecoinovação pode ser definida como sendo "a criação de produtos (bens e serviços), processos, métodos de marketing, estruturas organizacionais e arranjos institucionais novos ou significativamente melhorados, que — com ou sem intenção — levam a melhorias ambientais em comparação com outras alternativas relevantes". Já segundo Carrillo-Hermosilla (2009, p. 4) a "eco-inovação é definida como uma inovação que melhora o desempenho ambiental, em consonância com a ideia de que a redução de impactos ambientais (intencional ou não) é a sua principal característica". O autor menciona ainda que o termo ecoinovação tem sido utilizado de forma crescente nas políticas de gestão ambiental das empresas e governos, embora em contextos e situações diversas e com variadas conotações.

Apesar dos avanços, uma escassez de trabalhos destinados a auxiliar as empresas a ecoinovar, principalmente no âmbito da readequação de modelos de negócio, inovação de produtos, tecnologias ou serviços e melhoria de processos produtivos. Além disso, os trabalhos existentes tratam da ecoinovação aplicada ao setor primário e secundário (extração, transformação e produção de bens) e não ao setor terciário (prestação de serviços, comércio, etc). Dessa forma, segmentos importantes da economia como educação, transporte, administração pública, saúde e serviços sociais, que possuem potencial estratégico na disseminação desse novo modelo de inovação, seguem à margem das discussões sobre o tema.

Dentre os segmentos pouco presentes, destaca-se o setor da educação. Segundo a ONU (1993), a educação é reconhecida como sendo essencial para a promoção da sustentabilidade e melhoria da capacidade das pessoas identificarem problemas ambientais e de desenvolvimento. A educação potencializa a consciência ética e ambiental, valores e atitudes, habilidades e comportamentos relacionados ao desenvolvimento sustentável (Organizações das Nações Unidas, 1993). A mesma organização proclamou a década compreendida entre 2005 e 2014 como a "Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável" (DESD), visando enfatizar que a educação é elemento indispensável para se atingir a sustentabilidade.

Por outro lado, o acirramento da competitividade no setor educacional, em especial no ensino básico, tem obrigado boa parte das instituições a adotar o estilo de administração empresarial, colocando-as em uma busca constante pela sobrevivência do negócio. Essa recente transformação alterou a dinâmica do mercado e está

obrigando tais organizações a investirem no desenvolvimento de soluções cada vez mais inovadoras para satisfazer seu público-alvo.

A análise do setor educacional sob o prisma do mercado posiciona o Brasil como um importante ator. Segundo levantamento sobre investimentos de longo-prazo em serviços educacionais (UBS, 2017), somente no Ensino Superior, são mais de 250 milhões de estudantes. O Brasil é apontado como o terceiro maior *player* no mercado, com base em estatísticas do Governo Britânico de 2014. Já o mercado educacional como um todo, movimenta mais de US\$ 6 trilhões / ano e possui mais de 1,4 bilhões de estudantes em todos os seus níveis. Segundo dados de 2016, a Educação Básica no Brasil conta com 49,8 milhões alunos, e movimenta mais de R\$ 100 bilhões / ano (UBS, 2017).

Em Santa Catarina, o setor de serviços é o mais representativo do PIB, com uma participação de 62,4%, tendo as atividades econômicas que englobam a educação, uma representação de mais de 25% do total contabilizado (SEF/SC, 2015). Na Grande Florianópolis, os serviços de educação são um dos mais representativos junto a outros, como: atividades de administração pública, serviços de saúde, comércio, serviços financeiros e turísticos (SEF/SC, 2015).

A região da Grande Florianópolis ocupa posição de liderança no Índice de Competitividade Regional (ICR), elaborado pela Secretaria da Fazenda de Santa Catarina (SEF/SC), onde os critérios relacionados à educação têm o maior peso. Tal indicador usa metodologia semelhante à aplicada pelo Fórum Econômico Mundial na elaboração do Índice Global de Competitividade, classificando a posição relativa das regiões através de 10 fatores de competitividade: educação básica, saúde, educação superior, mercado de trabalho, sustentabilidade social, sustentabilidade ambiental, infraestrutura, tamanho da economia, solidez fiscal e segurança pública.

A educação faz parte da espinha-dorsal do ecossistema de inovação da Grande Florianópolis, um ambiente que permite a interação de um conjunto de atores (como universidades, ICTs, incubadoras, parques tecnológicos, governo e associações) e o uso de mecanismos de estímulo à cooperação, visando favorecer o desenvolvimento da capacidade de inovação na região. A Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE), uma das principais entidades do setor tecnológico catarinense, dedica um dentre os doze setores que compõem o Programa Verticais de Tecnologia, ao setor educacional. A organização busca, com as verticais de tecnologia, criar

grupos de empresas que atuem em mercados semelhantes e complementares, visando estimular entre estes o associativismo e fortalecer os vínculos de relacionamento entre as empresas.

Considerando a importância do setor educacional na economia, o papel desempenhado pela educação na promoção da sustentabilidade e a lacuna de trabalhos acadêmicos sobre ecoinovação nesse setor, o presente trabalho busca proporcionar um maior entendimento sobre como escolas podem harmonizar suas ações aos anseios de uma sociedade cada vez mais 'verde', por meio da realização de ecoinovações. Como produto final, propõe-se a elaboração de um guia de práticas de gestão que possam estimular e orientar o desenvolvimento da ecoinovação em escolas inseridas na região metropolitana de Florianópolis, no Brasil e no exterior.

## 1.2 Objetivos

## 1.2.1 Objetivo geral

Analisar a realidade de escolas da Grande Florianópolis à luz de práticas de ecoinovação.

## 1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar práticas de ecoinovação em instituições educacionais no Brasil e no mundo.
- Analisar as práticas encontradas quanto ao tipo, fatores condutores, barreiras e resultados.
- Comparar as práticas encontradas com ações implementadas em escolas da Grande Florianópolis.
- Sistematizar um guia de práticas de ecoinovação para instituições educacionais.

## 1.3 Contribuições do Trabalho

Segundo publicação do Governo Federal (Brasília, 2013), quando incentivadas a procurar respostas para as mudanças socioambientais globais, as escolas encontram-se diante de um duplo desafio: precisam tornar-se sustentáveis para fazer frente aos fenômenos que as mudanças climáticas acarretam e, ao mesmo tempo,

devem preparar-se para educar para a sustentabilidade, construindo com os estudantes e seus familiares, formas de se prevenirem, se adaptarem e, quando possível, abrandarem os efeitos das mudanças climáticas em suas vidas e na de suas comunidades.

Nesse cenário, o presente trabalho visa contribuir para que um maior número de escolas tenha referência para repensar suas práticas de inovação, considerando os impactos sociais e ambientais e reavaliando seus produtos e processos produtivos com vistas à sustentabilidade. O guia de melhores práticas foi pensado como um instrumento adaptado para a realidade de Florianópolis, mas poderá servir, no futuro, como insumo para novos estudos, em outras localidades e com outros modelos de análise, permitindo o transbordamento de suas contribuições.

Além das contribuições práticas, do ponto de vista acadêmico é importante frisar que o tema vem ganhando relevância internacional (principalmente na Europa e nos EUA) e que o Brasil está à margem do debate. Maçaneiro e Cunha (2014) reforçam a ideia de que a ecoinovação e as pesquisas voltadas ao entendimento da interseção entre inovação e gestão ambiental ainda são campos escassamente explorados, especialmente no Brasil. Essa lacuna é ainda maior quando o *locus* são empresas do setor de serviços e particularmente no setor educacional. Desta forma, a contribuição acadêmica do trabalho está associada à sistematização de informações que poderão ajudar a preencher lacunas encontradas na literatura nacional frente ao debate internacional.

Finalmente, o trabalho trará contribuições para o contexto da atuação profissional do pesquisador que, atualmente, desempenha a atividade de Diretor Comercial na Studos, uma *startup* de base tecnológica que presta serviços ao mercado educacional no Brasil. A organização em questão é considerada pelo mercado como sendo fortemente inovadora e, como planeja internacionalizar suas atividades (principalmente em países do mercado europeu), deve levar em consideração o significativo aumento no interesse por soluções ecoinovadoras.

# 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O levantamento bibliográfico preliminar, realizado na etapa de problematização desta pesquisa, demonstrou a existência de uma grande variedade de termos relacionados à ecoinovação. Frente a isso, a caracterização das especificidades da ecoinovação no campo teórico da inovação foi apresentada como um dos objetivos do trabalho. Esse é o foco do presente capítulo, que inicia apresentando o arcabouço teórico relacionado ao conceito de inovação

## 2.2 Ecoinovação: origens e lugar no quadro teórico da inovação

Ao analisar a literatura, especificamente nos trabalhos que tratam do tema 'inovação', encontra-se um amplo leque de definições para o termo, o que dificulta o entendimento sobre quais são os requisitos e os limites para que algo seja considerado, de fato, inovador.

Schumpeter (1939) foi um dos primeiros autores a direcionar seus estudos para o campo da inovação, correlacionando tal conceito ao de rentabilidade a longo prazo. É considerado por muitos autores como sendo o "pai" dos estudos em inovação (Tidd, Bessant e Pavitt, 2005) cunhando o termo "destruição criativa" (uma forma ou método de transformação econômica que busca, constantemente, criar algo novo, destrói as bases vigentes e estabelece novas regras ao modelo) e como a mesma poderia ser aplicada com foco no desenvolvimento econômico.

Porter (1989) segue na mesma linha de Schumpeter no que se refere à rentabilidade a longo prazo e apresenta o conceito de vantagem competitiva sustentável, onde a inovação é tida como fonte de renovações no mercado através da destruição e criação de novas empresas e novos modelos de negócio. É uma mudança histórica e irreversível no modo de fazer as coisas. Para ele, a inovação é a única forma de promover e sustentar uma vantagem sobre a concorrência e deve englobar e estar inserida em uma direção estratégica consistente para o desenvolvimento da organização, uma posição sustentável para enfrentar as forças da concorrência, de forma a superar seus rivais em termos de rentabilidade a longo prazo.

Madrid-Guijarro *et al* (2009) reforça o argumento de Porter (1989) quanto à importância da inovação para garantia de vantagem sobre a concorrência,

constatando que a inovação é o fator decisivo na competitividade das nações e empresas. Nota-se, assim, o argumento central de vários autores para os quais empresas não optantes pela inclusão da inovação na estratégia de negócio correm grande risco de se tornar não competitivas, pois passam a oferecer produtos e processos ultrapassados. A complexidade de ambientes cada vez mais dinâmicos como os dos mercados atuais obriga as organizações a inovar e responder rapidamente aos desafios para que consigam aproveitar as melhores oportunidades de mercado (Fonseca, 2012). Nessa perspectiva, Cordeiro (2011) sugere que as empresas detenham a inovação como uma competência organizacional pois esta é determinante para a manutenção da competitividade das empresas e, assim como apontado por outros autores, deve ser estratégico para aquelas que buscam vantagem sustentável e de longo prazo.

De forma similar aos autores anteriormente mencionados, Lundvall (2005) define inovação como novas combinações, novos produtos, novos processos, novas matérias-primas, novas formas de organização e de novos mercados. Mas ele agrega um novo elemento, associando a capacidade de inovar aos processos de aprendizagem que ocorrem nas organizações e regiões. A definição de Smith (2005) vai nessa direção ao caracterizar inovação como a criação através de processos de livre aprendizagem.

Adotando-se o referencial apresentado no Manual de Oslo (OECD, 2005), pode-se assumir inovação como "a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas" (OECD 2005, p.46). É explicado que "o requisito mínimo para se definir uma inovação é que o produto, o processo, o método de marketing ou organizacional sejam novos (ou significativamente melhorados) para a empresa. Isso inclui produtos, processos e métodos que as empresas são as pioneiras a desenvolver e aqueles que foram adotados de outras empresas ou organizações" (OECD 2005, p.56). Além disso, o Manual explica que "um aspecto geral de uma inovação é que ela deve ter sido implementada. Um produto novo ou melhorado é implementado quando introduzido no mercado. Novos processos, métodos de marketing e métodos organizacionais são implementados quando eles são efetivamente utilizados nas operações das empresas" (OECD 2005, p.56).

Portanto, a inovação pode ser entendida como sendo a geração de valor através do aproveitamento de oportunidades de mudança, correspondendo à implantação de uma nova ou melhorada solução para a organização, país ou mercado com o intuito de reforçar a sua posição competitiva, aumentar o desempenho, ou o conhecimento (Cordeiro, 2011).

A partir da compreensão do conceito, é necessário diferenciar os diferentes tipos de inovação. O Manual de Oslo sugere quatro tipos distintos: inovação de produto, de processo, de marketing e organizacional, caracterizados conforme segue:

- Inovação de processo é "a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares" (OECD 2005, p. 58).
- Inovação de produto é "a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais" (OECD 2005, p. 57).
- Inovação de marketing é "a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços" (OECD 2005, p.59).
- Inovação organizacional é "a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas" (OECD 2005, p.61).

O Eco-innovation Observatory (EIO) cita em seu Relatório Metodológico (EIO Foresight Report, 2011) outros dois tipos: Inovação Social e Inovação de Sistema. O primeiro é caracterizado por diferentes fundamentos e mecanismos e está fortemente relacionado com o campo de empreendedorismo social (ver Martin e Osberg 2007). Phills et al (2008, p.36) definem inovação social como "uma nova solução para um problema social que seja mais efetivo, eficiente, sustentável que soluções existentes e, para qual, o valor gerado busca atender primeiramente a sociedade como um todo

não a particulares. Tidd e Bessant (2009, p.569) salientam dois elementos-chave da inovação social. Primeiro, busca "criar mudança e valor social, e não inovação comercial e valor financeiro" (ibid.). Segundo, processos de inovações sociais envolvem não somente empresas, mas também o setor público e organizações não governamentais.

Ao apresentar o conceito de Inovação de Sistema, o mesmo relatório menciona Geels (2005, p.2) "a inovação de sistema é uma transição de um sistema sócio técnico para outro". Dessa forma, inovações de sistema levam a mudanças sistêmicas tanto nas dimensões sociais (valores, regulações, atitudes, etc) quanto técnicas (infraestrutura, tecnologia, ferramentas, processos produtivos, etc) e, mais importante, na relação entre estas. Inovações de Sistema podem incluir elementos ou combinações de todos os tipos de inovação (produtos, processos, marketing, organizacional ou social) e são, por definição, desenvolvidos e implementados por vários atores.

As tipologias apresentadas anteriormente têm foco no objeto da inovação. Pode-se, ainda, assumir outras três dimensões como parâmetro para a classificação: novidade, impacto e nível.

Todas as inovações devem conter um grau de novidade. Dependendo do grau de inovação, a literatura diferencia três tipos de inovação: nova para a empresa, nova para o mercado e nova para o mundo (OECD, 2005).

Normalmente o impacto da inovação varia de incremental a radical ou disruptivo (Tidd e Bessant 2009, OECD 2005). Inovações incrementais estão relacionadas a melhoria de componentes em produtos ou serviços, melhoria de processos ou simplificação de configurações organizacionais que não levam a mudanças substanciais no curto prazo.

Inovações disruptivas são frequentemente aquelas que implicam mudanças em um paradigma (Tidd e Bessant, 2009) ou no funcionamento de todo um sistema. Essas inovações podem levar a reconfiguração de mercados inteiros, comportamento de consumo ou sistemas tecnológicos. Alterações sistêmicas resultantes dessas inovações podem fazer com que produtos ou serviços existentes tornem-se redundantes.

Freeman (1988) classifica as inovações quanto ao seu impacto em radical e incremental. Para ele, a inovação radical está associada ao desenvolvimento e introdução de novo produto, processo, ou forma de organização que rompa com o

padrão tecnológico anterior, impactando e alterando a economia mundial, impulsionando padrões de crescimento e criando novos mercados, setores e industrias, enquanto a inovação incremental consiste na introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem alteração na estrutura industrial.

Já o efeito da inovação pode ser analisado não somente ao nível de uma determinada empresa, produto ou serviço (nível micro) mas também como um campo tecnológico, sistema de produto ou ao nível subnacional (meso) ou mesmo como uma economia inteira ou sistema de inovação nacional (macro) (Edquist, 1997).

Por fim, constata-se que a evolução nos estudos relacionados as inovações, desde suas origens (com Schumpeter e a ideia da destruição criativa, Porter e a vantagem competitiva) até o período mais recente (Phills *et al* apresentando a base da inovação social, Geels e os conceitos de inovação de sistemas), indicam que as definições de inovação estão passando por aprimoramentos e que seu alcance é cada vez mais multidisciplinar, envolvendo áreas que antes estavam fora do escopo como as de caráter social e ambiental onde, por exemplo, destacam-se as ecoinovações.

O relatório *Our Common Future*, produzido pela comissão liderada por Gro Brundtland (1987), representou um marco histórico para os estudos sobre inovação, pois destacou o aproveitamento e uso mais racional/eficiente dos recursos naturais como sendo um aspecto essencial a ser incluído na abordagem que direcionava a atividade econômica e gestão dos negócios.

A partir de então, o meio acadêmico passou a dar maior relevância à inovação no desenvolvimento de novos produtos e processos, com vistas à utilização mais racional dos recursos naturais, ao levar em consideração o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável do planeta. Os impactos dos resultados gerados pelo fortalecimento dessa nova abordagem foram sentidos não só pelas variáveis de natureza econômica, tecnológica e organizacional, mas também pela dimensão responsabilidade social, pois passou a considerar fortemente os aspectos ambientais.

Na literatura internacional, identifica-se os termos ecoinovação (ecoinnovation), inovação verde (green innovation), inovação sustentável (sustainable innovation), inovação ambiental (environmental innovation) e clean-innovation. Eles são tratados como sinônimos por autores como Bernauer et al (2006) e De Marchi (2012), que destacam os termos ecoinovação e inovação ambiental como os mais usados. Para Falk e Ryan (2006), diversos tipos de inovações podem ser considerados ecoinovações, pois as definições de ecoinovação são muito amplas.

Reid e Miedzinski (2008) e Wagner (2010) contribuem para a construção de um quadro conceitual, na medida em que se dedicam a distinguir esses termos associados as questões de sustentabilidade. Para eles, a noção de 'Ecoinovação' contempla uma série de definições, mas destacam os seguintes pontos: geração, assimilação e exploração de novos produtos, sistemas, procedimentos, processos, gestão ou método de marketing e negócios que agregam valor ao cliente e à empresa além de diminuírem significativamente os impactos ambientais e utilizarem mínimos recursos naturais sendo capazes de atrair rendas verdes no mercado. As 'Inovações Ambientais' consistiriam em produtos, sistemas, práticas, novos processos ou processos modificados que trazem benefícios ao meio ambiente e contribuem para a sustentabilidade ambiental. As 'Inovações Verdes' seriam 'aquelas que resultam em benefícios ambientais significativos, mesmo não tendo sido desenvolvidas com o objetivo de reduzir a obrigação ambiental'. Finalmente, as 'Inovações Sustentáveis' estão vinculadas à definição de desenvolvimento sustentável apresentado pelo Relatório Brundtland das Nações Unidas (1987), que integra aspectos econômicos, ecológicos e também, diferentemente das anteriores, aspectos sociais.

Ao realizarem revisão sistemática sobre inovações sustentáveis e compararem as definições existentes (*sustainability*, *eco*, *environmental* e *green innovation*) Schiederig *et al* (2012) chegam à conclusão de que devem ser levados em consideração aspectos econômicos, ecológicos e sociais, dimensões que constituem o tripé da sustentabilidade segundo Elkington (1997), para que sejam desenvolvidas tais modalidades de inovação.

Baseados no trabalho de Sobreira e Souza (2015), Walchhutter *et al* (2016) apresentam quadro síntese que mostra os diversos sinônimos existentes entre conceitos similares e alguns dos apresentados anteriormente:

Quadro 1 – Síntese de sinônimos de Green Innovation

Terminologia	Descrição	Referências
Green Innovation	Integração entre tecnologias, produtos, processos, decisões de gestão, e desenvolvimento das capacidades distintivas das organizações a questões que envolvam a	Hottenhott, Rexhäuser e Veugelers, 2016; Tseng et al., 2013; Schiederig, Tietze e Herstatt, 2012; Chen, Lai e Wen,
	sociedade e o meio ambiente	(2006)
Inovação Sustentável	Conservação e desenvolvimento para assegurar que as modificações para o planeta possam garantir sobrevivência e o bem-estar das pessoas	Church et al. (2008)
Ecoinovação	Produtos e processos novos que diminuam os impactos ambientais	Comissão Europeia (2007); (2009)
Inovação Ambiental	Produção, processo ou serviço que reduzam os riscos ambientais, a emissão e outros impactos negativos, por meio de alteração no produto	Kemp; Arundel; Smith (2001); Fussler; James (1996); Vinnova (2013); Oltra; Saint Jean (2009); Kammerer (2009; Rennings (1998)
Gestão Ambiental	Relação ao entendimento de que haja uma correlação entre a produção e desenvolvimento um produto ou processo, serviço ou modo de gestão que resultem redução risco ambiental	(Fussler e James, 1996; Bartlett e Trifilova, 2010; Kemp e Pearson, 2007; Andersen, 2008)
Gestão Verde	Redução de custos por meio do uso inteligente de recursos até agregação de valor por diferenciação originada pelas inovações trazidas pelas práticas sustentáveis	Siegel (2009)

Fonte: Walchhutter et al (2016) com base em Sobreira e Souza (2015)

Os autores Schiederig *et al* (2012) argumentam que as diferentes terminologias estão muito próximas umas das outras, com pequenas diferenças: enquanto a ecoinovação tende a exigir uma análise de impacto profunda, as noções de inovação verde, por exemplo, permanecem em nível mais superficial. Ainda segundo os autores, a ecoinovação é considerada a definição mais precisa para descrever inovações direcionadas à redução de impactos ambientais e está bem consolidada quando comparada às demais. Cumpre, pois, aprofundar o entendimento específico sobre esse termo, central para o presente trabalho.

O conceito de ecoinovação é relativamente novo. Uma de suas primeiras descrições foi feita na obra *Driving Eco-Innovation* de Fussler e James (1996) resultante de recentes discussões e da crescente preocupação com os impactos no meio ambiente. Para os autores, ecoinovação é considerada como um novo produto ou processo que agrega valor ao negócio e ao cliente, mas com o diferencial de agregar valor diminuindo significativamente os impactos ambientais (James, 1997, citado por Maçaneiro e Cunha, 2010).

Na visão da OCDE, o âmbito da ecoinovação pode ir além dos limites convencionais das empresas em inovar, de forma que provoque modificações nas normas socioculturais e estruturas institucionais (citado por Maçaneiro, 2010)

oferecendo oportunidades para o envolvimento de novos 'atores', para o desenvolvimento de novas indústrias e para o aumento da competitividade, indicando que a mudança estrutural nas economias será imperativa nas próximas décadas.

Segundo Halila e Rundquist (2011), ecoinovação é frequentemente utilizada para identificar as inovações que contribuem para um ambiente sustentável por meio do desenvolvimento de melhorias ecológicas, apoiando o desenvolvimento de produtos ecologicamente mais sustentáveis, processos, modelos organizacionais e sistemas para gerar melhorias. Já para Könnölä, Carrillo-Hermosilla e Gonzalez (2008) ecoinovação é um processo de mudança sistêmica, tecnológica e/ou social, que consiste na criação de uma ideia e sua aplicação na prática da melhoria do desempenho ambiental. Para Foxon e Andersen (2009), a mesma é um tipo de inovação que é capaz de atrair rendas verdes/ecológicas ao mercado, reduzindo os impactos ambientais e criando valor para as organizações.

Nas palavras da Comissão Europeia (2013), ecoinovações podem ser consideradas formas de inovação que possuam foco em produtos, serviços, técnicas e processos que tenham como objetivo prevenir e reduzir os impactos ambientais, contribuindo assim para a otimização na utilização dos recursos. De forma similar, para Rennings (2000), a ecoinovação é ainda o desenvolvimento de ideias, comportamentos, produtos ou processos que contribuem para a redução dos prejuízos ambientais ou no atingimento de metas sustentáveis.

Para explicar o conceito de ecoinovação a Comissão Europeia (2007) utiliza uma definição que está baseada em uma perspectiva evolutiva da inovação segundo a qual esta surge por um processo sistêmico da inter-relação entre os diversos atores e fatores (internos e externos) que influenciam o processo de inovação:

(...) qualquer forma de inovação vocacionada para progressos demonstráveis e significativos para a meta do desenvolvimento sustentável, por meio da redução dos impactos sobre o meio ambiente ou de uma utilização mais eficiente e responsável dos recursos naturais, incluindo a energia (p. 1074).

Nessa mesma perspectiva, pode-se citar Kemp e Pearson (2008) que definem ecoinovação como sendo "a produção, assimilação e exploração de um produto, processo de produção, serviço ou método de negócio que é novo para a empresa e que resulta em uma redução de risco do meio ambiente, poluição e outros impactos negativos do uso de recursos (incluindo o uso de energia) em comparação com as alternativas relevantes".

Diante do exposto, autores como Schiederig et al (2012), propõem que o termo ecoinovação seja o escolhido em detrimento dos outros, pois permite que se tenha uma noção mais ampla de inovação quando comparada a outras terminologias como, por exemplo, a de inovação ambiental. Esta última é considerada como parte de um conceito mais restrito que se refere às inovações previamente planejadas e destinadas a reduzir a degradação ambiental. As ecoinovações adicionam a esse grupo inovações que reduzam os impactos ambientais, mesmo que esse não seja o objetivo principal da ação, dando um caráter mais abrangente à definição. Nessa perspectiva, para Bernauer et al (2006), as ecoinovações são todas as inovações que têm um efeito positivo sobre o meio ambiente, independentemente deste efeito ser seu principal objetivo. Esse é o conceito adotado neste trabalho.

Diante do exposto, pode-se dizer que a ecoinovação é, portanto:

(...) um novo conceito de grande importância para as empresas e os tomadores de decisão, tratando-se de inovações que causam menor impacto ambiental do que as outras alternativas. Podem ser tecnológicas ou não tecnológicas (organizacional, institucional ou de marketing), motivadas por considerações econômicas ou ambientais. Podem incluir objetivos de redução de recursos, controle de poluição e de custos de gestão de resíduos ou a venda (lucros) no mercado mundial de produtos ecológicos (ARUNDEL e KEMP, 2009, p. 34).

## 2.2.1 Tipologias e Classificações de Ecoinovação

Vitorino (2014) menciona que podemos entender a implementação de ecoinovações "como um conjunto coerente de ações tomadas para levar a cabo um projeto de ecoinovação específico, e todas essas ações devem cair sob as dimensões organizacionais, processos ou produtos". A autora ressalta ainda que neste formato tridimensional o conceito de implementação das ecoinovações está alinhado com as definições de Kemp e Pearson (2008) e OCDE (2009).

Com uma abordagem complementar, Rennings (2000) sugere a existência de quatro tipos de ecoinovações: tecnológica, organizacional, social e institucional. O quadro a seguir sistematiza o conceito de cada uma delas:

Quadro 2 – Tipos de Ecoinovação com base em Rennings (2000) *apud* Maçaneiro e Cunha (2010)

Tipo	Descrição
	Tecnologias curativas – reparam danos (por exemplo, solos contaminados).
	Tecnologias preventivas – tentam evitar os danos ambientais, incluindo: 1)
Eco-inovações	tecnologias aditivas ou de final de circuito (end-of-pipe), tais como as medidas
tecnológicas	que ocorrem após a produção atual e o processo de consumo; 2) tecnologias
techologicas	limpas ou integradas, que tratam diretamente a causa das emissões durante o
	processo de produção ou no nível do produto, ou seja, medidas de redução de
	insumos energéticos e de emissões durante a produção e o consumo.
	São as mudanças nos instrumentos de gestão na empresa (eco-auditorias) e
Eco-inovações	inovações em serviços (gestão da demanda de energia e a gestão do transporte
organizacionais	de resíduos). Isso requer nova infra-estrutura e alterações no sistema que vai
	além das mudanças de uma determinada tecnologia.
	São expressões dos padrões de consumo sustentáveis que têm recebido atenção
Eco-inovações sociais	crescente, sendo consideradas como mudanças nos valores das pessoas e seus
	estilos de vida para a sustentabilidade.
	São caracterizadas como as respostas institucionais inovadoras aos problemas de
Eco-inovações	sustentabilidade, tais como as redes locais e agências, assim como uma
institucionais	governança global e comércio internacional. São vistas como um alicerce
	fundamental para a política de sustentabilidade.

Fonte: MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Eco-Inovação: um quadro de referências para pesquisas futuras. In: XXVI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Vitória/ES. Novembro/2010 (p. 5).

Ainda se referindo a tipologias, Rennings (2000) refere-se à origem dos estímulos para o desenvolvimento das ecoinovações. Para o autor, elas podem ser puxadas pelo mercado (*market pull*), colocadas no mercado pela própria organização (*technology push*), mas considera que são os marcos regulatórios estatais (*regulatory push*) que mais intensamente exercem influência na implementação das ecoinovações através das leis ambientais. Por outro lado, eles são os principais inibidores, na medida em que as externalidades ambientais (*push/pull effect*) geram custos adicionais.

Também se referindo à natureza da ecoinovação Arundel e Kemp (2009) mencionam duas classificações. Uma delas, utilizada pela OCDE, cria três categorias: gestão da poluição; tecnologias e produtos mais limpos; e gestão de recursos. A outra, associada ao programa *Measuring Eco-innovation*, da União Europeia, as classifica da seguinte forma: tecnologias ambientais; inovação organizacional; inovação em produtos ou serviços; e sistemas verde de inovação conforme apresentado a seguir (Quadro 3).

Quadro 3 – Tipologias de Ecoinovações segundo Arundel e Kemp (2009)

A. Tecnologias Ambientais	
• Tecnologias de controle de poluição, incluindo tecnologias de tratamento de esgoto	

- Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente
- Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos processos de fabricação que são menos poluentes e/ou mais eficientes em termos de recursos do que alternativas relevantes
- Equipamento de Gestão de Resíduos
- Monitoramento e Instrumentação Ambiental
- Tecnologias de Energias Verdes
- Abastecimento de Água
- Controle de Ruído e Vibração

## B. Inovação Organizacional para o Meio Ambiente:

- Sistemas de Prevenção contra Poluição
- Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental
- · Gestão de Cadeia

#### C. Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais:

- · Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo eco-houses e construções
- Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)
- Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste
- Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)

#### D. Inovações de Sistemas Verde:

• Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos

Fonte: ARUNDEL A. KEMP, R. Measuring Eco-innovation. UNU-MERIT Working Paper Series, 2009.

Diante dos quatro tipos de inovação propostos pelo Manual de Oslo (2008) e já apresentados anteriormente (inovação de produto, inovação de processo, inovação organizacional e inovação de marketing) encontram-se na literatura correspondências para apenas três formas de ecoinovação: ecoprocessos, ecoprodutos e ecoorganização (Cheng *et al*, 2014; Horbach, 2008; Triguero *et al*, 2013; citados por Vitorino, 2014).

Bernauer *et al*, (2006) seguem a mesma linha taxonômica, propondo diferenciação entre ecoprocessos, ecoprodutos e eco-organização. Alguns autores argumentam que estas três dimensões da ecoinovação já foram estudadas separadamente, mas que a compreensão da relação entre elas ainda carece de refinamento (Hallstedt *et al*, 2013; Lozano, 2013). Por outro lado, o modelo de análise de implementação das ecoinovações proposto por Cheng, Yang e Sheu (2014), investiga a relação entre as ecoinovações de processo, de produto e organizacionais e seu impacto na performance dos negócios. Com base nele desenvolve-se, a seguir, mais detalhes acerca de cada um dos três tipos de inovação associado a tais dimensões.

## 2.2.1.1 Inovações Eco-organizacionais

Os autores afirmam ser essencial que a estrutura organizacional seja levada em consideração no processo de desenvolvimento de um novo produto ou processo, sendo que geralmente essas organizações dependem dos departamentos de P&D, Marketing e Produção para tal. Adicionalmente, Hallenga-Brink e Brezet (2005) explicam que existe uma interação entre essas partes para que se possa lançar uma inovação sustentável no mercado, analisar todo seu processo desde a concepção e, por fim, para que seja possível fazer o acompanhamento de sua difusão.

Cheng *et al* (2014) definem as eco-organizações como sendo aquelas que estão tanto comprometidas como capacitadas a implementar as ecoinovações por meio da utilização de processos ecológicos na fabricação de produtos verdes, que geralmente incluem programas de capacitação voltados para a responsabilidade ambiental, inclui todos os esforços organizacionais para reduzir impactos ambientais e utiliza-se de design que respeita a causa ambiental em seus produtos inovadores.

Ainda segundo os autores, pode-se dizer que inovações eco-organizacionais são capazes de contribuir para adequações no ambiente organizacional, que sejam favoráveis ao desenvolvimento de ecoprodutos e de inovações em ecoprocessos.

O Quadro 4 foi elaborado com o objetivo de agrupar contribuições de autores da área acerca das referidas ecoinovações organizacionais:

Quadro 4 – Contribuições teóricas acerca das inovações eco-organizacionais com base em Cheng *et al (*2014)

Autor	Contribuição
Kemp e Arundel	São aquelas que incluem programas de treino e aprendizagem, de design de
(1998)	eco-produtos, de técnicas de eco-aprendizagem e a criação de equipes de
	gestão aptas a abordar questões ecológicas. Representam esforços
	administrativos em relação a renovação das rotinas, procedimentos,
	mecanismos e sistemas organizacionais visando a produção de eco-inovações.
Murphy e	As eco-organizações não são capazes de reduzir diretamente o impacto
Gouldson, (2000)	ambiental mas podem facilitar a implementação de eco-processos e inovações
	de eco-produtos.
Cruz et al, (2006)	Como efeitos das inovações eco-organizacionais temos uma melhoria do
	desempenho de negócios, redução de custos administrativos, redução de
	custos de transição, redução de custos de abastecimento, melhoria da
	satisfação no local de trabalho e suporte a adoção de mudanças necessárias.

Birkinshaw et al	Para estes, toda atualização de processos relacionados a gestão da		
(2008)	organização que envolva um novo e eco-método nas práticas de negócios pode		
	ser considerada uma inovação eco-organizacional.		
Damanpour et al	Os autores indicam que a inovação organizacional que propicia a renovação		
(2009)	administrativa e estrutural e é uma facilitadora para outros tipos de inovação,		
	sendo que na prática esta pode trazer uma melhor coordenação intra-		
	organizacional além de criar mecanismos de cooperação para uma eficaz		
	gestão ambiental.		
Farias et al (2012)	Diz que as eco-organizações aplicam novas formas de gerenciamento que		
	levam em consideração a dimensão socioambiental sendo que quanto maior o		
	porte das empresas maior será a facilidade de incorporação destas inovações		
	principalmente devido ao seu nível de atividade.		
Stefan, Varmus e	Segundo os autores, é necessário contemplar o meio ambiente na visão de		
Lendel (2014)	inovação inserida na estrutura organizacional, sendo que a estratégia de		
	inovação deve avaliar elementos internos e externos a organização, passando		
	a indicar o grau de influência que o elemento ambiental exerce na performance		
	da instituição.		

Fonte: Elaboração própria com base em Cheng, Yang, Sheu (2014), The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context. Fevereiro/2014.

## 2.2.1.2 Inovações de Ecoprocesso

Denomina-se ecoprocesso aquele que envolve a redução do impacto ambiental e inicia-se desde a etapa de reciclagem de materiais até atingir uma série de soluções que fazem parte de processos de produção ecológicos. Tais processos substituem insumos e aperfeiçoam a fabricação de produtos, levando o fator ambiental como parte do processo inovador (Cheng; Shiu, 2012).

Em trabalho posterior Cheng (2014) indica que tais inovações estão intimamente ligadas a atividades de produção, diferentemente das ecoorganizacionais, que estão diretamente relacionadas à infraestrutura e atividades de trabalho básicas da organização e que, algumas vezes, podem afetar todo o sistema de gestão.

De maneira similar ao quando apresentado na seção anterior, elaborou-se o Quadro 5 visando sintetizar as contribuições acadêmicas de alguns autores, desta vez relacionadas às inovações em ecoprocessos:

Quadro 5 – Contribuições teóricas acerca das inovações de ecoprocessos com base em Cheng et al (2014)

Autor	Contribuição	
Pujari; Wright;	É necessária a integração de materiais que considerem a saúde humana e os	
Peattie (2003)	efeitos ambientais para que se desenvolvam as inovações de eco-processos,	
	lembrando que estas devem estar em conformidade com as regulamentações	
	definidas por orgãos governamentais além de terem planejamento de custos e	
	riscos ao meio ambiente.	
Bernauer et al	Pode-se definir as inovações de processo como sendo melhorias nos processos	
(2006)	de produção que resultam em algum tipo de redução nos impactos ambientais.	
Segundo Kemp	Entende que os novos processos podem ser adicionados/integrados à produção	
(2009)	por meio de substituição de inputs, otimização da produção e recuperação de	
	outputs.	
Carrilo-	Apresentam como exemplo a entrega de produtos de origem florestal com	
Hermosilla, Rio;	certificação, comprovando a sustentabilidade de sua cadeia produtiva.	
Könnölä (2010)		
Negny et al	Como efeitos das inovações em eco-processos citam as modificações nos	
(2012)	processos e sistemas de operação das organizações, diminuição de custos	
	unitários de produção, produção de novos eco-produtos, produção de produtos	
	significativamente melhorados e redução nos impactos ambientais.	
Sezen e Çankaya	Inovações de eco-processos auxiliam na sustentabilidade corporativa pois	
(2013)	promovem práticas sustentáveis, onde mudanças atingem toda a cadeira	
	produtiva e redes interligadas a esta. Tais mudanças permitem a entrega de um	
	produto com valor ambiental agregado além do valor econômico.	

Fonte: Elaboração própria com base em Cheng, Yang, Sheu (2014), The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context. Fevereiro/2014.

### 2.2.1.3 Inovações de Ecoproduto

Ainda seguindo o modelo de análise de Cheng *et al* (2014), pode-se dizer que as inovações de ecoprodutos trazem algum tipo de melhoria ou são utilizadas para o desenvolvimento de novos produtos ecológicos, reduzindo diretamente o impacto ambiental ao longo de todo o ciclo de vida do produto.

Chen (2012), menciona que a implementação de ecoprodutos resulta em melhorias ambientais para os ecoprodutos já existentes ou para o desenvolvimento de novos ecoprodutos.

Cook et al (2006) mencionam, como formas de minimizar os impactos que determinados produtos causam ao ambiente como sendo: encerramento do ciclo de

materiais, redução do consumo pela escolha de cenários alternativos, incremento da eficiência dos elementos do sistema e aumento da produtividade dos recursos.

Por fim, apresenta-se o Quadro 6 visando apresentar as contribuições de outros autores com relação aos ecoprodutos:

Quadro 6 – Contribuições teóricas acerca das inovações de ecoprodutos com base em Cheng *et al (*2014)

Autor	Contribuição	
Pujari; Wright;	Em termos de proposta de valor, os eco-produtos buscam oferecer benefícios	
Peattie (2003)	especiais aos consumidores, com foco no quesito ambiental, trazendo também	
(====)	às empresas, benefícios como o aumento da performance e no número de	
	vendas. O desenvolvimento destes produtos mescla objetivos sustentáveis	
	(econômicos, sociais e ambientais) ao longo do processo de produção.	
	Entretanto, tal diferenciação pode acarretar no aumento do preço final dos	
	produtos pois os mesmos precisam ser, simultaneamente, 'verdes' e	
	competitivos.	
Pujari <i>et al</i> (2004)	Todos os aspectos de um produto (desde a sua criação até à sua eliminação)	
	devem ser levados em conta na análise do ciclo de vida dos produtos, incluindo	
	produtos ecológicos.	
Bernauer et al,	O objetivo das inovações ambientais em produtos é a redução de impactos	
(2006)	ambientais durante todo o ciclo de vida do produto.	
Pujari (2006)	O grande desafio é oferecer soluções de desenvolvimento de produtos que	
	sejam tecnicamente e economicamente viáveis mas que, ao mesmo tempo,	
	suportem o meio ambiente. Eco-produtos inovadores são os que tem seus	
	apelos relacionados com a redução do uso de energia, diminuição do uso de	
	materiais, redução do desperdício e redução nos níveis de poluição.	
Tukker, Tischner	Normalmente a inovação de eco-produtos contrasta com o regime sócio-técnico	
(2006)	pré-estabelecido, extrapolando regulações, justificando assim seu caráter	
	inovador	
Jansson; Marell,	A inovação aplicada à produtos ambientais considera a capacidade de	
(2010)	recomposição da natureza após a retirada de materiais do meio ambiente,	
	desde o início até o final do ciclo de vida do produto.	
Ekins (2010)	Pode-se considerar o redesenho e do desenvolvimento de produtos ambientais	
	que utilizam menos energia, reduzem os impactos ao meio ambiente, reduzem	
	o desperdício e contém menores quantidades de substâncias prejudiciais à	
	saúde humana como sendo parte do processo de desenvolvimento de eco-	
	inovações de produto.	
<u> </u>		

Carrillo-	Por serem inspirados em tecnologias ecológicas avançadas, os eco-produtos,
Hermosilla et al	normalmente, encurtam os ciclos de vida dos produtos e aumentam os níveis
(2010)	de concorrência entre as empresas.

Fonte: Elaboração própria com base em Cheng, Yang, Sheu (2014), The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context. Fevereiro/2014.

Apresentada a visão de Cheng *et al* (2014) resgata-se Maçaneiro e Cunha (2010) que apresentam quadro descritivo sobre as diferentes tipologias operacionais propostas por Andersen (2006, 2008) ressaltando que estas estão mais enraizadas na história da política ambiental (abordagem normativa) do que na dinâmica da inovação. As autoras propõem uma taxonomia operacional que envolva os principais tipos de ecoinovações, refletindo seus diferentes papéis em um mercado ecologizado.

Quadro 7 – Tipos de Ecoinovação com base em Andersen (2006, 2008) *apud* Maçaneiro e Cunha (2010)

Tipo	Descrição	
Eco-inovações add- on	São as tecnologias de manipulação de recursos e serviços em relação à poluição, que melhoram o desempenho ambiental e são desenvolvidas pelo setor ambiental.	
Eco-inovações integradas	São os processos e produtos tecnológicos mais limpos do que os similares. Elas contribuem para as soluções dos problemas ambientais dentro da empresa ou em outras organizações, tais como órgãos públicos e famílias, por isso são integradas.	
Eco-inovações de produto alternativo	São as novas trajetórias tecnológicas que representam as inovações radicais, as quais não são mais "limpas" do que outros produtos semelhantes, mas oferecem melhores soluções ambientais para produtos existentes. A dimensão ambiental encontra-se na produção/concepção do produto, como as tecnologias de energia renovável.	
Eco-inovações macro- organizacionais	São as estruturas organizacionais que implicam novas soluções para uma forma eco- eficiente de organização da sociedade. Significa novas maneiras de organizar a produção e o consumo em nível mais sistêmico, que requerem novas interações funcionais entre as organizações. São inovações organizacionais, mas podem incluir inovações técnicas, que enfatizam a importância da dimensão espacial para a eco- inovação e a necessidade de mudança organizacional e institucional.	
Eco-inovações de propósito geral	São aquelas tecnologias de uso geral que afetam profundamente a economia e o processo de inovação, contribuindo para uma série de outras inovações tecnológicas e definindo o paradigma tecno-econômico dominante.	

Fonte: MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Eco-Inovação: um quadro de referências para pesquisas futuras. In: XXVI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Vitória/ES. Novembro/2010 (p. 6).

De maneira semelhante Kemp e Foxon (2007) apresentam a seguinte taxonomia (Quadro 8):

Quadro 8 – Tipos de Ecoinovação com base em Kemp e Foxon (2007) *apud* Maçaneiro e Cunha (2010)

Tipo	Descrição
Tecnologias ambientais	São as tecnologias de controle de poluição; processo de produção limpo; equipamentos de gestão de resíduos; monitoramento ambiental e instrumentação; tecnologias verdes de energia, de abastecimento de água e de controle de ruído e de vibração.
Inovações organizacionais para o ambiente	É a introdução de métodos organizacionais e sistemas de gestão para lidar com as questões ambientais em produtos e produção. Exemplos são operações mais eficientes dos processos e mudanças em unidades de produção, gestão ambiental e sistemas de auditoria, gestão da cadeia de valor, dentre outros.
Inovações em produtos e serviços que oferecem benefícios ambientais	Produtos novos ou ambientalmente melhorados e serviços ambientalmente benéficos. Exemplos: serviços de gestão de resíduos sólidos e perigosos, gestão da água, consultoria ambiental, engenharia e serviços de testes e análises.
Sistema de inovações verde	Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais respeitadores do ambiente do que os existentes. Envolve um conjunto de mudanças nas tecnologias de produção, conhecimento, organização, instituições e infra-estruturas e, possivelmente, mudanças no comportamento do consumidor. Exemplos: agricultura biológica e sistema energético baseado em energias renováveis.
Tecnologias de propósito geral	São parte importante do cenário tecnológico, na medida em que dão seu nome a uma era. Elas não são rotuladas como tecnologias completamente verdes, mas com certas configurações e tipos de usos ambientais. Exemplos: Biotecnologia e Tecnologias de informação e comunicação (TICs).

Fonte: MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Eco-Inovação: um quadro de referências para pesquisas futuras. In: XXVI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Vitória/ES. Novembro/2010 (p. 6, 7).

Ainda segundo as autoras, um aspecto importante desse sistema de classificação é que a ecoinovação não se limita a novas ou melhores tecnologias ambientais, e sim, está inserida na noção de que cada produto ou serviço ambientalmente melhorado e cada mudança organizacional para o meio ambiente são considerados como uma ecoinovação.

Maçaneiro e Cunha (2010) apresentam ainda a taxonomia proposta por Könnölä, Carrillo-Hermosilla e Gonzalez (2008), que é ainda mais específica, conforme demonstrado no Quadro 9.

Quadro 9 – Tipos de Ecoinovação com base em Könnölä, Carrilo-Hermosilla e Gonzalez (2008) *apud* Maçaneiro e Cunha (2010)

Tipo	Descrição		
Dimensão de Design			
Adição de componente	Desenvolvimento de componentes adicionais para melhorar a qualidade ambiental, minimizando e reparando os impactos negativos, sem necessariamente alterar o processo e o sistema que produz o problema (tecnologias <i>end-of-pipe</i> ).		
Mudança de subsistema (eco-eficiência)	Melhoria do desempenho ambiental por meio de mudanças de sub-sistemas criados pelo homem (usinas de energia ou carros). O objetivo é reduzir os impactos negativos por meio da criação de mais bens e serviços, utilizando menos recursos, com menos resíduos e poluição.		
Mudança do sistema (eco- eficácia)	Redesenho de sistemas e seus componentes que são projetados para soluções eco-eficazes, levando em consideração os seus impactos negativos e positivos, em que os resíduos tornam-se insumos para novos processos.		
Dimensão do usuário			
Desenvolvimento	Incentivo e envolvimento para que os usuários (empresas ou consumidores individuais) desenvolvam eco-inovações.		
Aceitação pelo usuário	A aceitação da eco-inovação pelo usuário e as mudanças necessárias no comportamento são cruciais para a sua disseminação.		
Dimensão de produto/serv	Dimensão de produto/serviço		
Mudanças na prestação de serviços/distribuição de produtos	Mudanças na prestação serviços e distribuição de produtos, bem como na percepção da relação do cliente, ou seja, a eco-inovação requer uma redefinição do conceito de produto/serviço e como ele é fornecido ao cliente.		
Mudanças de redes de valor e de processos	Mudanças nas redes de valor e de outras relações e os processos que permitem a prestação do produto/serviço.		
Dimensão de governança			
Governança	A governança de eco-inovação se refere a novas soluções institucionais e organizacionais para resolver conflitos sobre os recursos ambientais, tanto no setor público como no privado.		

Fonte: MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Eco-Inovação: um quadro de referências para pesquisas futuras. In: XXVI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Vitória/ES. Novembro/2010 (p. 7).

Nesta classificação, os autores desenvolveram um quadro de dimensões para caracterizar os diferentes tipos de ecoinovação visando chegar às respectivas implicações para a sua gestão e governança, mostrando também que, como qualquer tipo de inovação, as ecoinovações podem ser identificadas por diferentes dimensões de mudanças, que juntas explicam os fatores de sucesso ou fracasso.

Por fim, pode-se dizer que a ecoinovação está fortemente relacionada e é caracterizada pela ecologização de todo o ciclo de inovação, por meio da redução dos níveis de poluição e impactos ambientais ao longo do desenvolvimento de inovações, de estruturas organizacionais, instituições e de suas práticas.

Maçaneiro (2010) resgata Foxon e Andersen (2009) para evidenciar que este processo é mais complexo que a pura substituição de tecnologias de alto carbono por de baixo carbono: seria a evidência de novas formas de aprendizagem que englobam desde a criação de novos conhecimentos, de novos valores, de regras e capacidades, representando a renovação destas capacidades e de práticas ultrapassadas.

## 2.2.2 Métricas de Ecoinovação

Andersen (2006) considera a mensuração das ecoinovações como uma tarefa desafiadora, pois existe uma disponibilidade de dados relativos a atividades inovativas formais, mas uma grande carência destes no que se refere às novas formas de criação de conhecimento e/ou de tecnologia, considerados pontos-chave nesse tópico. O autor menciona ainda que a falta de uma definição adequada (contemplando níveis e estrutura de análise, deixando claro o que é e não é relevante) dificulta ainda mais a referida tarefa.

Adicionalmente, Mendonça *et al* (2012) cita Reid, Miedzinski (2008) e Andersen (2006) para explicar que essa mensuração é complexa pois exige a adoção de medidas coerentes e que levem em conta abordagens tradicionais ligadas, por exemplo, à estudos em inovação e economia ambiental exigindo que se combine tanto o modelo de sistema ou cadeia de inovação quanto o de tecnologia ambiental no desenvolvimento dessas ecoinovações.

O mesmo Andersen (2006), considera que os principais problemas se encontram nas definições e na operacionalização da ecoinovação, que não são suficientemente claras e não levam em consideração as perspectivas de sistema.

Segundo Arundel e Kemp (2009), a capacidade de ecoinovação tanto de empresas como países (e até mesmo regiões) afeta diretamente a competitividade destes no mercado ao qual estão inseridos e mensurar adequadamente as ecoinovações torna-se crucial para que seja possível identificar todos os benefícios ambientais associados.

Dentre estes últimos podemos citar: contribuição para que a sociedade possa desvincular o conceito de crescimento econômico da degradação ambiental; apoio à tomada de decisões políticas relacionadas à compreensão e análise de tendências nas atividades de ecoinovação, identificação de condutores e barreiras, sensibilização dos diversos *stakeholders* para incremento dos esforços de ecoinovação, incentivo às empresas após análise dos benefícios, conscientização dos cidadãos quanto às consequências ambientais advindas de seus estilos de vida e hábitos de consumo.

Três dimensões são apontadas por Andersen (2006), citado por Maçaneiro e Cunha (2010), como sendo fundamentais para que seja feita a correta mensuração das ecoinovações:

- métodos/experiências de análise
- fontes de dados
- questões-chave relativas à ecologização dos sistemas de inovação

Ressalta que estudos sobre a indústria ambiental, ecoeficiência e análises setoriais e empresariais são as mais utilizadas na análise das ecoinovações. Menciona as principais fontes de dados utilizadas na mensuração das ecoinovações seriam fontes de patentes, investimentos em P&D e *surveys* mas que ainda são subutilizadas neste processo. Por fim, apresenta o desenvolvimento organizacional, ecoempreendedorismo, setor financeiro, instituições de conhecimento e educação e política ambiental como sendo questões-chave para o levantamento de dados sobre a ecologização dos sistemas de inovação.

Quadro 10 – Métricas de Ecoinovação Andersen (2006) *apud* Maçaneiro e Cunha (2010)

Dimensões de Mensuração	Descrição
Métodos/experiências de ar	nálise
Estudos sobre a indústria ambiental	O foco de análise é sobre a mensuração das indústrias produtoras de bens e serviços, relacionados com a reparação ou mensuração/diagnóstico de problemas ambientais (emissões, reciclagem, ruído, eco-sistemas), a extração de recursos naturais (abastecimento de água, metais, minerais) e sobre os produtos verdes selecionados (tecnologias de energia renováveis e papel reciclado).
Eco-eficiência	Como os indicadores de eco-eficiência podem ser usados para ilustrar a capacidade de inovação da indústria, nações e regiões. As comparações internacionais do desempenho eco-eficiente são especialmente interessantes a nível setorial detalhado (área de conhecimento). No nível nacional, a análise de eco-eficiência reflete mais as diferenças estruturais da economia, ou seja, o grau de indústrias ambientais fortes, que a evolução do desempenho ambiental.
Análises setoriais/ empresariais	Utilização de banco de dados ambientais existentes por setores de atividade, que podem fornecer novos dados ao nível do setor/empresa. Esses dados podem fornecer informações sobre questões econômicas, sociais e ambientais, para avaliar e melhorar o desempenho de sustentabilidade das empresas.
Fontes de dados	
Patentes	Deve-se tomar cuidado na escolha das tecnologias a serem analisadas no trabalho empírico, uma vez que algumas classes de patentes não são identificadas claramente como "tecnologias ambientais", mas sim são caracterizadas como inovações ambientalmente benéficas.
Investimentos em P&D para proteção ambiental	Usados para mostrar o quanto é gasto em processos e equipamentos que impeçam ou reduzam a poluição, podendo mostrar os gastos reais investidos por empresas privadas em P&D para fins ambientais.
Levantamentos (surveys)	As estatisticas de inovação precisam ser investigadas quer em <i>surveys</i> internacionais existentes ou em novos e/ou em banco de dados relacionados, tornando-se uma fonte de dados para os indicadores de eco-inovação.
Questões-chave para levan	tamento de dados
Desenvolvimento organizacional	Diz respeito a dados das capacidades ambientais das empresas e estratégias de responsabilidade social proativas.
Eco-empreendedorismo	Dados sobre empreendedorismo ecológico, em relação ao papel das <i>startups</i> verdes para a eco-inovação.
Setor financeiro	Estatísticas sobre as estratégias ambientais e atividades de investimento.
Instituições de conhecimento e educação	Dados sobre as atividades de investigação em diferentes áreas do conhecimento e em relação à educação ambiental.
Política ambiental	Levantamento de dados sobre a criação de políticas propícias à inovação ambiental, incluindo estudos comparativos de efeitos e regimes.

Fonte: MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Eco-Inovação: um quadro de referências para pesquisas futuras. In: XXVI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Vitória/ES. Novembro/2010 (p. 9).

Já os indicadores relacionados a ecoinovação seriam de resposta e mensuram o desenvolvimento social da ecoinovação em diferentes níveis, diferenciando-se dos tradicionais indicadores ambientais que buscam essencialmente mensurar o estado do ambiente e da ecoeficiência (Andersen, 2006 citado por Mendonça *et al* 2012).

Adicionalmente, o mesmo autor apresenta três conjuntos de elementos que podem ser utilizados na mensuração das ecoinovações:

- Cadeia seriam as atividades de inovação da origem até a concepção para a criação de valor tendo como principais indicadores as competências, os resultados da inovação e a penetração no mercado (market share)
- Temas da Inovação relaciona-se com o nível de ecologização em que todos os envolvidos no sistema de inovação estão avaliando para tal, o desenvolvimento organizacional, o ecoempreendedorismo, as instituições de conhecimento e educação, o compartilhamento de conhecimento e o estabelecimento de instituições de governança.
- Taxonomia da Ecoinovação apresenta a falta de clareza derivada das diferentes tipologias existentes, que não explicam como os produtos funcionam mas pretendem avaliar o grau de melhoria ambiental que proporcionam.

Os trabalhos de Arundel e Kemp (2009), Rennings e Zwick (2003) e da OCDE (2009) enriquecem a discussão pela inclusão de outros aspectos relacionados à mensuração, categorizando-os em três dimensões: natureza e escala de uso, condutores/barreiras e resultados de práticas da ecoinovação, estas duas últimas apresentados em detalhes nos Quadros 11, 12 e 13.

Quadro 11 - Condutores da Ecoinovação

Condutores da Ecoinovação			
Regulamentação Ambiental	Regulamentações ambientais (incluindo impostos)		
r togula mornayao y imbioma.	pressionam as empresas a se adequarem a novos padrões		
Demanda de Usuários	Demanda de usuários por produtos ecoamigáveis é		
Demanda de Osdanos	considerada como condutora da ecoinovação		
Aumento de Participação no	Necessidade de aumento da participação em um mercado		
Mercado e Captura de Novos	ou a captura de novos mercados pode estimular empresas		
Mercados	a desenvolverem ações ecoinovadoras		
	Possibilidade de redução de custos (ex: substituição de		
Redução de Custos	tecnologia, uso de incentivos governamentais) contribui		
	para que empresas adotem ecoinovações		

	Busca por melhoria de imagem ou manutenção da
Imagem ou Reputação	reputação pode atuar como incentivo para adoção de
	ecoinovações

Fonte: Elaboração própria com base em Rennings e Zwick (2003)

Quadro 12 - Barreiras à ecoinovação: Modelo Simplificado e Modelo Detalhado

Barreiras		
Modelo Simplificado	Modelo Detalhado	
(ETAP, 2004)	(Ashford, 1993)	
Barreiras econômicas	Barreiras tecnológicas	
Regulamentações e padrões	Barreiras financeiras	
Esforços de pesquisa insuficientes	Barreiras relacionadas a mão-de-obra	
Disponibilidade inadequada de capital de risco	Barreiras regulatórias	
Falta de demanda do Mercado	Barreiras relacionadas aos Consumidor	
	Barreiras relacionadas ao Fornecedor	
	Barreiras Gerenciais	

Fonte: Elaboração própria com base em Arundel e Kemp (2009)

Quadro 13 - Resultados de Práticas de Ecoinovação segundo Arundel e Kemp (2009) e Edquist (1997)

Resultados de Práticas de Ecoinovação	
Efeitos Diretos vs Efeitos Indiretos	
Impactos Positivos vs Impactos Negativos	Arundel e Kemp (2009) Edguist (1997)
Nível Micro / Nivel Meso / Nivel Macro	1,120(1001)

Fonte: Elaboração própria com base em Arundel e Kemp (2009) e Edquist (1997)

Maçaneiro e Cunha (2010) sintetizam em um único quadro (Quadro 14) tanto as dimensões supramencionadas quanto categorias de análise e questões-chave a serem consideradas na mensuração da ecoinovação:

Quadro 14 – Métricas de Ecoinovação segundo Arundel e Kemp (2009) *apud* Maçaneiro e Cunha (2010)

Fatores	Descrição	
Aspectos a serem medidos	,	
Natureza e escala de uso	Informações estatisticas sobre os investimentos e as taxas de inovação para produção mais limpa, eco-eficiência, uso da abordagem do ciclo de vida e de eco-design, da produção de <i>loop</i> fechado e da ecologia industrial.	
Condutores e barreiras	Os condutores são a regulação, a demanda de usuários, a captação de novos mercados, a redução de custos e a imagem; e as barreiras são econômicas, de regulamentação e normas, de insuficientes esforços de pesquisa, baixa disponibilidade de capital de risco, falta de demanda do mercado e do setor público, as tecnológicas, relacionadas à força de trabalho, relacionadas ao consumo, ao fornecedor e as barreiras gerenciais.	
Efeitos	As empresas estão mais interessadas em micro-efeito, enquanto que os decisores políticos em efeitos meso (setor) e macro (nacional); os meso-efeitos podem ser estimados por meio da agregação de micro-efeitos; as ligações entre os efeitos micro e macro são complexas, com efeitos inter-setoriais e <i>loops</i> de <i>feedback</i> .	
Categorias para medir e ar	nalisar o processo	
Medida de insumos	Despesas com P&D, pessoal de P&D e despesas com inovação (incluindo o investimento em ativos intangíveis, tais como design, software e marketing).	
Medida de produção intermediária	Número de patentes e de publicações científicas.	
Medida de produção direta	Número de inovações, as descrições de inovações individuais, dados sobre as vendas de novos produtos, dentre outros.	
Medida de impacto indireto derivada de dados agregados	Mudanças na eficiência e produtividade dos recursos por meio da análise de decomposição.	
Tópicos a serem abordados	s em pesquisa de eco-inovação	
Considerar tanto a inovação dois tipos.	criativa quanto a adoção de tecnologia, criando um meio de distinguir entre os	
Perguntar sobre investimento de P&D em inovação criativa, o número de pessoal ativo na pesquisa sobre a eco-inovação e patentes relevantes.		
Cobrir diferentes tipos de eco-inovação (produtos, processos e inovação organizacional, além de reciclagem,		
controle de poluição), a fim de identificar onde, na cadeia de valor, a eco-inovação está ocorrendo.		
Incluir tanto eco-inovações i deverão centrar-se e onde ele	intencionais como não intencionais, para determinar onde os incentivos de política es são desnecessários.	
Os tipos de políticas e métodos organizacionais que a empresa utiliza para identificar e corrigir os impactos ambientais. Esta informação é valiosa para avaliar se essas políticas fazem ou não a diferença, os setores onde os governos devem concentrar esforços para encorajar mais empresas a adotar políticas pró-ambientais.		
Obter dados sobre os efeitos econômicos da eco-inovação nas vendas, nos custos de produção e no emprego, a fim de identificar esses efeitos na competitividade e possíveis implicações mais amplas.		
Os métodos de apropriação utilizados pela empresa para se beneficiar financeiramente da eco-inovação.		
Os condutores de eco-inovação, incluindo políticas e outros incentivos (exploração de novos mercados, imagem, dentre outros).		

Fonte: MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Eco-Inovação: um quadro de referências para pesquisas futuras. In: XXVI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Vitória/ES. Novembro/2010 (p. 11).

As autoras destacam ainda que Arundel e Kemp (2009) apresentam algumas ressalvas quanto à utilização de um indicador específico, quando o ideal seria usar um conjunto de indicadores. Quanto maior a variedade de indicadores, maior é a precisão e, consequentemente, melhores as chances de entendimento dos padrões gerais da ecoinovação e de seus condutores e barreiras. Por fim, mencionam trabalho da OECD (2009a, 2009b) que se utiliza das mesmas categorias de análise

mencionadas anteriormente, mas focada em medir e analisar o processo como fontes genéricas de dados e levantamentos especializados. São apresentadas dimensões adicionais, que fortalecem a visão de que as ecoinovações se instauram através de iniciativas integradas, através da combinação de metas e mecanismos de inovação, sendo frequentemente consideradas como inovações do sistema.

A mensuração quantitativa dessas atividades pode ajudar a compreensão dos conceitos e das práticas, colaborar com a análise das tendências e na identificação dos condutores e barreiras existentes pois, muitas vezes, as características e os impactos dessas ecoinovações são nebulosas aos olhos dos responsáveis políticos e das empresas.

Para Arundel, Kemp e OCDE (apud Mendonça et al 2012), apesar dos desafios apresentados, com a adequada mensuração da ecoinovação torna-se possível avaliar o progresso das várias categorias além de facilitar a análise dos condutores e das consequências econômicas e ambientais das ecoinovações.

## 2.2.3 Políticas de Ecoinovação

Em seção dedicada ao tema Políticas de Ecoinovação, Maçaneiro e Cunha (2010) levantam diversos questionamentos acerca da efetividade das políticas de inovação. Para as autoras estas prevêem melhoria tanto nos níveis de competitividade da economia, quanto no nível de emprego e do crescimento econômico, mas não são eficazes como medidas ambientais nem são socialmente sustentáveis.

Ainda segundo as autoras a promoção da competitividade das empresas é de fato um aspecto relevante e que deve ser incluído nas políticas de inovação mas devem considerar o finitude dos recursos naturais e buscar evitar os efeitos perversos ao meio ambiente.

Quadro 15 – Contribuições teóricas acerca das Políticas de Ecoinovações com base em Maçaneiro e Cunha (2010)

Autor	Contribuição		
Rennings (1998)	Considera que a existência de uma política específica para a eco-inovação é		
	necessária, tendo como foco a identificação da especialidade da ecoinovação e		
	de sua diferenciação quanto à outras inovações. Outro ponto destacado pelo		
	autor é que uma política de promoção da eco-inovação tecnológica não pode		
	ser reduzida a meros programas de apoio tecnológicos, nem a medidas		

	convencionais de política ambiental, mas sim, deve encontrar pontos de contato
	e combinações inteligentes entre ambos.
Reid e Miedzinski	Por visarem uma melhor qualidade de vida e também o respeito ao meio
(2008)	ambiente (não apenas o aumento dos resultados relativos à competitividade e
	indicadores econômicos) as políticas de eco-inovação são facilmente incluídas
	no grupo de políticas generalistas, pois adotam uma perspectiva ampla e multi-
	setorial entendendo que processos de inovação ecológica são universais e
	englobam quase toda a produção e serviços. A política de eco-inovação precisa
	se concentrar nos sistemas de inovação, pois envolve tanto a dimensão
	ambiental como a dimensão social, integrando a noção de recursos limitados e
	de sustentabilidade social.
Foxon e	Evidenciam a histórica lacuna existente entre a criação das políticas de
Andersen (2009)	inovação e a área ambiental (tendo poucas interações até o momento), sendo
	vista pelas empresas como mais um custo a ser considerado. Para o autor a
	principal razão para esse distanciamento seria o fato de estarem localizadas em
	diferentes domínios: o domínio da política de inovação/industrial (teoria
	econômica evolucionária) e o domínio ambiental (pensamento econômico
	neoclássico). Suas diferenças lógicas são pouco reconhecidas, mas
	apresentam grandes implicações políticas.
A OECD (2009a,	Destaca a importância da integração entre as políticas de inovação e ambientais
2009b)	para a promoção das eco-inovações sendo necessária a aplicação medidas que
	visem garantir a eficiência de todo o ciclo de inovação, com políticas que vão
	desde investimentos em pesquisa ao apoio à comercialização e tecnologias de
	ponta. Segundo a organização um dos melhores gatilhos para o
	desenvolvimento e difusão de tecnologias verdes estão relacionadas ao preço.
Carrillo-	Por serem consideradas radicais as eco-inovações exigem mudanças
Hermosilla e	institucionais sendo particularmente difíceis de alcançar, sendo que o sistema
Könnölä (2010)	vigente, muitas vezes, é considerado uma barreira para sua criação e difusão.

Fonte: Elaboração própria com base em MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Eco-Inovação: um quadro de referências para pesquisas futuras. In: XXVI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Vitória/ES. Novembro/2010.

Maçaneiro e Cunha (2010) indicam que as políticas ambiental e de ecoinovação podem ser vistas de forma complementar e que podem ter vários pontos de convergência entre si, por exemplo a política de (eco) inovação pode ajudar a reduzir os custos da inovação social, institucional e tecnológica em especial nas fases de invenção e introdução das mesmas no mercado e, em posterior fase de difusão pode ajudar na melhoria de características de desempenho das ecoinovações. Frente ao exposto consideram fator determinante para o comportamento ecoinovativo a

existência de quadro regulatório e de política ambiental. A criação de uma política de ecoinovação bem-sucedida e integrada requer a compreensão da interação entre oferta e demanda.

As autoras apresentam ainda um quadro síntese (Quadro 16) elaborado com base na análise de resultados de um levantamento efetuado pela OECD (2009a, 2009b) sobre as atuais políticas governamentais de inovação para a sustentabilidade e áreas de melhoria.

O referido levantamento envolveu uma série de países e, segundo a própria organização, nem todos possuem estratégia específica para a ecoinovação e, quando existentes, sofrem com a limitada coordenação das políticas entre os departamentos governamentais. Fica evidenciada a necessidade da implementação de uma abordagem colaborativa que favoreça a compreensão da interação entre a oferta e a demanda de inovação ecológica, sendo a mesma, um pré-requisito na estruturação de uma política de ecoinovação integrada e bem-sucedida.

Quadro 16 – Políticas de Ecoinovação segundo a OECD (2009a, 2009b)

Áreas e Medidas	Descrição	
Áreas e medidas para melhorias do lado da oferta		
Apoio de capital	Medidas para a iniciativa privada no desenvolvimento de tecnologias inovadoras por meio de capital de risco; no entanto, poucas até agora foram introduzidas para o desenvolvimento de tecnologias ambientais.	
Pesquisa e desenvolvimento	Também somente alguns países focaram na mudança de investimentos de P&D para o ambiente ou eco-inovação, sendo que as tecnologias da informação, biotecnologia e nanotecnologia poderão ser de grande relevância à eco-inovação	
Pré-comercialização	Iniciativas do governo podem ajudar as empresas a levar suas novas tecnologias ambientais para o mercado, já que ele ainda não está bem desenvolvido ou por ter outros obstáculos para a comercialização.	
Educação e formação	São fatores essenciais ao desenvolvimento do capital humano necessário à eco- inovação, tomando-se medidas para integrar a educação ambiental nos currículos escolares ou de formação profissional.	
Redes e parcerias	Os governos podem promover parcerias público-privadas e plataformas de redes de eco-inovação.	
Infra-estrutura	Esta área até agora não foi o centro das políticas de inovação dos países, tendo pouca infra-estrutura de tecnologia de comunicação, levando-se em conta as medidas de eco-inovação.	
Regulamentos e normas	Indústrias tendem a considerar a regulamentação ambiental como um fardo indesejável, acrescentando custos e reduzindo a competitividade; no entanto, normas e regulamentos flexíveis e bem projetados poderiam ajudar a difundir tecnologias ambientais avançadas e eco-produtos, criando a demanda.	
Contratos públicos e apoio à demanda	Os governos podem criar contratos como forma de estimular a inovação, apoiando diretamente os consumidores com subsídios, incentivos fiscais ou outros benefícios para incentivar a adoção de eco-produtos e serviços.	
Transferência de tecnologia	É um meio para os países importadores de tecnologia aumentar a eficiência dos recursos em um tempo relativamente curto.	

Fonte: MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Eco-Inovação: um quadro de referências para pesquisas futuras. In: XXVI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Vitória/ES. Novembro/2010 (p. 14).

Por fim, Maçaneiro e Cunha (2010) concluem que uma abordagem coordenada entre inovação, investigação e política ambiental é necessária para que a ecoinovação seja implementada junto aos diversos níveis envolvidos na execução destas políticas.

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

## 3.1 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa adotou a abordagem qualitativa, em uma perspectiva ontológica intersubjetiva, onde não se considera a existência de uma realidade totalmente objetiva, nem completamente subjetiva. Em termos epistemológicos, o presente trabalho se posiciona no campo construtivista, que defende a ideia de que todo o conhecimento gerado depende das práticas humanas, dando ênfase à interpretação dos fatos.

O estudo de casos múltiplos foi adotado como estratégia de pesquisa. Segundo Yin (2005), a pesquisa do tipo estudo de caso pode incluir casos únicos ou múltiplos. O autor associa ao segundo a vantagem da ampliação das possibilidades de replicações teóricas e de generalizações, decorrente do aumento da amplitude e da robustez da pesquisa.

## 3.2 População, Amostra e Sujeitos de Pesquisa

A pesquisa considerou como população PME's de educação básica localizadas na Grande Florianópolis que já possuam ações ambientais e que foram reconhecidas pela comunidade como ativas no desenvolvimento de projetos ambientais.

Para definição da amostra foram utilizados dados do Censo Escolar de 2015 disponibilizados pelo Ministério da Educação (MEC) e pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) além de informações complementares fornecidas pela Secretaria de Estado de Santa Catarina (SED) e pesquisa na internet em busca de escolas que tenham recebido destaque por projetos de cunho ambiental. Adicionalmente, foram realizadas pesquisas em bases de dados de entidades de apoio à inovação nacionais/regionais (MCTI, CNI/FIESC, FAPESC e ACATE) e internacionais (OECD, EIO, UE, CORDIS, Eco-Schools e Eco-Innovation Observatory).

O levantamento inicial apontou a existência de 206 escolas de ensino básico sob responsabilidade da Gerência Regional da Grande Florianópolis, de dependência administrativa privada. Entretanto, a busca por escolas que possuam projetos ativos, ligados à sustentabilidade, que tiveram suas ações reconhecidas pela comunidade

local ou que foram objeto de pesquisas no tema, apontou um número muito reduzido de instituições: 32 escolas (incluindo 2 que comprovadamente encerraram suas atividades).

Posteriormente, foi iniciada a etapa de qualificação dessas instituições em busca dos melhores casos, levando em consideração número de ações ambientais, localização, número de alunos, modalidade de ensino, associação a sindicatos, menções na mídia, prêmios, entre outros aspectos (vide Apêndice A).

As 6 instituições pré-selecionadas foram: Escola da Fazenda, Colégio Catarinense, Escola da Ilha, Colégio Energia, Colégio Santa Catarina, Colégio Santa Terezinha e Educandário Imaculada Conceição. Todas foram formalmente contatadas com o objetivo de obter autorização para a realização da pesquisa. Apenas três delas responderam positivamente: Colégio Catarinense, Escola da Fazenda e Escola da Ilha. Portanto, nessa fase, a definição da amostra deu-se por acessibilidade.

Em reuniões com o corpo gestor de cada uma das organizações, foram definidos os indivíduos que vieram a se caracterizar como os sujeitos da pesquisa, tomando por base os seguintes critérios: experiência e afinidade com o tema, função desempenhada na instituição e indicação do gestor, conforme descrito a seguir:

## CC - Colégio Catarinense – Instituição 1:

Entrevistado 1 - Clarice Leane Melz (Responsável pela Coleta Seletiva)

Entrevistado 2 - Fábio Luiz Marian Pedro (Diretor Financeiro)

Entrevistado 3 - Louisa Carla Farina Schroter (Coordenadora Geral)

Entrevistado 4 - José Ilto Bittencourt (Supervisor de Serviços Gerais)

### EF – Escola da Fazenda – Instituição 2:

Entrevistado 5 - Karine Antunes (Coordenadora de Educação Infantil)

Entrevistado 6 - Max Yamauchi Mansur Levy (Professor de Ciências)

Entrevistado 7 - Nivaldo Moretto (Coordenador Pedagógico)

## EI - Escola da Ilha - Instituição 3:

Entrevistado 8 - Danilo Prado Garcia Filho (Diretor)

Entrevistado 9 - Eliton de Amorim (Diretor Pedagógico)

Entrevistado 10 – Neusa (Funcionária - Serviço de Limpeza)

#### 3.3 Procedimentos de coleta dos dados

A etapa da pesquisa destinada a caracterizar as especificidades da ecoinovação no campo teórico da inovação foi realizada por meio de levantamento bibliográfico e documental. De forma similar, a etapa seguinte, com foco na identificação de práticas de gestão associadas à implementação de ecoinovações em ambiente escolar utilizou-se também de levantamento bibliográfico e documental, envolvendo pesquisas em sites de organizações nacionais/regionais (MCTI, CNI/FIESC, FAPESC e ACATE) e internacionais (OECD, EIO, UE, CORDIS, Eco-Schools e Eco-Innovation Observatory), acesso a publicações de instituições educacionais, análise de relatórios anuais de gestão, matérias jornalísticas, etc.

O acesso a essas informações foi realizado majoritariamente pelo uso de códigos especiais em ferramentas de busca como Google e Bing (restringindo os resultados a um determinado intervalo de tempo, a um tipo específico de arquivo, definindo a extensão do banco de dados e os domínios a serem pesquisados, etc) além do uso de palavras-chave no site das organizações supramencionadas.

Na etapa destinada à análise da realidade de escolas da Grande Florianópolis à luz das práticas de gestão para a ecoinovação, adotou-se como técnicas de coleta de dados, entrevistas semiestruturadas e levantamento documental.

Segundo Triviños (1987). а principal característica da entrevista semiestruturada é que a mesma busca trazer resposta a questionamentos básicos, sendo que estes estão apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam diretamente ao tema da pesquisa em questão. O autor afirma que por meio dos questionamentos, novas hipóteses vêm à tona, por meio das respostas concedidas pelos entrevistados e que essa modalidade de entrevista contribui para a descrição, compreensão e explicação dos fenômenos sociais, bem como favorece o pesquisador ao mantê-lo consciente e atuante no processo de coleta de informações. Na mesma linha de pensamento, Manzini (1990) menciona que a entrevista semiestruturada tem como foco um assunto principal pelo qual definimos um roteiro com as perguntas principais, que são complementadas com outros questionamentos advindos das circunstâncias do momento da entrevista, avaliando o autor que esse processo pode resultar no surgimento espontâneo de informações pois as respostas não estão condicionadas a um determinado padrão de alternativas.

O Quadro 17 sintetiza as técnicas de coletas de dados adotadas em cada etapa da pesquisa.

Quadro 17 – Técnicas de Coleta de Dados por Objetivo Específico

OBJETIVO ESPECÍFICO	COLETA DE DADOS
ldentificar práticas de ecoinovação em instituições educacionais no Brasil e no mundo	Levantamento Bibliográfico e Documental
Analisar as práticas encontradas quanto ao tipo, fatores condutores, barreiras e resultados.	Utilização de dados/informações coletados nas etapas anteriores
Comparar as práticas encontradas com ações implementadas em escolas da Grande Florianópolis	Entrevistas semi-estruturadas, levantamento documental e utilização de dados/informações coletados nas etapas anteriores
Sistematizar um guia de práticas de ecoinovação para instituições educacionais	Utilização de dados/informações coletados nas etapas anteriores

Fonte: Elaboração Própria.

A primeira escola a ser visitada foi a Escola 1, no Centro de Florianópolis, no dia 11 de setembro de 2017. Nessa primeira conversa foi explicado ao Entrevistado 2, qual era o objetivo da pesquisa. A partir de então, foi possível definir quais seriam as pessoas mais indicadas a participarem das entrevistas: Entrevistado 1 (Responsável pela Coleta Seletiva), Entrevistado 4 (Supervisor de Serviços Gerais) e Entrevistado 3 (Coordenadora Geral) que por mais tempo liderou o Programa Lixo Zero, principal projeto ambiental do Colégio.

As entrevistas foram realizadas no ambiente de trabalho de cada funcionário, fato que contribuiu para o detalhamento da dinâmica das ações executadas diariamente por estes e foram realizadas em dois momentos distintos, nos dias 25 e 28 de setembro.

A segunda escola visitada foi a Escola 2, localizada no bairro do Campeche, no dia 15 de setembro de 2017. O objetivo deste primeiro contato foi detalhar o projeto para uma das proprietárias da escola, Entrevistado 5, que determinou quem seriam os funcionários mais indicados a participar das entrevistas: Entrevistado 6 (responsável pelos principais projetos de manejo de resíduos), Entrevistado 7 (responsável pelo Projeto Sala Verde) e um professor (responsável pela realização de oficinas de Educação Ambiental) que acabou não sendo entrevistado.

Posteriormente, foi realizada uma segunda visita à escola para realização das entrevistas com os professores escolhidos pela Direção. As entrevistas foram

realizadas ao ar livre, no jardim da própria instituição em um local chamado de 'Fazendinha', que é utilizado nas práticas de educação ambiental.

A última escola visitada foi a Escola 3, no dia 4 de outubro de 2017, no bairro Córrego Grande. A primeira conversa foi realizada com o Diretor, Entrevistado 8. A partir dessa entrevista inicial, foi realizado o agendamento das seguintes. O atual Coordenador Pedagógico, Entrevistado 9, resgatou ações ambientais passadas e detalhou todas as ações ambientais atualmente em curso na instituição. Posteriormente foi feita a entrevista com o Entrevistado 10, encarregado, há vários anos, pelos serviços de limpeza da instituição.

#### 3.4 Modelo de análise

Para a construção do modelo de análise foi realizado um estudo comparativo entre os principais autores da área, avaliando-se a relevância de suas contribuições para o quadro teórico da ecoinovação e para a presente pesquisa. O modelo de análise adotado levou em consideração a premissa de que todas as inovações devem conter um determinado grau de novidade e que, dependendo deste grau de inovação, essas podem ser enquadradas em três tipologias: nova para a empresa, nova para o mercado e nova para o mundo (OECD, 2005). Devido à identificação de um número relativamente baixo de práticas que podiam ser classificadas como novas para o mercado ou para ao mundo, optou-se pelo uso da totalidade dos dados para análise.

A escolha dos autores que seriam os referenciais para o modelo de análise também levou em consideração a aderência de sua abordagem aos objetivos propostos à pesquisa. Desse levantamento resultaram quatro dimensões de análise que viriam a nortear a pesquisa: tipologias de ecoinovação; fatores condutores da ecoinovação; barreiras à ecoinovação e resultados de práticas de ecoinovação.

Para a primeira dimensão, com foco nas tipologias, optou-se por utilizar uma versão adaptada do MEI (*Measuring Eco-innovation*), de Arundel e Kemp (2009). O referido trabalho é o mais citado no que se refere a estudos recentes da área de ecoinovação, tendo sido tomado como base por autores pioneiros, inclusive em diversas publicações de organizações supranacionais como a OCDE. O Quadro 3 sistematiza a modelo de análise adotado para essa dimensão, composta por quatro categorias: Tecnologias Ambientais; Inovação Organizacional para o Meio Ambiente;

Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais; Inovações de Sistemas Verde.

Com base nesse modelo, foram classificadas as inovações identificadas nas etapas de levantamento de práticas nacionais e internacionais e no estudo das práticas das escolas da Grande Florianópolis.

A dimensão "condutores da ecoinovação" foi estruturada em 5 categorias (vide Quadro 11): (1) Regulação, (2) Demanda de Usuários, (3) Captura de Novos Mercados, (4) Redução de Custos e (5) Imagem, com base no modelo de Rennings e Zwick (2003).

A dimensão "barreiras" considerou duas listas de categorias, construídas por ETAP (2004) e Ashford (1993) *apud* Arundel e Kemp (2009), conforme sistematizado no Quadro 12.

Por fim, são analisados os resultados da adoção de ações ecoinovadoras pelas instituições estudadas (vide Quadro 13). O conceito assumido foi o de efeitos e impactos aparentes, conforme Arundel e Kemp (2009) e Edquist (1997). Arundel e Kemp (2009) abordam a existência de efeitos diretos vs indiretos e positivos vs negativos. Já Edquist (1997) analisa efeitos e impactos não somente ao nível de uma determinada empresa, produto ou serviço (nível micro) mas também como um campo tecnológico, sistema de produto ou ao nível subnacional (meso) ou mesmo como uma economia inteira ou sistema de inovação nacional (macro). Essas foram as categorias de análise assumidas para essa dimensão.

Quadro 18 – Modelo de Análise (Dimensões, Categorias e Autor)

Modelo de Análise			
Dimensões	Categorias	Autor	
	Tecnologias Ambientais		
Tipologias de	Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Arundel e Kemp	
ecoinovação	Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais	(2009)	
	Inovações de Sistemas Verde		
	Regulação		
Fatores Condutores da Ecoinovação	Demanda de Usuários		
	Captura de Novos Mercados	Rennings e Zwick (2003)	
	Redução de Custos	(2000)	
	Imagem ou Reputação		
Barreiras à	Barreiras Econômicas	Ashford (1993) e	
Ecoinovação	Regulamentações e Padrões	ETAP (2004) apud	

	Esforços de Pesquisa Insuficientes	Arundel e Kemp
	Disponibilidade Inadequada de Capital de Risco	(2009)
	Falta de Demanda do Mercado	
Resultados de Práticas de ecoinovação	Efeitos Diretos vs Efeitos Indiretos	A ware delay a 14 a man
	Impactos Positivos vs Impactos Negativos	Arundel e Kemp (2009), Edquist
	Nível Micro / Nivel Meso / Nivel Macro	(1997)

Fonte: Elaboração própria

## 4 PRÁTICAS EM ECOINOVAÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR

Com o objetivo de identificar os melhores exemplos de ecoinovação existentes na área da educação (mais especificamente no Ensino Básico) partiu-se para uma busca que utilizou diversas fontes de dados relacionadas ao assunto, conforme descrito nos procedimentos metodológicos.

Os dados encontrados foram, então, analisados e as ecoinovações classificadas com base no modelo proposto por Arundel e Kemp (2009) no 'Projeto MEI: *Measuring Eco-Inovation*, conforme Quadro 3. Na sequência, foram organizados na tabela apresentada a seguir, que sistematiza os resultados dessa etapa da pesquisa. Observa-se que alguns exemplos dizem respeito a experiências realizadas em organizações educacionais específicas, e outros são possibilidades mais amplas, encontradas em publicações que descreveram experiências de forma genérica. Entendeu-se que os dois tipos de contribuições seriam válidos para os propósitos deste trabalho.

## 4.1 Caracterização e classificação de Práticas em Ecoinovação

# 4.1.1 Tecnologias Ambientais

## 4.1.1.1 Tecnologias de controle de poluição, incluindo tecnologias de tratamento de esgoto

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Biodigestores,</li> <li>Sistemas de Tratamento Alternativos,</li> <li>Permacultura</li> <li>Decomposição,</li> <li>Sequestro de Carbono,</li> <li>Ciclagem de Nutrientes</li> </ul>	Em algumas situações específicas como a de escolas que se situam em bairros desprovidos de serviço público de esgoto ou que estejam em zona rural, é possível resolver problemas relacionados aos efluentes através da construção de biodigestores ou de sistemas de tratamento de esgoto que utilizam as raízes das plantas como mecanismo de filtragem. Uma boa fonte de informações são sites de permacultura que apresentam diversos modelos educativos, simples e de baixo custo de implementação. Soluções como esta representam uma boa oportunidade para a realização de estudos acerca de fenômenos como decomposição, sequestro de carbono e ciclagem de nutrientes através de processos naturais além de colaborarem para resolução de um grande problema da humanidade.
USEPA. WaterSense at Work: Best Management Practices for Commercial and Institucional Facilities (2012)	<ul> <li>Água Recuperada</li> <li>Medidores de Leitura</li> <li>Tecnologias de Redução de Falhas</li> <li>Inspeções Auditivas</li> <li>Banheiros de Compostagem</li> <li>Lavação de Veículos 'In-Bay'</li> <li>Abrandamento de água (Water Softening)</li> </ul>	Para instituições que enfrentam problemas relacionados ao tratamento de efluentes, vazamentos de água, desperdício de água e presença de contaminantes (ex. metais pesados) podem ser adotadas diversas alternativas para solucionar o problema: (1) Compra de água recuperada de terceiros, advinda de tratamento de efluentes, tendo variadas utilidades como a irrigação; (2) Instalação de medidores de leitura e tecnologias destinadas a redução de falhas; (3) Realização de inspeções auditivas para detecção de vazamentos; (4) Utilização de banheiros de compostagem que podem tratar resíduos através de sistemas de processamento anaeróbico que utilizam pouca ou nenhuma descarga, evitando o despejo do lixo em uma típica estação de tratamento de esgoto, podendo contar com sistema séptico local; (5) Instalação de medidor separado para mensurar o volume de água que é consumido em áreas externas, podendo reduzir custos com águas residuais/esgoto e colaboram para a rápida identificação de vazamentos; (6) Lavação de veículos instituicionais através de contenedores do tipo 'In-Bay' (como os encontrados em muitos postos

		de gasolina) onde o veículo permanece estacionário enquanto ocorre o processo de lavagem. Essa solução
		pode se beneficiar do uso de um sistema de recuperação de águas que pode reduzir o consumo médio de
		água de 60,0 gpv para apenas 8,0 gpv, (7) O abrandamento de águas é usado para remoção de minerais
		pesados (como cálcio e magnésio da água) sendo que a utilização de abrandadores de troca de cátions, a
		osmose reversa e a destilação são os sistemas mais comuns.
		Nos EUA, a escola Noble High inovou ao utilizar uma solução de leite de magnésia para controlar um
		problema com a gestão de águas residuais/esgoto. Como a linha de lixo sanitário da escola se conecta à
		linha de esgoto público a cerca de 2 milhas de distância, isso representou uma questão sensível quanto ao
Marcotte e Greim.		despejo. Um dos principais problemas era o comprimento dos tubos que faziam as águas residuais ter um
Maine's Noble	<ul><li>Águas</li></ul>	odor desagradável devido à proliferação de bactérias anaeróbicas. Engenheiros conseguiram resolveram
Success.	Residuais/Esgoto	o problema criando um sistema de tratamento de mini-águas residuais na escola onde dejetos entram em
(2001)		um tanque de retenção, ar comprimido é soprado no tanque para tornar o ambiente menos hospitaleiro a
		bactérias anaeróbicas, e leite de magnésia industrial é injetado na mistura, destruindo as bactérias
		anaeróbicas mas não a bactéria aeróbica necessária para a decomposição adequada. Dessa forma o lixo,
		com níveis de odor toleráveis, é então bombeado para os tubos da linha de esgoto público.

# 4.1.1.2 Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Gestão de Resíduos</li> <li>Lixo</li> <li>Coleta Seletiva</li> <li>Acondicionamento</li> <li>Sistema de Entrega</li> <li>Minhocário</li> <li>Composteira</li> <li>Lixo eletrônico</li> <li>Consumo Sustentável</li> </ul>	Dotar a escola com um sistema de coleta seletiva pode ser uma ótima solução para questões relacionadas ao acondicionamento e tratamento de resíduos sólidos. Este envolve um estudo criterioso sobre os pontos de coleta e formas de acondicionamento além do sistema de entrega. Caso a instituição faça a separação do lixo orgânico do lixo seco é indicada a utilização de minhocário e/ou composteira para transformação de restos de alimentos em adubo. A coleta de pilhas, baterias e lixo eletrônico pode ajudar tanto a escola quanto a própria comunidade na realização do descarte adequado destes resíduos, sendo indicado,

		inclusive, o envolvimento de cooperativas e associações de catadores para tornar a escola em um ponto
		de coleta.
USEPA. WaterSense at Work: Best Management Practices for Commercial and Institucional Facilities (2012)	Abrandamento de água (Water Softening)	O abrandamento de águas é usado para remoção de minerais pesados (como cálcio e magnésio da água) sendo que a utilização de abrandadores de troca de cátions, a osmose reversa e a destilação são os sistemas mais comuns.
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Telhas de fibras naturais</li> <li>Cisternas</li> <li>Viveiro de plantas</li> <li>Composteira/minhocá rio</li> <li>Filtro biológico de água servida (água cinza)</li> <li>Calçada verde</li> <li>Espiral de ervas e plantas medicinais</li> <li>Bicicletário</li> <li>Clarabóias</li> <li>Pintura (tinta de terra)</li> <li>Umidificadores de ar</li> <li>Aquecedores solares de baixo custo</li> <li>Iluminação solar externa</li> <li>Aeradores de torneiras</li> </ul>	A instituição de ensino pode diminuir seus impactos ambientais ao adequar seu espaço físico, destinar adequadamente seus resíduos, aumentar sua eficiência energética, racionalizar o uso da água, melhorar o conforto térmico/acústico e ao garantir a mobilidade sustentável e estruturar áreas verdes. Por meio da elaboração de estudos sobre o espaço físico da escola, análise da viabilidade de intervenções arquitetônicas sustentáveis e por meio das ecotécnicas, busca-se resolver problemas com o menor custo energético possível. Estas últimas consistem em intervenções tecnológicas no ambiente com base na compreensão dos processos naturais. Um dos objetivos da utilização das ecotécnicas é contribuir para a geração de novos conhecimentos e práticas no ambiente institucional por meio da apropriação pedagógica em diversas disciplinas da escola. Isso pode ser feito pela disponibilização de recursos voltados a avaliar as adequações necessária, realização de oficinas de formação específicas e aquisição de materiais construtivos, equipamentos e materiais didático-pedagógicos além do pagamento de mão-de-obra para execução dos serviços.

# 4.1.1.3 Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos processos de fabricação que são menos poluentes e/ou mais eficientes em termos de recursos do que alternativas relevantes

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
California Air Resources Board. School Case Study: Sacred Heart School, Atherton, California (2007)	<ul> <li>Energia Solar</li> <li>Telhado Vivo</li> <li>Materiais Sustentáveis</li> <li>Reciclagem de Materiais não- utilizados</li> <li>Iluminação Natural</li> <li>Plantas Nativas</li> <li>Produção de Legumes Orgânicos</li> <li>Compostagem</li> </ul>	Em Atheton, CA, EUA, o novo centro de Ciência e Estudos da Vida da escola Sagrado Coração utiliza painéis solares, telhados vivos, clarabóias, sistemas de água e um jardim orgânico no local. O centro de ciências deverá usar 69% menos energia do que um edifício padrão de tamanho comparável. A escola é a primeira do condado de San Mateo a usar frutas e vegetais de um jardim orgânico no local para o serviço de alimentação na cafeteria da escola. O jardim orgânico é operado e mantido por estudantes em cursos de geografia humana, ciência ambiental e estudos globais e as principais ações climáticas são: produção de eletricidade a partir de um sistema solar fotovoltaico de 40 kW, construção de um telhado vivo com folhagem nativa, utilização de materiais de construção sustentáveis e de recicláveis usados, utilização de materiais de construção não utilizados reciclados, uso da luz do dia através de 73 clarabóias, plantio de plantas nativas tolerantes à seca, instalação de sanitários de baixa temperatura e de acessórios de encanamento, plantio de legumes orgânicos que são usados na cafeteria para almoços de estudantes além de compostagem dos restos da cafeteria e de jornais.
Foundation for Environmental Education – FEE. Eco-Schools	<ul><li>Jardinagem</li><li>Produtos de Limpeza</li><li>Polytunnel</li></ul>	A organização Eco-Schools menciona o caso da Diversey Care, localizada em Charlotte, NC, EUA, empresa que comercializa a linha SURE de produtos de limpeza feitos com plantas. Além disso, deixa claro que a jardinagem escolar traz vida ao aprendizado, através do cultivo de alimentos, plantas e estar envolvido nos processos de jardinagem contribui para melhorar o bem-estar das crianças, em termos de conquista pessoal, orgulho e capacitação. Para crianças com dificuldades de aprendizagem, o

Diversey Care		cumprimento dessas tarefas não-acadêmicas melhora ainda mais esse senso de realização e valor pessoal
.SURE		e, fundamentalmente, para crianças com deficiência, a jardinagem oferece inclusão de grupos sociais e de
(2017)		pares. Em outras palavras, as crianças expostas a jardinagem se tornam prontas para aprender, resilientes
		e responsáveis.
Ardwick D. L. Awards & Accreditations. (2017)	Ecouniformes	A empresa parceira da Eco-Schools, David Luke, localizada em Ardwick, Inglaterra, foi uma das primeiras a provar que uniformes escolares podem ser feitos de forma ambientalmente amigável ao fabricar blazers a partir de garrafas recicladas pós-consumo. Agora, todo o poliéster que eles usam em todas as suas roupas contém plástico reciclado. É também mais duradouro e pode ser passado para outros membros da família.

# 4.1.1.4 Equipamento de Gestão de Resíduos

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Wastecare Corporation. Waste Recycling Considerations and Equipment for Schools, Colleges and Universities. (2013)	<ul> <li>Lixeiras         Compactadoras</li> <li>Enfardadeiras</li> <li>Empacotadores         Verticais</li> <li>Empacotadoras de         Papelão</li> <li>Receptáculos de         Compactação         Automática</li> <li>Trituradores de         Garrafas e Latas</li> <li>Trituradores de         Lâmpadas e Bulbos</li> <li>Compactadores         Estacionários.</li> </ul>	A empresa WasteCare, Gainesville, GA, EUA, indica que além de colocar recipientes em locais apropriados onde os materiais recicláveis são gerados, a utilização de equipamento adequado pode ser a solução para o problema de incremento dos custos de processamento de resíduos. Compactadores, enfardadeiras e outros equipamentos de reciclagem e manuseio de lixo podem ajudar na diminuição de gastos com tempo e dinheiro no processamento de resíduos, ajudando as escolas a gerenciar as 'dores de cabeça' e os encargos associados às despesas de lixo, ao mesmo tempo em que contribui com o meio ambiente. Alguns exemplos de opções que as instituições possuem para a economia em custos de processamento de resíduos são: lixeiras compactadoras, enfardadeiras, empacotadores verticais, empacotadoras de papelão, receptáculos de compactação automática, trituradores de garrafas e latas, trituradores de lâmpadas e bulbos e compactadores estacionários.

# 4.1.1.5 Monitoramento e Instrumentação Ambiental

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Sustainable Projects Ecoregion Perspectives - Innovation and Education for Sustainable Development. (2011)	<ul> <li>Monitoramento         Ambiental</li> <li>Monitoramento de         Populações (Animais)</li> </ul>	Instituições educacionais podem criar sistemas de monitoramento ambiental para detectar flutuações na população de determinadas espécies. Um bom exemplo são os jardins de monitoramento de pássaros criados em várias escolas dos países nórdicos na Europa, onde participantes de todas as idades (desde o jardim de infância até os idosos) são convidados a observar o maior número possível de cada espécie juntamente do tipo de alimento no alimentador, temperatura e profundidade da cobertura de neve. Os participantes recebem acesso de usuário a um banco de dados on-line ao qual eles alimentam com dados/informações coletadas. Neste caso específico, a participação maciça na campanha forneceu um grande número de observações e padrões interessantes emergiram do conjunto de dados. Ao relacionar o conjunto de dados com as condições climáticas, disponibilidade de alimentos e outras restrições ecológicas, padrões interessantes podem ser revelados. Este potencial é reforçado à medida que a série temporal se torna maior. O programa Garden Birdwatch (colaboração entre a Sociedade Ornitológica Norueguesa e a universidade de Bergen, Noruega), busca ser uma das fontes mais importantes para documentação das flutuações nas populações de pássaros em hibernação.
Clarke et al.  Getting on Track for Sustainability in Education - Observations from the Unitec Environmental Sustainability (2010)	<ul> <li>Mensuração</li> <li>Planejamento e Controle</li> <li>Monitoramento de Energia, Água e Desperdício</li> <li>Loops de Feedback</li> </ul>	Um exemplo de iniciativa para mensuração, planejamento e controle no uso de energia, água e resíduos foi a chamada 'Operação Campus' realizada pela Universidade de Auckland (Austrália). A operação foi direcionada para duas grandes áreas: mensuração e planejamento. A mensuração envolve um melhor controle acerca do uso de energia, água e resíduos. A tomada de medidas em tempo real e os "loops de feedback rápido" são objetivos de "medição" do campus, que pode fornecer dados para casos de negócios para melhorar a eficiência dos recursos, além de impulsionar mudanças comportamentais e fornecer informações para pesquisa e ensino. No caso da 'Medição do metabolismo', a instituição buscou desenvolver um "campus verde e inteligente", melhorando o monitoramento de energia, água e desperdício (incluindo medições em tempo real e loops de feedback rápido para facilitar a interpretação além de melhorias de infraestrutura e comportamento que incluíam a exibição web e física dos números

relacionados ao uso de recursos) e desenvolvimento de processos de avaliação de viabilidade baseados em medições de alta resolução (incluindo equivalentes de carbono, para uma melhor análise do ciclo de vida do custo real de iniciativas como as reformas do sistema de gerenciamento de construção). Muitas outras ideias e oportunidades foram identificadas e estas também podem ser avaliadas quanto à viabilidade e priorizadas para implementação.

## 4.1.1.6 Tecnologias de Energias Verdes

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Eficiência Energética</li> <li>Redução do Desperdício</li> <li>Energia Solar</li> <li>Aquecimento da água</li> <li>Geração de Energia</li> <li>Iluminação adequada</li> </ul>	Um ponto crucial a ser levado em consideração por escolas que buscam adotar tecnologias verdes é o nível de eficiência energética da instituição. O processo para o aumento da eficiência energética envolve ações como a redução do desperdício de energia, substituição de lâmpadas incandescentes por outras que apresentam baixo consumo, instalação de sensores e controles de iluminação individuais, aquecedores de água que utilizem energia solar e geração de energia através de painéis fotovoltaicos. Além de ajudar a reduzir a conta de eletricidade, a instalação de painéis solares auxilia na aprendizagem dos alunos da instituição. Cabe ressaltar que o excedente de energia produzido nas escolas pode ser integrado à rede elétrica e 'vendido' à concessionária. Garantir o nível de iluminação adequado é um ponto crucial na busca no aumento da eficiência energética. Como exemplos de alternativas tem-se: a instalação de claraboias, a utilização de cores claras nos ambientes internos e o posicionamento adequado de janelas em relação a direção do sol. Em regiões onde exista um nível elevado de insolação em vários meses podem ser incorporadas soluções que sirvam de barreiras para a entrada de luz direta. Um bom projeto nesse sentido evita desperdício, evita a dosagem excessiva de insolação, aumenta o conforto térmico além de gerar grande economia financeira e melhorar as condições de aprendizagem.

USEPA. Energy Efficiency in K-12 Schools, Local Government Climate and Energy Strategy Series (2015)	<ul> <li>Rastreamento da Performance Energética</li> <li>Gestor de Energia</li> <li>Financiamento Público</li> <li>Incentivos Governamentais</li> <li>Economia de Energia</li> <li>Educação Ambiental</li> </ul>	Nas escolas inseridas no distrito americano de Gresham—Barlow, Oregon, (EUA) o aumento do número de alunos não fez com que a instituição tivesse um incremento no consumo de energia. Pelo contrário, reduziu o mesmo em 46% em relação aos níveis de uso de 1998. A economia total de recursos girou na ordem de US\$ 5,2 milhões até outubro 2006 e quando comparada a edifícios escolares K-12 as edificações usaram 40% menos energia que a média das escolas. Como base de comparação, o montante economizado só no ano de 2004-2005 foi equivalente ao salário de 22 professores, ajudando o distrito a ser reconhecido como líder em energia nos anos de 2005, 2006 e 2008, sendo o grande vencedor do prêmio Energy Star Partner of the Year. Como reconhecimento desse esforço 18 escolas do distrito foram agraciadas com o selo Energy Star e executaram um programa de gerenciamento e conservação de energia para alcançar esses resultados. Esse programa envolvia ações como o monitoramento e rastreamento da performance energética, educação ambiental, designação de um responsável pelas questões energéticas que tinha apoio dos envolvidos, financiamento público e incentivos governamentais.  O distrito escolar de Colorado Springs encerrou o período fiscal de 1999-2006 economizando mais de US\$
USEPA. Energy Efficiency in K-12 Schools, Local Government Climate and Energy Strategy Series (2015)	<ul> <li>Contratos por Desempenho Energético</li> <li>Sistema de Contas de Energia</li> <li>Sistema de Monitoramento da Performance Energética</li> <li>Incentivos Governamentais</li> <li>Economia de Energia</li> <li>Renovação na Iluminação</li> <li>Padrões de Design</li> </ul>	6,5 milhões em contas relacionadas a serviços públicos. Por meio da utilização de um banco de dados foi possível identificar que o consumo médio foi reduzido de 91,9 KBTU para 75 KBTU nos 7 anos analisados, sendo que alguns dos edifícios conseguiram atingir níveis muito baixos, próximos a 45 KBTU. Foram estabelecidas metas de consumo para novas edificações (25 KBTU) e ao longo do ano de 2005, sete edifícios do distrito receberam o selo Energy Star. Nos anos de 2003 e 2004, o distrito foi o líder em eficiência energética e em 2005 foi reconhecido como 'ENERGY STAR de Excelência em Energia', 'Management Partner of the Year'. Vale ressaltar que para atingir esses níveis de eficiência energética a instituição utilizou base de dados de rastreamento de contas de energia, sistemas de monitoramento de energia, contratos de desempenho energético, adoção de padrões de design escolar de alto desempenho além de modernizar seus sistemas de iluminação.
USEPA. Energy Efficiency in K-12 Schools, Local	<ul><li>Economia de Energia</li><li>Iluminação Inteligente</li><li>Isolamento Térmico</li></ul>	Quando comparada com a média das escolas americanas, a Northern Guilford Middle School, localizada em Greensboro, NC, EUA, apresenta uma demanda de energia elétrica quase 50% menor, tudo graças a um projeto que envolveu uso de iluminação natural, bom isolamento das edificações e um sistema de

Government	Sistema de	distribuição de ar no piso que possibilitou a redução do tamanho do sistema de ar-condicionado em 75t.
	Distribuição de Ar	
Climate and		Análise dos números mostrou que a iluminação natural foi responsável pela diminuição do consumo de
Energy Strategy		energia destinada especificamente a iluminação em aproximadamente 50%, diminuição no pico de carga
Series		em 11% e no uso geral de energia em 19%. Vale ressaltar que todo o projeto envolveu custos equivalentes
(2015)		ao adotado por escola similar, não-sustentável. A expectativa é de que as economias sejam da ordem de
		US\$ 70 mil anuais com custos de energia.
		A utilização de novos componentes permitiu a Escola Noble High, localizada em North Berwick, ME, EUA,
Marcotte e Greim.	Sistema de	melhorar a eficiência de seu sistema de aquecimento, ventilação e ar-condicionado (HVAC), o que
Maine's Noble	Aquecimento, Ventilação e Ar-	contribuindo significativamente para o aumento do conforto arquitetônico e para a economia de recursos
Success.	Condicionado	financeiros. O projeto contou com o uso de diversas ferramentas facilitadoras relacionadas ao
(2001)	<ul> <li>Proteção contra quedas de Energia</li> </ul>	gerenciamento do uso de energia, proteção contra interrupções no fornecimento de energia e utilização
	quedas de Energia	das caldeiras e ventiladores movidos à óleo.
Ruscheinsky et		
al.		
Ambientalização		Na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, uma das ações de cunho ambiental ligados ao
nas instituições	Capacitação de	eixo 'energias verdes' que merece destaque é a capacitação de funcionários, alunos e professores quanto
de educação	Funcionários	ao uso eficiente da energia e a criação de comissões internas para gestão energética na instituição. Outras
superior no Brasil:	<ul> <li>Equipamentos de Alta Eficiência</li> </ul>	ações ambientais que geraram resultados imediatos foram: a substituição dos equipamentos eletrônicos
caminhos	Conforto Térmico	de baixa eficiência, melhoria significativa no conforto térmico pela utilização de telhados verdes que
trilhados, desafios		possuem isolamento térmico e se utilizam de telhas brancas.
e possibilidades.		
(2014)		

Green Technology. General Obligation Bonds with Solar (2010)	<ul> <li>Painéis Fotovoltaicos</li> <li>GO Bonds</li> <li>Sistema de Monitoramento</li> <li>Compra e Venda de Energia</li> <li>Produção de CO2</li> </ul>	Na escola primaria de Bacich, localizada no condado de Marin, California, EUA, um grande plano foi elaborado foi criado para solucionar o constante aumento nas contas de eletricidade do ensino fundamental (que em 2004 era de US\$ 38.000 anuais). Esse plano, que incluía a instalação de painéis solares para redução dos custos de serviços públicos e para que o distrito pudesse gerar sua própria energia, foi financiado pelos Títulos de Obrigação Gerais (GO Bonds). Foi feita a elaboração de um sistema de energia solar fotovoltaico (FV) de 183 watts que utilizaria a área dos telhados de quatro dos prédios do campus. Com a capacidade de geração instalada é possível atender toda a demanda energética da escola e manter desde salas de aula, áreas comuns, escritórios, bibliotecas e locais administrativos iluminados. Adicionalmente é utilizado um complexo sistema de monitoramento de painéis que mostra em tempo real a produção de energia solar em tempo real, quanto está sendo consumido pela escola e quanta energia esta sendo comprada ou vendida para a concessionária. A instituição decidiu instalar quiosques interativos na biblioteca da escola que apresentam esses dados/informacões sobre consumo e produção aos usuários
California Air Resources Board. School Case Study: Kentfield School District, Kentfield, California	<ul><li>Energia Solar</li><li>Green Power Partnership</li></ul>	na biblioteca da escola que apresentam esses dados/informações sobre consumo e produção aos usuários da instituição que hoje reduziu sua produção de CO² em 170t anualmente.  O Distrito Escolar de Kent que é composto pela escola Bacich (primária) e Kent (fundamental), California (EUA) foram reconhecidas como sendo as primeiras a utilizar 100% de energia solar para atendimento de seu consumo energético, sendo que seus sistemas de produção de energia fotovoltaicos não necessitaram de nenhum tipo de manutenção nos mais de 4 anos que vem operando. Um levantamento indicou que esse sistema já proporcionou a economia de mais de US\$ 95.000 em custos de eletricidade para todo o Distrito Escolar de Kent, o que contribuiu para que recebessem da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) o convite para uma parceria e um prêmio pelos resultados alcançados. Cabe ressaltar que várias escolas americans foram reconhecidas por gerar energia a partir de recursos renováveis (eólica,
(2007)		solar, geotérmica, biomassa, biogás e hidrelétricas de baixo impacto). Segundo informações da EPA as escolas do distrito de Kent estão entre as 20 escolas que mais geraram energia através de tecnologias renováveis.

# 4.1.1.7 Abastecimento de Água

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
USEPA. Energy Efficiency in K-12 Schools, Local Government Climate and Energy Strategy Series (2009)	<ul> <li>Água da Chuva</li> <li>Permacultura</li> <li>Irrigação</li> <li>Sistema de Gotejamento</li> <li>Tratamento de resíduos</li> <li>Sistema de Aspersão</li> </ul>	A escola de ensino médio Northern Guilford, localizada em Greensboro, NC, EUA, utilizou-se do conceito de ciclo de água para engajar os usuários a reduzir o consumo de água na instituição: foi elaborado um sistema para captação de água da chuva para utilização em descargas de vasos sanitários, para uma zona úmida de limpeza, para irrigação subterrânea e finalmente para o aquífero existente. Para que isso fosse possível foi construído um tanque com capacidade de armazenamento de 360 mil litros de água pluvial que fica em segundo grau adjacente. O sistema funciona pela utilização da água (que foi armazenada) para uso em descargas e limpeza, onde estima-se que a economia no uso é próxima a 4 milhões de litros ao ano. Após a utilização, as águas residuais dos sanitários e mictórios segue para uma zona úmida que utiliza a raiz das plantas para fazer uma limpeza inicial (tratando até 35 mil litros por dia) para que possa somente então seguir para um sistema de irrigação no subsolo (que possui um complexo sistema de gotejamento). Esse último é 40% mais eficiente que o sistema baseado na tecnologia de aspersores devido ao nível de evaporação reduzida. Como resultado a escola economiza um total de 9 milhões de galões por ano, além de recursos financeiros através da reciclagem a instituição evitou outros gastos indiretos na ordem de vários milhões de dólares que seriam utilizados na extensão das linhas de esgoto da cidade.
USEPA. WaterSense at Work: Best Management Practices for Commercial and Institucional Facilities (2012)	<ul> <li>Água da Chuva</li> <li>Águas Pluviais</li> <li>Condensadores de Água</li> <li>Torres de Resfriamento</li> <li>Água cinza</li> <li>Água drenada do solo</li> </ul>	Segundo o conjunto de boas práticas desenvolvido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (U.S. EPA), denominado de WaterSense at Work, algumas das fontes alternativas de água seriam: a água da chuva ( <i>Rainwater</i> ) que pode ser utilizada sem tratamento adicional, as águas pluviais (Stormwater) destinadas ao uso não-potável, as água derivadas de condensadores ( <i>Air Handling Condensate</i> ), as águas advindas de torres de resfriamento ( <i>Cooling Tower Blowdown</i> ), a reutilização de água cinza e a reutilização de água drenada diretamente do solo.

USEPA. WaterSense at Work: University Makes the Most of Onsite Alternative Water Sources (2014)	<ul> <li>Água drenada do solo</li> <li>Condensadores de Água</li> <li>Água da Chuva</li> <li>Irrigação Suplementar</li> </ul>	A Universidade do Texas, em Austin, reduziu seu consumo de água potável que estava no nível de 1 bilhão de galões/ano em 1980 para 668 milhões de galões/ano em 2010, mesmo que a mesma tenha tudo um aumento de área total na ordem 70% em m². Isso só foi possível porque a instituição passou a utilizar fontes alternativas como a águas subterrâneas de base, águas de condensadores, águas pluviais, água de resfriamento e água recuperada. A instituição utiliza as águas recuperadas da chuva para fornecer irrigação suplementar e recuperou/reutilizou mais de 1,6 bilhões de galões de água desde que iniciou o programa de conservação da água, economizando com isso um montante aproximado de US\$ 7,5 milhões com custos relacionados a água e esgoto.  O Livreto Escola Sustentável apresenta a captação da água da chuva e a permeabilidade dos solos como
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Água da Chuva</li> <li>Águas Pluviais</li> <li>Permeabilidade dos solos</li> <li>Infiltração no Solo</li> </ul>	sendo alternativas sustentáveis e muito eficazes na solução de problemas relacionados ao consumo de água. O documento apresenta como exemplos de sucesso a serem seguidos por outras regiões do país (principalmente aquelas que possuem chuvas concentradas em determinados períodos do ano) as práticas de vários municípios do Nordeste do Brasil que utilizam rotineiramente calhas nos telhados e que constroem cisternas para captação de águas pluviais. Essa água é utilizada para caixas de descarga dos banheiros e também para a irrigação (como hortas e jardins), sendo sugerida a manutenção frequente para combate a proliferação de insetos. Com relação a permeabilidade dos solos é indicada a construção de telhados e calçadas verdes que possuam árvores e áreas gramadas para que, tanto em área construída quanto em áreas livres, possa ser liberado o caminho para passagem de água das chuvas, facilitando-se assim sua infiltração no solo.

água que são dispositivos de economia
to para ajudar a conservar a água em
de água de meio litro cheias de seixos
er uma folha de controle, na qual cada
processo cada folha foi coletada ao final
Alguns dos alunos foram nominados
ssas folhas pela manhã e de coletá-las
todos juntos e descobriu-se o montante
Segundo a instituição uma família típica
representando aproximadamente 30%
nado, o Hipopótamo d'água economiza
nomizar dinheiro.
nean e o Ministério de Gozo (Malta),
cionais como uma solução sustentável
egiões de Malta. O Eco-Gozo incluiu a
e consistiu na instalação de um tanque
ara uso em descargas de sanitários) em
que novas técnicas e novos materiais
m pacote educacional que considerou o
recursos, tendo a equipe EkoSkola sido
s escolas de Gozo além de outras cinco
ecializados na formação de professores
s diretamente foram: Sannat Primary
rimary School, todas localizadas na ilha

Ruscheinsky <i>et al.</i> Ambientalização		
nas instituições de educação superior no Brasil: caminhos trilhados, desafios e possibilidades. (2014)	<ul> <li>Telemetria</li> <li>Restritores de Vazão e Válvulas de Restrição</li> <li>Localização de Vazamentos por Geofone</li> </ul>	Na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul uma das ações de cunho ambiental ligados ao eixo 'energias água' que pode ser citado como exemplo foi a utilização de registro de consumo de água em tempo real, utilizando-se de tecnologia de telemetria além da instalação de restritores de vazão e da utilização de sistema inteligente para a localização de vazamentos por Geofone.

# 4.1.1.8 Controle de Ruídos e Vibração

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Conforto acústico</li> <li>Técnicas     Construtivas</li> <li>Ambiente de     Aprendizagem</li> </ul>	Segundo o Livreto Escola Sustentável é possível conseguir uma melhoria significativa na acústica pela utilização de técnicas construtivas que são especificamente destinadas para essa finalidade, que não se tratam apenas de tecnologias caras e sofisticadas, mas sim, de alternativas que utilizam também conhecimentos de povos tradicionais. Um dos exemplos citados é que os antigos teatros gregos, construídos a centenas de anos atrás, é possível ouvir o som de uma moeda caindo no centro da área na sem uso de qualquer tipo de amplificador, provando que projetos bem elaborados podem permitir com que salas de aula possuam adequado conforto acústico e que possibilitem um ambiente de aprendizagem mais produtivo para os estudantes, não exigindo dos professores que forcem suas vozes para serem ouvidos.

# 4.1.2 Inovação Organizacional para o Meio Ambiente

# 4.1.2.1 Sistemas de Prevenção contra Poluição

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Prevenção de Riscos</li> <li>Eventos Ambientais</li> <li>Cursos de Prevenção</li> </ul>	Segundo o Livreto Escola Sustentável é de grande ajuda o conhecimento que o serviço de defesa civil dos municípios pode oferecer as escolas que enfrentem situações de emergência onde fenômenos como deslizamento de terra, alagamentos, incêndios, escassez de água e derramamento de substâncias químicas perigosas. A comunidade escolar pode fortalecer seu preparo para reagir rapidamente a tais eventos ambientais extremos por meio da realização de cursos voltados a prevenção de desastres, estimulando com isso o tratamento dessa temática em diversas disciplinas (pois o mesmo tem relação direta com a sustentabilidade e com o enfrentamento das mudanças climáticas) ao mesmo tempo que pode representar a salvação para uma grande quantidade de vidas.
Abramovay. Escolas inovadoras: experiências bem-sucedidas em escolas públicas (2003)	<ul> <li>Coleta Seletiva do Lixo</li> <li>Reciclagem do Lixo</li> <li>Educação Ambiental</li> <li>Formação de Monitores</li> <li>Rádio Escolar</li> <li>Compostagem</li> </ul>	Tanto a Escola de Ensino Médio Liceu, do Conjunto Ceará, quanto o Colégio Estadual Guadalajara, desenvolveram ações ambientais focadas na resolução de problemas relacionadas ao correto descarte do lixo sólido produzido internamente e pela comunidade próxima. Tudo surgiu do interesse que professores tiveram em sensibilizar alunos e a comunidade para que encontrassem a solução para os graves problemas ambientais que acometiam a região, estimulando para isso a conscientização e a necessidade de engajamento pessoal tanto individual como coletivo. O projeto que inicialmente estava previsto para durar um semestre letivo estendeu-se por mais tempo e passou a envolver todos os alunos da escola dentre os quais foram escolhidos 102 monitores, que passaram a trabalhar diretamente na coleta seletiva do lixo da escola e da comunidade. O projeto foi então apresentado em uma exposição no shopping do bairro, por ocasião de um festival realizado pela escola, sendo posteriormente enviado ao Ministério da Educação para que um convênio com o Mercosul fosse avaliado. Além disso, foi realizada a capacitação de alunos em um curso oferecido pelo Sebrae para que a ideia da criação de uma cooperativa de reciclagem de lixo e a implementação da coleta seletiva do lixo pudessem prosperar e beneficiar catadores e a comunidade,

		gerando empregos e renda além da limpeza do bairro. Já o Colégio Estadual Guadalajara utilizou o sistema de rádio interno da escola para divulgação das atividades do núcleo cultural e das atividades de educação ambiental. A instituição promoveu também a formação de monitores (alunos da 4ª série que se destacaram dentre os demais) através de capacitação teórica sobre a temática ambiental, em meio a uma atividade da oficina de compostagem.
Wastecare Corporation. Waste Recycling Considerations and Equipment for Schools, Colleges and Universities. (2013)	<ul><li>Competições</li><li>RecycleMania</li></ul>	A WasteCare Corporation de Gainesville, Geórgia (EUA), apresenta uma solução para o aumento do engajamento de diversos estudantes em ações ambientais como a reciclagem. Para a empresa, o ideal é criar um sistema de reciclagem que seja fácil de trabalhar e incluir a instituição em competições como a RecycleMania. Essa última é uma competição amigável entre os programas de reciclagem universitários nos EUA que durante um período de 10 semanas (do final de janeiro até início de abril) envolve escolas para ver qual delas pode coletar a maior quantidade de materiais recicláveis de residências, apartamentos e salas de estar no campus. Os resultados são mensurados através de controle semanal por meio de uma unidade de medida/aluno que viva no campus. Segundo a empresa a RecycleMania, é um exemplo comprovado de que a redução de resíduos pode ser tanto uma atividade proativa quanto uma atividade divertida para os envolvidos.

### 4.1.2.2 Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Sustainable		O jardim de infância nº 69 do distrito de Krasnogvardeyskiy de São Petersburgo (Rússia) é considerado um
Projects	Education for	exemplo de instituição detentoras do selo 'Bandeira Verde' concedido pelo programa Ecoescolas. A
Ecoregion	Sustainable	instituição participa do projeto internacional desde 2003 e o mesmo é administrado internacionalmente pela
Perspectives -	<ul><li>Development (ESD)</li><li>Auditoria Ambiental</li></ul>	Fundação para a Educação Ambiental (FEE) e na Rússia pela ONG "Keep St. Petersburg Tidy". A
Innovation and	<ul> <li>ISO 14001: 2004</li> </ul>	participação nesse programa internacional contribuiu para que novos conhecimentos e habilidades
Education for		pudessem ser desenvolvidos visando com isso a utilização das melhores práticas de educação para o

Clarke et al.  Getting on Track for Sustainability in Education - Observations from the Unitec Environmental Sustainability (2010)  Clarke et al.  Software integraçã  ESS  EcoPorta  Nódulo d  Gerencial Projetos  Sistema d  Monitorar Metas e I	instituição a planejar suas atividades com as crianças, de cada ano letivo, de acordo com os sete passos da ISO14001: 2004.  A Unitec New Zealand é um instituto de Tecnologia de Auckland (Nova Zelândia) que iniciou a implementação
Clarke et al.  Getting on Track for Sustainability in Education - Observations from the Unitec Environmental Sustainability  Clarke et al. Software integraçã ESS EcoPorta ISO 1400 Módulo d Gerencial Projetos Sistema of Monitorar Metas e l	
Getting on Track for Sustainability in Education - Observations from the Unitec Environmental Sustainability  Software integraçã ESS EcoPorta ISO 1400 Módulo d Gerencial Projetos Sistema o Monitorar Metas e I	A Unitec New Zealand é um instituto de Tecnologia de Auckland (Nova Zelândia) que iniciou a implementação
	implementação utilizando-se para isso de foco transdisciplinar. Na área "(Prática Avançada) Advocacia" o objetivo é proporcionar liderança e fazer da Unitec um centro de informações públicas para educação de sustentabilidade da comunidade, funcionários e estudantes. Esta também se concentra em firmar acordos de colaboração com outras organizações que possuam melhores práticas ao nível local, nacional e internacional. Por último, na área chamada de "Campus Management (Gestão do Campus)" pretende-se gerenciar o campus da Unitec relactionada à techologias sustentaveis, desde o projeto ate sua implementação utilizando-se para isso de foco transdisciplinar. Na área "(Prática Avançada) Advocacia" o objetivo é proporcionar liderança e fazer da Unitec um centro de informações públicas para educação de sustentabilidade da comunidade, funcionários e estudantes. Esta também se concentra em firmar acordos de colaboração com outras organizações que possuam melhores práticas ao nível local, nacional e internacional. Por último, na área chamada de "Campus Management (Gestão do Campus)" pretende-se gerenciar o campus da Unitec para que este se torne e seja reconhecido como um exemplo vivo de melhores

### 4.1.2.3 Gestão de cadeia:

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Política de compras</li> <li>Pegada Ecológica</li> <li>Transporte</li> <li>Materiais Tóxicos</li> </ul>	Outro tema abordado pelo Livreto Escola Sustentável está relacionado com a política de compras adotada pela instituição. Alguns assuntos como alimentação, material de limpeza, trabalho com 5R, práticas preventivas e de reparação à degradação ambiental são considerados assuntos de vital importância para as escolas. A aplicação de uma política ambientalmente correta, com relação ao quesito alimentação, é a compra de alimentos frescos a partir de produtores locais, melhor ainda se estes estiverem vinculados à economia popular e solidária. A escola deve entender que ao privilegiar esses produtores está contribuindo para o desenvolvimento local e sustentável, reduzindo sua pegada ecológica ao evitar o transporte dos alimentos por longas distâncias (comprovadamente um dos fatores que causam aumento da emissão de carbono no ambiente). Quanto aos materiais de limpeza, é importante entender que a compra de materiais mais baratos e que possuam componentes tóxicos em sua composição pode gerar um custo muito maior de reparação no futuro, sendo indicado que a escola privilegie, ao máximo, produtos que não deixam resíduos tóxicos no meio ambiente.
De Paula; Berte e Seleme. Uma experiência em EaD: a construção de uma rede virtual colaborativa no projeto escolas sustentáveis (2013)	<ul> <li>Rede Virtual Colaborativa</li> <li>Práticas Ambientais Sustentáveis</li> <li>Plataforma Online</li> <li>Redes Sociais Individualizadas</li> </ul>	O Projeto Escolas Sustentáveis é um exemplo de iniciativa coletiva que buscou desenvolver uma rede virtual colaborativa para a divulgação e o compartilhamento de práticas ambientais sustentáveis e que foi aplicado em 34 unidades de educação do município de Curitiba (PR). O projeto foi desenvolvido ao logo do ano de 2010 e utilizou uma rede virtual mundial chamada Ning, que é definida como seno uma plataforma digital utilizada para realização de atividades educacionais. A Ning permite a criação de redes sociais individualizadas e o compartilhamento de interesses específicos. Como resultado o Projeto Escolas Sustentáveis, teve significativa importância para a melhoria contínua da qualidade do ensino nas escolas públicas municipais, sendo esse fato mais evidente nas unidades de contra turno da cidade. Além disso, as ações ambientais realizadas contribuíram para o desenvolvimento pessoal dos participantes pela educação ambiental e foram o gatilho necessário para o início de um processo melhoria contínua na qualidade de

Ruscheinsky et		vida dos envolvidos no projeto (alunos e moradores dos bairros vizinhos). A utilização da rede como ferramenta de Ensino à Distância (EAD) foi considerada decisiva para o sucesso do projeto.
al.  Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil: caminhos trilhados, desafios e possibilidades. (2014)	<ul> <li>Compras     Sustentáveis</li> <li>Uso do Solo</li> <li>Inventário e     Manutenção de     espécimes vegetais e     avifauna</li> <li>Adubo Orgânico</li> </ul>	No caso da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul algumas das ações de cunho ambiental ligados ao eixo 'materiais' que merecem destaque estavam ligadas a mudança de abordagem com relação à política de compras aplicadas, que passou a ser mais sustentável, incluindo critérios ligados a responsabilidade ambiental. Outros pontos relevantes incluídos nesse eixo foram: a análise da biodiversidade e do nível do uso do solo, gerenciamento do Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza chamado Pró-Mata, realização de um inventário e criação de um guia eletrônico da avifauna do campus central, substituição de adubos convencionais pelo uso de adubo orgânico no campus central da Universidade.

## 4.1.3 Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais

## 4.1.3.1 Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo *eco-houses* e construções

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Materiais não-tóxicos</li> <li>Efeitos Residuais</li> <li>Qualidade do Ar</li> <li>Telhados Verdes</li> <li>Conforto térmico</li> <li>Águas Pluviais</li> </ul>	A escolha pela utilização de materiais não-tóxicos na construção da escola é considerada pelos autores do Livreto Escola Sustentável, como sendo essencial para garantia da saúde de alunos e professores no ambiente de aprendizagem. Determinados produtos como os destinados para acabamento de obras e de limpeza como tintas, solventes, resinas e detergentes podem apresentar efeitos residuais duradouros e também riscos à saúde das pessoas afetadas. Para ajudar a entender com maior precisão esse quadro o documento aponta que, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), muitos dos produtos utilizados pela instituição para a construção, reforma e/ ou reparos nas instalações da escola podem causar, principalmente em crianças e adolescentes, desordens de cunho hormonal. Ainda segundo os dados da

		OMS, 1 milhão de toneladas desses produtos entravam no mercado brasileiro em 1930 enquanto que, nos dias atuais, esse montante é de 400 milhões de toneladas, alertando-nos para a o grave problema dos ambientes contaminados que são considerados responsáveis por 25% das mortes nos países em desenvolvimento. Por fim, o livreto menciona que para garantia da qualidade adequada do ar em salas de aula faz-se necessária a realização de pesquisa e monitoramento criterioso, reduzindo com isso o número de faltas (tanto de alunos quanto de professores) motivadas por problemas respiratórios e outras doenças decorrentes de contaminações ambientais. Outro tipo de ação ambiental citado é a utilização de 'telhados verdes' que são estruturas montadas no telhado dos edifícios com cobertura de terra, utilizando-a para plantação de flores, hortaliças e ervas medicinais. Como benefícios de sua utilização são listados: criação de um novo ambiente de aprendizagem, novo habitat para animais como borboletas e aves, diminuição da incidência de calor sobre a construção, melhoria do conforto térmico das dependências da escola, filtragem de águas pluviais escoadas para a cisterna.
De Paula, Berte e Seleme. Uma experiência em EaD: a construção de uma rede virtual colaborativa no projeto escolas sustentáveis (2013)	<ul> <li>Utilização de Materiais recicláveis</li> <li>Venda de Materiais Recicláveis</li> </ul>	A utilização de redes colaborativas virtuais para compartilhamento de boas práticas ambientais (caso da rede Ning) pode gerar uma série de benefícios derivados do aumento da sinergia existente entre os envolvidos neste processo, que passam a utilizar essa tecnologia tanto como uma ferramenta de apoio quanto como um ponto de encontro para produção coletiva de conhecimento em grupo. Alguns exemplos citados como ações positivas resultantes desse projeto foram a confecção de objetos com materiais recicláveis, a melhoria nas unidades educacionais por meio da venda destes materiais recicláveis e a coleta de óleo de cozinha para o fabrico de sabão.
EkoSkola.:St Joseph School, Blata I-Bajda -	Utilização de     Materiais recicláveis	A ecoescola St. Joseph de Blata I-Bajda (Malta) criou uma área de leitura ecológica chamada de 'Eko Reading Garden' que contém uma série de banquinhos de leitura reciclados, cadeiras de leitura além de uma área de oração e de um teatro ao ar livre. A área também serve como uma bacia para a coleta da água para alimentação das plantas na estufa. Outra ação relacionada ao uso de material reciclável foi a

EkoSkola Malta (2013)		não-utilização de cartões de natal, mas sim, de e-mail de felicitações natalinos. Além disso, decidiu confeccionar sacolas de pano e/ou de papel reciclado que foram, posteriormente, vendidas no comércio local reduzindo com isso a utilização de papel de embrulho e o impacto ambiental.
Clarke et al.  Getting on Track for Sustainability in Education - Observations from the Unitec Environmental Sustainability (2010)	<ul> <li>Planejamento Estrutural</li> <li>Design Sustentável</li> <li>Processos de Ciclo de Vida do Negócio</li> <li>Integração</li> </ul>	Alguns dos critérios relacionados ao design sustentável e aos impactos ambientais que o Instituto Unitec decidiu incluir no planejamento arquitetônico e estrutural do seu campus foram: (1) a revisão do planejamento estrutural por meio da utilização de recursos do departamento de Arquitetura, incluindo estudos de design do campus para alinhá-lo aos princípios de design sustentável; (2) criação de diretrizes sustentáveis para o design do campus, incorporando cases de processos de ciclo de vida de negócios integrados com a medida do metabolismo, (3) início do projeto de construção verde dentro da reconstrução de um dos edifícios do campus (edifício 48) e a reconstrução do recinto de escolas de comércio; (4) manutenção do foco do ecocampus, incluindo paralelos sustentáveis da super-cidade, maximizando as oportunidades de sinalização, educação e integração com a comunidade.
De Oliveira. Fachada Dinâmica Somfy: Proporcionando um ambiente mais confortável para a educação (2013)	<ul> <li>Fachadas Bioclimáticas</li> <li>Sensores de Tempo</li> <li>Luminosidade</li> <li>Qualidade do Ar</li> <li>Conforto Térmico</li> <li>Ventilação</li> </ul>	Segundo a empresa francesa Somfy, que possui filial própria em Osasco (SP), a fachada pode ser considerada como sendo o envoltório do edifício e atua como uma interface entre o ambiente interior e o ambiente exterior, entre os ambientes naturais e os ambientes construídos. Enquanto que no exterior as condições climáticas variam de acordo com as estações do ano, com o clima e com as mudanças da luz do dia no ambiente interior as condições devem permanecer o mais estável e mais confortável possível. A utilização de fachadas bioclimáticas permite que instituições de ensino tenham equilíbrio nos níveis de conforto térmico, ventilação, qualidade do ar e luminosidade ao longo do ano. A fachada bioclimática é uma membrana viva que se adapta continuamente às mudanças no clima, e à evolução das necessidades dos ocupantes trazendo mais conforto ao ambiente escolar. A empresa ressalta que cada tipo de espaço escolar requer o seu próprio tipo de iluminação, afim de otimizar o conforto dos ocupantes de acordo com suas atividades e que a utilização de sensores de tempo, timer e controles centralizados pode ajudar nesse sentido. Alguns dos benefícios proporcionados pelas fachadas bioclimáticas são: (1) Limitação da quantidade de luz solar que entra em salas onde são usados monitores; (2) Liberação da quantidade

adequada de luz natural durante as aulas (3) Filtragem da luz natural dependendo da posição do sol; (4)

Controle da qualidade do ar, com ajustes nos níveis de temperatura e luminosidade, considerados componentes essenciais para o conforto; (5) Adaptação da ventilação de uma sala de conferências de acordo como número de ocupantes ou ventilação de um salão de esportes por meio da utilização de sistemas automáticos; (6) Programação dos elementos de fachada para períodos de ocupação (tempos de aula variáveis, férias escolares, etc.); (7) Proteção de tempestades e redução de custos de manutenção pelo uso de sensores de tempo que levantam automaticamente as proteções externas.

#### 4.1.3.2 Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Recursos Financeiros</li> <li>Parcerias Público- Privadas</li> <li>Fontes de Finaciamento</li> <li>Governo Federal</li> <li>Transição para a Sustentabilidade</li> <li>Políticas de sustentabilidade socioambiental</li> </ul>	Segundo o Livreto Escola Sustentável, a mobilização de recursos humanos, financeiros e pedagógicos é essencial para que o levantamento dos problemas e a identificação de ações sejam convertidos em mudanças concretas. No quesito fontes de financiamento governamental é mencionado o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) que, se bem articulado, poderá auxiliar a escola em uma transição para a sustentabilidade almejada. O programa é uma iniciativa do Governo Federal destinado especificamente às instituições de ensino básico da rede pública, municipais, estaduais e do Distrito Federal, às escolas privadas de educação especial mantidas por entidades sem fins lucrativos, bem como às escolas indígenas, quilombolas e do campo. O objetivo desse programa é que a aplicação desses recursos se reverta em melhoria na infraestrutura física e pedagógica, sendo também um reforço na autogestão escolar e na elevação dos índices de desempenho na educação básica. Os repasses são proporcionais ao número de alunos das escolas, medidos pelo Censo Escolar realizado no ano anterior. O documento ressalta ainda que além do PDDE existem recursos de outras iniciativas (nem sempre direcionados à educação ambiental) que possuem ligação com as políticas de sustentabilidade socioambiental e que também poderão ser utilizados

Abramovay. Escolas inovadoras: experiências bem-sucedidas em escolas públicas (2003)	<ul> <li>Cidadania Ambiental</li> <li>Bolsa</li> <li>Financiamento Ambiental</li> <li>Agentes ambientais/Monitores</li> </ul>	Um exemplo apresentado pelo Escolas Inovadoras é o caso da Escola Guadalajara do Rio de Janeiro (RJ), que mobilizou instituições a apoiarem um projeto de Cidadania Ambiental que prevê a concessão de uma bolsa de R\$ 80,00 a seis alunos na escola que desenvolvem trabalhos ambientais voltados à comunidade. A Fundação responsável faz a renovação semestral do contrato e é obrigatório que o trabalho destes alunos seja feito fora da escola, envolvendo a comunidade local. A escola estabelece a metodologia de acordo com as atividades desempenhadas pelo núcleo ambiental. Além disso, o projeto prevê o financiamento de oito bolsas para agentes ambientais e bolsa especial para um coordenador do projeto. Como o projeto conta com 11 monitores, todos sendo alunos e coordenadores, foi estabelecido que o dinheiro das bolsas seria dividido em partes iguais para todos os participantes.
Wastecare Corporation. Waste Recycling Considerations and Equipment for Schools, Colleges and Universities. (2013)	<ul> <li>Recompensas</li> <li>Bônus em Dinheiro</li> <li>Reconhecimento</li> <li>Certificados</li> </ul>	Uma ideia apontada pela WasteCare Corporation localizada em Gainesville, GA, EUA, é a de conceder recompensas à funcionários engajados em determinadas ações ambientais. Segundo a empresa, além de reconhecer os esforços dos funcionários que apresentam novas ideias para reciclagem, pode-se considerar a concessão de bônus em dinheiro para os mesmos. Uma alternativa não financeira seria premiar alunos por meio de certificados de presente, viagens de campo, certificados, publicação de seu nome e de suas ideias em boletins informativos e outros meios.

4.1.3.3 Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Gestão de Resíduos</li> <li>Reutilização de resíduos</li> <li>Materiais construtivos</li> </ul>	Uma das sugestões oferecidas pelo Livreto Escola Sustentável em relação a gestão de resíduos de construção civil seria o de colocar em prática iniciativas para a utilização de resíduos gerados em obras para a produção de materiais de construção que possam ser utilizados em outras, ou seja, os resíduos resultantes da demolição de edifícios, por exemplo, podem ser transformados em matéria-prima para o asfaltamento de estradas.
Abramovay. Escolas inovadoras: experiências bem-sucedidas em escolas públicas (2003)	<ul> <li>Oficina Ambiental</li> <li>Adubo</li> <li>Restos de Comida</li> <li>Composto Orgânico</li> <li>Plantação de Mudas</li> <li>Compostagem</li> </ul>	O Colégio Estadual Guadalajara é mencionado no Escolas Inovadoras como sendo um exemplo para instituições que desejam estruturar uma Oficina Ambiental. A primeira atividade realizada pelo grupo surgiu da ideia elaborada pela escola de se encontrar uma forma para aproveitar os restos de comida que eram desperdiçados na cozinha para a geração de adubo. O núcleo passou a desenvolver atividades para a produção de adubo, a reutilização de lixo sólido e a reciclagem de papel. Este último (um subprojeto) foi o gatilho para o início de um outro projeto voltado a educação ambiental na escola, onde, orientados pelas professoras de história e biologia, trabalhavam com oficinas de reciclagem com o objetivo de produzir compostos orgânicos destinados à plantação de mudas que eram, posteriormente, levados pelas crianças para casa.
EkoSkola.:St Joseph School, Blata I-Bajda - EkoSkola Malta (2013)	<ul><li>Compostagem</li><li>Restos de Comida</li></ul>	A Escola St. Joseph, localizada em Blata I-Bajda (Malta), incentivou toda a instituição a utilizar os restos de comida para utilização no projeto de compostagem. Ficou claro que as crianças demonstraram gostar desta atividade pois iam sozinhos esvaziar a caixa de compostagem, aprendendo de forma interativa quais são os benefícios da prática. A comunidade também foi envolvida, e passaram a trazer refeições de casa também. Toda a escola foi sensibilizada e avisada de que os resíduos das atividades de culinária, que são feitas na escola, devem ser colocados nesta nova lixeira.

Ruscheinsky et		
al.		Entre os anos de 2009 e 2013 o campus Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo (USP), localizado
Ambientalização	<ul> <li>Compostagem</li> </ul>	em Piracicaba (SP), implementou uma série de diretrizes socioambientais como parte de um projeto de
nas instituições	<ul> <li>Sistema de Gerenciamento de</li> </ul>	ambientalização institucional. sendo possível destacar as seguintes ações: (1) Instalação de compostagem
de educação	Resíduos	de todos os resíduos orgânicos do campus; (2) Implementar o sistema de gerenciamento de resíduos da
superior no Brasil:	<ul> <li>Resíduos Orgânicos, Químicos e da</li> </ul>	construção civil; (3) Construção e funcionamento do Laboratório de Resíduos Químicos (LRQ) da ESALQ;
caminhos	Construção Civil	(4) Monitoramento dos corpos d'água; (5) Tratamento de todo o esgoto do campus; (6) Desassoreamento
trilhados, desafios	<ul><li>Desassoreamento</li><li>Corpos d'água</li></ul>	da lagoa de captação; (7) Troca da rede hidráulica; (8) Atualização dos diagnósticos de emissões de gases
e possibilidades.	• Corpos d'agua	do efeito estufa do campus.
(2014)		
Ruscheinsky et		A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul desenvolveu algumas das ações de cunho
al.		
Ambientalização	<ul> <li>Cólera de Resíduos</li> </ul>	ambiental ligados ao eixo 'efluentes, emissões e resíduos' dentre as quais podemos destacar: (1) Coleta
nas instituições	<ul> <li>Separação de Lixo</li> </ul>	semestral de resíduos de laboratório; (2) Manutenção de lixeiras para a separação de lixo biológico e
de educação	Biológico, Perfurocortante,	perfurocortante em laboratórios de pesquisa e ensino; (3) Manutenção de lixeiras para a separação de lixo
superior no Brasil:	Orgânico e Seco	orgânico e seco em toda a área do campus; (4) Triagem dos resíduos em diferentes classes; (5) Destinação
caminhos	Triagem de Resíduos	dos resíduos eletrônicos, químicos, biológico, de serviço de saúde, laboratoriais e solventes para empresas
trilhados, desafios	<ul> <li>Vagas de Estacionamento</li> </ul>	licenciadas pela FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental); (6) Substituição de materiais,
e possibilidades.		equipamentos e práticas; (7) Substituição gradativa da frota de caminhões; (8) Melhoria no acesso à
(2014)		universidade; (9) Oferta e ordenação de vagas nos estacionamentos de acordo com a demanda
Wastecare	Despesas com Lixo	A WasteCare Corporation menciona que as despesas com lixo, que incluem mão-de-obra e armazenagem
Corporation.	<ul> <li>Papel e Papelão</li> </ul>	são subestimadas e apresenta uma variedade de itens que podem ser reciclados por instituições de ensino:
Waste Recycling	<ul> <li>Garrafas, Latas e Metal</li> </ul>	papel e papelão; garrafas, latas, metal e folhas; baterias automotivas; fluidos automotivos; computadores
Considerations	Baterias Automotivas	e eletrônicos; mobília; lâmpadas fluorescentes; sacos de plástico; pneus; toner e cartuchos de tinta; etc.
and Equipment	Fluidos Automotivos	Outro dado interessante se refere a tipologia/composição do lixo produzido por Escolas, Faculdades e
for Schools,	<ul> <li>Computadores e Eletrônicos</li> </ul>	Universidades: em média temos 10% de papelão, 32% de papel, 9% de plásticos; 20% orgânicos, 5% de

Colleges and	Mobília	metal; 2% de vidro e 22% de outros materiais. Tomando por base a informação de que uma grande parcela
Universities. (2013)	<ul> <li>Lâmpadas     Fluorescentes</li> <li>Sacos de Plástico</li> <li>Pneus</li> <li>Toner e Cartuchos de tinta</li> <li>Cafeteiras</li> <li>Máquinas Copiadoras</li> <li>Máquinas Automáticas</li> </ul>	desse lixo é composta por papel e papelão (42%) a empresa sugere o uso de Empacotadoras e disponibiliza um guia sobre o tema Reciclagem para Novatos e Reciclagem para Papel Misto. Ainda com relação aos resíduos gerados pelas escolas é apresentada um número alarmante: na média temos a produção de 0,6 m³ / pessoa / mês, o que equivale a aproximadamente 125 galões, e o desperdício gerado por dia é de aproximadamente uma libra por pessoa quando a escola tem uma cafeteria e 1/2 libra sem uma cafeteria. Uma sugestão para aumento da eficiência da reciclagem é a utilização de recipientes de coleta e posicionamento dos mesmos perto de locais onde são comumente gerados como, salas de aula, escritórios, salas de correio, máquinas copiadoras, máquinas de venda automáticas, lanchonetes, áreas sociais comuns, corredores, auditórios, ginásios, etc.

## 4.1.3.4 Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
California Air Resources Board. School Case Study: Windsor High School, Windsor, California (2007)	<ul> <li>Reutilização de água para banheiros e paisagismo</li> <li>Adaptação dos ônibus para utilizarem Biodiesel e GNV</li> <li>Reciclagem</li> <li>Substituição de Lâmpadas</li> </ul>	No Distrito Escolar da União de Windsor (USD) no condado de Sonoma, Califórnia (EUA), a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) foi significativa e ajudou a criar um ambiente onde alunos aprendem a ser administradores de seus próprios recursos naturais. Uma parceria entre as oito escolas do distrito e a prefeitura de Windsor proporcionou a redução no consumo de água (pelo uso da água reciclada em banheiros e no paisagismo), aumento da reciclagem e uso de combustíveis mais limpos nos ônibus escolares, adaptados para funcionar por gás natural comprimido (GNV) e biodiesel, implementação de extensos esforços de reciclagem escolar, aumento da eficiência energética através de substituição de lâmpadas. Como exemplo de resultados alcançados, citam que as práticas de reciclagem do distrito ajudaram o município a atingir uma taxa de desvio de aterro de 55%.

## 4.1.4 Inovações de Sistemas Verde

4.1.4.1 Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos

Fonte	Palavras-Chave	Descrição
Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis (2012)	<ul> <li>Inovações na Alimentação Escolar</li> <li>Educação Alimentar</li> <li>Agricultura Familiar</li> <li>Redução do Consumo de água</li> <li>Aeradores de torneira</li> <li>Manutenção Preventiva</li> <li>Ventilação Cruzada</li> <li>Doenças respiratórias</li> <li>Manutenção Inadequada</li> </ul>	Algumas sugestões de sistemas alternativos de produção e consumo indicadas pelo Livreto Escola Sustentável podem ser aplicadas na alimentação e na educação escolar. O documento menciona a existência de uma Lei, de nº 11.947/2009, que introduz conceitos inovadores relacionados a merenda e alimentação nas escolas recomendando o emprego da alimentação saudável e adequada, pelo o uso de alimentos variados, seguros e que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares da população local. A mesma Lei exige que o processo de aprendizagem contemple a educação alimentar e nutricional em todo o currículo escolar. Por fim, sugere que ao menos 30% dos recursos aplicados na alimentação escolar sejam destinados a aquisição de produtos que tenham origem na agricultura familiar, priorizando, na medida do possível, assentamentos de reforma agrária, comunidades indígenas e quilombolas. Outro tópico importante abordado pelo livreto é o desperdício de água e algumas dicas para redução do consumo de água através da diminuição do fluxo de torneiras e das descargas de banheiros, lavatórios e cozinhas. O uso de aeradores de torneira é uma alternativa de baixo custo e de alto impacto (podendo reduzir em até 50%) o consumo de água. A manutenção adequada de torneiras, descargas, chuveiros, canos e conexões é essencial para o gerenciamento do consumo de água e controle de falhas, impedindo o desperdício e os reflexos negativos na conta de água da instituição. O uso de sistemas de captação de água da chuva ajuda a diminuir a pressão sobre os sistemas municipais de tratamento de água. Outro ponto importante relaciona-se a adequação dos sistemas de ventilação e do conforto térmico nas escolas pois são considerados um dos fatores que mais fortemente impactam na produtividade das pessoas. Enquanto temperaturas elevadas deixam as pessoas sonolentas o frio excessivo tira a concentração: janelas e portas devem estar dispostas afim de permitir que as temperaturas internas sejam confortáveis,

		facilitando ao máximo a entrada de ar fresco por meio de amplas janelas ou de ventilação cruzada, fornecendo uma renovação constante no ar. O uso do ar-condicionado deve ser evitado ao máximo, tanto pelo aumento de gastos energéticos quanto pela possibilidade de propagação de doenças respiratórias (que muitas vezes tem manutenção inadequada).
EkoSkola.:St Joseph School, Blata I-Bajda - EkoSkola Malta (2013)	<ul><li>Estufa</li><li>Alimentação Escolar</li></ul>	A Escola St. Joseph, de Blata I-Bajda (Malta) desenvolveu uma estufa pelo uso de mais de 1500 garrafas de plástico recicladas, envolvendo para isso alunos, professores, pais, pessoas da aldeia e o conselho local que está localizado em meio ao Eko Reading Garden, uma área de leitura ecológica composta por banquinhos de leitura reciclados, cadeiras de leitura e uma área de oração, incluindo um teatro ao ar livre. Além disso a área ao redor da estufa serve como uma bacia de coleta de água para alimentação das pequenas plantas presentes na estufa e utilizadas na alimentação escolar.

#### 4.2 Condutores das práticas em ecoinovação

Através da pesquisa e da análise do conjunto de casos resultantes do levantamento bibliográfico, foi possível identificar diversos 'propulsores' de ações ambientais e/ou ecoinovações nas escolas, sendo que estes estão, em sua maioria, ligados a condutores amplamente conhecidos e já apresentados por autores da área.

Segundo Rennings e Zwick (2003), seriam cinco os principais condutores da ecoinovação nas organizações: regulação, demanda de usuários, captura de novos mercados, redução de custos e melhoria de imagem. Nos casos identificados e analisados, foi possível identificar a presença de quase todos os fatores, com menor intensidade para o grupo relacionado a 'captura de novos mercados'. Percebe-se que as instituições de ensino buscam implementar suas ações ambientais por motivos relacionados a pressões advindas da comunidade escolar (alunos, pais, professores, funcionários, gestores e demais envolvidos), exigências derivadas da legislação regras para funcionamento, normativas, vigente (novas regulamentações, impedimentos), necessidade de redução de custos e de economia de recursos (papel, tinta, água, energia elétrica, gás, manutenção, etc), captura de novos mercados (reposicionamento de mercado, atração de pais com maior nível de criticidade sócioambiental) e melhoria de imagem da instituição (maior aceitação pela comunidade, diferenciação frente a concorrência, possibilitar reajuste de valores).

Ahmed e Kamruzzaman (2010) destacam a importância da regulação e políticas entre os fatores condutores, realidade encontrada nas escolas estudadas que destacam a necessidade de antecipação frente a novas regulamentações. Além disso, nesses casos os condutores estão ligados também a implementação de novos sistemas de gestão ambiental, fortalecimento do relacionamento com outras empresas e instituições (networking), desenvolvimento de cidadania corporativa e pressão de fornecedores para adequação a novas regras.

#### 4.3 Barreiras enfrentadas na implementação das práticas em ecoinovações

Dentre as principais barreiras identificadas, destacam-se as relacionadas a restrições econômico-financeiras, adequação a novas regulamentações e novos padrões, insuficientes esforços de pesquisa, disponibilidade de crédito de risco e baixa demanda do mercado.

No caso de barreiras econômicas, podem ser destacadas: a falta de recursos financeiros para aquisição de materiais e para a implantação de novas tecnologias, necessidade de utilização de materiais em estoque, escassez de linhas de crédito para financiamento, a estreita margem para reajuste nos preços aplicados e a crise financeira.

No caso das barreiras ligadas a adequação a regulamentações despontam: a legislação ultrapassada, excesso de normas (burocracia), impedimentos legais, rigidez por parte de órgãos fiscalizadores, incompatibilidade entre exigências e a realidade das escolas.

Já no que se refere aos esforços de pesquisa destacam-se: indisponibilidade de recursos humanos para execução de atividades de PD&I (constante troca de integrantes da equipe, indisponibilidade de horas para o projeto, sobrecarga derivada de outras atividades), planejamento inadequado e pouco contato com instituições de pesquisa (Centros de Pesquisa, Universidades, Fundações, etc).

Além disso, tem-se a indisponibilidade de crédito de risco para implantação de projetos mais abrangentes, de maior magnitude, que envolvem a utilização de tecnologias de ponta ainda não consolidadas no mercado.

Por fim, existem casos onde a baixa demanda do mercado por soluções sustentáveis (principalmente em locais onde a população possui baixo nível de conscientização ambiental) influencia diretamente os resultados alcançados pelas ações ambientais.

#### 4.4 Resultados das práticas em ecoinovação

Diversos são os efeitos advindos da implementação de ações ecoinovadoras por instituições de ensino, sejam estes positivos ou negativos.

Dentre os efeitos positivos destacam-se: aumento nas vendas, melhora da credibilidade da instituição perante a comunidade, acesso a certificações e premiações, melhora na qualidade dos serviços prestados, economia de recursos financeiros e não-financeiros, diminuição do impacto ambiental, melhora na conscientização sócio-ambiental dos envolvidos, melhora no ambiente de ensino e melhora da aprendizagem dos alunos.

Como efeitos negativos, podem ser mencionados: aumento de custos (matrículas, funcionários, contratações, manutenção, adequações), falta de

engajamento dos envolvidos, resistência a mudanças propostas (Governo, funcionários da escola, pais, comunidade, etc), insegurança jurídica, diminuição no número de fornecedores, entre outros.

A fim de sistematizar os efeitos identificados, foi elaborado um quadro descritivo (Quadro 19) contendo uma lista dos principais efeitos (diretos e indiretos) decorrentes da implantação de ecoinovações.

Quadro 19 - Principais Efeitos das Ecoinovações (Diretos e Indiretos)

	Efeitos Positivos (+)	Efeitos Negativos (-)
Receita	<ul> <li>Aumento de receita com novos clientes</li> <li>Aumento de receita devido a reajustes nos preços</li> <li>Aumento de receita com a venda de novos produtos</li> <li>Aumento de receita com premiações, recompensas</li> <li>Aumento de receita com acesso a crédito de risco</li> </ul>	Diminuição de receita devido a reajustes nos preços
Custos	<ul> <li>Diminuição de custos devido a inserção em novas faixas tributárias</li> <li>Diminuição de custos pela substituição de tecnologias obsoletas</li> <li>Diminuição de custos com desperdício</li> <li>Diminuição de custos fixos (energia, água, gás, etc)</li> <li>Diminuição de custos de manutenção</li> <li>Diminuição de custos relacionados a compra de materiais (insumos)</li> <li>Diminuição de custos com mãode-obra (otimização do tempo)</li> </ul>	<ul> <li>Aumento de custos com funcionários (treinamento, engajamento, novas responsabilidades, etc),</li> <li>Aumento de custos de matrículas (reajustes necessários a implementação de investimentos de médio e longo-prazo),</li> <li>Aumento de contratações (necessidade de recursos humanos capacitados)</li> <li>Aumento de custos com novas tecnologias</li> <li>Aumento de custos de manutenção (novas peças de reposição)</li> <li>Aumento de custos com adequações a normas e regulamentações</li> </ul>
Fornecedores	<ul> <li>Abertura para novos fornecedores</li> <li>Atração de novos fornecedores</li> </ul>	<ul> <li>Diminuição do quantitativo de fornecedores devido a novas exigências eco-friendly</li> <li>Diminuição do quantitativo de fornecedores devido a pressões contra exigências</li> </ul>
Produtividade	<ul> <li>Aumento da produtividade devido a melhora na qualidade das instalações</li> <li>Aumento da produtividade devido a melhora no desempenho dos funcionários</li> <li>Melhora na produtividade devido ao aproveitamento de insumos que eram descartados</li> </ul>	Diminuição da produtividade por necessidade de atendimento a novos critérios

Competitividade	<ul> <li>Aumento do potencial competitivo</li> <li>Diferenciação com relação à concorrência</li> </ul>	<ul> <li>Acirramento da competitividade devido a pressões advindas dos concorrentes</li> <li>Boicote/resistência a mudanças no mercado</li> </ul>
Gestão Ambiental	<ul> <li>Aumento da capacidade de gestão ambiental (melhoria de indicadores, ferramentas de controle, etc)</li> </ul>	Identificação de falhas que demandam correção imediata
Relacionamento e Networking	Fortalecimento de relacionamento com a rede     Acesso a novos parceiros	Distanciamento de antigos fornecedores (que não atendam as novas exigências)
Imagem e Reputação	<ul> <li>Melhoria da Imagem e Reputação frente aos envolvidos nos projetos, usuários, fornecedores e stakeholders</li> </ul>	
Crescimento	<ul> <li>Melhora das condições para crescimento (aumento da capacidade das instalações, aumento da eficiência energética, etc)</li> </ul>	
Mercado	<ul> <li>Acesso a novos mercados</li> <li>Aumento do Market-share</li> <li>Catalizador de modificações no mercado</li> </ul>	
Cliente	<ul> <li>Aumento da satisfação do cliente</li> <li>Atendimento a perfis mais críticos</li> </ul>	
Recursos Humanos	<ul> <li>Melhoria da satisfação dos funcionários</li> <li>Aumento do senso de comunidade, pertencimento</li> <li>Melhoria da qualidade de vida no trabalho (conforto térmico, acústico, etc)</li> </ul>	<ul> <li>Falta de engajamento</li> <li>Dificuldade para encontrar mão- de-obra qualificada</li> <li>Resistência às mudanças propostas (alunos, pais, funcionários, etc)</li> </ul>
Riscos	<ul> <li>Diminuição de insegurança jurídica (autuações, multas, ajustes de conduta)</li> <li>Diminuição de riscos ambientais (contaminação, poluição)</li> <li>Diminuição de riscos à saúde dos usuários (propagação de doenças)</li> </ul>	<ul> <li>Aumento de riscos relacionados à danificação dos equipamentos, instalações, novas tecnologias</li> <li>Aumento de riscos relacionados a furto e roubo</li> <li>Aumento de riscos relacionados ao surgimento de pragas</li> </ul>
Governo	<ul> <li>Atendimento a legislação, regulamentações e a normas</li> <li>Acesso a programas de incentivo</li> <li>Aumento da pressão por mudanças nas políticas públicas</li> </ul>	
Comunidade	<ul> <li>Melhoria da qualidade de vida da comunidade</li> <li>Geração de empregos diretos e indiretos</li> </ul>	
Serviços	Melhora na qualidade dos serviços prestados	

•	<ul> <li>Ampliação do portfólio de produtos/serviços oferecidos</li> </ul>	
---	--	--

Fonte: Elaboração Própria

Ao se resgatar o conceito de impacto proposto por Edquist (1997), que indica impactos de nível micro, meso e macro, pode-se concluir que as ecoinovações identificadas encontram-se no primeiro destes, com ações que estão mais fortemente ligadas à implementação de melhoria de componentes em produtos e serviços, ou simplificações de configurações organizacionais que, segundo Tidd e Bessant (2009) não trazem retornos no curto-prazo.

Esses foram os resultados obtidos a partir da análise das práticas em ecoinovação realizadas por escolas do Brasil e do mundo. Na próxima seção, apresenta-se os resultados da etapa do estudo multicaso, realizado em escolas da Grande Florianópolis.

### 5 PRÁTICAS DE ECOINOVAÇÃO NAS ESCOLAS DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

#### 5.1 Apresentação das escolas estudadas

#### 5.1.1 Colégio Catarinense

Considerado um dos mais tradicionais Colégios de ensino privado do Estado de Santa Catarina, foi fundado em 1905 por jesuítas que à época o denominaram 'Ginásio Santa Catarina', a pedido do então governador do Estado, Coronel Vidal de Oliveira Ramos. Localiza-se no centro de Florianópolis e é atualmente mantido pela Associação Antônio Vieira, fazendo parte da Rede Jesuíta de Educação. A instituição atua em praticamente todo o espectro do ensino básico, desde o ensino infantil até o ensino médio e segundo o Censo Escolar de 2015, possui 2689 alunos matriculados sendo considerada a 2ª maior do estado nesse critério, em termos gerais, e a 1ª quando desconsideradas as matrículas em 'Educação Profissional Concomitante e Subsequente'.

Quadro 20 – Missão, Visão e Valores do Colégio Catarinense

Missão	Visão	Valores
		Amor, em um mundo egoísta e indiferente;
O Colégio	Ser reconhecido como	a lunting fronts a tentos formes de injustica
Catarinense, como	colégio-referência em	<ul> <li>Justiça, frente a tantas formas de injustiça e exclusão;</li> </ul>
Centro Educativo da	Santa Catarina, pela	Declaration & statement
Companhia de Jesus,	qualidade humana e	Paz, em oposição à violência;
é um instrumento	acadêmica dos serviços	Honestidade, frente à corrupção;
apostólico voltado à	educacionais prestados	Solidariedade, em oposição ao
formação integral da	e o compromisso com a	individualismo e à competição;
pessoa, a serviço da	construção de uma	Sobriedade, em oposição a uma
fé que promove a	sociedade justa e	sociedade baseada no consumismo;
justiça	solidária	Contemplação e gratuidade, em oposição ao pragmatismo e ao utilitarismo.

Fonte: Elaboração Própria.

#### 5.1.2 Escola da Fazenda

Desde sua fundação, em 1994, a Escola da Fazenda mostrou ter uma constante preocupação com o meio ambiente e com a sustentabilidade em seus valores. A instituição busca aprimorar constantemente sua estratégia pedagógica dando ênfase às questões ambientais, postura que rendeu à escola, nos últimos anos, grande reconhecimento da comunidade, além de 2 prêmios da Câmara Municipal de Educação Ambiental. Segundo dados obtidos pelo Censo Escolar de 2015, a instituição possui atualmente 185 alunos matriculados e oferece educação desde o infantil até o 9º ano do ensino fundamental.

Quadro 21 – Missão e Pedagogia da Escola da Fazenda

Missão	Pedagogia
A Escola da Fazenda exerce um trabalho educacional de qualidade, assumindo um compromisso com a formação de pessoas realmente melhores em todos os sentidos: que tenham consciência de seu papel na sociedade, que pensem com criatividade e ao mesmo tempo com lógica, que reconheçam as oportunidades em que podem interferir nos espaços que convivem, construindo, sempre em colaboração com seus pares, um mundo melhor para si mesmas e para seus descendentes.	Para aplicar esta base teórica, em conformidade com seu Projeto Pedagógico, as atividades desenvolvidas na Escola da Fazenda visam articular as práticas sociais do contexto dos (as) estudantes com as necessidades de aprendizagem de valores, hábitos e conhecimentos para a vida em coletividade. As atividades não se restringem ao estudo dos conteúdos escolares, realizando-se por meio de múltiplos recursos didáticos.

Fonte: Elaboração Própria

#### 5.1.3 Escola da Ilha

Fundada em 1989 pela pedagoga Lilia D'Albertas (pedagoga pela PUC-SP e Mestre em Psicologia pela Université d'Aix-Marseille), a instituição é considerada uma das pioneiras e uma das grandes defensoras do movimento entre escolas construtivistas do Estado de Santa Catarina, tendo incentivado desde suas origens, movimentos de associação de bairro e escolas comunitárias em vários bairros da cidade de Florianópolis. A instituição localiza-se no bairro do Córrego Grande, uma região bastante povoada, mas que está cercada de áreas verdes. Segundo o Censo

Escolar de 2015, a escola conta com 583 alunos e atende alunos desde a educação infantil até o ensino médio.

Quadro 22 – Método e Prática, Pedagogia da Escola da Ilha

Método e Prática	Pedagogia		
	Nossa proposta pedagógica tem como base o		
	construtivismo. Acreditamos que o		
Concebemos nosso trabalho como um dos	conhecimento não nasce na criança (bastaria		
componentes do processo de desenvolvimento	crescer para que fosse brotando), nem está no		
pessoal e cognitivo dos nossos alunos, no qual	objeto (bastaria descobrir os objetos para		
as famílias têm também um papel fundamental.	adquirir conhecimentos), nem pode tão pouco		
Por isso, a parceria com as famílias é essencial	ser transmitido mecanicamente. É a partir de		
e a ela dedicamos parte importante de nossos	sua experiência concreta, da sua interação com		
esforços, por meio de reuniões periódicas e de	os objetos, as pessoas e as situações que, ao		
vários mecanismos de comunicação direta entre	longo de seu desenvolvimento, a criança		
as famílias e a equipe pedagógica.	constrói os conhecimentos e as estruturas de		
	raciocínio que lhe permitem chegar às formas		
	abstratas de raciocínio dos adultos.		

Fonte: Elaboração Própria.

Com base nas informações coletadas, foi feita a estruturação de um quadro resumo contendo informações-chave na caracterização da realidade das instituições estudadas (Quadro 23):

Quadro 23 – Resumo sobre as Instituições Educacionais Estudadas

Critérios	Escola da Fazenda	Colégio Catarinense	Escola da Ilha	
Mantenedora	Não possui	Associação Antônio Vieira	Não possui	
Ano de Fundação	1994	1905	1989	
Localização	Campeche – Florianópolis	Centro - Florianópolis	Córrego Grande - Florianópolis	
Nº de Alunos	185	2689	583	
Tipo	Infantil, F1 e F2	Infantil, F1, F2 e EM	Infantil, F1, F2 e EM	
Natureza	Particular	Particular	Particular	
Associada ao SINEPE	Sim	Sim	Sim	
Participa do Reóleo	Sim	Não	Não	
Menções	5x	3x	2x	
Prêmios	Sim	Não	Não	

Fonte: Elaboração Própria

As seções a seguir apresentam os resultados da pesquisa realizada nas referidas escolas, organizados conforme as quatro dimensões contempladas no modelo de análise adotado e apresentado nos procedimentos metodológicos. Iniciase pela classificação das ecoinovações encontradas, seguindo para os fatores condutores, barreiras e, finalmente, resultados obtidos.

#### 5.2 Classificação das ecoinovações encontradas

O conceito adotado na classificação das ações ambientais das instituições de ensino estudadas foi o proposto pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2009, p. 2) que considera como ecoinovação:

(...) a criação de produtos (bens e serviços), processos, métodos de marketing, estruturas organizacionais e arranjos institucionais novos ou significativamente melhorados, que – com ou sem intenção – levam a melhorias ambientais em comparação com outras alternativas relevantes (OECD, 2009, p. 2)

Adicionalmente, cabe a distinção das ecoinovações em termos de grau de inovação, utilizando-se para tal fim abordagem adotada pela própria OECD (2005): nova para a empresa, nova para o mercado e nova para o mundo. A maioria das ecoinovações encontradas podem ser enquadradas nos 2 primeiros tipos (nova para empresa e para o mercado) com poucos casos podendo ser considerados como pertencentes ao último tipo (nova para o mundo).

#### 5.2.1 Tecnologias Ambientais

Neste grupo, de acordo com o modelo de análise adotado, estão presentes as seguintes categorias: (1) Tecnologias de controle de poluição, incluindo tecnologias de tratamento de esgoto, (2) Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente, (3) Tecnologias de Processo Mais Limpas, (4) Equipamento de Gestão de Resíduos, (5) Monitoramento e Instrumentação ambiental, (6) Tecnologias de Energias Verdes, (7) Abastecimento de Água e (8) Controle de Ruídos e Vibração.

Nesse contexto, o Colégio Catarinense indicou possuir ações ambientais relacionadas a praticamente todas as categorias mencionadas: (1), (2), (3), (4), (5), (6) e (7).

Com relação a (1) 'Tecnologias de controle de poluição' pode-se citar a participação da instituição em programa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) que recolhe o óleo de cozinha (produzido pelos estabelecimentos de alimentação presentes no Colégio) impróprio para uso e que seria descartado no ambiente, para ser tratado e reutilizado para a produção de derivados (ex: sabão e produtos de limpeza). Essas ações foram confirmadas pelo Entrevistado 4 quando indagado sobre o que era feito com os resíduos da cafeteria:

E4 – A gente tem a horta, lá em cima né, temos o orquidário também, os restaurantes em si, eles, todo o óleo deles é recolhido, e eles também tem, eu vejo ali na parte, principalmente esse restaurante daqui eles tem uma hortinha até suspensa, e devem ter outras atividades que eles fazem, acho que faziam sabão com parte desses materiais e a universidade vem recolher tanto o orgânico deles como dos outros restaurantes.

Corroborando o que foi dito pelo Entrevistado 4, são apresentadas novas informações pelo Entrevistado 3, relativas ao programa de coleta da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC):

E3 – A gente tem três cantinas na escola, uma academia, e uma academia de pilates que é um pouco menor e tem também uma papelaria da escola, que são terceirizados. Os três da lanchonete eles participam também de reuniões com o Lixo Zero, e aí todos conseguiram encontrar soluções, por exemplo, a lanchonete e o Estrela do Oriente eles tem um convênio com aquele rapaz da universidade que coleta os resíduos orgânicos.

No que se refere a (2) 'Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente' o Colégio conta com o chamado Laboratório Ambiental, onde é feita a triagem, limpeza e armazenamento de todos os resíduos produzidos pela instituição, preparando-os para a coleta pela COMCAP, empresa responsável pela coleta do lixo na cidade de Florianópolis.

O Laboratório é dotado de inovações como as ecobags (grandes contentores reutilizáveis) e de equipamentos padrão como esteira para triagem, pia para lavagem, contenedores-padrão, armários, entre outros. Algumas dessas inovações, entretanto, não estão sendo plenamente utilizadas devido a falhas no processo que envolve a COMCAP, conforme atestam os Entrevistado 1 e 3:

E4 – a gente foi adaptando né, a ideia das ecobags, quando a gente criou era para a própria COMCAP recolher essa ecobag e depois retornar com ela, mas como isso acabou não dando muito certo, a gente usa mais para, às vezes, quando enche demais a casa, para fazer reserva, vamos dizer assim

um depósito temporário, e também porque fica muito pesado para uma pessoa só levantar.

Além disso, a instituição distribuiu lixeiras para coleta seletiva em diversos locais, possui uma pequena horta onde é feito o cultivo de alguns alimentos, como mandioca (aipim), que servem principalmente para ações de educação ambiental com as crianças. Esse último ponto converge com a definição das ecoinovações que podem ser consideradas como "o desenvolvimento de ideias, comportamentos, produtos ou processos que contribuem para a redução dos prejuízos ambientais ou no atingimento de metas sustentáveis" (Rennings, 2000).

Quanto a (3) 'Tecnologias de Processo Mais Limpas' podemos citar a utilização de material reciclado nas atividades pedagógicas e, principalmente, a quase que total eliminação do uso de copos descartáveis no dia a dia do Colégio.

Quem abordou essa questão em maior profundidade foi o Entrevistado 4 ao se referir a mudança de comportamento da comunidade escolar com relação ao uso de copos descartáveis:

E4 – a questão de copo a gente, meio que baniu, bem dizer 98%, se for olhar agora, se for beber água ali agora, tu não vai encontrar copo vai ter que ir lá na recepção e pedir um copo de bagaço de cana, ou então a gente incentiva a trazer garrafinha, ou caneca, também... tá em algum lugar, fiquei aqui perto da cozinha e a minha está ali na cozinha, então nesse sentido assim de incentivar trazer a sua garrafa, para nós tá banido a questão do copo, a gente percebe que nas cantinas ainda tem porque muita gente ainda não trás, como visita também, mas a intenção é eliminar a questão do plástico.

Como atesta o Entrevistado 3, a instituição disponibiliza bebedouros, copos biodegradáveis (feitos de bagaço de cana) ou, até mesmo, copos de vidro, alternativas que, mesmo sendo mais caras, são consideradas essenciais para a diminuição da pegada de carbono da instituição:

E3 – A nossa opção em usar papel, papel branco de reciclagem, ela é mais cara, "gente é mais cara", por exemplo, os copinhos de fécula de mandioca, de bagaço de cana eles são dez vezes mais caros do que um copo normal, então o que a gente faz? A gente te ofereceu um copo de vidro, mas por exemplo, tá no período de matrícula, eu tenho que dar um de fécula, ou de bagaço de cana que é muito caro, então entra também nessa situação assim, o que é economia verde é muito mais caro do que tá colocado ai que é.

Em relação a (4) 'Equipamentos de Gestão de Resíduos' é possível identificar os 'carrinhos de coleta', as ecobags, as lixeiras da coleta seletiva e os contentores externos como os equipamentos mais importantes de um complexo sistema interno,

dedicado a facilitar a gestão de resíduos da instituição. Vale lembrar que, segundo Reid e Miedzinski (2008) e Wagner (2010) a 'Ecoinovação' envolve, dentre outros fatores, a geração de novos sistemas, procedimentos, processos, gestão ou método de negócios que agregam valor ao cliente e à empresa além de diminuírem significativamente os impactos ambientais e utilizarem mínimos recursos naturais sendo capazes de atrair rendas verdes no mercado.

No caso do (5) 'Monitoramento e Instrumentação Ambiental' a instituição utiliza medidores de consumo de água, medidores para monitoramento da produção de energia elétrica do sistema fotovoltaico bem como planilhas de controle para mensuração de produção de lixo (tipologia de materiais, peso, volume, etc). Esse último ponto foi muito importante para o projeto dimensionamento dos contentores externos, conforme afirma o Entrevistado 4:

P – Esse controle é feito para vocês saberem o nível de produção? E4 – Isso, a gente saber, mais ou menos o que a gente produz, o que a gente consome no Colégio, e eu também utilizei isso para fazer todo o estudo do volume de lixo do Colégio para fazer uma solicitação da aprovação da nossa HABITE-SE, o número de contentores que vai instalar na frente para, então todo o estudo que eu fiz foi baseado também nesses números.

Quanto às (6) 'Tecnologias de Energias Verdes' pode-se destacar que a instituição evita na medida do possível o uso do ar-condicionado, dando preferência para ventilação natural e vem fazendo a renovação de todo o seu sistema de iluminação para atingir a alta eficiência energética, produzindo boa parte de sua energia através de painéis fotovoltaicos. Com relação a esse último ponto o Entrevistado 4 reforça a preocupação da instituição com ações de longo prazo:

E4 – principalmente nessa questão do fotovoltaico, é muito caro, então porque a escola tem esse interesse de educação ambiental e tem essa ideia do longo prazo também, mas é bem, essa questão do custo pega.

Por fim, no que se refere ao (7) 'Abastecimento de Água', o Colégio estruturou um sistema de reutilização de água cinza/residual e de captação de águas pluviais que alimentam cisternas localizadas em um dos prédios da instituição e que fornecem água principalmente para banheiro, limpeza e irrigação.

E4 - Geralmente quando a gente faz a reforma do edifício, a gente tenta instalar nele uma captação de água da chuva, nesse prédio da unidade 1 nós temos a captação de...

P – É uma cisterna?

E4-lsso, temos uma cisterna, que distribui para, como o prédio é em L, então tem duas cisternas em cima também, onde tem uma caixa para a água limpa comum e uma outra para a (inaudível), tem que ser bem separado e é utilizado só para as descargas, não é utilizada para outras coisas.

Similarmente, a análise das entrevistas realizadas na Escola da Fazenda permitiu a identificação de ações relacionadas as seguintes categorias: (1), (2), (3), (4), (5), (6) e (7).

Em termos de (1) 'Tecnologias de controle de poluição' pode-se citar um elaborado sistema de tratamento de esgoto que a instituição pretende utilizar, onde serão aproveitadas raízes de plantas para o processo de filtragem de águas residuais.

Quanto às (2) 'Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente' a instituição se destaca das demais por utilizar um inovador sistema de compostagem batizado de "Composta e Faz", que prevê o uso de um conjunto de técnicas desenvolvidas na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) denominado de compostagem hemofílica ou método UFSC. Nesse sistema, leiras de compostagem funcionam através de uma estrutura de camadas de galhos com palha e material orgânico misturado, já com o material em decomposição, coberto com serragem e mais palha que leva a todo um processo de aquecimento e de colonização de fungos, micro-organismos e bactérias que aquecem a composteira, catalisando todo o processo de decomposição. A escola utiliza inclusive aves no processo de tratamento das sobras de alimentos (incluindo papel) conforme detalhamento apresentado pelo Entrevistado 6:

E6 - Então, aí, a ideia foi justamente começar um projeto mais estruturado da gestão de resíduos, até porque naquele modelo de compostagem várias coisas não podiam ser compostadas...

P - Parte de papel, guardanapo né...

E6 – É, guardanapo não tava indo, eu acho que alimento, principalmente casca de fruta. Aqui a gente agora, é papel de guardanapo, resto de carne, é alimento que já foi cozido mesmo, né, então vai tudo. Tudo que é resíduo orgânico da cozinha, seja casca seja sobra do prato tudo vai pra composteira hoje em dia. O objetivo que é o meu grande objetivo, é que seja tudo mesmo da escola. Então hoje em dia quando se fala de compostagem e gestão de resíduos orgânicos, tudo pode ser compostado e tratado localmente, se não aqui em, às vezes, pátios locais né, mas aqui teria todo potencial para já se tratar esse resíduo. Então, até mesmo papel de secar a mão, isso daria pra compostar, toda a folha do... varrição daqui também daria.

. Esse projeto é considerado como parte do projeto de Permacultura da escola, que busca trazer mais harmonia na interação da instituição com o meio ambiente. Os

serviços prestados pela instituição são fortemente orientados por um modelo alternativo, 'simbiótico', de relação com o meio ambiente, o qual engloba diversas ações ambientais que podem ser classificadas como ecoinovações que seriam: "produção, assimilação e exploração de um produto, processo de produção, serviço ou método de negócio que é novo para a empresa e que resulta em uma redução de risco do meio ambiente, poluição e outros impactos negativos do uso de recursos (incluindo o uso de energia) em comparação com as alternativas relevantes" (Kemp e Pearson, 2008).

No que se refere à (3) 'Tecnologias de Processo Mais Limpas' destaca-se a reutilização de todo tipo de material descartado, tanto em atividades pedagógicas (ex: uso de folhas de papel para rascunho) quanto em ações destinadas a melhorar o ambiente da escola (ex: uso de telhas velhas, garrafas pet, e caixas de leite multicamadas na construção das hortas e plantação de mudas). Essa política de reaproveitamento de materiais da escola já está bastante enraizada conforme indica o Entrevistado 7.

E7 – então, a reutilização do material é muito rígida, então é tanto lá na secretaria né, dependendo do documento, vai ser impresso em um material já usado, dependendo do que vai ser você já usa um rascunho, não usa uma folha nova né, então tem esse cuidado, nós usamos até pouco tempo, folha de indústria de papel reciclado né, e a gente continua usando só que agora a indústria vai se aperfeiçoando e está produzindo um papel branco né, com resto da cana.

Com relação ao reaproveitamento de outros materiais, para utilização nas diversas áreas que compõem a instituição, o mesmo entrevistado reforça a questão supramencionada:

E7 – Nós aproveitamos muita coisa, muito material, isso que é até estranho para algumas pessoas que querem chegar e ver uma escola muito bem limpinha, com uma aparência muito bonita e tal [...] uma madeira mesmo, a gente diz, "Vamos utilizar essa madeira aqui", não vamos comprar uma madeira nova só porque.

Nesse grupo podem ser incluídas também ações realizadas na Estufa destinadas a produção de mudas, ações da própria Fazendinha que utiliza todo tipo de material reciclável e ações para construção do ginásio de esportes (ex: tijolos feitos na própria instituição). Por fim, é importante mencionar que a instituição participa ativamente do programa Reóleo, um programa que busca reduzir o impacto que o

descarte do óleo de cozinha provoca no sistema de esgoto da cidade, conscientizando a população e promovendo o descarte adequado do óleo saturado. Segundo dados da ACIF, o programa (criado em 1998) já arrecadou mais de 3 milhões de litros de óleo vegetal, tornando Florianópolis a cidade que mais recicla óleo vegetal no mundo,

Quanto a (4) 'Equipamentos de Gestão de Resíduos' vale ressaltar que a escola possui um amplo número de lixeiras destinadas a coleta seletiva, distribuídas por toda a instituição, destinados a 3 tipos de resíduos: orgânico, rejeito e reciclável.

No que tange a (5) 'Monitoramento e Instrumentação ambiental' a instituição utiliza medidores de consumo de energia elétrica, medidores de consumo de água e sistema de controle de pressão direto na caixa d'água, conforme atesta o Entrevistado 7:

P – E na parte de torneiras não sei se vocês têm aqueles controladores de pressão, dosadores...

E7 – Não, agora, depois que nós instalamos a caixa d'água, ela tem um, ela já controla o fluxo, é um fluxo constante...

P – Ela limita direto lá então?

E7 – É, ela já sai num, então as vezes quando estão lavando as mãos, então quando abrem todas as torneiras, todo mundo tem que ser, ela diminui, o último lá pega um fio né...

Além disso, implementa diversas ações voltadas a preservação e monitoramento do PACUCA (Parque Cultural do Campeche), vizinho à escola.

No caso de (6) 'Tecnologias de Energias Verdes' é importante salientar que a escola investiu grande quantidade de recursos financeiros na construção de um ginásio de esportes sustentável, que aproveita a abundante corrente de ventos da região para a ventilação natural, conta com ótima iluminação natural e foi parcialmente construída com material produzido na própria escola.

P - Como é que fica essa questão do financiamento para escola?

E7 – eu acho que o exemplo mais recente é o do ginásio, da construção do ginásio, que contou com isso, mas é, o financiamento que nos enforcou, e nos mantem enforcado ainda por mais uns 2 anos, então é, ele comprometeu bastante o orçamento por eu acho que 5, 6 anos, uns 6 anos pelo menos.

P - represou investimentos em outras áreas porque estavam...

E7 – pagando isso né, então de certa maneira, é um facilitador em termos né, você recebe para bancar esse.

Além disso, a instituição não utiliza sistema de ar-condicionado, priorizando a ventilação natural em detrimento da artificial.

Na última categoria atendida pela Escola, (7) 'Abastecimento de Água', destaca-se o sistema de captação de águas pluviais que alimentarão cisternas localizadas ao lado do ginásio de esportes, garantindo o nível adequado de fornecimento de água tanto para uso em banheiros (pias e sanitários), quanto para limpeza e irrigação das hortas. Vale ressaltar que o projeto ainda não foi concluído, mas já está parcialmente em funcionamento, conforme ressalta o Entrevistado 7:

P - Tem até um bioarquiteto aqui né, que a Karine comentou... E7 — É sim, que orientou por exemplo o projeto do ginásio né, foi ele que elaborou e tal, e prevendo isso o Ginásio ele utiliza madeira tratada né, então eucalipto tratado, que a gente sabe que é plantado para isso mesmo, com essa finalidade, e também a forma de cobertura é para aproveitar mais a luz ambiente, para dispensar a iluminação artificial durante o dia e tal, é ele já está preparado para a utilização da água da chuva mesmo, mas ainda ele, o projeto ainda não foi totalmente concluído do ginásio. Tem uma segunda parte que ainda vai ser concluída, que vai ser no canto ali onde vai ser construídos os vestiários, e banheiros e uma cisterna, tanto que a água que é coletada lá, ela já coleta, mas ela está ainda sendo distribuída, ela vem para alimentar essa cisterna e tal, então água do banheiro, de limpeza, e tal, vai ser utilizada por esse...

Por fim, passa-se ao resultado das análises das entrevistas realizadas na Escola da Ilha, que no grupo de Tecnologias Ambientais demonstrou possuir ações relacionadas com as seguintes categorias: (1), (2), (4), (5), (6) e (7).

No que se refere à categoria (1), pode-se citar a preocupação da Escola com o controle da qualidade da água (ex: contaminação por coliformes) de 2 (dois) olhos d'água que nascem em uma parte elevada do terreno da instituição, fato este que é exposto em maiores detalhes pelo Entrevistado 9:

E9 - Tem uma outra coisa, um aspecto importante, na escola a gente tem 2 olhos d'água, então é lá em cima, e a gente vem há muito tempo tentando preservar aquilo, então assim, a vegetação próxima aquela área a gente mantem, apesar de ele estar fora, é um poço artesiano, poço mesmo, então a gente faz a limpeza desse poço, faz a manutenção desse poço, tem um controle dessa água, então hoje a gente já consegue, pode aproveitar, então era uma luta também bastante grande do (Entrevistado 8), assim, "Ah (Entrevistado 9), vamos aproveitar essa água, vamos aproveitar", só que faltava assim, uma questão de custos, tu verificar a água, de onde ela vem... P – a questão dos coliformes...

E9 – Isso, então tudo isso a gente avalia né periodicamente, hoje a gente já aproveita e é uma quantidade de água muito grande, então hoje a gente há tem esse aproveitamento de água...

Para Arundel e Kemp (2009) as ecoinovações podem incluir objetivos de redução de recursos, controle de custos, controle de gestão, controle de resíduos ou, como apresentado pelo entrevistado, controle de poluição da organização.

Quanto à categoria (2), a escola conta com um estruturado sistema de separação de resíduos e coleta seletiva, disponibilizando uma grande quantidade de lixeiras para cada ambiente da instituição (salas de aula, pátio, áreas comuns, banheiros, etc). O óleo de cozinha produzido na escola é acondicionado e entregue no posto de gasolina que se localiza ao lado da instituição. Outra ação interessante executada pelos funcionários é a reparação da encosta do terreno da escola por meio do reaproveitamento de lama e terra que escoam com o tempo para a parte baixa da escola:

E9 – É impressionante porque todos os funcionários eles tem esse olhar, né os funcionários da manutenção mesmo né, para ter ideia, como o nosso solo aqui é um solo que tem muito aterro, e quando chove ele assoreia muito, então a própria terra que fica presa lá embaixo, que tem uma inclinação nesse estacionamento, a pessoa que vai fazer a manutenção, que limpa as calhas, ela recolhe o solo e leva lá para cima novamente, então assim, parecem coisas bobas mas elas, então é assim, eu não preciso tá dizendo, "Oh, essa terra ela pode ser aproveitada", não, ela vai e aproveita, [...] repara, o próprio estacionamento a gente repõe ali, né, então né assim, porque que não bota cimento, mas ai não tem absorção nenhuma, então a gente tem essa preocupação...

Tais ações podem ser classificadas como Tecnologias Curativas, as quais são utilizadas para reparo de danos causados ao meio ambiente, dentro do que Rennings (2000) entende por Ecoinovações tecnológicas.

Já na categoria (4), Equipamento de Gestão de Resíduos, podemos destacar o uso de lixeiras e de contêineres especialmente desenvolvidos para a gestão de resíduos.

No que se refere a categoria (5), Monitoramento e Instrumentação Ambiental, destaca-se o sistema de armazenamento de água que conta com um medidor de nível d'água, facilmente verificado pela coordenação e que foi desenvolvido pelo próprio Diretor, que é engenheiro.

E9 – eu sei o consumo, para você ter ideia quando eu faço essa vistoria eu vou verificar essas caixas d'água, então assim, o (Entrevistado 8) criou uma coisa que eu achei muito interessante, na própria caixa d'água ele colocou um tubo transparente, então eu sei o nível da caixa d'água, eu sei assim, olhando para a caixa d'água, quanto que eu uso no verão, quanto que eu uso

no inverno, porque eu sei a quantidade de descargas que são dadas, porque eu consigo acompanhar, porque a gente tá presente.

Além disso, o nível de utilização de água (ex: número de descargas) ao longo das estações do ano é controlado por um sistema informatizado.

Quanto a categoria (6), Tecnologias de Energias Verdes o Entrevistado 9 indicou que a escola executou recentemente um projeto para substituição de lâmpadas antigas por outras mais modernas, de elevado coeficiente de eficiência energética:

E9 - A gente veio prolongando por muitos anos a troca dessas lâmpadas, hoje é um outro tipo, muito mais econômica, mas é assim, todo mundo falou "Ah, mas se tu colocar agora tu vai ter uma redução..." mas só que para nós o longo prazo é muito distante, na verdade a questão financeira é uma questão assim, como a gente tem um orçamento muito fechado o maior impeditivo de tudo é a questão financeira.

Vale observar que, segundo Bernauer *et al* (2006), todas as inovações que têm um efeito positivo sobre o meio ambiente, independentemente deste efeito ser seu principal objetivo podem ser consideradas ecoinovações.

Com relação à categoria (7), a instituição utiliza modernos bebedouros que contam com dosadores de pressão para evitar o desperdício de água, que evitam o contato e protegem os alunos contra a proliferação de doenças, mas que, infelizmente, exigem o uso de copos descartáveis. Para remediar a situação, a Coordenação tem um rígido controle sobre o uso dos copos descartáveis e caso os indicadores apontem alguma anormalidade no consumo, ações corretivas são imediatamente tomadas pela Coordenação da escola.

Ainda nessa categoria, vale ressaltar que a instituição conta com uma grande cisterna (2 caixas d'água) destinada a captação da água da chuva para economia de recursos hídricos, apresentando potencial para expansão de capacidade armazenada, segundo o Entrevistado 9:

P - Se você lembrar além disso que você me falou, seja na parte estrutural, a gente nem falou das externas ainda e tal, você não falou da captação... E9 — Certo, certo, que foi um plano, um piloto aquilo né, e assim claro que a gente teve essa preocupação, e hoje a gente tem a captação da água da chuva, que eu tô com 2 caixas d'água e seu eu tivesse mais 3 eu encheria, por essas chuvas ai.

Este último projeto, da captação de água pluviais, é considerado pelos Entrevistados 8, 9 e 10 como sendo a ação de maior impacto positivo em termos ambientais, seja pela quantidade de recursos financeiros economizada quanto pela quantidade de recursos naturais que deixaram de ser consumidos e contaminados. Cabe ressaltar que as ecoinovações são todas as inovações que têm um efeito positivo sobre o meio ambiente, independentemente deste efeito ser seu principal objetivo (Bernauer *et al*, 2006).

Quadro 24 – Resumo das ecoinovações identificadas (Tecnologias Ambientais)

A. Tecnologias Ambientais	CC	EF	EI
Tecnologias de controle de poluição, incl. tecnologias de tratamento de esgoto	X	Χ	Χ
Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente		X	X
Tecnologias de Processo Mais Limpas		Х	-
Equipamento de Gestão de Resíduos		Χ	Χ
Monitoramento e Instrumentação ambiental		X	Χ
Tecnologias de Energias Verdes		Χ	X
Abastecimento de Água		Х	X
Controle de Ruídos e Vibração		-	-

Fonte: Elaboração Própria

#### 5.2.2 Inovação Organizacional para o Meio Ambiente

Neste grupo estão presentes as seguintes categorias: (1) Sistemas de Prevenção contra Poluição, (2) Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental e (3) Gestão de cadeia.

A análise das informações relacionadas ao Colégio Catarinense permitiu classificar suas ações em duas das categorias presentes nesse grupo: (1) e (3). Na primeira delas, a categoria (1) Sistemas de Prevenção Contra a Poluição, é possível enquadrar o principal projeto ambiental da instituição, o Programa Lixo Zero. Ele direciona todo o planejamento, execução e a melhoria das ações ambientais existentes, podendo ser classificado como um sistema de prevenção contra a poluição gerada pela instituição. O programa é uma das prioridades do Colégio, promove a sensibilização ambiental, a sustentabilidade, a redução do desperdício, e tem a meta de zerar o material enviado aos aterros sanitários, envolvendo para isso toda a comunidade escolar (alunos, funcionários, pais e associações ligadas à instituição).

Este programa pode ser analisado sob o prisma de Arundel e Kemp (1998) os quais mencionam que as inovações eco-organizacionais incluem programas de treino

e aprendizagem, de design de ecoprodutos, de técnicas de ecoaprendizagem e a criação de equipes de gestão que estejam preparadas a abordar as questões ecológicas da instituição. Além disso, estas ecoinovações representam esforços administrativos que buscam trazer a renovação de rotinas, de mecanismos, de procedimentos e de sistemas organizacionais.

Com relação ao grupo de atividades que podem ser inseridas na categoria (3) Gestão de Cadeia, pode-se citar a já solidificada consciência da instituição quanto à sua responsabilidade ambiental e a de seus fornecedores, seja na área de alimentação (restaurantes, cantina, refeitório), quanto em outras áreas como fornecimento de mobília (bancos, carteiras, mesas, armários), de equipamentos, de material escolar, e insumos diversos.

P-Você estava dizendo que na parte de fornecedores né de... E4-Isso, né, no caso, principalmente para coisas maiores assim de grande porte assim, por exemplo, agora nessa questão de obra, né a compra do próprio 'Payver', ali por exemplo, a gente estuda, foi feito vários orçamentos e tenta ver o balanço ambiental das próprias empresas para ver o que elas contribuem, pois isso também faz a diferença na hora da escolha das empresas pela gente.

Em outro trecho, o mesmo entrevistado, reforça a preocupação da instituição com relação a compra de produtos que impactem menos no meio ambiente:

E4 – aqui a gente compra adquire, muitos materiais e equipamentos então a gente está procurando reduzir muito isso (impacto ambiental), ou está procurando aqueles produtos que são menos nocivos para a natureza.

Como exemplo de aplicação desse critério de seleção, é possível mencionar a dificuldade que a instituição vem tendo ao buscar novos fornecedores para alguns dos bancos utilizados no pátio do Colégio, que são feitos com madeira plástica (feita de plástico reciclado). Com relação a este último exemplo, ficam evidenciados alguns dos efeitos colaterais da adoção de novos ecoprocessos pela instituição. Os ecoprocessos "substituem insumos e aperfeiçoam a fabricação de produtos, levando o fator ambiental como parte do processo inovador" (Cheng; Shiu, 2012).

Outro ponto a ser mencionado relaciona-se com a postura crescentemente 'ecoinovadora' adotada pela instituição dentro da própria Rede Jesuíta de Escolas: foram os vencedores, na América Latina, do desafio 'Mannequin Challenge' utilizando

para tal, o tema da sustentabilidade abordado pelo programa Lixo Zero e de seus benefícios no que se refere à questão ambiental.

A avaliação das ações executadas pela Escola da Fazenda permitiu o enquadramento destas em todas as categorias presentes no grupo em questão: (1) Sistemas de Prevenção contra Poluição, (2) Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental e (3) Gestão de cadeia.

A escola possui um sistema de prevenção contra poluição que não está formalmente estruturado em um projeto isolado. Ele permeia por todas as áreas da instituição e é considerado como o principal direcionador das ações pedagógicas, sejam elas ambientais e/ou não-ambientais, definindo o ritmo e a prioridade dos projetos a serem executados com os alunos, professores e com a comunidade.

E7 – Então, aqui, eu acho que o nosso grande projeto é tornar a questão ambiental um eixo da nossa pedagogia, né, porque que é um eixo da pedagogia, porque ela não é um, assim algo que, tenha as disciplinas normais e aí as professoras saem para fazer uma atividade extra no campo da agroecologia, ou da ecologia, não. [...] o professor ele passa a realizar a sua abordagem tendo como orientação essa noção ambiental, para que que importa física ou química e tal se não for para compreender a química da natureza, não é, é só para você resolver um probleminha lá na apostila, ou no trabalho e tal, e só para responder no imediato? Isso é pouco, e a educação tem, ela trabalha com esse pouco.

Dentro deste sistema, podem ser incluídas as ações relacionadas à educação ambiental, à reciclagem, ao tratamento de resíduos, à redução de desperdício (água, energia, alimento), reparação da vegetação local, consumo consciente, priorização de fornecedores locais, etc. Destaca-se que essa abordagem transversal está em consonância com o conceito dos autores Könnölä, Carrillo-Hermosilla e Gonzalez (2008) que definem a ecoinovação como sendo "um processo de mudança sistêmica, tecnológica e/ou social, que consiste na criação de uma ideia e sua aplicação na prática da melhoria do desempenho ambiental".

Com relação a (2) Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental vale ressaltar que a escola mencionou ser certificada, há mais de 10 anos, como uma das detentoras do selo "Sala Verde", concedido pelo Ministério do Meio Ambiente. A proposta do projeto é a de incentivar a implantação de espaços socioambientais destinados à educação ambiental da comunidade escolar e de seu entorno, exigindo das instituições interessadas o atendimento a determinados critérios e a participação em um edital específico. O Entrevistado 7 dá maiores detalhes acerca desse ponto:

P – E a escola tem alguma certificação assim, selo verde?

E7 – Ela tem, o selo sala-verde, do Ministério do Meio Ambiente, já tem uns 10 anos que a escola possui esse selo, Sala-Verde, porque realiza ações de educação ambiental e voltadas à comunidade, então quando a gente faz esses plantios tal, e depois distribui, a gente participa de eventos que tem aqui na região, no bairro tal, a gente participa sempre pensando em distribuir esse material que a gente produz aqui, ou para as famílias levarem para casa.

No quesito (3) Gestão de Cadeia, destacam-se ações da Escola da Fazenda na busca pelo fortalecimento da comunidade ao seu redor, por exemplo, através da priorização de fornecedores locais e da organização de passeatas para melhoria das condições de mobilidade. A instituição busca melhorar continuamente suas ações ambientais e por meio dos já mencionados sistemas de coleta seletiva, da permacultura, do projeto de plantio e distribuição de mudas, entre outros, pretende extrapolar suas ações de prevenção para além dos limites físicos da instituição, envolvendo toda a comunidade ao seu redor. Um dos exemplos que foi mais frequentemente mencionado nas entrevistas está relacionado a seleção de fornecedores de alimentos, priorizando os produtores locais para diminuir a pegada de carbono da escola, conforme aponta o Entrevistado 7:

P — E hoje existe uma preocupação, quando vocês vão contratar fornecedores, de saber também se ele é responsável?

E7 — Sobre isso o que dá para dizer é a cozinha, a cozinha ela prioriza a compra dos fornecedores da região, locais e da região aqui né, que não venham de muito longe que é o mais é, que dá para dizer assim que é escolha mesmo.

Outro bom exemplo é o incentivo a "Carona Solidária", que busca ajudar alunos e famílias no quesito mobilidade, unindo, na medida do possível, demanda e oferta de caronas.

Além disso, a organização mostra possuir preocupação em mostrar aos alunos que tudo na vida faz parte de um processo, e por isso, veio de 'algum lugar' e 'vai para algum lugar', muito próximo ao conceito empresarial de 'from cradle to grave' (do berço ao túmulo), que é usado em uma série de contextos, mas que aplica-se, principalmente, aos casos em que empresas tem a responsabilidade de lidar com resíduos perigosos desde sua extração até o seu descarte.

No caso da Escola da Ilha foram identificadas ações ambientais que podem ser enquadradas na primeira das 3 categorias presentes no grupo em questão: (1) Sistemas de Prevenção contra a Poluição.

A escola relata estar comprometida a conscientização de toda a comunidade escolar para que sejam membros ativos na busca pela proteção tanto do ambiente da escola quanto do seu entorno. Os alunos contam com uma área verde denominada 'florestinha' para vivência das ações de educação ambiental, são orientados a atuarem como responsáveis pela conservação dos bens e manutenção do bem-estar da escola (ex: avisar imediatamente a coordenação caso encontrem mesas e carteiras danificadas, vazamentos nos sanitários, e presença de animais nas lixeiras), conforme mostram trechos do diálogo com o Entrevistado 9:

E9 - Quando eu começo a perceber que tem um barulho no banheiro, que tem uma descarga travada, e se tem um aluno perto eu abro e mostro "Oh, quando acontecer isso pode levantar e destravar, porque alguma coisa travou" ou se tem alguma coisa vazando água os alunos rapidamente vêm me falar, porque é uma preocupação minha...

P – Só essa noção de pertencimento, só dele achar, "eu não estou em um ambiente público, aqui é minha escola"...

E9 – É exatamente, e eu falo isso para os alunos também, eu tento passar isso para eles, quando eu chego de manhã, a primeira coisa que eu falo, eu sempre dou uma volta na escola, né pra ver se não tem um cano arrebentado, não tem um lixo ou alguma coisa.

Quadro 25 – Resumo das ecoinovações identificadas (Inovação Organizacional para o Meio Ambiente)

B. Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	CC	EF	EI
Sistemas de Prevenção contra Poluição	X	X	X
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	-	X	-
Gestão de cadeia	X	X	-

Fonte: Elaboração Própria

#### 5.2.3 Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais

Neste grupo estão presentes as seguintes categorias: (1) Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo eco-houses e construções, (2) Produtos Financeiros Verdes (como ecolease ou garantias climáticas), (3) Serviços Ambientais e (4) Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo).

Nesse grupo, o Colégio Catarinense mostrou desenvolver ações ambientais que podem ser incluídas, exclusivamente, nas categorias (1), (3) e (4). Em relação à primeira, a instituição vem implementando ao longo dos últimos anos uma série de melhorias nas edificações existentes, aumentando gradualmente seu potencial energético (expansão das áreas cobertas por painéis solares) e seu potencial hídrico

(adaptações para captação de água da chuva). Além disso, a instituição incrementou a eficiência energética de seu sistema de iluminação (substituição de lâmpadas), substituiu materiais ultrapassados por materiais sustentáveis, adaptou espaços verdes e incluiu uma horta que é destinada à educação ambiental. Algumas dessas ações ambientais são evidenciadas pelo Entrevistado 4:

E4 – Sim, a gente iniciou já isso (instalação de painéis fotovoltaicos) em 2010, onde a gente tem num prédio que a gente fez a reforma a gente tem 2600KW lá instalados, e acabamos de fechar agora nessa reforma que a gente ta fazendo da entrada aqui, onde vai ter mais 3500KW, se eu não me engando, mais de 3500 KW instalado, 3500kW mês mais ou menos esse é o cálculo que eles fazem. [...] outra medida que a gente fez né é, a gente tá substituindo todas as nossas lâmpadas comuns por LED, né, lógico a gente não fez isso tudo de uma vez só até porque a gente vai ter que jogar as outras fora.

No que se refere a (3) Serviços Ambientais, podem ser citadas as ações realizadas no âmbito do Programa Lixo Zero e que, em conjunto com a COMCAP, buscam contribuir com mais de 20 famílias que trabalham e vivem da coleta de lixo em um dos bairros da cidade, conforme indica o Entrevistado 3:

E3 – A gente fez um trabalho com a COMCAP né, e visitamos por exemplo a organização de catadores lá na Caieira né [...] e quando nós chegamos lá, eu moro no sul da ilha, no José Mendes, quando a gente chegou lá nos encontramos o nosso resíduo, né, da minha casa, que eu moro para lá e daqui da escola, provas e tudo mais, e isso é uma das coisas legais, porque a cooperativa de catadores ela tem 20 famílias que vivem daquele resíduo, que somos nós que mandamos para lá, e a gente manda da forma mais triada, para que a triagem seja a melhor possível para dar menos trabalho para eles. P – Claro.

E3 – Com resíduo que possa ser reintroduzido na cadeia, isso é uma das coisas que também nos chama a atenção. O projeto tem que ter um viés social, até porque nós somos uma escola jesuíta né, então a identidade jesuíta diz que a gente tem que olhar para o mundo com outros olhos.

Quanto à categoria (4) a escola enfrente limitações por estar localizada em área de grande fluxo de veículos, insegura para ciclovias, por exemplo. Segundo o Entrevistado 3, esse é um ponto ainda pouco explorado:

E3 – A questão da mobilidade não. A gente não fez nada, nada, nada, até porque como tu falasse assim, grande parte dos nossos alunos, ou eles vêm a pé com o pai ou com a mãe, ou eles vêm de carro, ou vêm de van, então assim, os nossos alunos eles utilizam pouco o transporte público. Sinceramente, eu não tenho conforto em dizer para uma criança vir de bicicleta,

P – Perfeito.

E3 – A minha filha morou na Alemanha um tempão e ela andava de bicicleta o tempo todo, ela voltou para cá e eu falei assim ó "Se tu pega essa bicicleta

eu vou te matar, tu não vai andar de bicicleta aqui, quer andar no final de semana a gente bota a bicicleta no carro" e assim né André, eu sou entusiasta e pedalo também mas de jeito nenhum eu orientaria uma criança nossa a fazer isso. Assim, eu acho que realmente a gente vai para a Europa e fica de olhos né, tu te inunda que, "meu deus que legal todo mundo andando de bicicleta!" mas aqui a cidade é feita para o carro.

Mesmo assim, a instituição parece, na medida do possível, buscar incentivar a prática da carona solidária, conforme relato do Entrevistado 4:

P – E vocês são incentivados a utilizar o transporte público para chegar até a instituição, como que funciona isso?

E4 – Para a maioria dos funcionários sim, no caso é fornecido o Vale Transporte, e mais em cima disso né, um outro tipo assim, é, as vezes é feita a 'colônia' solidária, né... se bem que esse ano até que não foi feita, ano passado foi feita...

P – O que é a 'colônia' solidária?

E4 - Carona, carona, eu acho que eu falei colônia né?

P – Eu entendi colônia (risos)

E4 – Eu acho que saiu colônia, carona solidária, e a última vez que a gente fez funcionou foi bem interessante apesar que é um pouco difícil porque o professor da aula aqui, da aula noutro colégio...

P – Aí fica difícil até para...

E4 - Mas mesmo assim funciona...

Os critérios para inclusão de ações neste grupo são parcialmente atendidos, no caso da Escola da Fazenda, quanto às categorias (1), (3) e (4). A escola demonstrou, de forma consistente, buscar a melhoria de suas instalações (ginásio, refeitório, cozinha, 'fazendinha', salas de aula, etc) tanto em relação à eficiência energética quanto em relação ao nível dos impactos ambientais e da utilização de recursos não-renováveis. Essa instituição de ensino investiu recursos financeiros na construção de seu moderno ginásio, que educa as crianças sem necessariamente precisar de iluminação e/ou ventilação artificial além de colaborar na captação de água da chuva.

Quanto à categoria (3) Serviços ambientais, a instituição presta serviços à comunidade ao fazer a gestão de resíduos sólidos, ao mesmo tempo em que contribui com a preservação ambiental do bairro, produzindo e doando mais de 200 mudas/ano aos moradores da região, sendo a revitalização e manutenção do PACUCA (Parque Cultural do Campeche) um dos exemplos de resultados alcançados pela escola nessa categoria, fato esse apontado pelo Entrevistado 7:

E7 –Depois de feita a colheita da, a coleta de sementes, a gente reúne aqui a galera, bota os montes de terra ali no pátio e tal, e os potinhos e ai nós fazemos o mutirão, plantamos todos, todos os estudantes vem aqui, nós

fazemos esse ato coletivo de plantio de sementes, que são essas mudas todas que estão ali, elas são resultados grande parte, do que plantamos o ano passado, então esse ano a gente já doa isso, agora separamos isso, e a gente vai levar ao PACUCA, essa semana a gente vai para lá, então a gente doa para as pessoas plantarem por aí, todos os anos nós doamos pelo menos 200 mudas, que eu acho que é razoável, desde que a gente mantenha essa regularidade.

Por último, vale lembrar que a instituição atende a categoria (4) Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos, pois é uma das grandes defensoras da utilização de bicicletas pela comunidade escolar. Foi uma das responsáveis por garantir a construção das ciclofaixas na Avenida Pequeno Príncipe (Bairro Campeche, em Florianópolis), e promove ações de conscientização para limitação do uso de veículos. Por exemplo, apoia o dia mundial sem carro e a prática da já mencionada 'carona solidária'. As referidas ações podem ser classificadas como inovações eco-organizacionais, pois se enquadram na definição: "são aquelas que incluem programas de treino e aprendizagem, de design de ecoprodutos, de técnicas de ecoaprendizagem e a criação de equipes de gestão aptas a abordar questões ecológicas. Representam esforços administrativos em relação à renovação das rotinas, procedimentos, mecanismos e sistemas organizacionais visando a produção de ecoinovações" (Kemp e Arundel, 1998).

Neste grupo, a Escola da Ilha apresentou ações ambientais que podem ser incluídas nas seguintes categorias: (1) e (4).

Na categoria (1), a instituição vem buscando aumentar a eficiência energética de suas instalações através da modernização de seu sistema de iluminação, conseguiu instalar um moderno sistema de aproveitamento de águas pluviais, e pode aproveitar a iluminação natural devido ao posicionamento privilegiado no que se refere a incidência de luz solar, conforme explica o Entrevistado 9:

E9 – A nossa escola quando ela veio para cá, ela não era dessa maneira que ela tá hoje aqui né, ela tinha muito aproveitamento da luz solar, sempre teve né, então assim, incidia muita luz aqui nesse prédio, então era muito quente, muito quente, então a gente colocou algumas proteções nos vidros para diminuir o a intensidade do calor, mas assim é uma escola muito iluminada, então tudo que é feito em volta, a gente tomou cuidado para não perder esse aproveitamento de luminosidade que a gente tem, até para reduzir o custo de energia mesmo, com essa finalidade.

No que se refere à última categoria do grupo, (4) Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos, destaca-se o projeto de incentivo de uso da

bicicleta e ampliação do bicicletário da escola para atendimento de um número crescente de alunos *eco-friendly*:

E9 - Nós viemos do centro para cá, do Jardim Anchieta para cá, a gente trazia muitos alunos de fora, hoje é uma escola de bairro, então a gente viu que as pessoas estão vindo mais de bicicleta, antes a gente tinha espaço para 5 bicicletas, hoje a gente tem espaço para 30 bicicletas.

P – É um bicicletário mesmo...

E9 – Um bicicletário, né, um espaço mais caro, que nós usamos hoje, e assim muitas vezes está cheio, então os alunos já usam a bicicleta para vir para a escola.

Quadro 26 – Resumo das ecoinovações identificadas (Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais)

C. Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais	CC	EF	EI
Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo eco-houses e construções	Х	X	X
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)	•	-	-
Serviços Ambientais	X	Χ	-
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)	X	Х	X

Fonte: Elaboração Própria

#### 5.2.4 Inovações de Sistemas Verde

Este último grupo é formado por uma única categoria de análise: (1) Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes. Todas as instituições, de certa forma, mostraram estar executando algum tipo de ação voltada a elevar seus padrões de produção e/ou consumo a um patamar mais sustentável, que seja amigável ao meio ambiente.

No caso do Colégio Catarinense podem ser lembradas algumas ações como a quase total 'extinção' no uso de copos plásticos descartáveis, o fornecimento de óleo saturado à programas da UFSC, destinação de restos de comida (prestadores de serviço do setor de alimentação da escola) para projetos locais como o "Acolhido na Colheita" que ajuda comunidades rurais do Estado de Santa Catarina, entre outras.

A Escola da Fazenda destaca-se pelo conjunto de ações ambientais destinadas a sensibilizar tanto a comunidade local quanto a comunidade do bairro quanto aos efeitos perversos decorrentes do sistema de produção e de consumo vigente, que negligencia a natureza, sendo considerada, na opinião dos entrevistados, uma alternativa comprovadamente insustentável. Além das ações já mencionadas anteriormente, podemos citar a preocupação da instituição em avaliar os resultados

na formação de seus alunos através da realização de encontros anuais com egressos da instituição, um programa de educação alimentar existente na instituição que prioriza a alimentação saudável (fornecedores locais) e, quando possível, a prática da reutilização de uniformes escolares.

A Escola da Ilha mostrou ter especial preocupação com a conscientização da comunidade escolar (alunos, funcionários, pais, gestores, etc) na busca pelo desenvolvimento de uma cultura que valorize um sistema mais eficiente de consumo, que leve sempre em consideração os possíveis impactos no meio-ambiente. Foi possível perceber que para os gestores todos os processos devem ser frequentemente reavaliados para estarem cada vez mais alinhados com os conceitos de sustentabilidade. Essa abordagem está alinhada como o conceito de inovações-eco-organizacionais de Birkinshaw *et al* (2008), os quais mencionam que "toda atualização de processos relacionados à gestão da organização que envolva um novo e ecométodo nas práticas de negócios pode ser considerada uma inovação eco-organizacional .

A instituição mostra que se preocupa, principalmente, em poder ser considerada como um referencial para a vida dos alunos no que se refere a formação do caráter. Desde ações simbólicas como a reinserção de animais em seu habitat natural (ex: gambás que invadem as lixeiras da escola), envolvimento da comunidade no descarte do óleo, seja na utilização de copos de papel ao invés de copos de plástico, seja na educação de crianças na 'florestinha' em meio a natureza, ou até mesmo ações mais estruturadas como a instalação do sistema de coleta de águas pluviais, fica evidente o esforço dos gestores para crescer e inovar, sempre respeitando a natureza.

Quadro 27 – Resumo das ecoinovações identificadas (Inovações de Sistemas Verde)

D. Inovações de Sistemas Verde	CC	EF	El
Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente	X	X	Х
benignos que sistemas existentes			

Fonte: Elaboração Própria

A comparação entre as ecoinovações identificadas na etapa de levantamento bibliográfico e documental e aquelas encontradas nas escolas que participaram das entrevistas revela a existência de certo grau de similaridade e homogeneidade. As ações ambientais estão frequentemente relacionadas aos projetos de educação

ambiental, tomando por base a ecologização da pedagogia vigente e passando a considerar aspectos ambientais na gestão do cotidiano da instituição. Simplificadamente, estas ações ambientais podem ser enquadradas em três grupos, com base em suas finalidades: ações ambientais ligadas à gestão escolar, ligadas à educação ambiental e aquelas voltadas a melhoria do ambiente físico (instalações).

Devido à natureza de suas atividades econômicas (prestação de serviços), tanto os casos identificados no levantamento bibliográfico quanto nos casos das escolas de Florianópolis, foram identificadas poucas ecoinovações ligadas à produção (ex: produção de tijolos para construção, produção de material de limpeza, produção de dispositivos diversos, etc).

Cumpre observar que existem limitações relacionadas às diferenças de contexto socioeconômicos existentes entre os países e mercados em que as instituições se encontram, fazendo com que muitas das ecoinovações propostas sejam inviabilizadas (ex. instalação de painéis solares, fachadas dinâmicas, etc). Outro ponto a observar se relaciona com a existência de organizações de apoio e com o nível de participação do poder público no incentivo das ecoinovações. A realidade dos países estudados na etapa de levantamento bibliográfico demonstra que nestes locais existe um maior nível de maturidade dos sistemas nacionais e regionais de inovação quando comparado com o sistema brasileiro, em qualquer esfera (federal, estadual e municipal).

#### 5.3 Condutores e Barreiras das ecoinovações realizadas nas escolas estudadas

Ao se efetuar a análise das entrevistas realizadas, foi possível identificar pontos de convergência entre os discursos de cada entrevistado quanto aos fatores que atuaram como condutores ou barreiras na execução e implementação das ecoinovações.

O primeiro ponto, quase unânime na opinião dos entrevistados, tem relação com a passividade apresentada pelo poder público quanto a questões ambientais e a ineficiência das ações (quando existentes) voltadas ao incentivo desse tipo de práticas dentro do ambiente escolar. Cabe ressaltar que diversos estudos indicam que as políticas governamentais de inovação para a sustentabilidade devem valorizar a área da Educação e Formação, pois estas são consideradas como "fatores essenciais ao desenvolvimento do capital humano necessário à ecoinovação, tomando-se medidas

para integrar a educação ambiental nos currículos escolares ou de formação profissional" (OECD, 2009a, 2009b *apud* Maçaneiro e Cunha, 2010).

O Governo, considerado em todas as suas esferas (Municipal, Estadual e Federal), é visto muito mais frequentemente como um agente dificultador ou uma barreira do que um facilitador do processo de implementação de ações ambientais. Dentre as principais críticas destacam-se: legislação ultrapassada e impraticável, falta de apoio financeiro, excessiva burocracia na aprovação de demandas tanto de alta quanto de baixa complexidade, falta de comprometimento do poder público com a manutenção dos projetos iniciados, falta de clareza e de transparência na definição de responsabilidades entre os envolvidos, insegurança jurídica decorrente de exigências mal dimensionadas, suporte deficitário, rigidez excessiva na aplicação das leis, baixa qualidade dos serviços prestados e baixa publicidade quanto a existência de programas de incentivo.

Vários exemplos podem ser citados para ilustrar os pontos mencionados anteriormente: o Colégio Catarinense possui um projeto de acessibilidade (destinado a disponibilizar elevadores e adaptar sanitários da instituição a pessoas com necessidades especiais) que se encontra suspenso, já há muito tempo, devido a problemas na adequação destas demandas às restrições decorrentes do tombamento do prédio. Além disso, vale lembrar o excesso das exigências do poder público no que se refere ao dimensionamento de contentores necessários a coleta de lixo e do número mínimo de bebedouros por área do colégio, conforme relata o Entrevistado 4:

E4 - Estou tendo um pouco de dificuldade de aprovação e renovação dos projetos do colégio que envolvem um pouco disso também, que envolvem a vigilância sanitária né, em razão de exigências assim de coisas, muito ao pé na letra, de legislação que se for olhar o colégio, não, o colégio já atende mas se for olhar ao pé da letra não, por exemplo, o número de bebedouros por andar, na logística é outra não tem essa necessidade de encher o andar de bebedouro se tu tem o pátio principal que é coisa, mas na legislação tá assim, esse é um dificultador também e principalmente nessa questão de aprovação de projetos, por exemplo a gente está com vários projetos na prefeitura, entre um deles, tentando adequar um deles tentando adequar os prédios a questão da acessibilidade, onde envolve banheiros, a parte de esgoto tudo né, e tem a exigência da prefeitura, dessa 'MDU' e da vigilância sanitária, só que como a gente tem um prédio tombado dai a gente tá com isso tudo parado lá no SEFAN, porque a gente pretende construir uma torre de banheiros para atender a deficientes, e eles não querem deixar construir essa torre...

.

A Escola da Fazenda também encontra problemas nesse sentido: exigências muito rígidas solicitadas pela Prefeitura de Florianópolis e pelo Corpo de Bombeiros para renovação das autorizações de funcionamento, o excesso de burocracia para aprovação da realização de passeatas com os alunos junto as Polícias Civil, Militar e Federal e o descaso do poder público com o PACUCA e com a manutenção, melhoria e garantia de segurança das ciclovias construídas na vizinhança da instituição:

E7 – Então, falar é, uma é a própria burocracia da legislação, da legalidade da coisa né, por exemplo, a questão da segurança ele é, os bombeiros né, tem a normatização dos sistemas de segurança, é ultra rígido e é ultra caro, então tudo é muito caro né, vestiário, a caixa d'água que conseguimos nesse ano, implantar ali, a exigência da sua construção é, de materiais é, muito caros, tecnologia muito avançada e muito cara. Então isso é uma coisa que inviabiliza um pouco.

Cabe ressaltar que o trabalho desenvolvido por Ahmed e Kamruzzaman (2010) mostrou uma diferença importante entre a implementação de inovações mais generalistas e as ecoinovações: elas dependem também do condutor "Regulação e Políticas" para que obtenham os resultados ambientais inicialmente esperados. Sendo assim, evidencia-se a necessidade de envolvimento do poder público para elaboração de políticas públicas efetivas, que contribuam para que as instituições de ensino estejam em conformidade com as políticas ambientais, tenham voz ativa e sejam envolvidas no processo de formulação das regulamentações, possam contar com tempo suficiente para adequação as novas regras e possam contar com maior flexibilização dos órgãos fiscalizadores na execução das adaptações necessárias.

Adicionalmente, todas as instituições encontram algum tipo de barreira econômica na implantação de suas ecoinovações: alto custo para implantação e manutenção das novas tecnologias, elevado investimento inicial e longo prazo para retorno dos mesmos, ausência de linhas de crédito acessíveis e a quase inexistência de incentivos governamentais. Evidencia-se, portanto, que a barreira financeira afeta significativamente o potencial ecoinovador das escolas, tanto que a mesma é mencionada como sendo uma das principais barreiras à ecoinovação tanto por ETAP (2004) apud Arundel e Kemp (2009) em seu Modelo Simplificado quanto pelo Modelo Detalhado adotado por Ashford (1993) apud Arundel e Kemp (2009).

Como exemplos, é possível citar o alto custo para implantação e manutenção de sistemas de energia fotovoltaica e de aquecimento solar (Colégio Catarinense), de

sistemas de ventilação e iluminação natural (Escola da Fazenda) e sistemas de captação de água da chuva (Escola da Ilha).

Outra barreira importante identificada está relacionada à conscientização dos envolvidos quanto a importância dos projetos relacionados a questão ambiental e de sua manutenção para o alcance das metas e atingimento dos resultados. A falta de colaboração de alunos e funcionários, a resistência a mudanças, a constante troca de responsáveis, o tamanho reduzido das equipes e o baixo número de horas destinados aos projetos foram identificados como sendo importantes dificultadores do processo.

Por último, foram mencionadas barreiras relacionadas à dificuldade de se encontrar fornecedores que comprovadamente estejam comprometidos com ações sócio-ambientais e que ofereçam produtos ecológicos.

#### 5.4 Resultados das ecoinovações realizadas nas escolas estudadas

As instituições não deixaram dúvidas quanto aos benefícios decorrentes da existência de projetos ambientais e estão cada vez mais convencidas sobre a importância que a educação ambiental assume na formação e transformação dos alunos em cidadão conscientes acerca das questões ambientais.

Dentre os principais resultados e/ou efeitos mencionados pelos entrevistados e observados pelo pesquisador podemos citar:

- As ecoinovações ajudaram a instituição a melhorar sua imagem perante a comunidade;
- Grande parte das ecoinovações foram direta ou indiretamente responsáveis pela redução do uso de recursos (ex: material escolar, recursos energéticos, horas-de-mão de obra, manutenção, etc);
- Ações ambientais e/ou ecoinovadoras foram responsáveis pelo aumento do desempenho escolar dos alunos;
- Ecoinovações foram responsáveis pela melhoria da qualidade de vida tanto da comunidade escolar quanto da comunidade próxima a instituição;
- Projetos de conscientização e educação ambiental incentivam o desenvolvimento de soluções ecoinovadoras pela comunidade escolar;
- ➤ Ecoinovações ajudam instituições a atenderem a critérios governamentais (Legislação, Normas, Padrões, etc);

- Adoção de cultura ecoinovadora proporciona o aumento da competitividade frente aos concorrentes;
- Possibilita que a instituição tenha acesso a determinados incentivos/benefícios governamentais;
- Ajuda na preservação do meio-ambiente próximo a escola;
- Contribui para a diminuição da pegada de carbono da instituição;

Além disso, outros pontos mostraram ser essenciais para o correto entendimento do contexto das instituições de ensino e para a análise dos resultados obtidos com a implementação de ecoinovações.

Com base em tópicos levantados por Maçaneiro e Cunha (2010), a serem abordados em pesquisas relacionadas a ecoinovação, pode-se dizer que os resultados apresentados pelos entrevistados:

- São frutos tanto da inovação criativa quanto da adoção de novas tecnologias pelas escolas, os investimentos;
- Estão muito mais relacionados com o número de envolvidos na pesquisa sobre ações ambientais que ao quantitativo de investimentos de P&D direcionados a inovação;
- Como a natureza das instituições de ensino está intimamente ligada com a prestação de serviços, era esperado que as ecoinovações estariam restritas ao campo de ecoprocessos e eco-organizações, mas várias das ecoinovações identificadas tem relação com ecoprodutos;
- A grande maioria das ecoinovações identificadas são fruto de uma genuína preocupação com o meio ambiente, ou seja, são intencionais, deixando claro a lacuna aberta pela ausência de políticas ambientais;
- Os resultados obtidos estão relacionados mais aos métodos organizacionais adotados pelas instituições do que com políticas de incentivo (quando existentes)
- As instituições não possuem processos para correlacionar os efeitos da utilização das ecoinovações com os potenciais efeitos econômicos;

Além disso, quanto aos resultados, faz-se necessária realização da correlação destes com o nível de impacto das inovações em termos de nível (micro, meso e macro) conforme proposto por Edquist (1997).

A grande maioria das ecoinovações identificadas enquadram-se no nível micro, com foco na melhoria de produtos e processos que tragam benefícios para a empresa. Poucas ecoinovações identificadas podem ser enquadradas como de nível meso, com potencial para trazer benefícios/mudanças ao mercado como um todo.

Não foram identificadas ecoinovações que poderiam ser enquadradas em nível macro e de caráter disruptivo, que trariam mudanças profundas e reconfigurações em mercados inteiros, alterações nos comportamentos de consumo ou sistemas tecnológicos.

Por fim, pode-se concluir que a análise das quatro dimensões (classificação, condutores, barreiras e resultados) indica que a grande maioria das ecoinovações são de ecoprocesso e/ou eco-organizacionais, tendo como principal condutor a própria consciência da instituição quanto ao seu papel formador frente à comunidade (alunos, pais, funcionários e demais envolvidos) e que exige entendimento profundo da responsabilidade sócio-ambiental das instituições de ensino. Além disso, a análise apontou para a ineficiência das políticas públicas que, ao invés da promoção de ações ambientais atuam como barreiras a implementação destas. Os resultados/efeitos não ultrapassam o nível local (própria empresa, bairro ou cidade) mas poderiam ser replicados em outras regiões, atingindo maior escala (meso e macro) caso estivessem em um sistema de ecoinovação bem estruturado, com sólida presença do Governo e da comunidade.

### 6 PROPOSIÇÃO DE UM GUIA DE PRÁTICAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE ECOINOVAÇÕES NO SETOR EDUCACIONAL

Como visto na análise dos dados desta pesquisa, frequentemente as instituições de ensino se interessam pela implementação de ações ambientais para a melhoria de seus índices de sustentabilidade, mas enfrentam dificuldades na implementação de boas ideias.

Além disso, muitas das alternativas encontradas são mal interpretadas e equivocadamente desconsideradas: falta de clareza quanto aos benefícios esperados, dificuldade no entendimento das proposições, incompatibilidade com a realidade vivenciada, complexidade das ações, etc. Esses riscos aumentam consideravelmente nos projetos de cunho sócio-ambiental, pois a maioria das instituições os rebaixam à categoria de ações de suporte, excluindo-os de seu projeto político pedagógico e de seu planejamento estratégico.

Tomando este contexto como ponto de partida, foi idealizada a construção de um guia prático em forma de e-book com o objetivo de sintetizar as diversas práticas em ecoinovação identificadas no âmbito nacional e internacional e apresentá-las de maneira organizada, como alternativas viáveis que possam ser adotadas pelos membros da comunidade escolar, uma vez que as experiências encontradas nas escolas estudadas na Grande Florianópolis não apresentou novidades em relação às possibilidades vistas anteriormente.

A disponibilização do e-book se dará inicialmente por meio eletrônico (arquivo disponível para download e envio para lista de e-mails de gestores escolares disponíveis ao pesquisador em razão de sua atuação profissional). Também serão tomadas medidas junto a editoras com o objetivo de viabilizar a produção de uma versão impressa. O e-book visa estimular e orientar a discussão sobre as questões ambientais enfrentadas pelas escolas da região, apresentando soluções práticas e que possam ser replicadas/adaptadas a outras realidades, haja vista que ainda há muito por ser feito no contexto local.

Espera-se que o trabalho incentive instituições educacionais a partirem para a ação em busca de respostas para as mudanças socioambientais globais, motivando-as a se tornarem mais sustentáveis ao mesmo tempo em que cumprem o papel de educar para a sustentabilidade, moldando cidadãos conscientes e preocupados com o meio ambiente.

Sendo assim, o guia (e-book) foi estruturado com base nos principais ambientes escolares existentes, tomando como referência uma adaptação do Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Projetos e Edificações Escolares (FNDE, 2015), ambientes estes que foram, então, relacionados às práticas identificadas. Cada uma das práticas foi enquadrada em uma das 4 categorias de ecoinovação do modelo de análise adotado, que seriam: Tecnologias Ambientais; lnovação Organizacional para o Meio Ambiente; lnovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais; lnovações de Sistemas Verde. Ao final, foram inseridos quadros indicativos contendo exemplos das principais barreiras, dos condutores e dos resultados esperados com a implantação das ecoinovações. O conteúdo do e-book pode ser acessado no link a seguir.



Acessar E-Book

Alternativamente ao formato do e-book, o conteúdo da proposição resultante desta pesquisa é apresentado na seção de Apêndices, item C.

#### 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a realidade de escolas da Grande Florianópolis à luz de práticas de ecoinovação. Reconhecendo a diversidade de termos associados ao conceito central da pesquisa, o trabalho iniciou com a construção de uma base teórica que permitiu sistematizar o conceito de ecoinovação, suas origens e seu lugar no quadro teórico da inovação, resgatando, para tanto, trabalho de autores que abordam a grande diversidade de definições existentes nesse campo (eco-innovation, green innovation, sustainable innovation, environmental innovation e clean-innovation).

Na sequência, realizou-se um levantamento de práticas de ecoinovação em instituições educacionais no Brasil e no mundo. A seguir, cada uma delas foi analisada e classificada quanto ao tipo, fatores condutores, barreiras e resultados. Então, teve início o estudo de caso das escolas da Grande Florianópolis, que tiveram suas experiências analilsadas de acordo com o referencial produzido anteriormente.

Com relação aos condutores, pode-se dizer que, de maneira geral, as instituições de ensino (tanto aquelas identificadas no levantamento documental quanto as que foram objeto do estudo de caso), são influenciadas por fatores conhecidos, apresentados por autores como Rennings e Zwick (2003) como principais 'propulsores' de suas ações ambientais: demanda de usuários, captura de novos mercados, redução de custos, melhoria de imagem e regulação. Este último condutor revelou-se como um dos mais relevantes catalizadores do processo de implementação de ecoinovações pelas escolas, mostrando-se fortalecido em outros países e bastante negligenciado no Brasil.

Foi possível concluir, portanto, que mesmo sendo reconhecido como um dos líderes na agenda sobre mudança do clima, conservação e sustentabilidade, o Brasil ainda não estruturou políticas ambientais que sejam efetivas para as escolas. As instituições estão agindo 'sozinhas' e as principais razões para que estas decidam a favor da adoção de ações ambientais ainda estão fortemente ligadas a outros condutores, como demanda de usuários (comunidade escolar), redução de custos (economia de recursos) e melhoria de imagem (reputação).

Com relação às barreiras, destacam-se as restrições de cunho econômicofinanceiro, dificuldades para adequação às novas regulamentações e aos novos padrões, além da escassa disponibilidade de crédito de risco, reforçando a ideia de que os países mais desenvolvidos oferecem maiores condições para a implementação das ecoinovações pelas escolas, pois possuem planos de ação nacionais e regionais bem estruturados. Um exemplo de projeto regional (que poderia ser replicado na Grande Florianópolis) é o projeto denominado 'Cool California', elaborado por agências governamentais do estado da Califórnia, Universidades e organizações sem fins lucrativos, visando a superação de barreiras como as supramencionadas.

Casos semelhantes surgiram na etapa de categorização e classificação das práticas em ecoinovação existentes mundo afora: a pesquisa trouxe à tona uma série de casos de sucesso, acerca de ações ambientais encontradas em instituições de ensino localizadas no Brasil e no exterior, proporcionando uma visão amplificada sobre o que vem sendo pensado e desenvolvido nesse sentido pelas diversas comunidades escolares (alunos, pais, professores, funcionários, gestores e demais envolvidos).

Adicionalmente, a pesquisa apresentou as principais diferenças e similaridades entre os casos de ecoinovação encontrados, explorando nuances entre as particularidades de cada instituição, na tentativa de se enriquecer a análise comparativa entre as realidades local/regional (Grande Florianópolis), nacional (Brasil) e global (EUA, União Europeia, Austrália, etc).

Quanto aos resultados da adoção das ecoinovações pelas escolas da Grande Florianópolis, do Brasil e do exterior, vale lembrar que, em sua grande maioria, são positivos e incluem ganhos como melhoria da credibilidade da instituição, melhoria na qualidade dos serviços prestados, economia de recursos, redução do impacto ambiental e conscientização sócio-ambiental. Entretanto, foram revelados também resultados negativos, como aumento de determinados custos, falta de engajamento dos envolvidos, resistência a mudanças propostas, insegurança jurídica, diminuição no número de fornecedores, entre outros.

Um ponto central para o entendimento do presente trabalho e de suas limitações relaciona-se com o conceito de ecoinovação adotado e de como as ações ambientais foram identificadas nas escolas. Devido à amplitude da definição, quase todas as ações ambientais adotas pelas instituições puderam ser enquadradas em pelo menos uma das categorias de análise, atendendo parcial ou totalmente os critérios para tal. Faz-se necessário, portanto, um aprofundamento de estudos que tratem dos limites das diversas definições de ecoinovação, que possibilitem um melhor entendimento sobre quais destas seriam, de fato, inovações.

Ainda no campo das limitações, é importante destacar que uma série de fatores, como o excesso de burocracia para aprovação da pesquisa em escolas públicas, a indisponibilidade de agenda de atores chave, a proximidade da data do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e a escassez de informações sobre a existência de práticas sustentáveis por escolas da região da Grande Florianópolis, reduziu o número de instituições que efetivamente participaram da pesquisa. Portanto, o restrito alcance da etapa de campo pode ser apontado como um importante limite do trabalho. Nesse sentido, sugere-se a ampliação do número de escolas estudadas em trabalhos futuros.

Ressalta-se que o baixo número de estudos destinados a analisar ecoinovações no setor terciário e a ausência de pesquisas com foco no mercado educacional, reforça o caráter exploratório deste trabalho que, espera-se, possa ser considerado como base para estudos futuros mais aprofundados em aspectos específicos relevantes ao campo, como por exemplo, a adoção de práticas ecoinovadoras por escolas públicas, por escolas localizadas em áreas rurais, por escolas que possuam linhas pedagógicas inovadoras, dentre outras possibilidades.

Dentre as considerações finais, cumpre observar que a realidade das escolas estudadas na Grande Florianópolis não apresentou novidades em relação às possibilidades vistas na etapa de identificação de práticas de ecoinovação em instituições educacionais no Brasil e no mundo.

Sendo assim, o guia de práticas em ecoinovação elaborado para compor uma entrega mais prescritiva desta pesquisa (requisito do Mestrado Profissional em Administração da ESAG/UDESC), foi elaborado de forma mais generalista, tomando por base as práticas nacionais e internacionais estudadas, ao invés daquelas que foram encontradas nas escolas investigadas na pesquisa de campo. O guia foi concebido no formato de um E-Book, para que possa ser distribuído a gestores escolares sem restrições físicas. Espera-se que possa servir de referência e estimular o desenvolvimento do tema nas escolas que a ele tiverem acesso.

#### 8 REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, M. Escolas inovadoras: experiências bem-sucedidas em escolas públicas / Miriam Abramovay *et al.* Brasília: UNESCO, 2003. p. 428.

AHMED, S; KAMRUZZAMAN, M. Drivers of eco-innovation. Master's Thesis. Linköping University (LiU). Linköping, Sweden. 2010.

ANDERSEN, M. M. Eco-Innovation Indicators. European Environment Agency, Copenhagen, February 2006. Disponível em: <a href="http://orbit.dtu.dk/files/115329898/2007\_115\_report.pdf">http://orbit.dtu.dk/files/115329898/2007\_115\_report.pdf</a> > Acesso em: 11 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. Eco-innovation – towards a taxonomy and a theory. In: DRUID Conference - Entrepreneurship and Innovation – Organizations, Institutions, Systems and Regions, 25, jun. 2008, Copenhagen.

ANDERSEN, M. M; FOXON, T. J. The Greening of Innovation Systems for Eco-innovation - Towards an Evolutionary Climate Mitigation Policy. In Accepted papers - DRUID Summer Conference, DRUID Society. 2009.

ARDWICK D. L. Awards & Accreditations. Disponível em: <a href="https://www.davidluke.com/sustainable-future/awards-and-accreditations">https://www.davidluke.com/sustainable-future/awards-and-accreditations</a>> Acesso em: 11 nov. 2017.

ARUNDEL, A; KEMP, R. Measuring eco-innovation. UNU-MERIT Working Paper Series, 2009.

BERNAUER, T; ENGELS, S; KAMMERER, D; SEIJAS, J. Explaining Green Innovation: Ten Years after Porter's Win-Win Proposition: How to Study the Effects of Regulation on Corporate Environmental Innovation? CIS Working Paper, Zurich, n. 17, 2006.

BIRKINSHAW, J; HAMEL, G; MOL, M. Management innovation. Acad. Manage. Rev., v.33, 2008. p.825-845.

BRASÍLIA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão, Ministério do Meio Ambiente; Brasília, 2012.

BRASÍLIA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Capítulo 36. Disponível em: <a href="http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\_arquivos/cap36.pdf">http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\_arquivos/cap36.pdf</a>>. Acesso em: 06 nov 2017.

BRUNDTLAND, G. H. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. World Commission on Environment and Development. New York: United Nations, mar. 1987.

CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. School Case Study: Sacred Heart School, Atherton, California. CoolCalifornia. 2007. Disponível em: < <a href="http://www.coolcalifornia.org/sites/coolcalifornia.org/files/case\_study\_file/Sacred%20Heart%20School%20story.pdf">http://www.coolcalifornia.org/sites/coolcalifornia.org/files/case\_study\_file/Sacred%20Heart%20School%20story.pdf</a>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

\_\_\_\_\_\_. School Case Study: Kentfield School District, Kentfield, California. CoolCalifornia. 2007. Disponível em: < <a href="http://www.coolcalifornia.org/sites/coolcalifornia.org/files/case\_study\_file/Kentfield%20Sch">http://www.coolcalifornia.org/sites/coolcalifornia.org/files/case\_study\_file/Kentfield%20Sch</a> ool%20District%20story.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2017.

CARRILLO-HERMOSILLA, J; DEL RÍO, P; KÖNNÖLÄ, T. 2009. Eco-innovation. When Sustainability and Competitiveness Shake Hands. Palgrave, London.

CARRILLO-HERMOSILLA, J; DEL RÍO; P. KÖNNÖLÄ, T. Diversity of eco-innovations: reflections from selected case studies, Journal of Cleaner Production. 2010.

CHEN, W. C; CHEN, J. L. Eco-innovation by Applying Design-Around concepts on Eco-ARIZ method. In: Matsumoto M., Umeda Y., Masui K., Fukushige S. (eds) Design for Innovative Value Towards a Sustainable Society. Springer, Dordrecht. 2012.

CHENG, C. C; SHIU, E.C. Validation of a proposed instrument for measuring ecoinnovation: an implementation perspective. Technovation. n. 32, 2012. p. 329-344.

CHENG, C.C.J; YANG, C; SHEU, C. The link between eco-innovation and business performance: A Taiwanese industry contexto Journal of Cleaner Production, 64, 2014. p. 81-90.

CLARKE, C; PRESTON, L; PHILIPS, D; FOURIE, L. Getting on Track for Sustainability in Education - Observations from the United Environmental Sustainability. New Zealland. 2010.

COMISSÃO EUROPEIA. Cip eco-innovation first application and market replication projects. 2013. Disponível em <a href="http://ec.europa.eu/environment/ecoinnovation/files/docs/faq/faq-call-2013.pdf">http://ec.europa.eu/environment/ecoinnovation/files/docs/faq/faq-call-2013.pdf</a>>. Acesso em 15 set, 2016.

COOK, M.B; BHAMRA, T. A; LEMON, M. The transfer and application of product service systems: From academia to UK manufacturing firms Journal of Cleaner Production, 14, , 2006. p. 1455-1465.

CORDEIRO, A. M. *et al* Revisão sistemática: uma revisão narrativa. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, v. 34, n. 6, nov./dez. 2007. p. 428-431.

CORDEIRO, A. Análise das barreiras à inovação em pequenas e médias empresas em Portugal. Tese de Mestrado em Engenharia Industrial. Universidade do Minho. Portugal. 2011

CRUZ, L; PEDROZO, E; ESTIVALETE, V.F.B. Towards sustainable development strategies: a complex view following the contribution of Edgar Morin. Manage. Dec., v.44, 2006. p. 871-91.

DAMANPOUR, F; WALKER, R; AVELLANEDA, C. Combinative Effects of Innovation Types and Organizational Performance: A Longitudinal Study of Service Organizations. Journal of Management Studies 46 (4), 2009. P. 650-675.

DE BARCELLOS, M.D; BOSSLE, M.B; BORGES, M.C. Eco-Inovação no Setor de Alimentos. Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA). São Paulo. 2012.

DE MARCHI, V. Environmental innovation and R&D cooperation: empirical evidence from Spanish manufacturing firms. Research Politics, v. 41, 2012. p. 614-623.

DE OLIVEIRA, A. A. J. Fachada Dinâmica Somfy: Proporcionando um ambiente mais confortável para a educação 2013. Disponível em: <a href="http://gbcbrasil.org.br/sistema/docsMembros/1211150211120000008575.pdf">http://gbcbrasil.org.br/sistema/docsMembros/1211150211120000008575.pdf</a> Acesso em: 12 nov. 2017.

DE PAULA, A; BERTE, R; SELEME, R. Uma experiência em EaD: a construção de uma rede virtual colaborativa no projeto escolas sustentáveis. Revista Intersaberes vol. 8, n.16, jul./dez. 2013. p.176-188.

EDQUIST, C. Systems of innovation approaches: their emergences and characteristics. In Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations. London, 1997. p. 1-35.

EKINS, P. Eco-innovation for environmental sustainability: Concepts, progress and policies. International Economics and Economic Policy, 7, 2010. p. 267-290.

EKOSKOLA MALTA. Water Hippos. Blata I-Bajda. Malta. 2010. Disponível em: <a href="https://www.ekoskola.org.mt/projects-activities/water-hippos/">https://www.ekoskola.org.mt/projects-activities/water-hippos/</a>> Acesso em: 12 nov. 2017

ELKINGTON, J. Cannibals with forks: the triple bottom line of the 21st century business. Stoney Creek: New Society Publishers, 1997.

EIO; CfSD. Eco-innovate! A guide to eco-innovation for SMEs and business coaches. Eco-Innovation Observatory. Funded by the European Commission, DG Environment, Brussels. 2013.

EIO. Foresight Report 2011 From Challenges to Business Opportunities: Future Ecoinnovation Markets by 2030. Eco-Innovation Observatory. Funded by the European Commission, DG Environment, Brussels. 2011.

EUROPEAN COMMISSION. Stimulating Technologies for Sustainable Development: Na Environmental Technologies Action Plan for the European Union. COM 38 Final, Brussels. 2004.

FALK, J; RYAN, C. Investing a sustainable future: Australia and the challenge of eco-innovation Futures, 2006. p. 39, 215 e 219.

FARIAS, A. S. et al. Utilização de eco-inovação no processo de manufatura de cerâmica vermelha. Revista de Administração e Inovação. São Paulo, v.9, n.3, jul/set., 2012. p. 154-174.

FNDE. Manual de Orientações Técnicas. Elaboração de Projetos de Edificações Escolares, Ensino Fundamental. V. 3. 2015.

FONSECA, S. Modelos de Gestão como Estratégia de Sucesso nas instituições de Ensino Superior. In: MASETTO. Marcos T. (org.) Inovação no ensino superior. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

FOUNDATION FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION – FEE. Eco-Schools. Diversey Care, SURE Naturally & Simply Effective. 2017. Disponível em: <a href="http://www.surenaturalclean.co.uk">http://www.surenaturalclean.co.uk</a> Acesso em: 11 nov. 2017.

FOXON, T; ANDERSEN, M. M. The greening of innovation systems for eco-innovation – towards an evolutionary climate mitigation policy. In: DRUID Summer Conference -

Innovation, Strategy and Knowledge, Copenhagen. jun. 2009.

FREEMAN, C. Introdução In: DOSI, Giovani *et al.* Technical change and economic theory. London: Printer Publishers, 1988. p.1-12.

FUSSLER, C; JAMES, P. Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability, Pitman Publishing: London, 1996. p. 364.

GEELS, F. W. Technological transitions and system innovations: a co-evolutionary and socio-technical analysis. Cheltenham, UK; Northampton, Edward Elgar. 2005.

GREEN TECHNOLOGY. General Obligation Bonds with Solar: A Green Savings Opportunity for Schools and Community Colleges. Altadena (CA), EUA. 2010.

HALILA, F; RUNDQUIST, J. The development and market success of eco-innovations: a comparative study of ecoinnovations in Sweden. European Journal of Innovation Management, 14(3), 2011. p. 278-302.

HALLENGA-BRINK, S. C; BREZET, J. C. The sustainable innovation design Diamond for micro-sized enterprises in tourism. In: Journal of Cleaner Production 13, 2005. p. 141-149.

HALLSTEDT, S. I; THOMPSON, A.W; LINDAHL, P. Key elements for implementing a strategic sustainability perspective in the product innovation process. Journal of Cleaner Production 51, 2013. p. 277-288.

HORBACH, J. Determinants of environmental innovation-new evidence from German panel data sources Research Policy, 37, 2008. p. 163-173.

JAMES, P. The Sustainability Circle: a new tool for product development and design. Journal of Sustainable Product Design, n. 2, 1997. p. 52-57.

JANSSON, J; MARELL, A. Green consumer behavior: Determinants of curtailment and eco-innovation adoption. Journal of Consumer Marketing, 27 (4), 2010. p. 358-370.

JO, J.-H; ROH, T; KIM, S; YOUN, Y.-C; PARK, M.S; HAN, K.J; JANG, E.K. Eco-Innovation for sustainability: Evidence from 49 countries in Asia and Europe Sustainability (Switzerland), Volume 7, Issue 12, 2015. p. 16820-16835.

KEMP, R; ARUNDEL, A. "Survey indicators for environmental innovation". IDEA Paper, number 8, 1998.

KEMP, R; FOXON, T. J. Tipology of Eco-Inovation. In: MEI project: measuring Eco-Inovation. European Commission, ago. 2007.

KEMP, R; PEARSON, P. (Eds) Final report of the project Measuring Eco-Innovation; Maastricht (The Netherlands), 2008. P. 113.

KÖNNÖLÄ, T; CARRILLO-HERMOSILLA, J; GONZALEZ, P. del R. Dashboard of ecoinnovation. In: DIME International Conference – Innovation, sustainability and policy, University Montesquieu Bordeaux IV, France. sep. 2008.

LOZANO, R. A holistic perspective on corporate sustainability drivers. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 22(1), 2013. p. 32-44.

LUNDVALL, B. Å. Dynamics of industry and innovation: organizations, networks and systems. In: DRUID TENTH ANNUAL SUMMER CONFERENCE 2005, Copenhagen. Annals... Copenhagen: [s.n], 2005. P. 27-29.

MAÇANEIRO, M. B; CUNHA, S. K. Eco-Inovação: um Quadro de Referência para Pesquisas Futuras. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 26, 2010, Vitória-ES, Anais, Vitória: ANPAD, 2010.

MALTA. Ministry of Gozo. Eco-Gozo. ALTER AQUA: Non Conventional Water Resources Programme in Malta. 2011. Disponível em: <a href="http://www.ecogozo.com/index.php?option=com\_content&view=article&id=347&Itemid=5">http://www.ecogozo.com/index.php?option=com\_content&view=article&id=347&Itemid=5</a> 1&lang=en> Acesso em: 12 nov. 2017.

MAÇANEIRO, M. B; CUNHA, S. K. Modelo Teórico de Análise da Adoção de Estratégias de Ecoinovação Reativas e Proativas: a influência de fatores contextuais internos e externos às organizações. Brazilian Business Review, v. 11, n. 5, 2014. p. 1-24.

MADRID-GUIJARRO, A. et al. Barriers to Innovation among Spanish Manufacturing SMEs, Journal of Small Business Management 47(4), 2009. p. 465–488.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. Didática, São Paulo, v. 26/27, 1990/1991. p. 149-158.

MARTIN, R. L; OSBERG, S., Social enterpreneurship: the case for definition, Stanford Social Innovation Review, Spring, 2007. p. 29-39.

MENDONÇA, A. T. B. B; CHEROBIM, A. P. M. S; CUNHA, S. K. Sistemas Setoriais de Inovações Sustentáveis: categorias de análise, tipologias e medidas de mensuração. In: Simpósio De Gestão Da Inovação. Tecnológica, 27. Salvador. 2012.

MURPHY, J; GOULDSON, A. "Environmental Policy and Industrial Innovation: Integrating Environment and Economy through Ecological Modernisation", Geoforum, 31, 2000. p. 33-44.

NEGNY, A. S. et al. Toward an eco-innovative method based on a better use of resources: application to chemical process preliminary design. Journal of Cleaner Production, v. 32, set. 2012. p. 101-113.

NIDUMOLU, R; PRAHALAD, C. K; RANGASWAMI, M. R. Why sustainability is now the key driver of innovation. Harvard business review, v. 87, n. 9, 2009. p. 56-64.

OCDE, Organização para cooperação e desenvolvimento econômico. Manual de Oslo.3ª ed. Tradução: do FINEP, 2005.

OCDE, Organização para cooperação e desenvolvimento econômico. Sustainable manufacturing and eco-innovation: towards a Green economy. Policy Brief. June 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. 1993. Agenda 21: resumo. In: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio de Janeiro, 1992.

PHILLS, Jr. J; DEIGLMEIER, K; MILLER, D. Rediscovering social innovation. Stanford Social Innovation Review Fall, 2008. p. 34-43.

PORTER, M. Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. 15. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989

PUJARI, D. Eco-innovation and new product development: understanding the influences on Market performance. Technovation. n.26, 2006. p. 76-85.

PUJARI, D; PEATTIE, K; WRIGHT, G. Organizational antecedents of environmental responsiveness in industrial new product development. Industrial Marketing Management, v.33, 2004. p.381-391.

PUJARI, D; WRIGHT, G; PEATTIE, K. Green and competitive influences on environmental new product development performance. Journal of Business Research, n.56, 2003. p. 657-671.

REID, A; MIEDZINSKI, M. Eco-Innovation, Final Report for Sectoral Innovation Watch. Brussels: Technopolis Group, 2008.

RENNINGS, K. Towards a Theory and Policy of Eco-Innovation – Neoclassical and (Co-) Evolutionary Perspectives. Discussion Paper nº 98-24. Mannheim, Centre for European Economic Research (ZEW), 1998.

RENNINGS, K; ZWICK T. Employment Impacts of Cleaner Production. Heidelberg, ZEW Economic Studies, Ed. 21, 2003.

RUSCHEINSKY, A. et al. Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil: caminhos trilhados, desafios e possibilidades. [S.l: s.n.], 2014.

MARCOTTE, R. M; GREIM, C. W. Maine's Noble Success. ES Engineered Systems. EnergyVortex. 2001. Disponível em: <a href="http://www.energyvortex.com/pages/headlinedetails.cfm?id=655">http://www.energyvortex.com/pages/headlinedetails.cfm?id=655</a>> Acesso em: 11 nov. 2017.

SAVIANI, D. A. Filosofia da Educação e o problema da inovação em educação. In: GARCIA, W. E. (Coord.). Inovação educacional no Brasil. Problemas e perspectivas. São Paulo: Cortez, 1980. P.15-29.

SCHIEDERIG, T; TIETZE, F; HERSTATT, C. Green innovation in technology and innovation management - an exploratory literature review. R & D Management, v. 42, n. 2, 2012.

SCHUMPETER, J. A. Business cycles: a theoretical, historical and statistical of the capitalist process. New York/London: McGraw-Hill,1939.

SEBRAE/SC. Relatório Estadual - Santa Catarina em Números: Santa Catarina, Florianópolis, 2013. 150p.

SEF/SC. Balanço Geral - Foco nas Futuras Gerações, Santa Catarina em 2015: Santa Catarina, Florianópolis, 2015. 220p.

SEZEN, B; ÇANKAYA, S. Y. Effects of green manufacturing and eco-innovation on sustainability performance. Procedia-Social and Behavioral Sciences, v. 99, 2013. p. 154-163.

SMITH, K. Measuring innovation. The Oxford Hanbook of Innovation. Oxford, UK: Oxford University Press, 2005. p. 149-177.

SOBREIRA, T. B; SOUZA, M. T. Eco Inovação: a Evolução e a Aplicação de Tecnologias Ambientais no Setor de Pintura da Indústria Automotiva. XXXIX Encontro Anpad, 2015.

STEFAN, H; VARMUS, M; LENDEL, V. Proposal of model for effective implementation of innovation strategy to business. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 109, 2014. p. 1194-1198.

SUSTAINABLE PROJECTS. Ecoregion Perspectives - Innovation and Education for Sustainable Development. Baltic 21 Series no 3, 2011.

TIDD, J; BESSANT, J; PAVITT, K. Gestão da Inovação. 4º Ed. Porto Alegre. Bookman, 2005.

TIDD, J; BESSANT, J; Inovação e empreendedorismo. S/L: Bookman, 2009.

TRIGUERO, A; MORENO-MONDÉJAR, L; DAVIA, M. A. Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. Ecological Economics. 92, 2013. p. 25–33.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TUKKER, A; TISCHNER, U. Product-services as a research field: Past, present and future. Reflection from a decade of research. Journal of Cleaner Production, 14, 2006. p. 1552-1556.

UBS. Longer Term Investments, Education services. CIO WM Research. March 2017.

USEPA. Energy Efficiency in K-12 Schools, Local Government Climate and Energy Strategy Series. 2015.

\_\_\_\_\_. WaterSense at Work: Best Management Practices for Commercial and Institucional Facilities. Washington D.C.: 2012.

\_\_\_\_\_. WaterSense at Work: University Makes the Most of Onsite Alternative Water Sources. 2014. Disponível em: < https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-01/documents/ws-commercial-casestudy-ut-austin.pdf> Acesso em: 12 nov. 2017;

VITORINO, J. R. R. Eco-Inovação e Performance Sustentável. Tese de Mestrado em Ciências Empresariais do Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade Técnica de Lisboa, 2014.

WAGNER, M. The role of corporate sustainability performance for economic performance: a firm-level analysis of moderation effects. Ecological Economics. v. 69, n. 7, 2010. p. 1553-1560.

WALCHHUTTER, S; ROMANI-DIAS, M. R; BARBOSA, A. S. Negócios Sociais: Um olhar sobre tensões e dilemas no contexto brasileiro. In: Seminários em Administração, 19, São Paulo. 2016.

WASTECARE CORPORATION. Waste Recycling Considerations and Equipment for Schools, Colleges and Universities. Gainesville. 2013. Disponível em: <a href="https://www.wastecare.com/Waste-Recycling-Equipment-Applications/Schools-Colleges-Education-Waste-Recycling.htm">https://www.wastecare.com/Waste-Recycling-Equipment-Applications/Schools-Colleges-Education-Waste-Recycling.htm</a> Acesso em: 11 nov. 2017.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. p. 212.

#### 9 APÊNDICE

APÊNDICE A - Delimitação de universo de escolas e escolha dos melhores casos para aprofundamento dos estudos

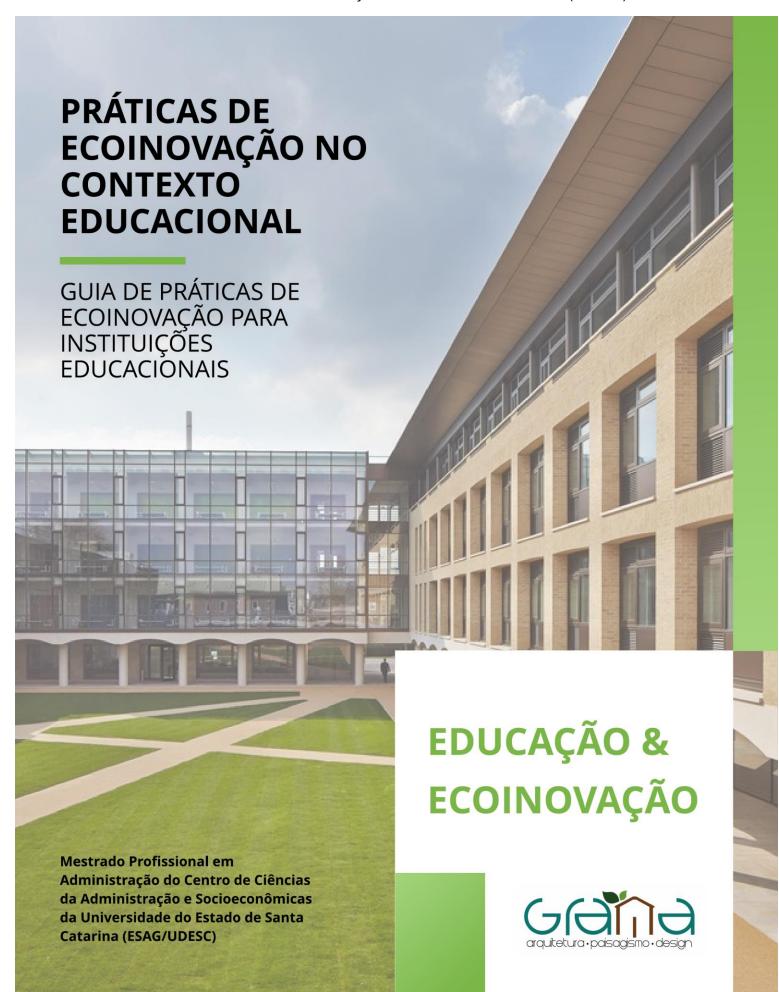
Critérios	Escola da Fazenda	Colégio Catarinense	Escola da Ilha	Energia	Colégio Santa Catarina	Colégio Santa Terezinha	Educandário Imaculada Conceição
Localização	Campeche - Florianópolis	Centro - Florianópolis	Córrego Grande - Florianópolis	Centro - Florianópolis	Centro - Florianópolis	Ingleses - Florianópolis	Centro - Florianópolis
Nº de Alunos	185	2520	583	1225	625	803	1312
Tipo	Infantil, F1 e F2	Infantil, F1, F2 e EM	Infantil, F1, F2 e EM	Infantil, F1, F2 e EM	F1, F2 e EM	Infantil, F1, F2 e EM	Infantil, F1, F2 e EM
Natureza	Privada	Privada	Privada	Privada	Privada	Privada	Privada
Associada ao SINEPE	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Menções	5x	3x	1x	1x	1x	1x	1x
Prêmios	Sim (2x)						
Participa do Reóleo?	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Ações Ambientais	Dia Mundial Sem Carro, PACUCA, Ciclovia do Campeche	Projeto Lixo Zero, Carro Fotovoltaico, Energia Solar		Reciclagem de Papel			

Fonte: Elaboração Própria.

APÊNDICE B - Levantamento sobre principais autores/estudos na área de ecoinovação (Tipologias, Métricas, Políticas)

Tipologias			Métricas			Políticas	
Destaqu e	Autor	Tipo	Destaqu e	Autor	Tipo		Áreas e Medidas
	Rennings (1998)	Eco-inovações tecnológicas	Dimensões de Mensuraçã o		Métodos/experiências de análise		Areas e medidas para melhorias do lado da oferta
		Eco-inovações organizacionais			Estudos sobre a indústria ambie		Apoio de capital
Macro		Eco-inovações sociais			Eco-eficiência		Pesquisa e desenvolvimento
		Eco-inovações institucionais			Análises setoriais/empresariais	S	Pré-comercialização
		Eco-inovações add-on			Fontes de dados		Educação e formação
	•	Eco-inovações integradas			Patentes		Redes e parcerias
Operacion	Andersen	Eco-inovações de produto alternativo		Andersen	Investimentos em P&D para pr	oteção ambiental	Infra-estrutura
al	(2006, 2008)	Eco-inovações macroorganizacionais			Levantamentos (surveys)		Areas e medidas para melhorias do lado da demanda
		Eco-inovações de propósito geral			Questões-chave para levantame	nto de dados	Regulamentos e normas
		Tecnologias ambientais			Desenvolvimento organizacion	nal	<ul> <li>Contratos públicos e apoio à demanda</li> </ul>
Operacion	Kempe	Inovações organizacionais para o ambiente			Eco-empreendedorismo		<ul> <li>Transferência de tecnologia</li> </ul>
al	Foxon	Inovações em prod./serv. que of erecembenefícios			Setor financeiro		
ui l	(2007)	Sistema de inovações verde			Instituições de conhecimento e	educação	
		Tecnologias de propósito geral	1		Política ambiental		
	Könnölä, Carrillo- Hermosilla e Gonzalez (2008)	<u>Dimensão de Design</u>	- - - Fatores		<u>Aspectos a serem medidos</u>		
		Adição de componente			Natureza e escala de uso		
		Mudança de subsistema (eco-eficiência)		Arundel e Kemp (2009)	Condutores e barreiras		
		Mudança do sistema (ecoeficácia)			Efeitos		
		Dimensão do usuário			Categorias para medir e analisar	<u>o processo</u>	
Operacion		Desenvolvimento			Medida de insumos	, ,	
al		Aceitação pelo usuário			Medida de produção intermedia	arıa	
		<u>Dimensão de produto/serviço</u>			Medida de produção direta  Medida de impacto indireto derivada de dados		
		Mudanças na prestação de serviços/distribuição de Mudanças de redes de valor e de processos			Medida de impacto indireto der	ivada de dados	
		Dimensão de governança			Tópicos a serem abordados en	n pesquisa de eco-	
		Governança			<u>inovação</u>		
		Covernança			Categorias de Mensuração		Fontes de Dados
						Fontes genéric	as de dados
				Medidas de insumos	Gastos com P&D, p	essoal de P&D e outros gastos.	
					Medidas de produção	Número de patentes e de publicações científicas.	
				OECD	Medidas de produção diretas	Número de inovações, as descrições de inovações individuais	
				(2009b)	Medidas de impacto indireto Mudanças na eficiência e na produtividade do:		
					Levantamentos e		
					Levantamento em grande Levantamentos por questionários oficiais realiza		or questionários oficiais realizados regularmente.
				1	Levantamentos em pequena	Levantamentos ú	nicos por questionário, entrevista.
				1	Painéis de levantamento	Coleta de informa	ações das mesmas empresas ao longo do tempo.

APÊNDICE C - Guia de Práticas de Ecoinovação no Contexto Educacional (e-book)





# SUMÁRIO

APRES	SENTAÇ	ÃO	2				
1.1 AN	/BIENT	ES DA EDIFICAÇÃO ESCOLAR	6				
	1.1.1.	Ambientes Administrativos	8				
Ecoino	ovações	s para Ambientes Administrativos	10				
	1.1.2.	Ambientes de Aprendizagem	12				
Ecoino	ovações	s para Ambientes de Aprendizagem	14				
	1.1.3.	Ambientes de Higiene	16				
Ecoino	ovações	s para Ambientes de Higiene	18				
	1.1.4.	Ambientes de Alimentação/Atenção	20				
Ecoino	ovações	s para Ambientes de Alimentação/Atenção	22				
	1.1.5.	Ambientes de Serviços	24				
Ecoino	ovações	s para Ambientes de Serviços	26				
	1.1.6.	Ambientes Externos de Atividades	28				
		1.1.1.1 Eco-inovações para Ambientes Ext. de Atividades (Esportivas).	28				
		1.1.1.2 Ambientes Externos de Atividades Áreas Verdes	32				
1.2	COND	UTORES	. 36				
1.3	BARRE	EIRAS	. 38				
1.4	RESULTADOS (Efeitos e Impactos)						

### **APRESENTAÇÃO**

## Guia de Práticas para a Implementação de Ecoinovações no Setor Educacional

A gestão de uma escola pode ser considerada como um grande desafio pela maioria dos gestores destas organizações, pois exige celeridade na tomada de decisões independentemente do nível de complexidade organizacional existente, principalmente no que se refere a destinação de recursos humanos e de tempo para execução das várias atividades que envolvam a comunidade escolar, desde alunos, pais, professores, funcionários ou até mesmo gestores.

Estes últimos, constantemente deparam-se com o dilema existente entre o plano e a realidade, entre ideia e execução, entre custo e viabilidade. Melhorar os índices de responsabilidade ambiental através da implementação de ações sustentáveis e das eco-inovações não é e nem deve ser considerada uma tarefa complexa, muito menos custosa. Entretanto, os envolvidos acabam por encontrar dificuldades que parecem intransponíveis, estagnados e impotentes frente à incapacidade de inovação da escola, sem que saibam, de fato, o que poderiam fazer e quais são as alternativas existentes.

Adicionalmente, muitas destas alternativas são mal-interpretadas e equivocadamente desconsideradas: falta clareza quanto aos benefícios esperados, é difícil compreender as várias proposições, existe incompatibilidade entre a realidade vivenciada e as soluções apresentadas, todo o plano de ação parece ser excessivamente complexo, etc.

Diante disso, muitos destes projetos de cunho sócio-ambiental ficam somente 'no papel', sem que de fato possam avançar para as etapas de execução. São colocados à margem dos ditos 'principais projetos da escola'.

Tomando este contexto como ponto de partida, foi idealizada a construção deste guia prático em forma de e-book com o objetivo de sintetizar práticas em ecoinovação existentes e apresentà-las de maneira organizada, como alternativas viáveis que possam ser adotadas pelos membros da comunidade escolar. Para tanto, apresenta-se de forma sintética e visual as soluções ambientais utilizadas por organizações educacionais localizadas no Brasil e no Exterior.

Esse documento é fruto da dissertação de mestrado do autor, realizado na Universidade do Estado de Santa Catarina – ESAG. O Mestrado Profissional emm Administração da ESAG propõe que as dissertações culminem em produtos aplicáveis, capazes de gerar impactos reais na sociedade, sem comprometer o caráter científico e os esperados impactos acadêmicos inerentes a todo trabalho dessa natureza. Nesse contexto, espera-se que este guia incentive instituições educacionais a partirem para a ação em busca de respostas para as mudanças socioambientais globais, motivando-as a se tornarem mais sustentáveis, ao mesmo tempo em que cumprem o papel de educar para a sustentabilidade, moldando cidadãos conscientes e preocupados com o meio ambiente.

O presente guia (e-book) foi estruturado com base nos principais ambientes escolares existentes, tomando como referência uma adaptação do Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Projetos e Edificações Escolares (FNDE, 2015), ambientes estes que foram então relacionados às práticas de ecoinovação.

Para facilitar o entendimento sobre suas aplicações, cada uma foi enquadrada em uma de 4 categorias de ecoinovação: Tecnologias Ambientais; Inovação Organizacional para o Meio Ambiente; Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais; Inovações de Sistemas Verdes (Arundel e Kemp 2009).

Ao final, foram inseridos quadros indicativos contendo exemplos das principais barreiras (Ashford, 1993, *apud* Arundel e Kemp, 2009), dos condutores (Rennings e Zwick, 2003) e dos resultados esperados (Edquist, 1997) com a implantação das ecoinovações segundo instituições experientes e autores consagrados no tema.

Boa leitura!

# **OVERVIEW**



### Ambientes Administrativos

Recepção / Atendimento ao Público, Secretaria / Orientação, Sala de Reunião / Sala de Professores, Coordenação Pedagógica, Diretoria e Almoxarifado / Depósito



# Ambientes de Aprendizagem

Sala de Aula, Salas Multiuso, Laboratórios de Informática e EaD, Bibliotecas / Sala de Leitura e Sala de Recursos Multifuncionais



# Ambientes de Higiene

Sanitários de Alunos, Sanitários de Funcionários / Adultos e Vestiário de Alunos



# Ambientes de Alimentação/Atenção

Cantina, Refeitórios e Salas de Acolhimento, Enfermarias.



### **Ambientes de Serviços**

Recepção / pré higienização, Cozinha, Despensa, Área de serviço / Depósito de material de limpeza, Lavanderia, Copa, Vestiários, Depósito de Lixo, Depósito de gás, Estacionamento e Pátio de serviço



### Ambientes Externos de Atividades

Esportivas: Pátio Descoberto, Pátio Coberto e Quadra Coberta

Áreas Verdes: Entornos (Muros), Parques, Bosques, Hortas, Pomares e Jardins

# 1.1 AMBIENTES DA EDIFICAÇÃO ESCOLAR

As edificações escolares são compostas por uma diversidade de ambientes mas é possível sintetizá-las em seis grandes grupos: (1) Ambientes Administrativos, (2) Ambientes de Aprendizagem, (2) Ambientes de Higiene, (4) Ambientes de Alimentação/Atenção, (5) Ambientes de Serviço e (6) Ambientes Externos.

Uma classificação muito semelhante (Quadro 2) é adotada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), órgão vinculado ao MEC e responsável pela execução da maioria das ações e programas relacionados a Educação Básica no Brasil:

Cabe ressaltar que o modelo de classificação adotado pela FNDE não apresenta um quadro detalhado sobre a diversidade dos Ambientes Externos. Cientes de que uma parte significativa (senão a maioria) das ecoinovações é desenvolvida nestes ambientes, o presente guia utilizou-se de um modelo adaptado que visa incrementar a relevância dos ambientes externos da instituição escolar para a análise das possibilidades (Quadro 1):

Quadro 1 – Ambientes da Edificação Escolar (Modelo Adaptado)

Ambientes	Recepção / Atendimento ao Público, Secretaria /
Administrativos	Orientação, Sala de Reunião / Sala de Professores,
	Coordenação Pedagógica, Diretoria e Almoxarifado /
	Depósito
Ambientes de	Sala de Aula, Salas Multiuso, Laboratórios de Informática
Aprendizagem	e EaD, Bibliotecas / Sala de Leitura e Sala de Recursos
	Multifuncionais
Ambientes de	Sanitários de Alunos, Sanitários de Funcionários / Adultos
Higiene	e Vestiário de Alunos
Ambientes de	Cantina, Refeitório e Sala de Acolhimento
Alimentação/Atenção	
Ambientes de	Recepção / pré higienização, Cozinha, Despensa, Área de
Serviços	serviço / Depósito de material de limpeza, Lavanderia,
	Copa, Vestiários, Depósito de Lixo, Depósito de gás,
	Estacionamento e Pátio de serviço
Ambientes Externos	Esportivas: Pátio Descoberto, Pátio Coberto e Quadra
de Atividades	Coberta
	Áreas Verdes: Entornos (Muros), Parques, Bosques,
	Hortas, Pomares e Jardins

Quadro 2 - Ambientes da Edificação Escolar para a Educação Fundamental

	1	RECEPÇÃO/ ATENDIMENTO AO PÚBLICO
AMBIENTES ADMINISTRATIVOS	2	SECRETARIA/ ORIENTAÇÃO
	3	SALA DE REUNIÃO/ SALA DE PROFESSORES
	4	COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA
	5	DIRETORIA
	6	ALMOXARIFADO/ DEPÓSITO
	7	SALAS DE AULA
	8	SALA MULTIUSO - SALA DE ARTES PLÁSTICAS
	9	SALA MULTIUSO - SALA DE MULTIMEIOS
	10	SALA MULTIUSO – SALA DE DANÇA/ TEATRO/ JOGOS
AMBIENTES DE APRENDIZAGEM	11	LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA
	12	SALA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD)
	13	BIBLIOTECA / SALA DE LEITURA
	14	SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS
	15	SANITÁRIOS DE ALUNOS
AMBIENTES DE HIGIENE	16	SANITÁRIOS DE FUNCIONÁRIOS/ ADULTOS
	17	VESTIÁRIOS DE ALUNOS
	18	CANTINA
AMBIENTES DE ALIMENTAÇÃO/ ATENÇÃO	19	REFEITÓRIO
	20	SALA DE ACOLHIMENTO
	21	RECEPÇÃO/ PRÉ-HIGIENIZAÇÃO
	22	COZINHA
	23	DESPENSA
	24	ÁREA DE SERVIÇO/ DEPÓSITO DE MATERIAL DE LIMPEZA
	25	LAVANDERIA
AMBIENTES DE SERVIÇOS	26	COPA
	27	VESTIÁRIOS
	28	DEPÓSITO DE LIXO
	29	DEPÓSITO DE GÁS
	30	ESTACIONAMENTO
	31	PÁTIO DE SERVIÇO
	32	PÁTIO COBERTO
AMBIENTES EXTERNOS DE ATIVIDADES	33	PÁTIO DESCOBERTO
	34	QUADRA COBERTA
CIRCULAÇÕES INTERNAS	35	CORREDOR INTERNO

Fonte: FNDE. Elaboração de Projetos e Edificações Escolares. Manual de Orientações Técnicas, 2015.

#### 1.1.1. AMBIENTES ADMINISTRATIVOS

#### Ecoinovações para Ambientes Administrativos

Normalmente, os ambientes administrativos são compostos por áreas como Recepção / Atendimento ao Público, Secretaria / Orientação, Sala de Reunião / Sala de Professores, Coordenação Pedagógica, Diretoria e Almoxarifado / Depósito.

As alternativas de ecoinovações que poderiam ser adaptadas a estes ambientes envolveriam o uso de: trituradores e lixeiras compactadoras; sistema de monitoramento de metas e medidas; sensores de tempo; iluminação inteligente; rastreamento da performance energética; sistemas inteligentes de ventilação, ar-condicionado e distribuição de ar; tecnologias para incremento do conforto térmico; utilização de copos biodegradáveis e bebedouros eficientes; tecnologias para incremento do conforto acústico; coleta seletiva e reciclagem do lixo; rádio escolar; auditoria ambiental; software de integração; política de compras sustentáveis; instalações, bens e materiais biodegradáveis e recicláveis; fachadas bioclimáticas; venda de materiais recicláveis; fontes de financiamento para inovação; cidadania ambiental, bolsa ambiental, agentes ambientais/monitores; recompensas, bônus em dinheiro, reconhecimento, certificados; reciclagem de computadores e eletrônicos, baterias, papel e papelão, toners e cartuchos de tinta; carona solidária; renovação de frota de veículos; manutenção preventiva.

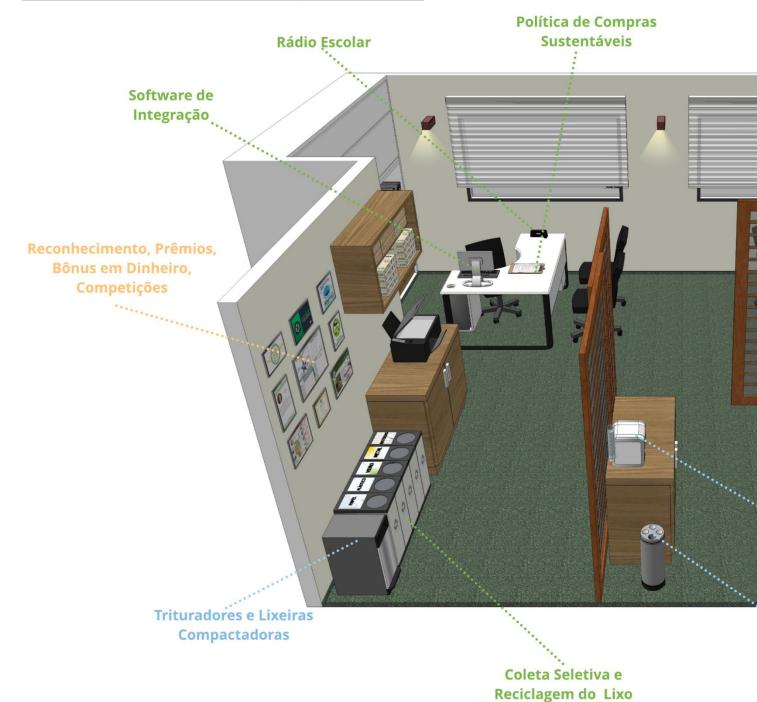


Quadro 3 – Ecoinovações para Ambientes Administrativos

Tecnologias Ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Tecnologias de controle de poluição, incluindo	•
tecnologias de tratamento de esgoto	
Tecnologias de limpeza que tratam a poluição	
eliminada no meio ambiente	
Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos	
processos de fabricação que são menos poluentes e/ou mais eficientes em termos de	
recursos do que alternativas relevantes	
Equipamento de Gestão de Resíduos	Trituradores e Lixeiras Compactadoras
	Sistema de Monitoramento de Metas e
Monitoramento e Instrumentação ambiental	Medidas
	Sensores de tempo
	Iluminação Inteligente
	Rastreamento da Performance Energética
Tecnologias de Energias Verdes	Sistemas inteligentes de Ventilação, Ar-
	Condicionado e Distribuição de Ar
	Conforto Térmico
Abastecimento de Água	Utilização de Copos Biodegradáveis
Constituting to the description of the constitution of the constit	Utilização de Bebedouros Eficientes
Controle de Ruídos e Vibração	Conforto Acústico
Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo
Sistemas de Prevenção Contra Poldição	Rádio Escolar
	Auditoria Ambiental
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	Software de Integração
	EcoPortal
Gestão de cadeia:	Política de Compras Sustentáveis
Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Produtos novos ou ambientalmente melhorados	<ul> <li>Instalações, Bens e Materiais Biodegradáveis</li> </ul>
(bens) incluindo eco-houses e construções	e Recicláveis
(cons) merania cos necesar a construição	Fachadas Bioclimáticas
	Venda de Materiais Recicláveis
	Fontes de Financiamento para Inovação     Cidadesia Ambientel
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou	Cidadania Ambiental     Bolsa Ambiental
garantias climáticas)	Agentes Ambientais/Monitores
	Recompensas, Bônus em Dinheiro,
	Reconhecimento, Certificados
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e	Reciclagem de Computadores e Eletrônicos
periculosos, gestão de águas e esgoto,	Reciclagem de Baterias
consultoria ambiental, testes e engenharia, outros	Reciclagem de Papel e Papelão
serviços analíticos e de teste	Reciclagem de Toners e Cartuchos de Tinta
Serviços que são menos poluentes e demandam	Carona Solidária
menos recursos (compartilhamento de carro por	Renovação de Frota de Veículos
exemplo)	
Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas alternativos de produção e consumo	
que são mais ambientalmente benignos que	- Manutana sa Drawativa
sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são	Manutenção Preventiva
exemplos	
exemples.	L

Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo     Rádio Escolar
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	Auditoria Ambiental     Software de Integração     EcoPortal
Gestão de cadeia:	Política de Compras Sustentáveis

# **AMBIENTES ADN**



Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações	
Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos	Manutenção Preventiva	

# **MINISTRATIVOS**

Iluminação Inteligente

Tecnologias Ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Tecnologias de controle de poluição, incluindo tecnologias de tratamento de esgoto	
Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente	
Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos processos de fabricação que são menos poluentes e/ou mais eficientes em termos de recursos do que alternativas relevantes	
Equipamento de Gestão de Resíduos	Trituradores e Lixeiras Compactadoras
Monitoramento e Instrumentação ambiental	Sistema de Monitoramento de Metas e Medidas     Sensores de tempo
Tecnologias de Energias Verdes	Iluminação Inteligente     Rastreamento da Performance Energética     Sistemas inteligentes de Ventilação, Ar- Condicionado e Distribuição de Ár     Conforto Térmico
Abastecimento de Água	Utilização de Copos Biodegradáveis     Utilização de Bebedouros Eficientes
Controle de Ruídos e Vibração	Conforto Acústico

Sistema de ·· Monitoramento de Metas e Medidas

Sensores de Tempo

···· Manutenção Preventiva

**Bebedouros Inteligentes** 

Utilização de Copos Biodegradáveis

Inovação de Produtos e Serviços oferecendo beneficios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo <i>eco-houses</i> e construções	Instalações, Bens e Materiais Biodegradáveis e Recicláveis     Fachadas Bioclimáticas
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)	Venda de Materiais Recicláveis     Fontes de Financiamento para Inovação     Cidadania Ambiental     Bolsa Ambiental     Agentes Ambientais/Monitores     Recompensas, Bônus em Dinheiro,     Reconhecimento, Certificados
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste	Reciclagem de Computadores e Eletrônicos     Reciclagem de Baterias     Reciclagem de Papel e Papelão     Reciclagem de Toners e Cartuchos de Tinta
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)	Carona Solidária     Renovação de Frota de Veículos

#### 1.1.2. AMBIENTES DE APRENDIZAGEM

#### Ecoinovações para Ambientes de Aprendizagem

No caso dos Ambientes de Aprendizagem teríamos áreas como: Sala de Aula, Salas Multiuso, Laboratórios de Informática e EaD, Bibliotecas / Sala de Leitura e Sala de Recursos Multifuncionais.

As alternativas de ecoinovações que poderiam ser adaptadas a estes ambientes envolveriam o uso de: ecouniformes; trituradores e lixeiras compactadoras; sensores de tempo; iluminação inteligente; sistemas inteligentes de ventilação, ar-condicionado e distribuição de ar; tecnologias para incremento do conforto térmico; tecnologias para incremento do conforto acústico; coleta seletiva e reciclagem do lixo; rádio escolar; treinamento e cursos; educação ambiental; competições / RecycleMania; instalações, bens e materiais biodegradáveis e recicláveis; fachadas bioclimáticas; cidadania ambiental, bolsa ambiental, agentes ambientais/monitores; recompensas, bônus em dinheiro, reconhecimento, certificados; reciclagem de papel e papelão; manutenção preventiva.



Quadro 4 – Ecoinovações para Ambientes de Aprendizagem

Tecnologias Ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Tecnologias de controle de poluição, incluindo	
tecnologias de tratamento de esgoto Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente	
Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos processos de fabricação que são menos poluentes e/ou mais eficientes em termos de recursos do que alternativas relevantes	• Ecouniformes
Equipamento de Gestão de Resíduos	Trituradores e Lixeiras Compactadoras
Monitoramento e Instrumentação ambiental	Sensores de tempo
Tecnologias de Energias Verdes	<ul> <li>Iluminação inteligente</li> <li>Sistemas Inteligentes de Ventilação, Ar- Condicionado e Distribuição de Ar</li> <li>Conforto Térmico</li> </ul>
Abastecimento de Água	
Controle de Ruídos e Vibração	Conforto Acústico
Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo Rádio Escolar Treinamento e Cursos Educação Ambiental Competições / RecycleMania
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	
Gestão de cadeia:	Materiais não-tóxicos
Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo eco-houses e construções	<ul> <li>Instalações, Bens e Materiais Biodegradáveis e Recicláveis</li> <li>Fachadas Bioclimáticas</li> </ul>
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)	Agentes Ambientais/Monitores     Recompensas, Bônus em Dinheiro,     Reconhecimento, Certificados
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste	Reciclagem de Papel e Papelão
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)	
Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos	Manutenção Preventiva

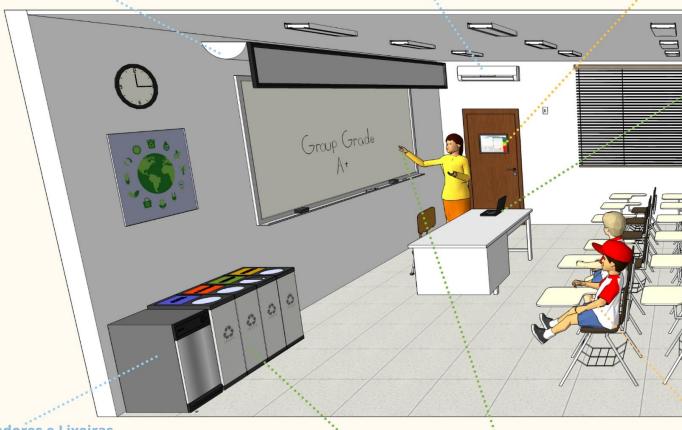
Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo <i>eco-houses</i> e construções	Instalações, Bens e Materiais Biodegradáveis e Recicláveis     Fachadas Bioclimáticas
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)	Agentes Ambientais/Monitores     Recompensas, Bônus em Dinheiro, Reconhecimento, Certificados
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste	Reciclagem de Papel e Papelão
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por	

# **AMBIENTES DE A**

Iluminação Inteligente

Sistemas inteligentes de Ventilação, Ar-Condicionado e Distribuição de Ar

Manutenção



#### Trituradores e Lixeiras Compactadoras

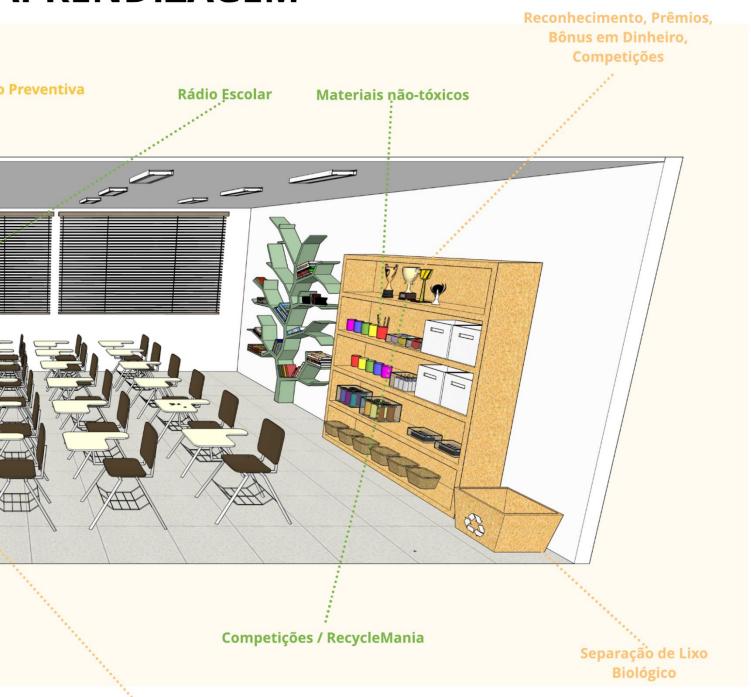
Tecnologias Ambientais	Alternativas de Ecoinovações	
Tecnologias de controle de poluição, incluindo tecnologias de tratamento de esgoto		
Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente		
Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos processos de fabricação que são menos poluentes e/ou mais eficientes em termos de recursos do que alternativas relevantes	Ecouniformes	
Equipamento de Gestão de Resíduos	Trituradores e Lixeiras Compactadoras	
Monitoramento e Instrumentação ambiental	Sensores de tempo	
Tecnologias de Energias Verdes	Iluminação inteligente     Sistemas Inteligentes de Ventilação, Ar- Condicionado e Distribuição de Ár     Conforto Térmico	
Abastecimento de Água		
Controle de Ruídos e Vibração	Conforto Acústico	

Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo

Educação Ambiental

Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações	
Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos	Manutenção Preventiva	

# **APRENDIZAGEM**



Agentes Ambientais

Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo Rádio Escolar Treinamento e Cursos Educação Ambiental Competições / RecycleMania
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	
Gestão de cadeia:	Materiais não-tóxicos

#### 1.1.3. AMBIENTES DE HIGIENE

#### Ecoinovações para Ambientes de Higiene

Os Ambientes de Higiene são compostos pelas seguintes áreas: Sanitários de Alunos, Sanitários de Funcionários / Adultos e Vestiário de Alunos.

As alternativas de ecoinovações que poderiam ser adaptadas a estes ambientes envolveriam o uso de: sistema de tratamento de esgoto, medidores de consumo, detectores de vazamento, controladores de pressão, e descargas econômicas; água recuperada; medidores de leitura; tecnologias de redução de falhas; inspeções auditivas; trituradores e lixeiras compactadoras; sistema de monitoramento de metas e medidas; sensores de tempo; iluminação inteligente; rastreamento da performance energética; sistemas inteligentes de ventilação, ar-condicionado e distribuição de ar; tecnologias para incremento do conforto térmico; aeradores de torneira, águas pluviais, água cinza, água drenada do solo, hipopótamos d'água, cisternas, economia de água; tecnologias para incremento do conforto acústico; coleta seletiva e reciclagem do lixo; instalações, bens e materiais biodegradáveis e recicláveis, secadoras de mão automáticas; compostagem de papel, separação de lixo biológico.

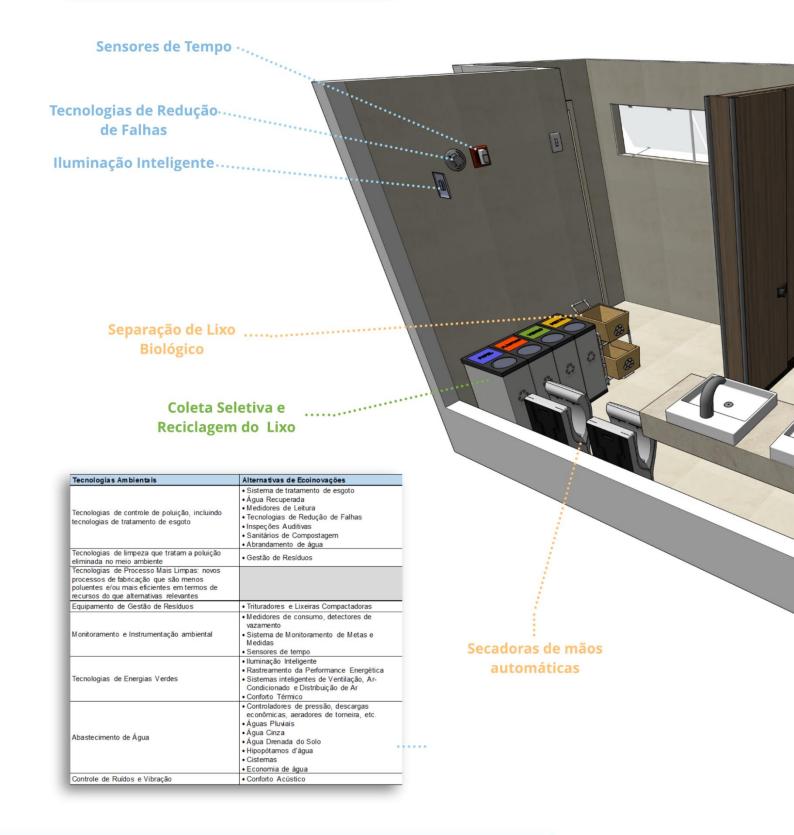


Quadro 5 - Ecoinovações para Ambientes de Higiene

Tecnologias Ambientais	Alternativas de Ecoinovações
	Sistema de tratamento de esgoto
	Água Recuperada
	Medidores de Leitura
Tecnologias de controle de poluição, incluindo	Tecnologias de Redução de Falhas
tecnologias de tratamento de esgoto	Inspeções Auditivas
	Sanitários de Compostagem
	Abrandamento de água
Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente	Gestão de Resíduos
Tecnologias de Processo Mais Limpas ()	
Equipamento de Gestão de Resíduos	Trituradores e Lixeiras Compactadoras
Monitoramento e Instrumentação ambiental	Medidores de consumo, detectores de vazamento     Sistema de Monitoramento de Metas e Medidas
	Sensores de tempo
	Iluminação inteligente
Tecnologias de Energias Verdes	<ul> <li>Rastreamento da Performance Energética</li> <li>Sistemas Inteligentes de Ventilação, Ar- Condicionado e Distribuição de Ar</li> </ul>
	Conforto Térmico
	Controladores de pressão, descargas
	econômicas, aeradores de torneira, etc.
	Águas Pluviais     Água Cinza
Abastecimento de Água	Agua Ciriza     Água Drenada do Solo
	Hipopótamos d'água
	Cistemas
	Economia de água
Controle de Ruídos e Vibração	Conforto Acústico
Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	
Gestão de cadeia:	
Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
	Instalações, Bens e Materiais Biodegradáveis     Desiglária
Produtos novos ou ambientalmente melhorados	e Recicláveis
(bens) incluindo eco-houses e construções	Materiais Recicláveis, Biodegradáveis, Não- tóxicos
	Secadoras de mão automáticas
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou	- cooddordo de mao actomaticas
garantias climáticas)	
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e	
periculosos, gestão de águas e esgoto,	Compostagem de Papel
consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste	
Serviços que são menos poluentes e demandam	
menos recursos (compartilhamento de carro por	Separação de Lixo Biológico
exemplo)	
Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes ()	
Fonte: Flaboração Própria	

# Inovações de Sistemas Verde Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos

# **AMBIENTES**



# **DE HIGIENE**

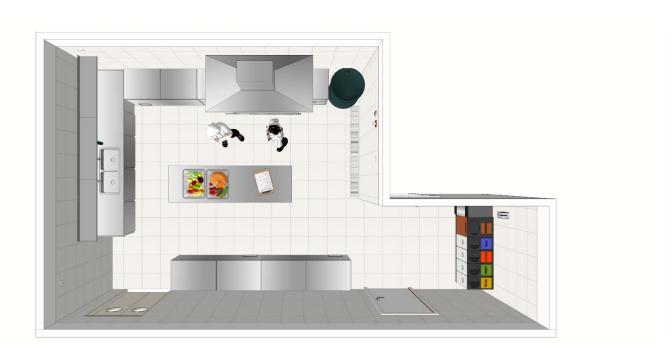
Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	
Gestão de cadeia:	



# 1.1.4. AMBIENTES DE ALIMENTAÇÃO/ATENÇÃO

### Ecoinovações para Ambientes de Alimentação/Atenção

Ambientes de Alimentação/Atenção são normalmente compostos pelas áreas: Cantina, Refeitório e Sala de Acolhimento. As alternativas de ecoinovações que poderiam ser adaptadas a estes ambientes envolveriam o uso de: sistema de tratamento de esgoto, inspeções auditivas; gestão de resíduos; consumo de Alimentos orgânicos; trituradores e lixeiras compactadoras; detectores de vazamento; iluminação inteligente, rastreamento da performance energética, sistemas inteligentes de ventilação, ar-condicionado e distribuição de ar, conforto Térmico; controladores de pressão, aeradores de torneira; conforto acústico; coleta seletiva e reciclagem do lixo, capacitação e rreinamento, cursos de prevenção de riscos; instalações, bens e materiais biodegradáveis e recicláveis; materiais recicláveis, biodegradáveis, não-tóxicos; gestão de resíduos periculosos; separação de lixo biológico; inovações na alimentação escolar;



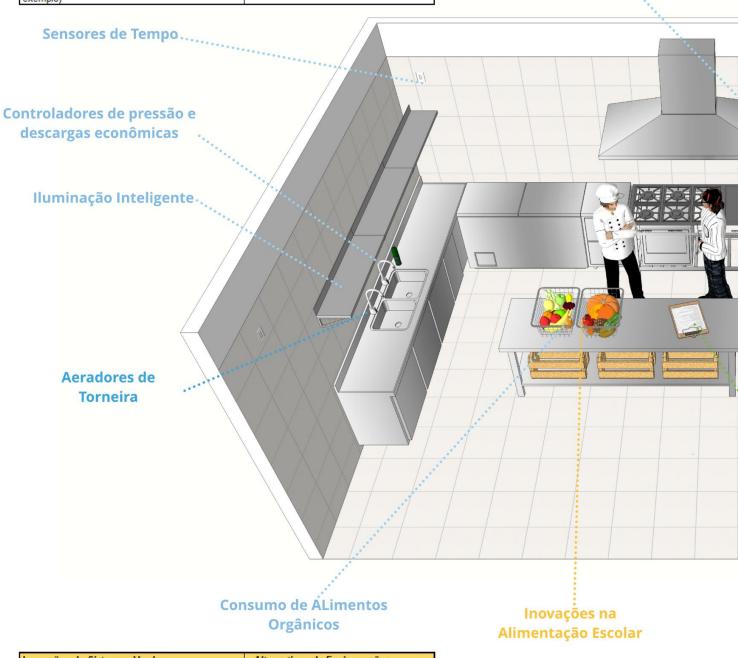
Quadro 6 – Ecoinovações para Ambientes de Alimentação/Atenção

Tecnologias Ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Tecnologias de controle de poluição, incluindo tecnologias de tratamento de esgoto	Sistema de tratamento de esgoto     Inspeções Auditivas
Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente	Gestão de Resíduos
Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos processos de fabricação que são menos poluentes e/ou mais eficientes em termos de recursos do que alternativas relevantes	Consumo de Alimentos Orgânicos
Equipamento de Gestão de Resíduos	Trituradores e Lixeiras Compactadoras
Monitoramento e Instrumentação ambiental	Detectores de vazamento
Tecnologias de Energias Verdes	<ul> <li>Iluminação Inteligente</li> <li>Rastreamento da Performance Energética</li> <li>Sistemas Inteligentes de Ventilação, Ar- Condicionado e Distribuição de Ár</li> <li>Conforto Térmico</li> </ul>
Abastecimento de Água	Controladores de pressão     Aeradores de torneira
Controle de Ruídos e Vibração	Conforto Acústico
Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	<ul> <li>Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo</li> <li>Capacitação e Treinamento</li> <li>Cursos de Prevenção de Riscos</li> </ul>
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	
Gestão de cadeia:	
Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo eco-houses e construções	<ul> <li>Instalações, Bens e Materiais Biodegradáv e Recicláveis</li> <li>Materiais Recicláveis, Biodegradáveis, Ná tóxicos</li> </ul>
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)	
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste	Gestão de Resíduos Periculosos
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)	Separação de Lixo Biológico
Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos	• Inovações na Alimentação Escolar

Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo eco-houses e construções	<ul> <li>Instalações, Bens e Materiais Biodegradá e Recicláveis</li> <li>Materiais Recicláveis, Biodegradáveis, Ná tóxicos</li> </ul>
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)	
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste	Gestão de Resíduos Periculosos
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)	Separação de Lixo Biológico

# AMBIENTES DE / ATEI

Gestão de Resíduos



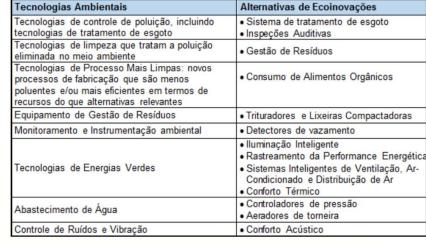
Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos	•Inovações na Alimentação Escolar

# ALIMENTAÇÃO VÇÃO

Sistema de

Tratamento de

Esgoto





Cursos de Prevenção de Riscos

Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo     Capacitação e Treinamento     Cursos de Prevenção de Riscos
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	
Gostão do cadoia:	

### 1.1.5. AMBIENTES DE SERVIÇOS

#### Ecoinovações para Ambientes de Serviços

No que se refere a Ambientes de Serviços encontramos as seguintes áreas: Recepção / pré higienização, Cozinha, Despensa, Área de serviço / Depósito de material de limpeza, Lavanderia, Copa, Vestiários, Depósito de Lixo, Depósito de gás, Estacionamento e Pátio de serviço.

As alternativas de eco-inovações que poderiam ser adaptadas a estes ambientes envolveriam o uso de: sistema de tratamento de esgoto, inspeções auditivas; gestão de resíduos; produtos de limpeza produzidos na escola; trituradores e lixeiras compactadoras; detectores de vazamento; iluminação inteligente, rastreamento da performance energética, sistemas inteligentes de ventilação, ar-condicionado e distribuição de ar, conforto térmico; controladores de pressão, aeradores de torneira; conforto acústico; coleta seletiva e reciclagem do lixo, capacitação e treinamento, cursos de prevenção de riscos; instalações, bens e materiais biodegradáveis e recicláveis; materiais recicláveis, biodegradáveis, não-tóxicos; gestão de resíduos periculosos; separação de lixo biológico;



Quadro 7 – Ecoinovações para Ambientes de Serviços

Tecnologias Ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Tecnologias de controle de poluição, incluindo	Sistema de tratamento de esgoto
tecnologias de tratamento de esgoto	<ul> <li>Inspeções Auditivas</li> </ul>
Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente	Gestão de Resíduos
Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos processos de fabricação que são menos poluentes e/ou mais eficientes em termos de recursos do que alternativas relevantes	Produtos de Limpeza Produzidos na Escola
Equipamento de Gestão de Resíduos	Trituradores e Lixeiras Compactadoras
Monitoramento e Instrumentação ambiental	Detectores de vazamento
Tecnologias de Energias Verdes	Iluminação inteligente     Rastreamento da Performance Energética     Sistemas Inteligentes de Ventilação, Ar- Condicionado e Distribuição de Ar     Conforto Térmico
Abastecimento de Água	Controladores de pressão     Aeradores de torneira
Controle de Ruídos e Vibração	Conforto Acústico
Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	<ul> <li>Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo</li> <li>Capacitação e Treinamento</li> <li>Cursos de Prevenção de Riscos</li> </ul>
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	
Gestão de cadeia:	
Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo eco-houses e construções	Instalações, Bens e Materiais Biodegradáveis e Recicláveis     Materiais Recicláveis, Biodegradáveis, Não- tóxicos
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)	
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste	Gestão de Resíduos Periculosos
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)	Separação de Lixo Biológico
Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos	

Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos	

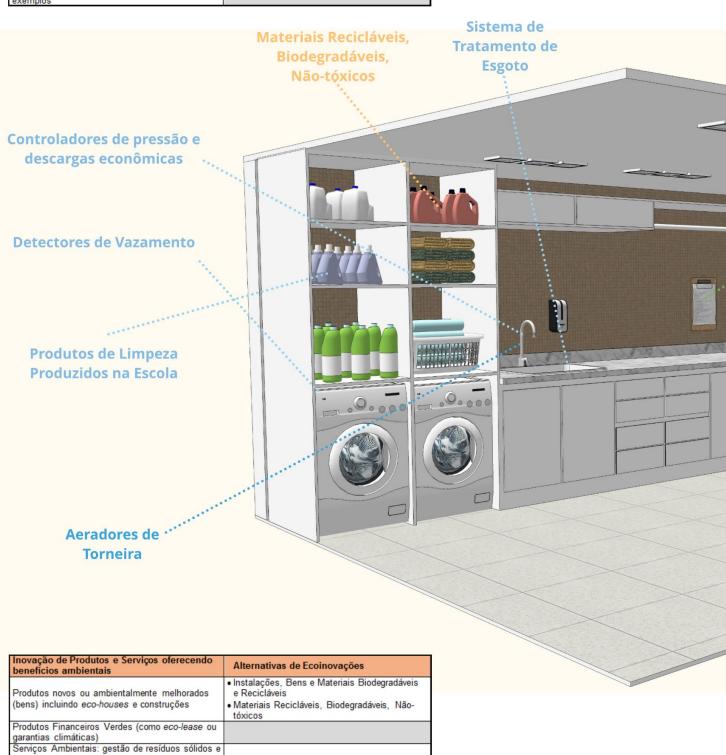
periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros

Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por

serviços analíticos e de teste

exemplo)

# **AMBIENTES I**

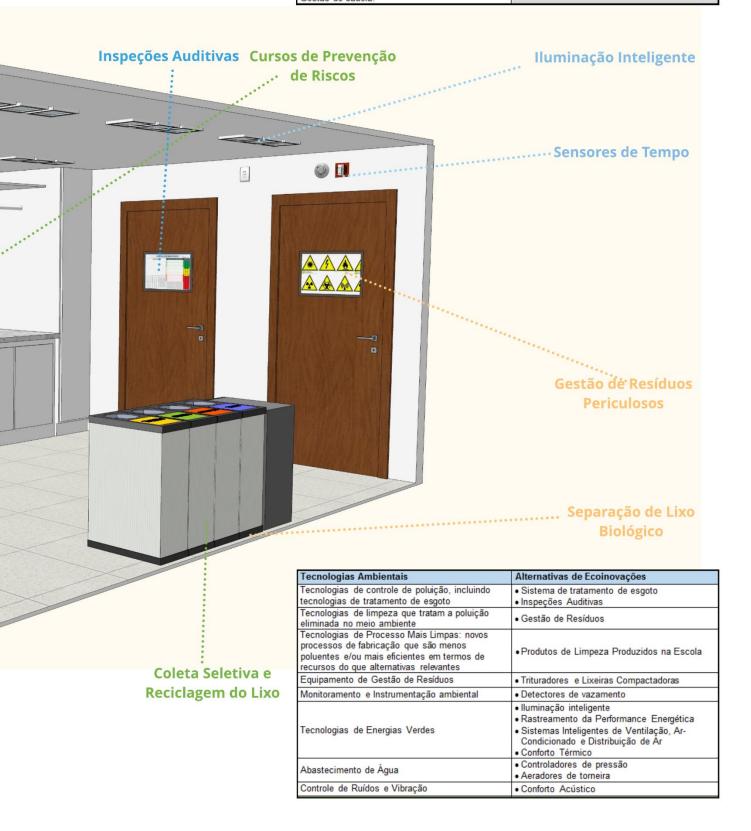


· Gestão de Resíduos Periculosos

Separação de Lixo Biológico

# DE SERVIÇOS

Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	<ul> <li>Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo</li> <li>Capacitação e Treinamento</li> <li>Cursos de Prevenção de Riscos</li> </ul>
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	
Gestão de cadeia:	



#### 1.1.6. AMBIENTES EXTERNOS DE ATIVIDADES

# 1.1.6.1 Ecoinovações para Ambientes Externos de Atividades - Esportivas

Quanto a Ambientes Externos de Atividades Esportivas é comum a existência das seguintes áreas: Pátio Descoberto, Pátio Coberto e Quadra Coberta.

As ecoinovações que poderiam ser alternativas adaptadas a estes ambientes envolveriam o uso de: energia solar, energia eólica, iluminação inteligente, sistemas inteligentes de ventilação, ar-condicionado e distribuição de ar, conforto térmico; captação da água da chuva, cisternas, controladores de pressão, aeradores de torneira; conforto acústico; coleta seletiva e reciclagem do lixo; instalações, bens e materiais biodegradáveis e recicláveis, materiais recicláveis, biodegradáveis e não-tóxicos;



Quadro 8 – Ecoinovações para Ambientes Externos de Atividades Esportivas

Tecnologias Ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Tecnologias de controle de poluição, incluindo	
tecnologias de tratamento de esgoto Tecnologias de limpeza que tratam a poluição	
eliminada no meio ambiente	
Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos	
processos de fabricação que são menos poluentes e/ou mais eficientes em termos de	
recursos do que alternativas relevantes	
Equipamento de Gestão de Resíduos	
Monitoramento e Instrumentação ambiental	
	Energia Solar
	Energia Eólica
Tecnologias de Energias Verdes	Iluminação inteligente
	<ul> <li>Sistemas Inteligentes de Ventilação, Ar- Condicionado e Distribuição de Ár</li> </ul>
	Conforto Térmico
	Captação da Água da Chuva
Abastecimento de Água	Cisternas
/ sauteennente de / igua	Controladores de pressão
Cantrola da Duídas a Vibrasão	Aeradores de torneira
Controle de Ruídos e Vibração Inovação Organizacional para o Meio	Conforto Acústico
Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	
Gestão de cadeia: Inovação de Produtos e Serviços oferecendo	Microscopia de la companya del companya del companya de la company
beneficios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
	Instalações, Bens e Materiais Biodegradáveis
Produtos novos ou ambientalmente melhorados	e Recicláveis
(bens) incluindo eco-houses e construções	Materiais Recicláveis, Biodegradáveis, Não- tóxicos
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou	
garantias climáticas) Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e	
periculosos, gestão de águas e esgoto,	
consultoria ambiental, testes e engenharia, outros	
serviços analíticos e de teste	
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por	
exemplo)	
Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas alternativos de produção e consumo	
que são mais ambientalmente benignos que	
sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são	
exemplos	

Inovação de Produtos e Serviços oferecendo benefícios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo <i>eco-houses</i> e construções	Instalações, Bens e Materiais Biodegradáveis e Recicláveis     Materiais Recicláveis, Biodegradáveis, Não- tóxicos
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)	
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste	
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)	

#### Inovação Organizacional para o Meio Ambiente

Sistemas de Prevenção contra Poluição Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental Gestão de cadeia:

#### Inovações de Sistemas Verde

Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos



Alternativas de Ecoinovações	
Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo	

Alternativas de Ecoinovações	

nativas de Ecoinovações		Tecnologias Ambientais	Alternativas de Ecoinovações
100000000000000000000000000000000000000		Tecnologias de controle de poluição, incluindo	
Seletiva e Reciclagem do Liz	KO	tecnologias de tratamento de esgoto	
		Tecnologias de limpeza que tratam a poluição	
		eliminada no meio ambiente	
		Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos	
		processos de fabricação que são menos	
		poluentes e/ou mais eficientes em termos de	
itivas de Ecoinovações		recursos do que alternativas relevantes	
		Equipamento de Gestão de Resíduos	
		Monitoramento e Instrumentação ambiental	
			Energia Solar
			Energia Eólica
		Tecnologias de Energias Verdes	<ul> <li>Iluminação inteligente</li> </ul>
		Techologias de Ellergias Verdes	<ul> <li>Sistemas Inteligentes de Ventilação, A</li> </ul>
			Condicionado e Distribuição de Ar
			Conforto Térmico
			<ul> <li>Captação da Água da Chuva</li> </ul>
eletiva e		Abastecimento de Água	Cisternas
Electiva C		Abastecimento de Agua	<ul> <li>Controladores de pressão</li> </ul>
m do Lixo	Iluminação		Aeradores de torneira
		Controle de Ruídos e Vibração	Conforto Acústico
*	Inteligente		



#### 1.1.6. AMBIENTES EXTERNOS DE ATIVIDADES

# 1.1.6.2 Ecoinovações para Ambientes Externos de Atividades - Áreas Verdes

Quanto a Ambientes Externos de Atividades (exceto Esportivas) é comum a existência das seguintes áreas: Entornos (Muros), Parques, Bosques, Hortas, Pomares e Jardins.

Algumas ecoinovações poderiam ser alternativas adaptadas para estes ambientes e envolveriam o uso de: permacultura, biodigestores, banheiros de compostagem, águas residuais/esgoto, gestão de resíduos; tratamento de águas residuais por raízes de plantas; produção de alimentos orgânicos, produção de materiais de limpeza, estufas (polytunnel), minhocário, viveiro de plantas nativas, pintura (tinta terra), produção de materiais para construção (tijolos), produção de mudas, monitoramento ambiental (corpos d'água, espécimes vegetais e avifauna), monitoramento de populações (animais), monitoramento de energia, água e desperdício; geração de energia (solar, eólica, biomassa, etc), iluminação inteligente, sistemas inteligentes de ventilação, ar-condicionado e distribuição de ar, conforto térmico; captação da água da chuva, cisternas, controladores de pressão, aeradores de torneira; conforto acústico; coleta seletiva e reciclagem do lixo; instalações, bens e materiais biodegradáveis e recicláveis, materiais recicláveis, biodegradáveis e não-tóxicos; tratamento de águas residuais por raízes de plantas; produção de alimentos orgânicos, produção de materiais de limpeza, estufas (polytunnel), minhocário, viveiro de plantas nativas, pintura (tinta terra), produção de materiais para construção (tijolos), produção de mudas; monitoramento ambiental (corpos d'água, espécimes vegetais e avifauna), monitoramento de populações (animais), monitoramento de energia, água e desperdício; geração de energia (solar, eólica, biomassa, etc), iluminação inteligente, sistemas inteligentes de ventilação, ar-condicionado e distribuição de ar, conforto térmico; captação da água da chuva, cisternas, controladores de pressão, aeradores de torneira, irrigação inteligente (gotejamento), água drenada do solo, sistema de detecção de vazamentos; conforto acústico, coleta seletiva e reciclagem do lixo, educação ambiental; instalações, bens e materiais biodegradáveis e recicláveis, materiais recicláveis, biodegradáveis, não-tóxicos, bicicletário, telhado vivo, telhas de fibras naturais; agentes/monitores ambientais; gestão de resíduos, reutilização de resíduos, materiais construtivos; reutilização de água para banheiros e paisagismo, veículos GNV ou biodiesel; novo modelo de produção e consumo de alimentos na escola.

Quadro 9 – Ecoinovações para Ambientes Externos de Atividades - Áreas Verdes

Tecnologias Ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Tecnologias de controle de poluição, incluindo tecnologias de tratamento de esgoto	Permacultura     Biodigestores     Banheiros de Compostagem     Águas Residuais/Esgoto
Tecnologias de limpeza que tratam a poluição eliminada no meio ambiente	Gestão de Resíduos     Tratamento de águas residuais por raízes de plantas
Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos processos de fabricação que são menos poluentes e/ou mais eficientes em termos de recursos do que alternativas relevantes	<ul> <li>Produção de alimentos orgânicos</li> <li>Produção de materiais de limpeza</li> <li>Estufas (Polytunnel)</li> <li>Minhocário</li> <li>Viveiro de plantas nativas</li> <li>Pintura (tinta terra)</li> <li>Produção de materiais para construção (tijolos)</li> <li>Produção de Mudas</li> </ul>
Equipamento de Gestão de Resíduos	
Monitoramento e Instrumentação ambiental	Monitoramento Ambiental (corpos d'água, espécimes vegetais e avifauna)     Monitoramento de Populações (Animais)     Monitoramento de Energia, Água e     Desperdício
Tecnologias de Energias Verdes	Geração de Energia (Solar, Eólica, Biomassa, etc) Iluminação inteligente Sistemas Inteligentes de Ventilação, Ar-Condicionado e Distribuição de Ar Conforto Térmico
Abastecimento de Água	Captação da água da chuva     Cistemas     Controladores de pressão     Aeradores de torneira     Irrigação inteligente (Gotejamento)     Água drenada do solo     Sistema de detecção de vazamentos
Controle de Ruídos e Vibração	Conforto Acústico
Inovação Organizacional para o Meio Ambiente	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas de Prevenção contra Poluição	Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo     Educação Ambiental
Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental	
Gestão de cadeia: Inovação de Produtos e Serviços oferecendo	
benefícios ambientais	Alternativas de Ecoinovações
Produtos novos ou ambientalmente melhorados (bens) incluindo eco-houses e construções	Instalações, Bens e Materiais Biodegradáveis e Recicláveis     Materiais Recicláveis, Biodegradáveis, Nãotóxicos     Bicicletário     Telhado vivo     Telhas de fibras naturais
Produtos Financeiros Verdes (como eco-lease ou garantias climáticas)	Agentes/Monitores Ambientais
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e periculosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros serviços analíticos e de teste	Gestão de Residuos     Reutilização de residuos     Materiais construtivos
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)	Reutilização de água para banheiros e paisagismo     Veículos GNV ou Biodisel
Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoinovações
Sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos que sistemas existentes: agricultura biológica e sistemas baseados em energias renováveis são exemplos  Fonte: Elaboração Própria.	Novo modelo de produção e consumo de alimentos na escola

Inovação de Produtos e Serviços oferecendo	Alternativas de Ecoinovações	Inovações de Sistemas Verde	Alternativas de Ecoino
peneficios ambientais  Produtos novos ou ambientalmente melhorados bens) incluindo eco-houses e construcões	Instalações, Bens e Materiais Biodegradáveis e Recicláveis     Materiais Recicláveis, Biodegradáveis, Não- tóxicos	sistemas existentes: agricultura biológica e	Novo modelo de produçã alimentos na escola
	Bicicletário     Telhado vivo     Telhas de fibras naturais		
Produtos Financeiros Verdes (como <i>eco-lease</i> ou garantias climáticas)	Agentes/Monitores Ambientais	Nove medale de musdive	I.
Serviços Ambientais: gestão de resíduos sólidos e vericulosos, gestão de águas e esgoto, consultoria ambiental, testes e engenharia, outros verviços analíticos e de teste	Gestão de Residuos Reutilização de resíduos Materiais construtivos	Novo modelo de produção e consumo de alimentos	
Serviços que são menos poluentes e demandam menos recursos (compartilhamento de carro por exemplo)	Reutilização de água para banheiros e paisagismo     Veículos GNV ou Biodisel	na escola	_
		Instalações, Bens e	llumin

Sistemas de Gestão de Iluminação Inteligente **Viveiro de Plantas** Materiais Biodegradáveis Nativas e Recicláveis **Conforto Térmico Energia Solar** Educação Ambiental Produção de Mudas Irrigação Inteligente

Alternativas de Ecoinovações

 Banheiros de Compostagem Águas Residuais/EsgotoGestão de Residuos

Produção de alimentos orgânicos
Produção de materiais de limpeza

• Tratamento de águas residuais por raízes de

 Permacultura Biodigestores

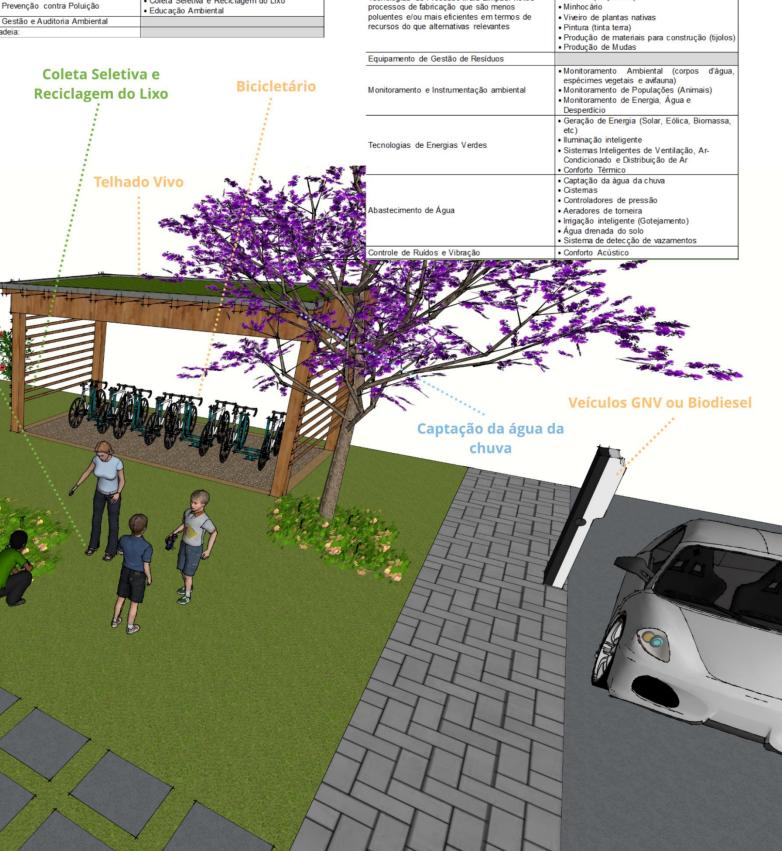
plantas

Minhocário

Estufas (Polytunnel)

Viveiro de plantas nativas

Organizacional para o Meio	Alternativas de Ecoinovações	
le Prevenção contra Poluição	Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo     Educação Ambiental	
e Gestão e Auditoria Ambiental		
cadeia:		



Tecnologias Ambientais

eliminada no meio ambiente

Tecnologias de controle de poluição, incluindo tecnologias de tratamento de esgoto

Tecnologias de limpeza que tratam a poluição

Tecnologias de Processo Mais Limpas: novos

## **1.2 CONDUTORES**

Diversos são os fatores propulsores de ações ambientais e/ou ecoinovações nas escolas. O Quadro 10 sistematiza os chamados Condutores de Ecoinovações conforme os principais autores da área.

A compreensão desses fatores permite que as escolas estejam atualizadas frente a legislação vigente diminuindo riscos jurídicos, mantenham-se conectadas com os anseios de seus usuários em relação a responsabilidade ambiental, aumentem sua participação no mercado ou atinjam outros ainda inexplorados, reduzam custos e despesas e fortaleçam sua imagem e reputação diante de concorrentes e da comunidade.

Quadro 10 – Sugestões e Principais Condutores de Ecoinovações para Escolas

Condutores	Descrição	Sugestões
Regulamentação Ambiental	Regulamentações ambientais geram pressões para que as escolas busquem se adequar as novas regras, normativas, padrões e legislações aplicados.	A es cola deve se manter atualizada quanto a mudanças na legislação, normativas, padrões e regras vigentes, participando ativamente dos processos que precedem suas aprovações.  Dessa forma a escola pode se antecipar e aproveitar novas oportunidades no mercado.
Demanda de Usuários	A demanda dos usuários por serviços/produtos sustentáveis pode ser vista como uma das principais condutoras das ecoinovações nas escolas, frequentemente são pressões advindas da própria comunidade escolar (alunos, pais, professores, funcionários, gestores e demais envolvidos)	A escola precisa criar canais de comunicação eficientes com seus usuários (alunos, pais, professores, funcionários, gestores e demaisenvolvidos) para manter-se atualizada quanto a alterações em suas preferências, anseios e desejos relacionados a responsabilidade ambiental da instituição. Entender o motivo dessas 'pressões' é uma alternativa interessante para que a instituição mantenha seu potencial competitivo.
Aumento de Participação no Mercado e Captura de Novos Mercados	O aumento do número de pais com alto nível de criticidade sócio- ambiental e a necessidade de reposicionamento no mercado estimulam as escolas a desenvolverem ações ecoinovadoras	O aumento da participação no mercado e captura de outros ainda não explorados depende do entendimento dos diferentes perfis de us uários (personas) que as escolas podem atender. Quanto maior é a compreensão das diferenças entre os segmentos de mercado, maiores serão as possibilidades que a instituição terá de explorá-los com sucesso.

Redução de Custos	A necessidade de redução de custos e de economia de recursos (como papel, tinta, água, energia elétrica, gás, manutenção, etc), contribui para que as escolas adotem ecoinovações  Melhoria de imagem da organização	que possa compará-los aos de escolas econiovadoras, através do <i>b enchm arking</i> .  Dessa forma será possível identificar os pontos de melhoria que irão direcionar a adoção das primeiras ecoinovações.  A escola poderá utilizar os resultados da adoção de práticas ecoinovadoras como 'combustível'
Imagem ou Reputação	(maior aceitação pela comunidade, diferenciação frente a concorrência, possibilidade de reajuste de valores) além da possibilidade de manutenção da reputação incentivam as es colas a adotar as ecoinovações	para melhoria de sua imagem e reputação diante da concorrência e da comunidade, caso esteja enfrentando problemas nesse sentido ou queira fortalecer as mesmas. É importante que essas ações sejam exploradas pelos departamentos Comerciais e de Marketing da escola, convertendo assim parte dos esforços em retorno financeiro.

Fonte: Elaboração própria com base em Rennings e Zwick (2003)

### 1.3 BARREIRAS

Assim, como determinados fatores facilitam a implementação de ecoinovações em escolas, também são enfrentadas barreiras. Dentre elas, destacam-se as relacionadas a restrições econômico-financeiras, adequação a novas regulamentações e novos padrões, insuficientes esforços de pesquisa, disponibilidade de crédito de risco e baixa demanda do mercado, conforme apresentado no Quadro 11. O entendimento dessas barreiras contribui para que as escolas solucionem problemas relacionados a viabilidade dos projetos, inseguranças jurídicas, descontinuidade de ações ambientais, baixa demanda por soluções sustentáveis e escassez de capital de risco.

Quadro 11 - Sugestões e Barreiras à ecoinovação: Modelo Simplificado

Barreiras	Descrição	Sugestões
	As barreiras econômicas foram	A adoção de práticas ecoinovadoras pelas
	apontadas como uma das mais	escolas não deve ser necessariamente
	influentes no processo de adoção	dispendiosa. Algumas das altemativas de
	das ecoinovações pelas escolas.	ecoinovação existentes são baratas,
	Neste caso destacam-se: a falta de	acessíveis e podem trazer retornos
Barreiras	recursos financeiros para aquisição	financeiros interessantes. Outro caminho
econômicas	de materiais e para a implantação de	seria o de buscar financiamento público ou
economicas	novas tecnologias, necessidade de	privado para execução dos projetos
	utilização de materiais em estoque,	ambientais. Além disso, a escola pode
	escassez de linhas de crédito para	envolver parceiros para que contribuam
	financiamento, a estreita margem	financeiramente com o projeto, por meio de
	para reajuste nos preços aplicados e	doações por exemplo, visando a melhoria
	a crise financeira	da comunidade escolar.
	A existência de determinadas	A instituição deve ser ativa na defesa da
	regulamentações e padrões foi	opinião da comunidade escolar junto ao
	apontada como uma grande barreira	governo, buscar manter proximidade dos
Regulamenta	pelas escolas, onde destacam-se:	formadores das políticas públicas,
ções e	legislação ultrapassada, excesso de	transformando padrões ultrapassados,
padrões	normas (burocracia), impedimentos	antecipando-se às mudanças previstas e
padioes	legais, rigidez por parte de órgãos	diminuindo riscos. É importante que a
	fiscalizadores, incompatibilidade	instituição esteja atualizada quanto a
	entre exigências e a realidade das	legislação aplicada por outras cidades e
	escolas	estados, inclusive em outros países.

	As escolas, no que se refere aos	Para que a adoção de econinovações seja
	esforços de pesquisa insuficientes,	efetiva é importante que a instituição
	mencionaram as seguintes barreiras:	possua recursos humanos dedicados à
	indisponibilidade de recursos	essa tarefa. É importante que sejam
	humanos para execução de	estruturados projetos com equipes
Esforços de	atividades de PD&I (constante troca	multidisciplinares, que possam contribuir
pesquisa	de integrantes da equipe,	com diferentes visões e disseminar os
insuficientes	indisponibilidade de horas para o	beneficios para todas as áreas da
modificiences	projeto, sobrecarga derivada de	instituição. Cada projeto deve ter prazos
	outras atividades), planejamento	para conclusão das tarefas e definir
	inadequado e pouco contato com	responsáveis pela sua evolução ao longo
	instituições de pesquisa (Centros de	do tempo. Além disso é importante destinar
	Pesquisa, Universidades,	recursos financeiros para que atividades de
	Fundações, etc).	PD&I sejam realizadas sem interrupções.
	A baixa disponiblidade de crédito de	As escolas podem procurar fontes
Disponibilida	risco para implantação de projetos	alternativas para o financiamento de suas
de	ecoinovadores, de maior magnitude	ecoinovações. Um exemplo seria a
inadequada	e que contemplem a utilização de	participação de editais abertos pelo setor
de capital de	tecnologias de ponta (ainda não	público ou privado.
risco	consolidadas no mercado) foi	
11300	apontada como uma barreira pelas	
	escolas	
		A escola pode iniciar campanhas de
	A baixa demanda do mercado por	conscientização ambiental para incentivar
	soluções sustentáveis	mudanças em sua comunidade. Dessa
	(principalmente em locais onde a	forma a instituição pode ajudar o meio
Falta de	população possui baixo nível de	ambiente aomesmo tempo que 'cria' a
demanda do	conscientização ambiental) também	demanda para seus produtos e serviços.
Mercado	foi apontada como uma barreira,	Um exemplo seria a elaboração de
	sendo decisiva para o atingimento	competições ecológicas, de programas de
	dos objetivos das ações ambientais.	bolsa para alunos que queiram ser
		agentes/monitores ambientais, entre
		outras.

# 1.4 RESULTADOS (EFEITOS E IMPACTOS)

Muitos podem ser os resultados advindos da adoção das ecoinovações nas escolas. Estes resultados podem ser analisados sob diferentes abordagens. O presente relaciona-os aos seus efeitos (positivos vs negativos) e impactos (micro, meso, macro), conforme apresentado no Quadro 12. Estes últimos atingem, respectivamente, uma determinada empresa, produto ou serviço (impacto micro), um campo tecnológico, sistema de produto ou nível subnacional (impacto meso) ou até mesmo uma economia inteira ou sistema de inovação nacional (impacto macro) (EDQUIST, 1997).

Quadro 12 - Efeitos e Impactos das Ecoinovações nas Escolas

	Efeitos Positivos (+)	Efeitos Negativos (-)	Impactos
Receita	Aumento de receita com novos clientes     Aumento de receita devido a reajus tes nos preços     Aumento de receita com a venda de novos produtos     Aumento de receita com premiações, recompensas     Aumento de receita com acesso a crédito de risco	Diminuição de receita devido a reajustes nos preços	Micro
Custos	Diminuição de custos devido a inserção em novas faixas tributárias Diminuição de custos pela substituição de tecnologias obsoletas Diminuição de custos com desperdício Diminuição de custos fixos (energia, água, gás, etc) Diminuição de custos de manutenção Diminuição de custos relacionados a com pra de materiais (insumos) Diminuição de custos com mão-de-obra (otimização do tempo)	Aumento de cus tos com funcionários (treinamento, engajamento, novas respons abilidades, etc.),     Aumento de cus tos de matrículas (reajustes neces sários a implementação de investimentos de médio e longo-prazo),     Aumento de contratações (necessidade de recursos humanos capacitados)     Aumento de cus tos com novas tecnologias     Aumento de cus tos de manutenção (novas peças de reposição)     Aumento de cus tos com adequações a normas e regulamentações	Micro
Fornecedores	Abertura para novos fomecedores     Atração de novos fomecedores	Diminuição do quantitativo de fornecedores devido a novas exigências eco- friendly     Diminuição do quantitativo de fornecedores devido a pressões contra exigências	Micro Meso

Competitividade	Aumento do potencial competitivo     Diferenciação com relação à concorrência	Acirramento da competitividade devido a pres sões advindas dos concorrentes     Boicote/resistência à mudanças no mercado	Micro Meso
Gestão Ambiental	Aumento da capacidade de gestão am biental (melhoria de indicadores, ferramentas de controle, etc)	Identificação de falhas que demandam correção imediata	Micro
Relacionamento e Networking	Fortalecimento de relacionamento com a rede     Acesso a novos parceiros	Distanciamento de antigos fornecedores (que não atendam as novas exigências)	Meso
Imagem e Reputação	Melhoria da Imagem e Reputação frente aos envolvidos nos projetos, us uários, fomecedores e stakeholders		Micro Meso
Crescimento	Melhora das condições para crescimento (aumento da capacidade das instalações, aumento da eficiência energética, etc)		Micro
Mercado	Acesso a novos mercados     Aumento do Market- share     Catalizador de modificações no mercado		Micro Meso
Cliente	Aumento da satisfação do cliente     Atendimento a perfis mais críticos		Micro
Recursos Humanos	Melhoria da satisfação dos funcionários     Aumento do senso de comunidade, pertencimento     Melhoria da qualidade de vida no trabalho (conforto térmico, acústico, etc)	Falta de engajamento     Dificuldade para     encontrar mão-de-obra     qualificada     Resis tência às mudanças     propos tas (alunos, pais,     funcionários, etc)	Micro
Riscos	Diminuição de insegurança jurídica (autuações, multas, ajustes de conduta)     Diminuição de riscos am bientais (contaminação, poluição)     Diminuição de riscos à saúde dos us uários (propagação de doenças)	Aumento de riscos relacionados à danificação dos equipamentos, instalações, novas tecnologias     Aumento de riscos relacionados a furto e roubo     Aumento de riscos relacionados ao surgimento de pragas	Micro
Governo	Atendimento a legislação, regulamentações e a normas     Acesso a programas de incentivo     Aumento da pressão por mudanças nas políticas públicas		Micro Meso
Comunidade	Melhoria da qualidade de vida da comunidade     Geração de empregos diretos e indiretos		Micro Meso
Serviços	Melhora na qualidade dos serviços prestados     Am pliação do portfolio de produtos/serviços oferecidos		Micro

Desta forma, a escola deve entender que os efeitos advindos da implementação de ações eco-inovadoras podem ser positivos ou negativos. Com uma visão clara acerca dessas possibilidades, é importante que a implementação de práticas ecoinovadoras não esteja pautada unicamente na busca por vantagens financeiras e/ou ambientais, mas sim, que considere um amplo leque de fatores, com expectativa de retorno tanto a curto, quanto a médio e longo prazos.

# REFERÊNCIAS

ARUNDEL A. KEMP, R. Measuring eco-innovation. UNU-MERIT Working Paper Series, 2009.

EDQUIST, C. Systems of innovation approaches: their emergences and characteristics. In Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations. London, p. 1-35, 1997.

FNDE. Manual de Orientações Técnicas. Elaboração de Projetos de Edificações Escolares, Ensino Fundamental. V. 3. 2015.

RENNINGS, K.; ZWICK T. Employment Impacts of Cleaner Production. Heidelberg, ZEW Economic Studies, Ed. 21, 2003.



#### Contato

Grama Arquitetura e Pasagismo www.gramaarquitetura.com.br contato@gramaarquitetura.com.br (48) 99658-6095 / (48) 99977-1447

