

**MAIÊUTICA  
GESTÃO  
AMBIENTAL**



**UNIASSELVI**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO  
LEONARDO DA VINCI**

Rodovia BR 470, Km 71, nº 1.040, Bairro Benedito  
89130-000 - INDAIAL/SC  
www.uniassearvi.com.br

## **REVISTA MAIÊUTICA**

Gestão Ambiental

**UNIASSELVI 2017**

**Presidente do Grupo UNIASSELVI**

Prof. Pedro Jorge Guterres Quintans Graça

**Reitor da UNIASSELVI**

Prof. Hermínio Kloch

**Pró-Reitora de Ensino de Graduação Presencial**

Profa. Marilda Regiani Olbrzymek

**Pró-Reitora de Ensino de Graduação a Distância**

Prof.<sup>a</sup> Francieli Stano Torres

**Pró-Reitor Operacional de Graduação a Distância**

Prof. Hermínio Kloch

**Diretor Executivo Unidades Presenciais**

Prof. Ivan Carlos Hort

**Diretor de Educação Continuada**

Prof. Carlos Fabiano Fistarol

**Editor da Revista Maiêutica**

Prof. Luis Augusto Ebert

**Comissão Científica**

Prof. Alex Giordano Bergmann

Prof.<sup>a</sup> Claudete Goszczewsk Ciorchetta

Prof.<sup>a</sup> Claudia Sabine Brandt

Prof.<sup>a</sup> Erika Alessandra Rodrigues

Prof.<sup>a</sup> Joseane Gabrieli Kryzozun Rubin

Prof.<sup>a</sup> Katia Girardi Dallabona

Prof.<sup>a</sup> Louise Cristine Franzoi

Prof.<sup>a</sup> Maquiel Duarte Vidal

Prof.<sup>a</sup> Renata Joaquim Ferraz Bianco

**Editoração e Diagramação**

Kelly Christina Malkovski

**Capa**

Cleo Schirmann

**Revisão Final**

Joice Nardelli Busarello

Tatiana Aparecida Alegre

**Publicação On-line**

Propriedade do Centro Universitário Leonardo da Vinci

# Apresentação

---

A Revista Maiêutica do curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, que apresento a você, abrange um conjunto de artigos. Textos estes que levam os processos educativos à instância da aprendizagem cooperativa, fomentando a atuação conjunta de professores, tutores e acadêmicos que colaboraram e colaboram mutuamente, em prol de um objetivo comum: a formação do conhecimento.

O conhecimento construído aqui abrange um contexto tecnológico associado à melhoria da qualidade de vida, à preservação da natureza, ao desenvolvimento sustentável, à utilização, ao desenvolvimento e à inovação do aparato tecnológico. Compreende ainda o conhecimento de ações direcionadas à proteção e preservação dos seres vivos e dos recursos ambientais, do controle, monitoramento e avaliação de impactos ambientais, programas de educação ambiental entre outros.

Essa publicação evidencia a importância de pesquisar, aprofundar, socializar os resultados e trocar ideias e assim enriquecer o mundo acadêmico com diferentes conhecimentos. Afinal, o nome Maiêutica relembra o conceito socrático de que é preciso trazer as ideias à luz, fazer nascer o conhecimento, confirmando a dialética necessária da construção da sabedoria humana.

Convido você para a leitura dessa Revista, para assim absorver a cada um dos ensinamentos apresentados e, deste modo, continuar o processo de enriquecimento intelectual.

**Maquiel Duarte Vidal**  
**Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental**





## SUMÁRIO

### **1 A INTERDISCIPLINARIDADE NO CONTEXTO ESCOLAR - Interdisciplinarity in the context school**

Angelita Lopes

Flávia Roberta Dias

Luciana Nicolodelli Bogo

Marcos Hendges ..... 7

### **2 COMO OTIMIZAR O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO POLO PRESENCIAL How to optimize consumption of electrical energy in the pole**

Arthur Tozati

Cristiano Triques

Daiana Coeli

Karla Bruggerda Silva

Nereu Lins ..... 17

### **3 LOGÍSTICA REVERSA: descarte correto de materiais - Reverse logistics: correct discharge of materials**

Ellen Camila da Silva

Ricardo José Filipini

Sara Maria Alberti

Nereu Lins ..... 23

### **4 O USO INDISCRIMINADO DA ÁGUA - Indiscriminated use of water**

Felipe Moreira dos Santos

Jorge Luiz Rosa

Luan Carlos Trento

Renan Vedvotto

Nereu Lins ..... 29



# A INTERDISCIPLINARIDADE NO CONTEXTO ESCOLAR

## Interdisciplinarity in the context school

Angelita Lopes  
Flávia Roberta Dias  
Luciana Nicolodelli Bogo  
Marcos Hendges<sup>1</sup>

**Resumo:** A temática abordada no presente estudo é a interdisciplinaridade no contexto escolar. Neste íterim, objetiva-se relatar a prática desenvolvida junto à Escola de Educação Básica Dr. Hermann Blumenau, com o intuito de averiguar se a interdisciplinaridade é ensejada no circuito educacional, integrando o cotidiano escolar, bem como se esta faz parte da prática docente. Investigar esta temática é de sumo interesse acadêmico, haja vista que a escola busca, há muito tempo, formas de superar a fragmentação do saber, representado de maneira ímpar pela disciplinaridade. Ora, é precisamente aqui que a interdisciplinaridade tem sua importância assegurada, uma vez que esta encerra uma maneira de integrar as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados. Ao final do estudo, após empreender pesquisa bibliográfica e de campo, constatou-se que a interdisciplinaridade se faz presente no ambiente escolar, mas os educadores apresentam grande dificuldade para implementá-la em sua prática pedagógica.

Palavras-chave: Educação. Escola. Prática pedagógica energética.

**Abstract:** The theme addressed in this study is interdisciplinarity in the school context. In the meantime, the objective is to report the Practice developed with the School of Basic Education Dr. Hermann Blumenau with the intention of ascertaining if the interdisciplinarity is provided in the educational circuit, integrating the school daily, as well as if it is part of the teaching practice. To investigate this theme is of great academic interest, since the school has long sought ways to overcome the fragmentation of knowledge represented in a unique way by the disciplinarity. It is precisely here that interdisciplinarity has its importance assured, since it contains a way of integrating the disciplines from the understanding of the multiple causes or factors that intervene on reality and works all the languages necessary for the constitution of knowledge, Communication and negotiation of meanings and systematic recording of results. At the end of the study, after undertaking bibliographical and field research, it was found that interdisciplinarity is present in the school environment, but educators present great difficulty to implement it in their pedagogical practice.

Keywords: Education. School. Pedagogical energy practice.

## Introdução

A configuração da matriz curricular, em disciplinas, tem sido duramente criticada nas últimas décadas. Isto porque o engavetamento dos saberes advindos da disciplinaridade impede, muitas vezes, que alunos e professores percebam as inter-relações existentes entres os diferentes tipos de conhecimento. Segue-se disso a falsa impressão criada nos alunos de que o conhecimento deve ficar circunscrito a uma disciplina específica: o conhecimento abrangido pela história deve ficar restrito aquela disciplina; o de biologia a esta, e assim com as demais.

Apesar de debatido com afinco atualmente, a disciplinaridade é um processo que remonta ao século XV, quando a física deu início a um processo que culminaria na fragmentação do

---

<sup>1</sup> Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI –. Rodovia BR 470 - Km 71 - nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: [www.uniasselvi.com.br](http://www.uniasselvi.com.br)

---

saber, a qual encontra no atual currículo escolar uma de suas principais representações. A fim de pensar formas de superar a fragmentação do saber, inúmeras abordagens foram propostas ao longo dos tempos, tal como a multidisciplinar, a transdisciplinar e a interdisciplinar. Dentre estas, o presente estudo direciona sua atenção para a abordagem interdisciplinar.

A interdisciplinaridade pode ser concebida como uma maneira de

“[...] integrar as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados” (BRASIL, 2000, p. 89).

Concebida desta forma, a interdisciplinaridade tem sido largamente ensejada como ferramenta capaz de contribuir para romper os limites impostos pela disciplinaridade ao processo de ensino e aprendizagem.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo consiste em relatar a prática desenvolvida junto à Escola de Educação Básica Dr. Hermann Blumenau, com o intuito de averiguar se a interdisciplinaridade é ensejada no circuito educacional, integrando o cotidiano escolar, bem como se esta faz parte da prática docente. Dito de outra maneira, o objetivo deste *paper* é analisar o conceito de interdisciplinaridade no contexto escolar.

Além disso, enquanto objetivos específicos, almeja-se: conceituar interdisciplinaridade e diferenciá-la de seus cognatos: transdisciplinaridade, metadisciplinaridade, pluridisciplinaridade; analisar, mediante pesquisa bibliográfica e de campo, se a concepção dos educadores sobre o conceito de interdisciplinaridade no atual contexto educacional; analisar, mediante pesquisa bibliográfica e de campo, e se a interdisciplinaridade é uma prática presente no atual contexto escolar.

Como pode-se inferir do parágrafo anterior, no que tange à metodologia empregada no estudo em tela, emprega-se como tipos de pesquisa a pesquisa bibliográfica e de campo, e como instrumento de coleta de dados o questionário de perguntas abertas e fechadas.

## **Disciplinaridade x interdisciplinaridade**

Discorrer sobre o conceito de interdisciplinaridade exige que se discuta anteriormente sobre a noção de disciplinaridade. Significa dizer, em outras palavras, que o conceito de interdisciplinaridade, e seus cognatos, encontram sua razão de ser no fato de serem precedidos pela disciplinaridade.

A partir desta constatação torna-se claro o percurso a ser seguido pelo investigador que lança seus esforços na compreensão da interdisciplinaridade: faz-se necessário, primeiramente, abordar, ainda que sumariamente, o conceito de disciplinaridade. Por esta razão, na próxima seção direciona-se os holofotes de atenção para o conceito de disciplinaridade.

## **Disciplinaridade**

A disciplinaridade refere-se ao processo segundo o qual as disciplinas, ainda que epistemologicamente fundamentadas, possuem objeto, objetivo e método próprios, encontram-se circunscritas em seus raios de ação e onde os profissionais atuam isoladamente.

Este aspecto é explicado por Carvalho (1998, p. 57), ao comentar que:

---

Na escola, organizada sobre a lógica dos saberes disciplinares, o resultado dá-se dessa forma: o professor de geografia não toca nos aspectos biológicos da formação de um relevo em estudo; o historiador não considera a influência dos fatores geográficos na compressão do declínio de uma civilização histórica; o professor de biologia não recupera os processos históricos e sociais que integram na formação de um ecossistema natural e assim por diante.

O resultado imediato desse processo é a fragmentação do saber ou conhecimento. Esta fragmentação apresenta-se sob diferentes formas. Entre as quais, assinala Fazenda (2008 apud FORTUNATO et al., 2013, p. 8-9), encontram-se:

a) ocorre a fragmentação dos conteúdos nos diversos componentes curriculares, as atividades dos docentes se realizam apenas por acumulação, não há convergência, integração e unidade, o conhecimento é estanque e isolado; b) a instituição escolar como um todo, não se integra. O fazer dos professores e as ações técnicas/administrativas, desenvolvidas no interior da escola, pelos diversos sujeitos envolvidos não convergem e se articulam num propósito comum. Tem-se a impressão de que todos os segmentos assumem uma determinada autonomia, seguindo seu próprio caminho. Um exemplo claro desta fragmentação é o poder do administrativo sobre o pedagógico, o qual assume uma postura autoritária em seu exercício, contribuindo para a desigualdade no processo; c) a fragmentação também se manifesta nas instituições, a partir da dificuldade de articular os meios aos fins, de utilizar adequadamente os recursos para o alcance dos objetivos principais; d) outra prática bastante comum se estabelece na desarticulação do discurso teórico com a prática real. Ao romper o elo que fora pronunciado, a atuação dos sujeitos fica profundamente comprometida, assim como sua contínua reavaliação; e) ainda, a fragmentação da escola e comunidade, parece haver dois extremos, universos distintos e autônomos, desenvolvendo-se paralelamente, com interação e comunicação apenas formal e burocrática, sem perceber o quanto, uma está imbricada na outra.

Depreende-se da passagem anterior, a classificação da fragmentação apresentada por Fazenda é bastante abrangente, alcançando diferentes aspectos da vida escolar. No entanto, classicamente a disciplinaridade refere-se de forma mais específica à fragmentação dos conteúdos nos diversos componentes curriculares, fazendo com que as atividades desenvolvidas pelos professores sejam isoladas, sem convergência com outros saberes, isto é, de modo a não haver integração e unidade.

Ora, é precisamente neste contexto que se fazem necessárias novas abordagens ou alternativas pedagógicas. Diante da fragmentação do saber, destacam-se como métodos a pluridisciplinaridade, a transdisciplinaridade e a interdisciplinaridade. Apesar das aparentes similaridades, tratam-se de conceitos distintos.

A transdisciplinaridade diz respeito, como sugere o prefixo “trans”, àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina.

Segundo Nicolescu (2011, s.p.), “Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento”. Não obstante a isto, a abordagem transdisciplinar mostra-se complementar à disciplinar.

Já a pluridisciplinaridade, ainda de acordo com Nicolescu (2011, s.p.), faz menção

---

[...] ao estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina por várias disciplinas ao mesmo tempo. Por exemplo, um quadro de Giotto pode ser estudado pela ótica da história da arte, em conjunto com a da física, da química, da história das religiões, da história da Europa e da geometria, ou ainda, a filosofia marxista pode ser estudada pelas óticas conjugadas da filosofia, da física, da economia, da psicanálise ou da literatura. Com isso, o objeto sairá assim enriquecido pelo cruzamento de várias disciplinas. O conhecimento do objeto em sua própria disciplina é aprofundado por uma fecunda contribuição pluridisciplinar.

Como pode-se perceber, a abordagem pluridisciplinar ultrapassa as disciplinas, mas sua finalidade continua inscrita na estrutura da pesquisa disciplinar.

Diante das limitações apresentadas pelas abordagens disciplinar, pluridisciplinar e transdisciplinar, a perspectiva interdisciplinar apresenta-se como interessante alternativa pedagógica frente ao desafio de superação da fragmentação do saber.

### **Interdisciplinaridade**

Conceituar interdisciplinaridade não é tarefa fácil. Primeiramente, porque possui cognatos, tal como exemplificam a multidisciplinaridade e a transdisciplinaridade, mas também porque o termo apresenta inúmeras definições (FORUNATO; CONFORTIN; SILVA, 2013).

À parte destas dificuldades, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, pode-se conceituar interdisciplinaridade uma maneira de:

“[...] integrar as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados ” (BRASIL, 2000, p. 89).

Além disso, conforme aludiu-se anteriormente, a interdisciplinaridade é concebida por vários autores, entre os quais Freire (1996); Paviani (2005); Fazenda (2008) ; Flickinger (2010), como uma possibilidade de quebrar a rigidez dos compartimentos nos quais se encontram isoladas as disciplinas dos currículos escolares.

### **A interdisciplinaridade no contexto escolar**

A interdisciplinaridade, tal como concebida anteriormente, refere-se a uma perspectiva de trabalho pedagógico que promove o diálogo de saberes, a conversa entre as diversas áreas do conhecimento e seus conteúdos, o entrelaçamento entre os diversos fios que tecem o currículo escolar, de modo a fortalecer, qualificar e contextualizar o processo de aprendizagem dos discentes em seus respectivos níveis de ensino (FORTUNATO; CONFORTIN; SILVA, 2013).

Ainda, nesta perspectiva, a interdisciplinaridade faz com que o professor atue não apenas como mediador entre a sua disciplina e o aluno, mas como integrador, isto é, como aquele que instigará o aluno a estabelecer inter-relações entre os diferentes saberes.

Muito embora, no Brasil, a interdisciplinaridade tenha surgido em meados de 1970, especialmente com os trabalhos de Hilton Japiassu – um dos primeiros autores que refletiu sobre o assunto escrevendo o livro “Interdisciplinaridade e Patologia do saber” –, esta não integra efetivamente o âmbito educacional. Tal assertiva é corroborada pelos documentos

---

legais e educacionais, ao omitirem, muitas vezes, quase que completamente o papel a ser desempenhado pela interdisciplinaridade no contexto escolar, especialmente no que tange à superação da fragmentação do saber (BRASIL, 2000). Conforme Fortunato et al. (2013, p. 2):

Apesar de um pouco modestas ou tímidas as considerações nos aparatos legais da educação básica no que se refere à interdisciplinaridade, com exceção aos referentes do Ensino Médio, a sua consideração nos projetos políticos e pedagógicos das escolas é vasta. No entanto, na maioria das instituições de ensino básico o trabalho interdisciplinar não acontece efetivamente. O termo é dito mais que praticado; é escrito mais que levado à ação pedagógica que promova as aprendizagens necessárias ao ser humano de hoje. Está previsto e suposto no papel, mas não no dia a dia da escola, no fazer pedagógico, é retórica e não prática.

Ponto de vista similar é exposto por Flickinger (2010, p. 46), ao salientar que “[...] o discurso sobre cooperação interdisciplinar às vezes assume o caráter de moda, cuja razão de ser nem sempre fica clara para os envolvidos”. Dito de outra forma, a interdisciplinaridade é mais um dos modismos que são, equivocadamente assumidos nos discursos e currículos escolares sem, contudo, serem legitimados no processo educativo.

Para que isto seja superado e a interdisciplinaridade seja parte efetiva da realidade escolar, faz-se necessária uma mudança no âmbito educacional, ainda sob a influência do pensamento positivista. Torna-se premente e lícito não apenas romper as barreiras advindas da fragmentação das disciplinas, mas na forma como a disciplinaridade está inserida nas escolas, bem como formar docentes capacitados para o trabalho interdisciplinar.

### **Apresentação dos resultados: pesquisa de campo**

Conforme salientou-se anteriormente, a fim de analisar com mais acuidade e proximidade com a realidade a relação entre interdisciplinaridade e contexto escolar, empreendeu-se uma pesquisa de campo junto à Escola de Educação Básica Dr. Hermann Blumenau, de Trombudo Central. O estudo consistiu na aplicação de um questionário semiestruturado, contendo 8 perguntas, a 10 profissionais que atuam em diferentes disciplinas.

A primeira pergunta do questionário solicitou que, em rápidas palavras, tomando como premissas sua prática profissional e seus conhecimentos teóricos, os profissionais participantes definissem interdisciplinaridade.

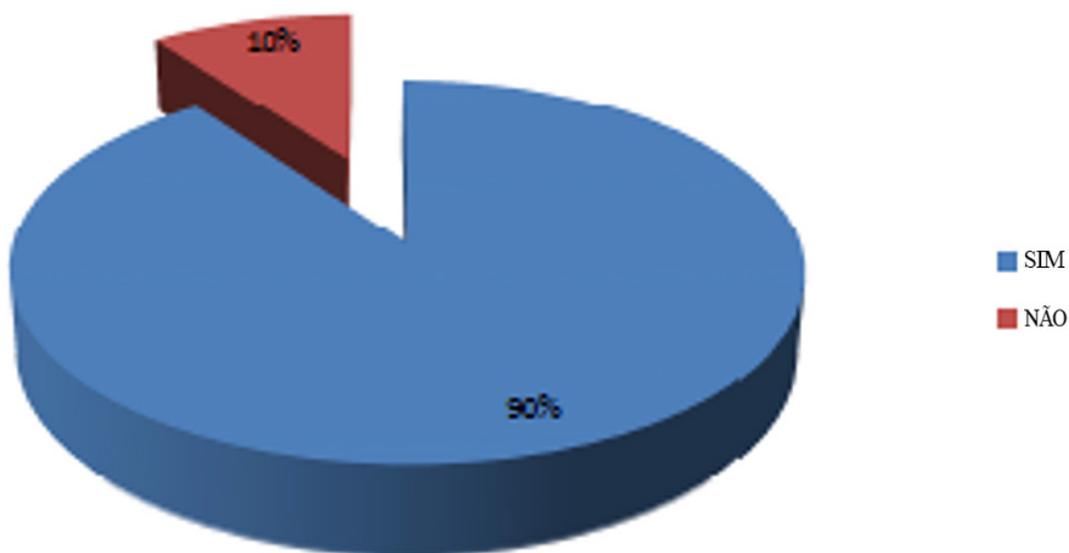
A este respeito, os participantes conceituaram a interdisciplinaridade de diferentes formas. De acordo com um educador, “A interdisciplinaridade pode ser considerada a utilização de um tema central em várias disciplinas buscando um aprendizado mais significativo para estudantes”. Outro a definiu como “[...] a interação entre as disciplinas aparentemente distintas. De forma geral, é uma maneira complementar de integrar as disciplinas no processo didático”.

Também se constatou algumas conceituações equivocadas, como: “Quando trabalhamos em equipe desenvolvendo o mesmo tema cada um dentro da sua disciplina”. Esta conceituação coaduna-se com a pluridisciplinaridade antes da interdisciplinaridade.

Seja como for, de modo geral, é possível afirmar que os profissionais entrevistados possuem uma noção clara do que seja a interdisciplinaridade.

A segunda questão interpelou-se, em seu fazer pedagógico, a partir de seu componente curricular, o educador desenvolver metodologias interdisciplinares. Os dados coletados são apresentados na Figura 1.

**Figura 1.** Desenvolvimento de metodologias interdisciplinares

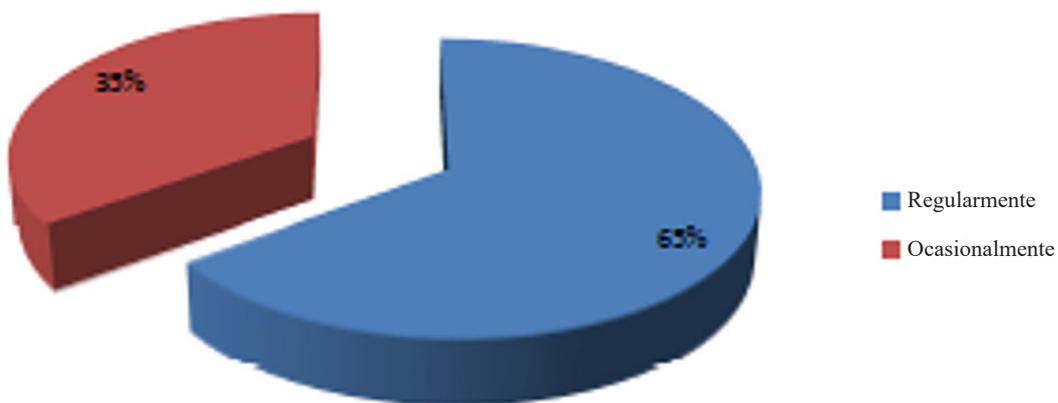


Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Como pode-se depreender do gráfico 1, 90% dos profissionais participantes desenvolvem atividades interdisciplinares. Apenas 10% não as desenvolvem.

A mesma pergunta indagou, nos casos afirmativos, sobre a frequência com que são realizadas metodologias interdisciplinares. A este respeito veja-se a Figura 2.

**Figura 2.** Frequência do uso de metodologias interdisciplinares

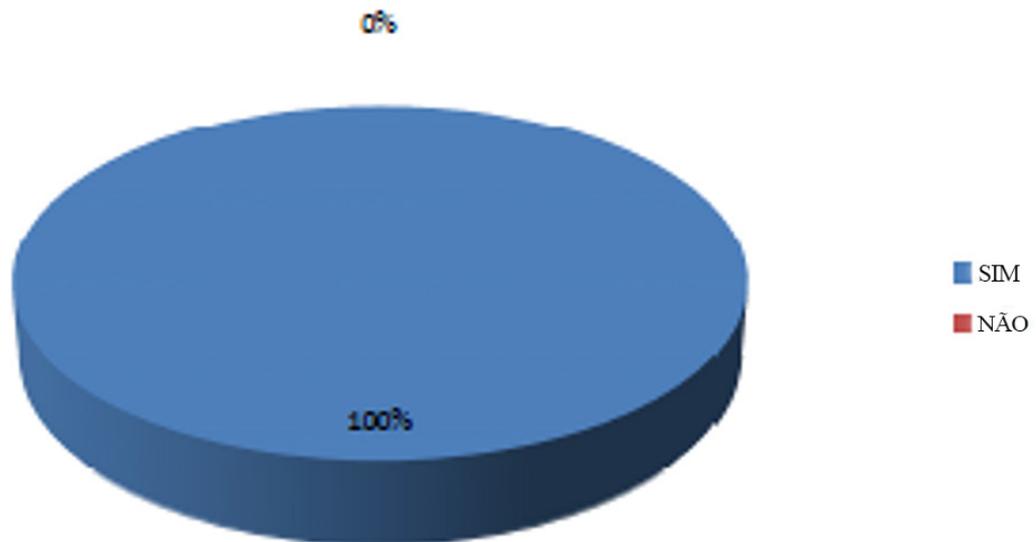


Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Conforme evidenciam os dados coletados, 65% dos entrevistados praticam regularmente metodologias interdisciplinares. Por outro lado, 35% apenas ocasionalmente.

A questão 3, como os profissionais entrevistados concebem a interdisciplinaridade: uma prática positiva ou negativa. Os resultados são apresentados na Figura 3.

**Figura 3.** Interdisciplinaridade como prática positiva ou negativa



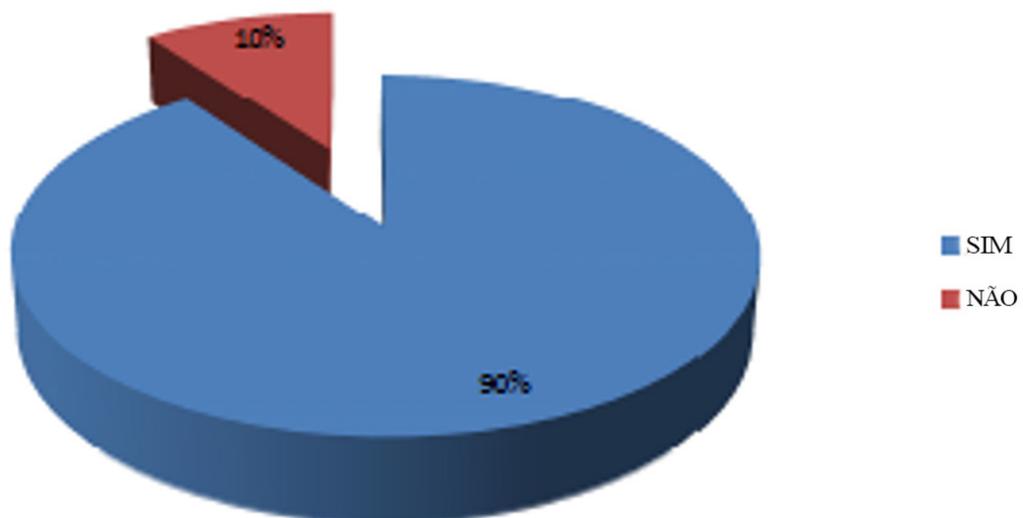
Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A Figura 3 deixa evidenciado que a totalidade dos entrevistados consideram a interdisciplinaridade uma prática positiva no ambiente escolar.

Entre as justificativas apresentadas pelos participantes, destacam-se: “[...] pois reúne fragmentos ‘perdidos’ com a divisão sistemática, resgatando pensares mais conectados”. E também porque “O aluno aprende com mais facilidade e pode perceber que determinado conteúdo não está relacionado somente com a disciplina em si”.

A questão 4 indagou se os profissionais se sentem capacitados a trabalhar interdisciplinarmente. Veja a Figura 4.

**Figura 4.** Capacitação para uso de metodologias interdisciplinares



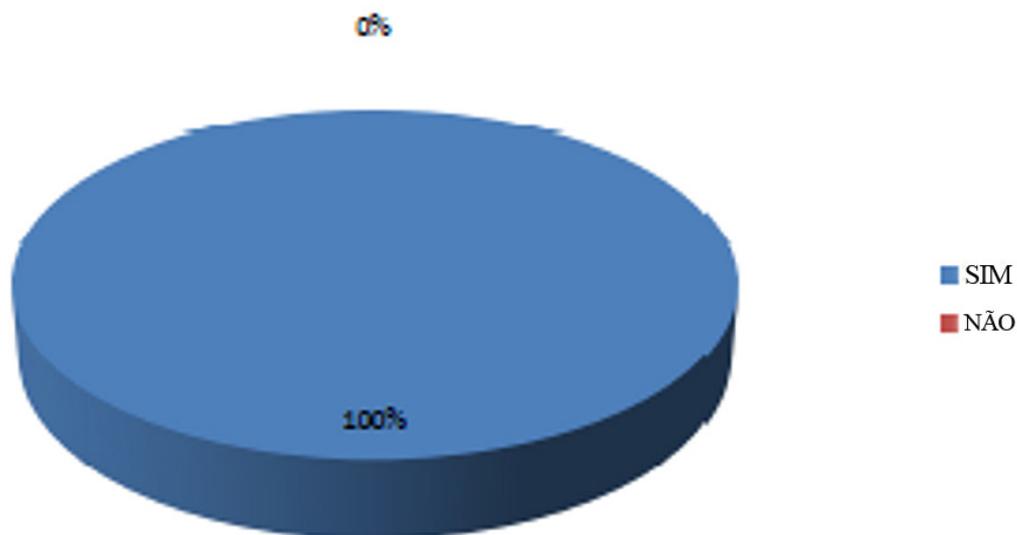
Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

---

Percebe-se claramente que 90% dos entrevistados sentem-se capacitados para trabalhar interdisciplinarmente, e apenas 10% não.

Já a questão 5 indagou se os entrevistados consideram importante a escola instigar o de práticas interdisciplinares por parte dos educadores. Os dados obtidos encontram-se dispostos na Figura 5.

**Figura 5.** Instigar a interdisciplinaridade

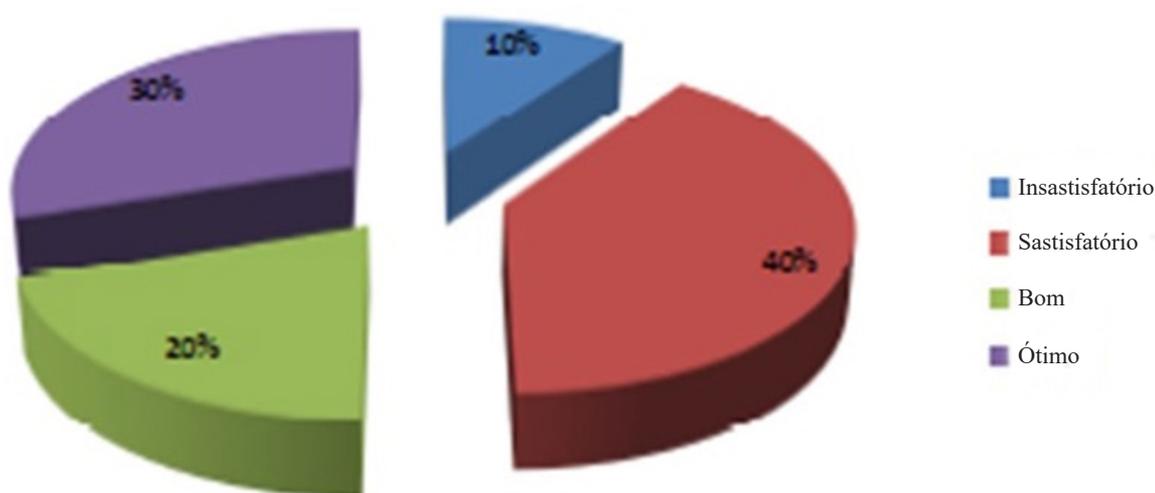


Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Verifica-se que a totalidade, 100% dos entrevistados consideram importante incentivar o desenvolvimento de práticas interdisciplinares no âmbito escolar.

A questão 6 solicitou aos participantes como estes avaliam o trabalho interdisciplinar realizado na sua escola onde atuam. Os dados coletados são apresentados na Figura 6.

**Figura 6.** Avaliação das práticas interdisciplinares na escola



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

---

Percebe-se que dos dados expostos na Figura 6, 40% dos entrevistados consideram satisfatórias as práticas interdisciplinares no âmbito da entidade participante, a Escola de Educação Básica Dr. Hermann Blumenau. Já 30% consideram ótima, outros 20%, boa e apenas 10% considerou insatisfatória.

Depreende-se desses dados uma avaliação positiva da parte dos educadores quanto às práticas interdisciplinares realizadas na Escola de Educação Básica Dr. Hermann Blumenau.

A pergunta 7 abordou as vantagens proporcionadas pelo trabalho interdisciplinar na ótica dos participantes. Segundo estes, umas das principais vantagens refere-se ao favorecimento da aprendizagem dos educandos, que conseguem perceber que o conhecimento é unificado e não fragmentado. Outro aspecto ressaltado pelos professores refere-se ao aprimoramento da didática utilizada pelos educadores.

Por fim, a questão 8 perguntou sobre os obstáculos do trabalho interdisciplinar. De acordo com os entrevistados, estes dizem respeito mais ao processo de planejamento das atividades interdisciplinares. Além disso, a falta de recursos e de tempo para elaborar tais procedimentos interdisciplinares.

### **Considerações finais**

Constatou-se que na entidade supracitada, através das informações coletadas junto a 10 profissionais que lá atuam, é efetivamente uma realidade. Dito de outro modo, a pesquisa mostrou que a maioria dos profissionais implementa em seu fazer pedagógico práticas interdisciplinares, haja vista que 90% dos entrevistados respondeu afirmativamente. Estes dados são corroborados pela avaliação positiva realizada pelos profissionais quanto à importância da interdisciplinaridade na escola, bem como se consideram qualificados para trabalhar interdisciplinarmente.

No que concerne aos objetivos específicos, constata-se igualmente que estes foram concretizados. No que concerne à conceituação de interdisciplinaridade e sua diferenciação de seus cognatos: transdisciplinaridade e pluridisciplinaridade, demonstrou-se na pesquisa bibliográfica que estes designam práticas muito distintas.

Outro objetivo específico visava analisar a concepção dos educadores sobre o conceito de interdisciplinaridade no atual contexto educacional. Outrossim, a pesquisa bibliográfica evidenciou que os educadores entrevistados possuem uma concepção clara em que consiste a interdisciplinaridade.

Por fim, objetivava-se averiguar, se a interdisciplinaridade é uma prática presente no atual contexto escolar. Embora a pesquisa bibliográfica tenha evidenciado que esta é apenas um modismo, e não uma prática efetiva, a entrevista realizada junto aos educadores deixou claro que a interdisciplinaridade se faz presente no contexto educacional, mais do que nunca.

### **Referências**

BRASIL. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 19 mar. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

---

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**: bases legais. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

CARVALHO, I. C. de M.. **Em direção ao mundo da vida**: interdisciplinaridade e educação ambiental / Conceitos para se fazer educação ambiental / Isabel Cristina de Moura Carvalho. — Brasília : IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 13. ed. São Paulo: Papirus, 2008. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

FLICKINGER, Hans-Georg. A caminho de uma pedagogia hermenêutica. Campinas: Autores Associados, 2010.

FORTUNATO, Raquel; CONFORTIN, Renata; SILVA, Rochele. **Interdisciplinaridade nas escolas de educação básica**: da retórica à efetiva ação pedagógica. In: REI, v. 8, n.17, jan./jun., 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

NICOLESCU, Basarab. **Um novo tipo de conhecimento**: transdisciplinaridade. 2011. Disponível em: <<https://lisianegc.files.wordpress.com/2011/05/transmultiinterdisciplinaridade.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

PAVIANI, Jayme. **Interdisciplinaridade**: conceito e distinções. Porto Alegre: Pyr, 2005.

---

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

# COMO OTIMIZAR O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO POLO PRESENCIAL

## How to optimize consumption of electrical energy in the pole

Arthur Tozati  
Cristiano Triques  
Daiana Coeli  
Karla Bruggerda Silva  
Nereu Lins<sup>1</sup>

**Resumo:** Estudos oficiais do setor de energia elétrica do Brasil têm apontado que o consumo de energia elétrica vem crescendo de forma gradativa, tanto no consumo doméstico como nos outros segmentos. A matriz energética brasileira é basicamente hidráulica, em especial com utilização de recursos hídricos, o que vem preocupando o setor de energia elétrica, visto a ocorrência de frequentes estiagens que comprometem a geração de energia elétrica. Assim, a finalidade deste trabalho é apresentar um plano de gestão de consumo de energia elétrica ao polo presencial de Herval D'Oeste. A metodologia utilizada é a prática real, na qual o grupo faz o diagnóstico do consumo de energia elétrica "in loco", a prática documental através da análise das faturas de energia e a prática simulada na apresentação de um plano de gestão, com objetivo de reduzir o consumo de eletricidade no polo sem prejuízos à qualidade do serviço energético prestado.

Palavras-chave: Consumo energético. Lâmpadas fluorescentes. Economia.

**Abstract:** Official studies of Brazil's electricity sector have pointed out that the consumption of electric energy has been growing gradually, both domestic consumption and in other segments. The Brazilian energy matrix is basically hydraulic, especially with the use of water resources, which is worrying the electric energy sector, since frequent droughts that compromise the generation of electric energy. Thus, the purpose of this work is to present a plan of management of electric energy consumption to the pole. The methodology used is the real practice, where the group diagnoses the consumption of electric energy "in loco", the documentary practice through the analysis of energy bills and the simulated practice in the presentation of a management plan, aiming to reduce The consumption of electricity at the pole without prejudice to the quality of the energy service provided.

**Keywords:** Energy consumption. Fluorescent lamps. Economy.

## Introdução

Este trabalho ressaltará a importância de implantar um sistema de gestão de consumo de energia elétrica em uma organização. O grande desafio é apresentar uma forma mais eficaz de aproveitamento energético e reduzir os gastos financeiros da empresa através do uso de novas tecnologias cada vez mais presentes do mercado.

O sistema de gestão energética é definido no Guia de eficiência energética nas micros, pequenas e médias empresas, publicado pelo Serviço Nacional da Indústria - SENAI (2005) como "o conjunto de estratégias, táticas, ações e controles destinados a converter recursos em resultados".

A economia de energia não deve acontecer com a diminuição da qualidade ou da quantidade do serviço prestado, mas, sim, através da aplicação de alternativas baseadas na relação custo/ benefício que tragam os resultados esperados.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 - Km 71 - nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: [www.uniasselvi.com.br](http://www.uniasselvi.com.br)

---

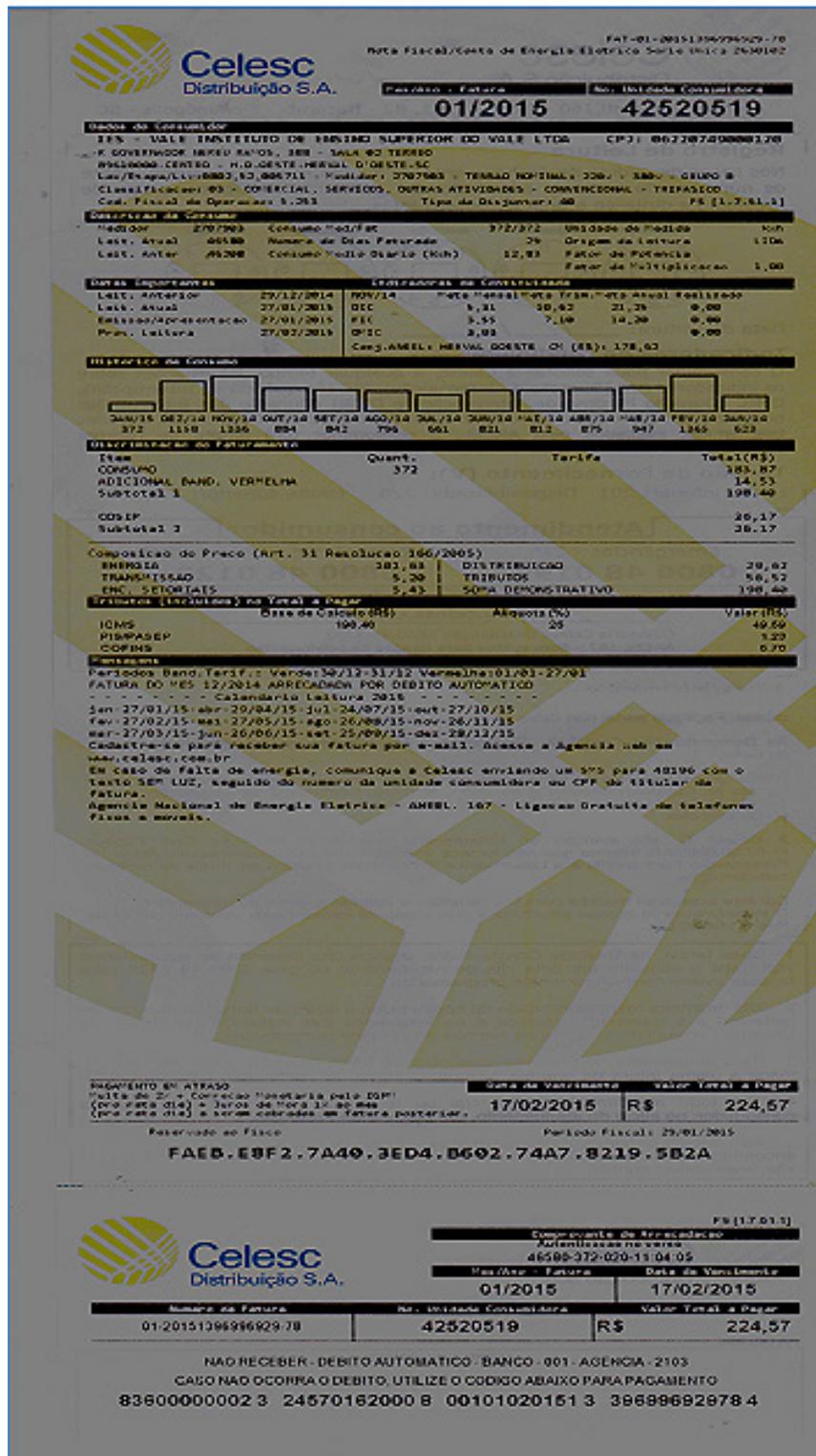
No polo presencial de Herval D'Oeste, o principal ponto de consumo energético é a iluminação dos ambientes. A maioria das aulas presenciais são realizadas à noite. Por se tratar de um local destinado ao estudo, o polo precisa estar sempre bem iluminado. Neste contexto, observaremos que as lâmpadas fluorescentes que atualmente iluminam os espaços podem ser substituídas por lâmpadas LED de maior eficiência energética.

### **Diagnóstico**

O trabalho de gestão energética do polo presencial da UNIASSELVI de Herval D'Oeste partiu da coleta de dados físicos assim como coleta de dados que possam identificar quais os pontos de maior consumo de energia do local. As salas são amplas e com paredes claras que contribuem com a iluminação do ambiente. Algumas salas possuem janelas, mas muitas outras dependem apenas da iluminação artificial, o que requer maior consumo energético. O polo começa seu expediente diariamente às 13h horas e finaliza suas atividades às 22h30. Neste espaço, estão distribuídas 175 lâmpadas fluorescentes que permanecem ligadas, além de outros aparelhos ligados à energia elétrica como computadores, impressoras e aparelhos de ar condicionado.

A fatura de energia do mês 01/2015 aponta o consumo de energia dos últimos meses, conforme a Figura 1.

Figura 1. Fatura de energia elétrica do polo de Herval d'Oeste



Fonte: Uniasselvi (2015).

---

Pode-se observar que o consumo do mês de janeiro de 2015 está bem baixo por se tratar de período de férias. Já nos meses de dezembro e novembro, o consumo era maior devido às atividades do polo. Como no período de férias as salas não são ocupadas e as lâmpadas conseqüentemente não são ligadas, fica claro como elas são responsáveis pela maior parte do consumo energético. Suponhamos que no mês de janeiro, o polo foi utilizado apenas para as atividades administrativas.

As salas e os corredores não foram utilizados e suas respectivas lâmpadas não foram ligadas. Nessa situação, o consumo energético se deu na maioria pelas lâmpadas dos ambientes administrativos e dos demais aparelhos elétricos, como computadores e impressoras gerando consumo de 372 KW. Em novembro, com as intensas atividades acadêmicas, o consumo era de 1336KW.

### **Identificação de pontos de desperdícios**

Partindo das informações coletadas, observamos que a maior fatia do consumo de energia do polo está relacionada às lâmpadas que precisam permanecer acesas por longos períodos. Identificamos como pontos de desperdícios de energia os locais menos frequentados, em que as lâmpadas permanecem acesas sem a presença de pessoas no local. É o caso dos banheiros que não possuem sensores de presença. Como muitas pessoas não possuem o hábito de desligar as luzes ao deixar um ambiente, no caso dos banheiros, as luzes permanecem acesas desnecessariamente.

### **Comparativo entre consumo de lâmpadas LED e fluorescentes**

Como segunda etapa do trabalho, o grupo fez levantamento de todas as lâmpadas utilizadas no polo. Foram contabilizadas 175 lâmpadas fluorescentes de 40 W, 20 lâmpadas econômicas de 25 W e 16 lâmpadas incandescentes.

Para sabermos o consumo das lâmpadas fluorescentes, multiplicamos o número de lâmpadas (175) pela sua potência (40 W) e dividimos pela tensão da rede (220 volts) multiplicado pelo fator da potência do reator (0,95) multiplicado pelo fator de rendimento da lâmpada (0,90). Veja:  $175 \cdot 40 \text{ w} / 220 \cdot 0,95 \cdot 0,90 = 7000 / 188,1 = 37,21 \text{ A}$  (amperes)

No caso das lâmpadas econômicas, há mudanças em algumas variáveis. A potência dessas lâmpadas é de 25 Watts, o fator de potência do reator é de 0,97 e o rendimento é de 0,93. Segue o cálculo:  $20 \cdot 25 / 220 \cdot 0,97 \cdot 0,93 = 500 / 198,46 = 2,51 \text{ A}$

As lâmpadas incandescentes não possuem reator. Desta forma, o cálculo é mais simplificado. Calculamos apenas o número de lâmpadas multiplicado pela potência e dividimos pela voltagem. Veja:  $16 \cdot 80 / 220 = 1280 / 220 = 5,81 \text{ A}$

Uma lâmpada fluorescente de 40 watts equivale a uma lâmpada LED de 4,5 watts. Se no polo as 175 lâmpadas fluorescentes fossem substituídas por lâmpadas LED, teríamos um resultado de consumo muito inferior. Veja o cálculo a seguir:  $175 \cdot 4,5 / 220 \cdot 1 \cdot 1 = 3,57 \text{ A}$

Conclui-se através dos cálculos apresentados que as lâmpadas LED consomem apenas 10% de energia para produzir a mesma quantidade de luz se comparadas às lâmpadas fluorescentes de 40 watts.

---

## **Energia solar fotovoltaica**

Atualmente, fala-se muito na utilização de painéis solares para a produção de energia, principalmente nas residências, pelo devido fato de ser uma energia limpa, reduzindo gastos e não causando impactos ambientais. Por se tratar de um meio de produção de energia recente, o custo para a implementação ainda é caro na maioria dos países, sendo pouco utilizado.

Os painéis solares fotovoltaicos fazem a conversão da luz solar para a eletricidade. Um painel é formado por várias células fotovoltaicas interligadas por uma fina faixa condutora, todas juntas no mesmo circuito. Essas células são formadas por no mínimo duas camadas de matérias semicondutores, no caso o silício, sendo o mais comum, que é combinado com boro para criar uma carga negativa e com o fósforo, para criar uma carga positiva. O silício carregado positivamente é envolvido com o silício carregado negativamente, permitindo que a célula reaja com a luz solar, ou seja, os fótons, produzindo energia elétrica. Essas células são cobertas por uma lâmina de vidro temperado, que é tratado com uma substância antiaderente e antirreflexo. Cada célula produz em torno de 1 a 2 watts, sendo necessário ser combinadas em módulos, que depois serão instalados em série ou paralelos para formar o painel solar com a potência desejada.

A produção de energia de um painel solar fotovoltaico depende de vários fatores, como sua potência, local da instalação, inclinação do painel, sombreamento, temperatura, entre outros. Também há uma perda de energia, na ordem de 35% para sistemas com baterias e 20% para sistemas ligados à rede. Sistema ligado à rede refere-se a locais onde possui acesso à rede elétrica, tendo o intuito de reduzir parcialmente ou totalmente o consumo de energia da rede, já o sistema de baterias refere-se a locais onde não se tem acesso à rede elétrica, onde será necessário gerar e utilizar energia elétrica no local.

Vantagens:

- Não polui e não causa impactos ambientais.
- Necessita de manutenção mínima.
- Não necessita de muito investimento para a instalação em pequenas escalas, tornando-se viável em lugares remotos e de difícil acesso.

Desvantagens:

- Há uma variação na produção dependendo do clima, como chuva, neve, e não há produção de energia à noite, exigindo meios para armazenamento de energia produzida durante o dia.
- As formas de armazenamento de energia solar são pouco eficientes se comparado com os combustíveis fósseis e energia hidroelétrica.
- O painel solar tem um rendimento de apenas 25%.

## **Considerações finais**

Desta forma, é possível otimizar o consumo de energia elétrica no polo presencial da UNIASSELVI. A substituição das lâmpadas fluorescentes e econômicas por lâmpadas de LED seria uma boa opção para o melhor aproveitamento de energia elétrica. Mesmo tendo um gasto inicial com a troca das lâmpadas atuais por LED, que tem custo mais elevado, o resultado a médio e longo prazo tornam a mudança viável do ponto de vista econômico e ambiental.

Outra forma de otimizar o aproveitamento de energia do local seria a instalação de sensores de presença nos banheiros para evitar que as lâmpadas permaneçam acesas nos momentos em que o local se encontra desocupado.

---

Durante o estudo, foi possível observar uma drástica diferença de consumo energético na utilização de lâmpadas LED, o que conseqüentemente refletirá na economia financeira da instituição, além de diminuir o seu impacto ambiental através do consumo elevado de energia elétrica.

Portanto, a substituição de lâmpadas fluorescentes e econômicas por lâmpadas de LED, bem como a instalação de sensores de presença nos banheiros do polo de ensino trará benefícios econômicos e ambientais.

## **Referências**

SENA, C. J. Sistema de gestão de energia: a gestão do desempenho energético. **Revista do Prodfor**, 2010, n. 34, jun./jul./ago. Disponível em: <<http://www.prodfor.com.br/index.php/sga/item/561-sistema-de-gest%C3%A3o-de-energia-a-gest%C3%A3o-do-desempenho-energ%C3%A9tico>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

SENAI. **Guia de eficiência energética nas micro, pequenas e médias empresas**. 2005. Disponível em: <[www.des.senai.br/upload/publicacoes/arq632896177684098895.pdf](http://www.des.senai.br/upload/publicacoes/arq632896177684098895.pdf)>. Acesso em: 4 jul. 2017.

---

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

# LOGÍSTICA REVERSA: descarte correto de materiais

## Reverse logistics: correct discharge of materials

Ellen Camila da Silva

Ricardo José Filipini

Sara Maria Alberti

Nereu Lins<sup>1</sup>

**Resumo:** Muitos materiais, como baterias, pilhas e lâmpadas fluorescentes são descartados no meio ambiente, gerando muita poluição e logicamente contaminação no solo e na água, pelas substâncias compostas dentro desses produtos. A logística reversa serve para ocorrer a devolução desses produtos, uma vez que está estragado ou que não utilize mais, dando o destino correto para esses materiais. O presente estudo vai levantar os possíveis impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes. Compreender os aspectos da logística reversa envolvendo as casas comerciais do ramo, para melhor esclarecimento o entendimento. O estudo busca ainda propor a cadeia comercial do ramo a implantar a logística reversa, situando uma campanha de conscientização com o intuito de conseguir que todos entendam a sua necessidade. Por fim, desencadear uma campanha educativa envolvendo as casas comerciais e a população local, utilizando-se de panfletos e fôlderes, demonstrando e oferecendo os recursos da logística reversa e suas vantagens, em especial no tocante a minimizar os impactos ambientais.

Palavras chave: Logística reversa. Campanha de conscientização.

**Abstract:** Many materials, such as batteries, batteries and fluorescent lamps are disposed of in the environment, generating a lot of pollution and logically contaminating the soil and water by the substances composed within these products. Reverse Logistics is for returning to these products as it is damaged or does not use more, giving the correct destination for these materials. The present study will raise possible environmental impacts caused by improper disposal of batteries, batteries and fluorescent lamps. Understand the aspects of reverse logistics involving the commercial houses of the branch, to better clarify the understanding. The study also seeks to propose the commercial chain of the branch to implement the reverse logistics, placing an awareness campaign with the intention of getting everyone to understand the need for it. Finally, to launch an educational campaign involving the commercial houses and the local population, using pamphlets and folders, demonstrating and offering the resources of reverse logistics and its advantages, especially with regard to

Keywords: Reverse logistics. Awareness campaign.

## Introdução

Com o desenvolvimento da nossa sociedade, fica difícil não ter produção/consumo e automaticamente a geração de lixo. As empresas cada vez mais têm o conceito de produzir aceleradamente para conseguir dar o que as pessoas querem, refletindo muito no ambiente em que vivemos.

Há tanto lixo que está sendo acumulado por falta de informação e desenvoltura por parte das próprias empresas, que se fossem dados os conhecimentos necessários seriam de grande utilidade para todos.

A logística reversa é um desses conhecimentos que precisa ser repassado para as pessoas, sendo que já é de grande valia se for efetuada em empresas que trabalham com produtos, como baterias, pilhas ou lâmpadas fluorescentes.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSSELVI – Rodovia BR 470 - Km 71 - nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: [www.uniasselvi.com.br](http://www.uniasselvi.com.br)

---

O proposto projeto é ir às empresas/lojas para ser explicado o que é logística reversa, com fôlderes desenvolvidos pelos acadêmicos, para melhor entendimento do assunto e assim criar uma pequena campanha de conscientização para com o meio ambiente.

Com isso, aconselhar as lojas/empresas a seguir esse meio, lembrando das vantagens para o meio ambiente logicamente vai ser melhor para o nosso futuro, acontecendo assim a preservação ambiental que tanto necessitamos que aconteça.

### **Logística reversa**

Com o crescimento da população, maior será a produção de lixo. Atualmente, é difícil conseguir implantar algum tipo de sistema para reverter essa situação preocupante.

No dia 12 de agosto de 2010, pela Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010), foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que determinou instrumentos e conceitos referentes à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

Entre as diretrizes definidas, está a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: a logística reversa e o acordo setorial.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei. A logística reversa é "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação. A Lei nº 12.305/2010 dedicou especial atenção à Logística Reversa e definiu três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso (BRASIL, 2010).

Acordo setorial é um "ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto" (BRASIL, 2010, s.p.).

Por permitir grande participação social, o Acordo Setorial tem sido privilegiado pelo Comitê Orientador como instrumento preferencial para a implantação de logística reversa. A logística reversa entra em vigor no ano de 2014, sendo que em 2015 foi instalada em todo o país.

### **Logística reversa e sustentabilidade**

O procedimento da logística reversa é inovador, possibilitando novas maneiras de acontecer um desenvolvimento sustentável no meio em que vivemos. A logística reversa propõe o retorno de resíduos sólidos para a entidade que a originou, contribuindo com a despoluição do nosso solo. A logística reversa possibilita a reutilização da matéria-prima usada ou até mesmo serem recicladas.

Figura 1. Ciclo da Logística Reversa



Fonte: Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1626>>. Acesso em: 2 abr. 2015.

### O perigo no descarte incorreto de materiais

Produtos comuns do nosso cotidiano têm em sua composição alguns elementos químicos conceituados de grande perigo, que é o exemplo do mercúrio, níquel, zinco, manganês, chumbo, cádmio, os quais podem estar concentrados dentro de uma pilha, bateria e/ou lâmpada fluorescente, por exemplo.

Uma pilha descartada de maneira incorreta, ou seja, em qualquer lugar no meio ambiente, tem o poder de contaminar o solo por aproximadamente cinquenta anos.

Os elementos que compõem os produtos citados acima são de alto risco se forem jogados em qualquer lugar, ou mesmo no lixo comum, pois ao entrar em contato com o meio ambiente, contaminam o solo e, respectivamente, a água.

Por isso, a logística reversa foi criada, para trabalhar esse conceito, e termos o lugar correto para o descarte desses materiais.

### Propostas para lojas com relação à Logística Reversa

Muitas lojas ainda não aderiram à logística reversa, sendo que ainda é um tabu para quebrar. Aqui na região de Joaçaba, foi realizada uma pesquisa em quatro lojas para saber se alguma delas tinha conhecimento sobre o tema: Colombo, Onitec Service, Bonatto, Relojoaria Pérola. Apenas a loja Colombo aceita devolução de celulares usados, encaminhando para o fabricante, para então dar um destino correto ao produto.

Os acadêmicos propuseram fôlderes e realizaram a entrega em empresas que aderiram a coleta seletiva, conforme Figura 2.

Os acadêmicos distribuíram nas respectivas lojas citadas acima, explicando o que era a logística reversa, qual sua finalidade e vantagens.

Figura 2. Fôlder explicativo e entrega para funcionários de empresas

## LOGÍSTICA REVERSA

Com a ideia da logística reversa, o produto pode ser remanufaturado para prevenir o acúmulo de resíduos sólidos e poluentes do meio ambiente e fornecer matéria-prima no estágio secundário para o setor produtivo, sendo rentável ao meio ambiente.

**1. Consumidor:** Compra um novo produto e descarta o antigo, sendo que esse poderia voltar para a origem retornando ao processo produtivo na forma de matéria-prima para fabricação de novos produtos.

**2. Descarte:** Fazer voltar o produto a origem para retornar ao processo produtivo, evitando assim o desperdício de matéria-prima e poluição do ambiente.

**3. Reversão dos produtos:** Depois de utilizado o produto, retorna para o início do processo de remanufatura, para transformação em novo produto.

**4. Empresas/Indústrias:** Esse setor deve investir na reversão do processo, sendo que não é só o ambiente que lucra com isso, mas também as empresas, permitindo a economia nos processos produtivos das indústrias quando esses produtos entram novamente na cadeia produtiva, pois vai diminuir o consumo de matérias-primas.

**5. Loja:** As lojas e fabricantes devem facilitar o retorno dos produtos ao processo produtivo. Assumindo esse compromisso, vai ser evitado danos ao meio ambiente de destino incorreto de materiais.



Fonte: Arquivo pessoal.

Na loja Colombo, há um projeto de preservação da natureza, no qual recolhem os celulares, pilhas, baterias, carregadores e também câmeras fotográficas que não são mais utilizados (Figura 3).

**Figura 3.** Caixa coletora e produtos inutilizados



Fonte: Arquivo pessoal.

Na loja Onitec Service foram feitas as explicações do que era a logística reversa e entregue o fôlder, sendo que tivemos um belo entendimento por parte da funcionária que já sabia do que se tratava.

A loja Bonatto segue os mesmos padrões de explicação dos outros lugares que foram visitados, com explicação do que era e entrega de fôlder. Foi falado diretamente com o gerente do local, onde ele liberou foto de funcionário ao lado das lâmpadas fluorescentes (Figura 4).

**Figura 4.** Funcionário da Loja Bonatto com o fôlder da Logística Reversa



Fonte: Arquivo pessoal.

---

E, por último foi a Relojoaria Pérola, em que foram realizadas as mesmas etapas que utilizamos para as outras lojas, explicando sobre a Logística Reversa e entregando o fôlder para uma das funcionárias.

**Figura 5.** Acadêmico explicando a prática de Logística Reversa para funcionária



Fonte: Arquivo pessoal.

### Considerações finais

Pode-se perceber que as pessoas que foram entrevistadas têm conhecimento sobre o assunto, mas nem todas apresentaram ciência sobre os itens levantados, tornando ainda mais importante o projeto sobre logística reversa.

Citados alguns exemplos do mal que pode ser feito para o ambiente, se por acaso acontecer o descarte incorreto de matérias, como uma pilha, as pessoas ficaram assustadas com as explicações que obtiveram dos acadêmicos.

Com um maior entendimento sobre o assunto e o porquê que essa pequena campanha de conscientização que foi criada, os gerentes dos lugares visitados ficaram realmente interessados sobre o assunto, gerando uma boa discussão em prol do meio ambiente.

Apontando as falhas, conseguimos resolver que a melhor opção seria fazer a logística reversa e trabalhando juntos, todos teriam um meio ambiente muito melhor do que se tem atualmente.

### Referências

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 20 jun. 2017.

BUTTER, G. A. Desenvolvimento de um modelo de gerenciamento compartilhado dos resíduos industriais no sistema ambiental da empresa. 2003 f. **Dissertação** (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade de Santa Catarina, 2003.

MELO JÚNIOR, T. A.; DÂNDARO, F.; AMBROSETO, G.; TABAH J. Estudo de Caso: Coleta e Logística Reversa para Lâmpadas Fluorescentes no Município de Franca, SP. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 10, nº 10, p. 2091-2101, jan./abr. 2013.

---

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

# O USO INDISCRIMINADO DA ÁGUA

## Indiscriminated use of water

Felipe Moreira dos Santos  
Jorge Luiz Rosa  
Luan Carlos Trento  
Renan Vedvotto  
Nereu Lins<sup>1</sup>

**Resumo:** Levando em consideração os problemas que o mundo vem enfrentando com a falta de água para consumo em geral, e também pelos impactos negativos resultantes de algumas formas de desperdício desse bem, nosso trabalho se baseia em pesquisa realizada no Polo IES – Vale, em Herval d’Oeste, SC, visa discutir sobre formas de evitar o desperdício com perdas no consumo da água potável. O estudo busca evidenciar diversas atitudes que se aplicadas dentro do sistema hidráulico do polo poderiam facilmente suprimir possíveis perdas de água potável, contribuindo no equilíbrio da demanda de consumo em nossas cidades. O estudo busca levantar os benefícios do uso adequado da água, como também os custos financeiros para sua implementação, o qual deve estar associado ao comprometimento administrativo do polo, cujo objetivo maior é minimizar impactos ao meio ambiente através de programas de sustentabilidade. Dentro dessa lógica é que o nosso trabalho visa apontar e definir algumas técnicas praticáveis de melhorias, suas vantagens em sua aplicação, bem como reflexos em economia financeira que justificariam os referidos investimentos nas adequações.

Palavras-chave: Uso indiscriminado da água. Desperdício. Controle de perdas.

**Abstract:** Taking into account the problems that the world is facing with the lack of water for consumption in general, and also the negative impacts resulting from some forms of wastage of this good, our work is based on research conducted at Polo IES-Vale in HervalD'Oeste, SC, aims to discuss ways to avoid wastage with losses in drinking water consumption. The study seeks to highlight several attitudes that if applied within the hydraulic system of the pole could easily suppress possible losses of drinking water, thus contributing to the balance of consumption demand in our cities. The study seeks to raise the benefits of adequate water use, as well as the financial costs for its implementation, which should be associated with the administrative commitment of the center, whose main objective is to minimize impacts to the environment through sustainability programs. Within this logic is that our work aims to identify and define some feasible techniques of improvements, their advantages in their application, as well as reflexes in financial economics that would justify the said investments in the adjustments.

Keywords: Indiscriminate use of water. Waste. Loss control.

## Introdução

A água é o recurso natural mais utilizado no mundo, é empregada em todas as dimensões da civilização, desde a agricultura, indústrias, e aspectos culturais e sociais. Todos os seres vivos dependem e sempre dependerão totalmente deste recurso para sobreviver, não importa o que façamos, é vital para nossa adequada qualidade de vida.

A água é o bem de maior importância da Terra, essencial à vida e talvez, o recurso natural mais valioso que o planeta fornece à humanidade. No entanto, ela pode se tornar um recurso cada vez mais escasso, por isso sua preservação passou a ser matéria de estudos em todos os ramos de atividades dos povos. Pelo fato de sua distribuição nos arredores do mundo

---

<sup>1</sup> Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI –. Rodovia BR 470 - Km 71 - nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: [www.uniasselvi.com.br](http://www.uniasselvi.com.br)

---

ser desigual, nota-se que enquanto uns desperdiçam porque tem mais disponibilidade, outros praticamente não têm água para beber.

Apesar dessa importância, o desperdício e o uso irracional da água estão cada vez mais presentes. Nosso país é um grande exemplo, somos privilegiados naturalmente pelos grandes reservatórios. No entanto, às vezes, a falta de informação ou até a indiferença com os outros seres vivos, faz os humanos esbanjarem, contaminarem nosso recurso, comprometendo o ciclo natural e nossas necessidades básicas. Diminuir apenas a conta da água, não é nada se comparar com o prejuízo irreparável à natureza.

Segundo a ONU (EBC, 2015), o maior uso de água doce no Brasil e no mundo é no setor agrícola, através da irrigação, chegando a aproximadamente 70% de toda água disponível, e o restante disso, usado nas indústrias. Precisamos criar políticas para regular e diminuir expressivamente o consumo da água, instruir e educar as pessoas, isso deve partir de cada estado, de cada cidadão.

Nosso estudo destina-se a trabalhar em torno da utilização indiscriminada da água no Polo IES VALE em Herval d'Oeste, com o objetivo de diminuir seu consumo, suas perdas. Primeiramente, detectando os pontos onde se consome água, estipulando por meio de pesquisas e análises, os componentes que mais estão gastando água no uso comum, e também se há riscos de vazamentos nas instalações do Polo.

Feito isso, serão propostas técnicas, tecnologias e ações para reduzir o consumo da água neste local, contribuindo para a conservação deste recurso tão indispensável.

### **Pontos de utilização da água**

Como indicado pelo tutor, o local a ser trabalhado já era de conhecimento de todos os integrantes do grupo, o Polo IES – VALE - Uniasselvi, localizado na cidade de Herval D'Oeste. A primeira ação foi realizar uma busca aos pontos de consumo de água no local.

Inicialmente, foram identificados os bebedouros, que em uma primeira vista, parecem desperdiçar bastante água. De acordo com nosso levantamento, foram observados três bebedouros. Em seguida, examinamos os banheiros, que possuem componentes que fazem o uso da água, como as torneiras usadas para higiene e os vasos sanitários para as necessidades fisiológicas dos alunos e funcionários, os vasos ainda parecem consumir bem mais água que os bebedouros. De acordo com a nossa pesquisa, foram localizados cinco banheiros no Polo, seis pias com torneiras e nove vasos sanitários. Também foram localizados três bebedouros em que apenas dois deles possuem instalação hidráulica.

Não sendo suficientes essas averiguações, fomos conversar com o responsável pelo Polo, o senhor Adivan Abel Tessari que nos passou mais informações pertinentes ao uso da água no Polo. Os sistemas hidráulicos de abastecimento são velhos e, segundo o responsável, o prédio onde se encontra o Polo é alugado, portanto, não existe um trabalho de manutenção preventiva a fim de evitar desperdícios, bem como não soube informar com exatidão o volume de água gasto no Polo, uma vez que a conta mensal é rateada por todos os condôminos locados nesse edifício, mas acredita ser demasiadamente elevado o valor cobrado do Polo. Igualmente, informou que as equipes de consertos só são chamadas quando realmente existe algum problema no sistema hidráulico que cabe às instalações do Polo.

---

## Situação das instalações no local

Com relação ao consumo de água em cada ponto identificado na localidade, fizemos uma observação mais detalhada dos bebedouros (Figura 1), usados para beber água sem a necessidade de recipientes, percebemos o desperdício de água. Isso se deve à própria forma como o equipamento funciona, ele aciona a água para fora do bocal quando o usuário pressiona o botão, e o fluxo de água que sai é alto. Muitas vezes, isso faz com que se desperdice a água que não entra na boca da pessoa, quando ela bebe diretamente nele. Portanto, os bebedouros são sistemas ineficientes, que com certeza precisam de uma atenção especial.

**Figura 1.** Bebedouros disponibilizados no polo



Fonte: Arquivo pessoal.

No caso das torneiras dos banheiros, o tipo que predomina no Polo são as torneiras de plástico e metal tipo rosca, que pode ser considerada eficiente se manejada corretamente, principalmente quando o usuário termina sua higiene. No entanto, observamos que algumas delas já demonstram gastos em seus componentes, dado ao elevado número de acionamento pelos seus usuários, fazendo que estejam com gotejamentos pela falta de manutenção e desgastes.

**Figura 2.** Torneiras disponibilizados nos banheiros do polo



Fonte: Arquivo pessoal.

---

O mesmo pode ser observado nos vasos sanitários, que por serem antigos e não existirem manutenção regular, já apresentam vazamentos em suas válvulas de retenção.

**Figura 3.** Vasos sanitários disponibilizadas nos banheiros do polo



Fonte: Arquivo pessoal.

Com relação às torneiras, estudos apontam que em cinco minutos, uma torneira gasta pelo menos 12 litros de água. Economizando, você gasta de 1 a 2 litros.

Os vasos sanitários são considerados o vilão no consumo de água, são antigos, possuindo caixas de descargas de tipo válvula contínua, fazendo esse gasto aumentar a cada descarga acionada. A simples descarga de um vaso sanitário pode gastar até 30 litros de água, dependendo da tecnologia adotada (ALMEIDA, 2003). Então, é necessária muita atenção ao usá-los. Foram identificados nove vasos sanitários e todos possuem essa deficiência de operacionalidade, ou seja, são antigos, sem manutenção nas válvulas de descargas e alguns já apresentam pequenos vazamentos oriundos de desgastes nas válvulas de retenção.

### **Novas tecnologias e medidas**

Para evitar o desperdício de água no Polo, é preciso conscientizar e educar as pessoas que ali convivem, elas precisam entender o sentido e a importância de economizar água, de seu uso racional. É viável fixar cartazes informativos em cada ponto de consumo, desenvolver campanhas, palestras de conscientização, distribuir cartilhas, livretos. Também estabelecer regras para mudança de comportamento das pessoas.

Instruir os acadêmicos a usar garrafas d'água ou copos ao invés de beberem diretamente no bebedouro. E se beberem deles, lembrar-se de parar o fluxo de água quando estiverem dando um intervalo para respirar.

O uso incorreto das torneiras é outro modo de gastar mais água. É preciso saber como usá-la bem, não deixar aberta enquanto ensaboam as mãos ou rosto, e não as deixar malfechadas quando saírem do banheiro (Figura 4).

Figura 4. Desperdício de água com a torneira malfechada

## Desperdício na torneira malfechada



Fonte: Disponível em: <<http://comecltda.com.br/main.asp?link=noticia&id=6>>. Acesso em: 28 abr. 2015.

Os vasos sanitários são grandes esbanjadores de água, alguns têm a pressão e a vazão muito alta, fazendo gastar muito mais água do que realmente é necessário. É proibido jogar papel higiênico ou outra coisa no vaso, para evitar o desperdício e para não entupir o encanamento. É fundamental acionar o botão apenas no tempo necessário para enviar os dejetos ao seu destino, e dar prioridade a vasos mais atuais com maior eficiência.

### Manutenções e inspeções

É primordial identificar os vazamentos, que sem perceber, podem fazer se perder grandes quantidades de água por longos períodos. Se a conta de água começar a vir diferente do normal, é preciso fazer uma busca geral em todo local. Uma excelente ação é informar todo pessoal, que caso se depare com algo fora do comum nesse sentido, como manchas de infiltração, equipamentos ou canos pingando, dispositivos que não interrompem o fluxo de água totalmente, para avisar os funcionários do Polo imediatamente.

Devido a esse enorme problema que pode ocorrer, é essencial realizar manutenções periódicas, por parte dos funcionários do local, ou contratar uma empresa que preste serviço de caça-vazamentos. Instalações malconservadas, muito antigas e elevadas pressões significam que problemas graves estão ocorrendo ou estão para acontecer. Válvulas e caixas de descargas devem ser manter bem reguladas.

### Novas tecnologias

É sempre muito benéfico e indispensável fazer uma atualização nas instalações do local, para implantar novos sistemas que melhorem a eficiência e evite os desperdícios de

água. Substituir equipamentos ultrapassados por tecnologias economizadoras que diminuam as vazões e evitam o risco do mau fechamento, é sempre um excelente aliado da preservação da nossa água.

A medição individual feita de cada equipamento consumidor é uma ferramenta interessante para detectar o que gasta mais, e se o valor obtido está de acordo com os padrões. Para isso, devem ser contratados profissionais.

Para os vasos sanitários, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), determinou que a partir de 2003, todas as bacias sanitárias produzidas no país utilizem um consumo em torno de 6,8 litros/descarga, o que representa uma economia significativa com relação aos aparelhos convencionais, cujo consumo é em torno de 9 a 13 litros/descarga, enquanto que nos aparelhos mais antigos o consumo pode chegar a 20/32 litros/descarga. Para isso, podem ser utilizadas as caixas acopladas, conforme a Figura 5.

**Figura 5.** Tipo de vaso sanitário adequado para economia de água



Fonte: Disponível em: <<http://casa.abril.com.br/materia/banheiro-caixa-acoplada-ou-valvula-de-parede>>. Acesso em: 28 abr. 2015.

E ainda sobre os vasos sanitários, existe a válvula de descarga com duplo acionamento, conforme a imagem a seguir. Há o acionamento para dejetos líquidos e outro para dejetos sólidos. Essa tecnologia contribui muito para evitar o gasto desnecessário (FIGURA 6).

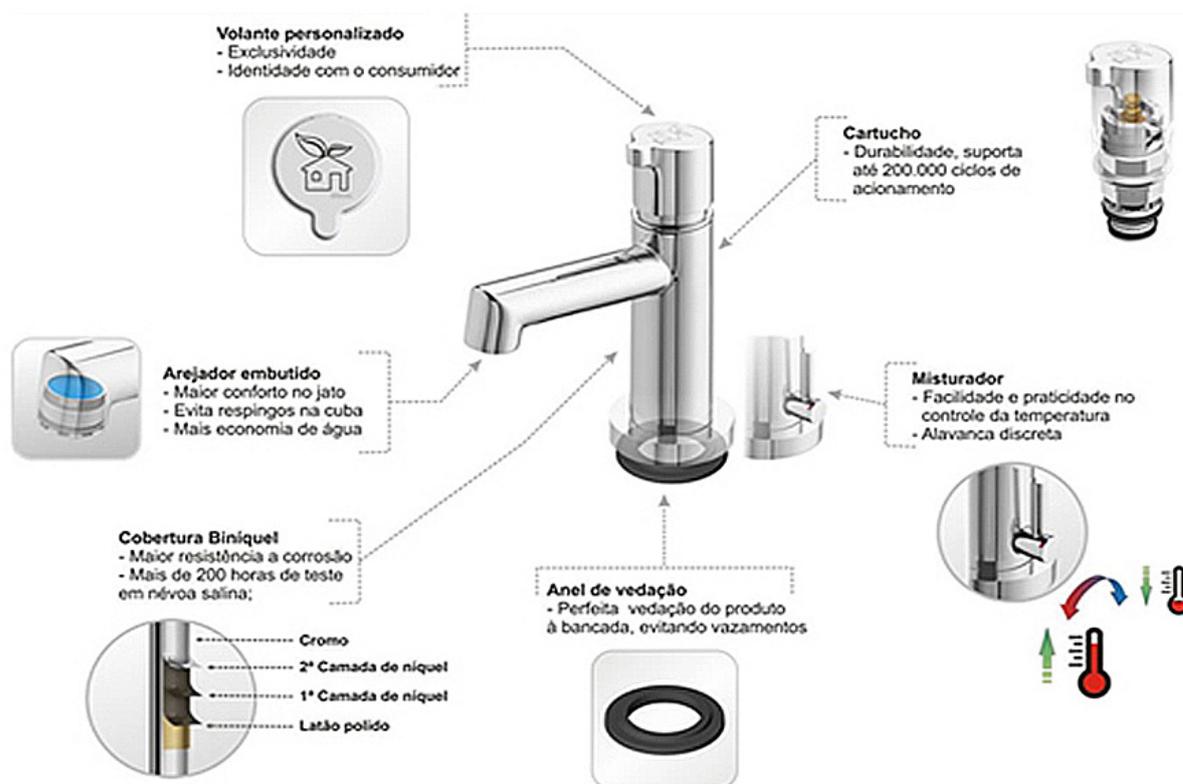
Figura 6. Válvula adequada para economia de água



Fonte: Disponível em: < <http://delas.ig.com.br/casa/servicos/economize-agua-no-banheiro/c1237726520412.html> >. Acesso em: 28 abr. 2015

Outra tecnologia que deve ser implantada em todos os sistemas de pias são as torneiras com fechamento automático com arejadores. Elas têm o fechamento automático, que não traz o risco de o usuário deixar a torneira malfechada, para esbanjar água. Também conta com arejadores que reduzem a sessão de passagem de água e injetam ar durante o escoamento, diminuindo o jato da torneira em cerca de 50% (Figuras 7 e 8).

Figura 7. Tipo de torneira adequada para economia de água



Fonte: Disponível em: < [http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/torneiras-e-misturadores-de-mesa-possuem-exclusivo-sistema-de-duplo-acionamento\\_3118\\_0\\_1](http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/torneiras-e-misturadores-de-mesa-possuem-exclusivo-sistema-de-duplo-acionamento_3118_0_1) >. Acesso em: 28 abr. 2015

Figura 8. Processo para economia de água utilizando adequadamente a torneira



Fonte: Disponível em: < [http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/torneiras-e-misturadores-de-mesa- possuem-exclusivo-sistema-de-duplo-acionamento\\_3118\\_0\\_1](http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/torneiras-e-misturadores-de-mesa-possuem-exclusivo-sistema-de-duplo-acionamento_3118_0_1)>. Acesso em: 28 abr. 2015

### Considerações finais

Nos últimos anos, teve-se um aumento nas formas de conscientização, a fim de proteger o meio ambiente em que se vive, para a garantia de vida a todas as formas vivas do futuro. Diante disto, o que mais se vê é a maior preocupação sobre a diminuição dos reservatórios naturais da água, em razão, principalmente, do seu mau uso por parte do homem.

Diante disso, nosso trabalho procura demonstrar que atitudes devem ser tomadas a partir de cada um, e como no caso estudado, a conscientização por parte dos usuários em geral (alunos principalmente) é essencial, porém associado à conscientização, devem-se traçar políticas de investimentos que visam identificar as fontes de desperdício da água.

Assim, ficou evidenciado que para se atingir o objetivo fim, é necessária a atenção por parte dos gestores aos problemas, identificando suas causas, trabalhando as soluções e aplicando-os de forma coletiva, para que se torne uma prática contínua de controle no desperdício, que além de estar contribuindo pela manutenção do bem maior que é a água, estará também economizando recursos financeiros que poderiam ser direcionados a investimentos para a manutenção e a divulgação desse trabalho. Ao final do nosso trabalho, concluímos que gerir perdas é acima de tudo contribuir para o uso racional dos recursos hídricos e para regularidade do seu fornecimento para as gerações futuras.

### Referências

ALMEIDA, José. **Como cuidar da nossa água**. Coleção Entenda e Aprenda. São Paulo: Bej, 2003.

EBC. **Agricultura é quem mais gasta água no Brasil e no mundo**. 2015. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/noticias/internacional/2013/03/agricultura-e-quem-mais-gasta-agua-no-brasil-e-no-mundo>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

---

GONÇALVES, Ricardo Franci. **Uso racional de água e energia**: conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro: Projeto PROSAB, ABES RJ, 2009.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de água**. 2. ed. São Paulo: Editora Daikoku, 2005.

---

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.