

# Boletim Eletrônico da



*Plínio  
Sussekind  
Rocha*

*Número 05*



*31 de outubro de 2013*

## Editorial

A quinta edição do boletim eletrônico da Biblioteca do IF traz para seus leitores informações sobre o uso de produtos e serviços da biblioteca, notícias, livros eletrônicos, variedades e novidades do acervo, repetindo a fórmula de sucesso da primeira edição. Esperamos que a leitura seja prazerosa!

O destaque da redação vai para as seções Fique por dentro e Variedades. Na seção Fique por Dentro apresentamos nossa Biblioteca Digital de Obras Raras. Na seção Variedades, a estagiária Vânia Vanderlei encontrou uma notícia interessante sobre reciclagem.

Nesta quinta edição, a estagiária Vanessa Andrilino colaborou conosco de forma brilhante com seu artigo na seção *Seção Sustenta... O quê?*

## Seções

**Fique por dentro** - pág. 3

**Já existe... E você não sabia:**  
- pág. 4

**SpringerLink e-books** - pág. 5

**Novas Teses & Dissertações** - pág. 7

**Variedades** - pág. 10

**Noticias** - pág. 13

**Sustenta... O quê?** - pág. 14

### Equipe

*Coordenação:*  
Robson Silva Teixeira

*Concepção, Editoração e Diagramação:*  
Amanda Moura de Sousa

*Colaboração:*  
Bárbara Nóbrega  
Cassius Vinicius Santos



**Fique  
por  
Dentro**

Esta sessão é dedicada a orientar os usuários da biblioteca com informações e dicas que podem sanar dúvidas e resolver problemas com mais rapidez.

## Biblioteca Digital de Obras Raras

Seguindo a tendência atual de disseminação e preservação de acervos, a Biblioteca Plínio Sussekind Rocha lança a Biblioteca Digital de Obras Raras. Para iniciar o projeto, foram selecionadas oito obras para a digitalização. Estas obras foram selecionadas segundo dois critérios: as mesmas deveriam estar em domínio público (lei [9.610 de 1998](#)) e em estado físico razoável, para evitar possíveis danos ao material. Após a digitalização dos documentos realizada pelas estagiárias Vanessa Andrilino de Carvalho e Vania Lúcia Amaral Vanderlei, os documentos foram editados e disponibilizados em versão pdf em nossa página.

A perspectiva é que possamos viabilizar recursos para a continuidade do projeto num futuro próximo. A intenção é disponibilizar online toda a coleção de obras raras ao final de todas as etapas do projeto.

Além da preservação, a Biblioteca Digital também visa facilitar a pesquisa e a divulgação da história de nosso acervo. Para conhecer a Biblioteca acesse:

<http://biblioteca.if.ufrj.br/acervo/colecoes/obras-raras/biblioteca-digital-de-obras-raras/>

Boa leitura!



Já existe...



**...e você não sabia!**

## Digitalização de teses e dissertações

Este ano, a Biblioteca Plínio Sussekind Rocha inicia um novo projeto: a digitalização de teses e dissertações do IF (1966-2005). Atualmente, a Biblioteca do IF já disponibiliza na Base Minerva o texto completo do acervo de teses e dissertações, porém, apenas os trabalhos de 2006 em diante. Como o projeto envolve um grande número de teses e dissertações, estamos executando-o por fases.

Na primeira fase, estamos digitalizando teses e dissertações do corpo docente do IF. Por isso, pedimos a gentileza de entrar em contato com a biblioteca através do e-mail: [ifbib@if.ufrj.br](mailto:ifbib@if.ufrj.br) ou pessoalmente para a assinatura do termo de autorização para disponibilizar seu trabalho online. Caso o pesquisador ainda possua o arquivo digital, por favor, envie-nos para agilizar nosso trabalho.

As teses/dissertações são elaboradas a partir de muita dedicação, foco, pesquisa, leitura e interesse em determinada área do conhecimento – a Física, no caso do IF. Esses textos disponíveis estreitam ainda mais os vínculos dos estudantes com os professores do IF, servindo de inspiração para a elaboração de trabalhos na área de ensino e pesquisa de Física.

Ressaltamos que só iremos disponibilizar na Base Minerva as teses/dissertações que tenham sido devidamente autorizadas. E contamos com a participação e apoio de todos.



A UFRJ assina a base completa de livros eletrônicos da SpringerLink no período de 2005 a 2009. A assinatura permite além do acesso, o download e a impressão de cerca de 470 mil capítulos dos livros em diversas áreas do conhecimento. Neste número, destacamos temas variados em Física:

Livro:

**W. Greiner  
S. Schramm  
E. Stein**

**Quantum  
Chromodynamics**



The theory of strong interactions, quantum chromodynamics (QCD), was formulated more than 30 years ago and has been ever since a very active field of research. Its continuing importance may be estimated by the Nobel prize in physics for the year 2004, which was awarded to Gross, Wilczek, and Politzer for their discovery of asymptotic freedom, one of the key features of QCD. The underlying equations of motion for the gauge degrees of freedom provided by QCD are nonlinear and minimally coupled to fermions with global and local SU(3) charges. This leads to spectacular problems compared with those of QED since the gauge bosons themselves interact with each other. On the other hand, it is exactly the self-interaction of the gluons which leads to asymptotic freedom and the possibility to calculate quark-gluon interaction at small distances in the framework of perturbation theory. We discover one of the most complicated but most beautiful gauge theories which poses extremely challenging problems on modern theoretical and experimental physics today.

Livro: \_\_\_\_\_. *Quantum Chromodynamics*. 2007.  
ISBN: 978-3-540-48535-3.

Link: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-48535-3/page/1>

Livro:

**K. Blaum  
F. Herfurth**

**Trapped Charged Particles and  
Fundamental Interactions**

Storage and cooling techniques for charged particles gain more and more importance in various areas of modern science. They developed into a universal tool especially when used for precision measurements. For this purpose, there are mainly two types of ion traps in use: radio frequency quadrupole (Paul) traps which use a time-varying quadrupolar electric field applied to the electrodes for confinement and Penning traps where a superposition of a homogeneous magnetic field with a weak electrostatic quadrupolar field is used. Already the very first experiments in ion traps, performed by their inventors Wolfgang Paul and Hans Dehmelt, paved the way for astonishingly precise measurements of fundamental quantities like the electron and positron  $g$ -factors and the fine-structure constant  $\alpha$ . [...] Since then many experimental physicists worldwide have been using and developing different kinds of ion traps. Today, ion traps are applied widely for instance in mass spectrometry, metrology, plasma physics, molecular and cluster physics, quantum computing, atomic and nuclear physics as well as in chemistry.

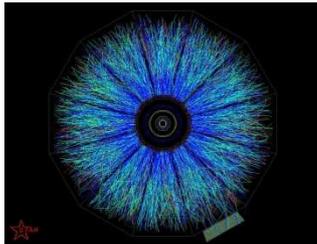
Livro: \_\_\_\_\_. *Trapped Charged Particles and Fundamental Interactions*. 2008. ISBN: 978-3-540-77817-2.

Link: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-77817-2/page/1>

Livro:

N. Graham  
M. Quandt  
H. Weigel

## Spectral Methods in Quantum Field Theory



In this monograph we apply scattering theory methods to calculations in quantum field theory, with a particular focus on properties of the quantum vacuum. These methods will provide efficient and reliable solutions to a variety of problems in quantum field theory. Our approach will also elucidate in a concrete context many of the subtleties of quantum field theory, such as divergences, regularization, and renormalization, by connecting them to more familiar results in quantum mechanics. We will use tools of scattering theory to characterize the spectrum of energy eigenstates in a potential background, hence the term *spectral methods*. This mode spectrum comprises both discrete bound states and a continuum of scattering states.

Livro: \_\_\_\_\_. *Spectral Methods in Quantum Field Theory*. 2009. ISBN: 978-3-642-00139-0

Link: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-00139-0/page/1>

Capítulo de Livro:

George Hou

## Flavor Physics and the TeV Scale

The flavor sector carries the largest number of parameters in the Standard Model of particle physics. With no evident symmetry principle behind its existence, it is not as well understood as the  $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$  gauge interactions. Yet it tends to be underrated, sometimes even ignored, by the erudite. This is especially so on the verge of the LHC era, where the exploration of the physics of electroweak symmetry breaking at the high energy frontier would soon be the main thrust of the field. [...] This monograph is on the usefulness of flavor physics as probes of the TeV scale to provide a timely interface for the emerging LHC era. Historically, the kaon system has been a major wellspring for the emergence of the Standard Model. It gave us the Cabibbo angle, hence quark mixings,  $K^0 - \bar{K}^0$  oscillations,  $CP$  violation, absence of FCNC and, the GIM mechanism, prediction of charm (mass), and ultimately the Kobayashi–Maskawa model and the prediction of the third generation. The torch, however, has largely passed on to the  $B$  meson system, the elucidation of which forms the bulk of this book. Following, and expanding on, the successful paths of the CLEO and ARGUS experiments, the  $B$  factories have dominated the scene for the past decade.

Livro: \_\_\_\_\_. *Flavor Physics and the TeV Scale*. 2009. ISBN: 978-3-540-92792-1

Link: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-92792-1/page/1>

## Novas Teses & Dissertações

**Otoniel do Amaral Alves do Couto**

### As pilhas secas - uma abordagem inovadora para o ensino médio

Dissertação de Mestrado

O atual ensino de física tem se empobrecido ao tomar uma direção em que os conceitos físicos envolvidos na explicação dos fenômenos naturais e dos avanços tecnológicos que cercam todos os seres humanos passaram a ter importância secundária. Parece que o apogeu da prática pedagógica em física está na resolução dos exercícios (problemas) dos livros didáticos sempre com fim nos exames vestibulares. Um bom exemplo disso está no estudo dos geradores elétricos. Geralmente, a abordagem que é feita pelos professores consiste basicamente na aplicação da equação do gerador em circuitos simples, não dando oportunidade para os alunos conhecerem e discutirem outros aspectos também relevantes no universo dos geradores elétricos como as pilhas, por exemplo. Bilhões de pilhas são consumidas anualmente no Brasil sendo que quarenta por cento são piratas. O que essas pilhas têm de diferente das pilhas autênticas? As pilhas poluem o meio ambiente? Nesse trabalho, propomos que os geradores elétricos, em especial as pilhas, sejam estudados a partir de uma abordagem CTS (Ciência – Tecnologia - Sociedade). Algumas atividades investigativas são sugeridas aos professores de ensino médio de modo que possam servir na alfabetização científica e na formação cidadã dos nossos estudantes de Ensino Médio.

Link: <http://teses2.ufrj.br/12/teses/795453.pdf>

---

**Francisco Áureo Guerra Parente**

### Uma proposta para o ensino do átomo de Bohr no ensino médio

Tese de Doutorado

Apesar de mais de um século da dramática quebra de paradigmas gerada pela introdução da Física Moderna e de seu impacto nos avanços tecnológicos e na economia, seu estudo no Ensino Médio só se tornou evidente a partir de 2007 com a introdução do PCN+. A resistência por parte dos professores a mudar o currículo a que estão acostumados a trabalhar - o mesmo que foi visto quando eram estudantes-, também dificulta sua introdução. No Rio de Janeiro esta inserção se mostra mais atrasada que em outros estados. Embora um estudo completo e profundo sobre o conhecimento atual do átomo baseada na mecânica quântica não seja apropriado no nível médio, o ensino do modelo de Bohr constitui um passo importante no processo de aprendizagem do estudante, seja como processo histórico e filosófico importante na evolução da nossa compreensão da matéria, seja para ajudar os estudantes a aprender sobre a construção de modelos. Assim, o presente trabalho elabora uma proposta para o entendimento do átomo de Bohr a partir de analogias, visto que nos livros pesquisados, a dedução - importante passo para o processo de aprendizado dos alunos- é feita utilizando conteúdos não contemplados nas obras do PNLEM.

Link: <http://teses2.ufrj.br/12/teses/795114.pdf>

**Eduardo Couto Lima**

## Conforto térmico em residências como uma proposta de contextualização para o ensino de termodinâmica no ensino médio

Dissertação de Mestrado

Neste trabalho propomos uma sequência de atividades para contextualizar o conteúdo de Física Térmica no Ensino Médio (EM), relacionados ao problema do conforto térmico em residências. As atividades propostas procuram se alinhar ao enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), cujas bases são objetos de intensa pesquisa em ensino de Física e estão em consonância com as últimas propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências no EM. Ao longo do trabalho são desenvolvidas atividades manuais, coleta de dados, análises qualitativas e quantitativas e ainda são apresentados os temas que compõem o estudo da Termodinâmica no EM; cada atividade proposta é descrita; são apresentados dados e registros fotográficos obtidos a partir da aplicação de tais atividades na escola federal de Ensino Médio do Rio de Janeiro (Colégio Pedro II – Unidade Escolar Realengo), com consequente análise; e por fim, são apresentadas as considerações finais. Nosso trabalho atua no sentido de trazer a Ciência para uma realidade mais próxima do aluno, utilizando situações reais.

Link: <http://teses2.ufrj.br/12/teses/795039.pdf>

---

**Fausto Lima Custódio**

## A utilização de testes conceituais em física básica

Dissertação de Mestrado

O público alvo dos cursos de Física básica no ensino superior mudou muito nas últimas décadas, mas a forma de ensinar e avaliar pouco se alterou. Continua-se a dar uma ênfase muito grande à resolução de problemas tradicionais de livros texto de Física básica em detrimento de uma discussão conceitual mais profunda. Uma consequência direta disto é que na maioria das vezes o aluno não atinge um grau satisfatório de letramento científico, permanecendo com pré-conceitos errôneos trazidos do ensino médio e de sua própria experiência pessoal. Neste trabalho, desenvolveu-se um conjunto de testes conceituais com o apoio de uma tecnologia de geração aleatória e correção de testes (AtenaME) no tema mecânica introdutória.

Nota de resumo [PT] Ao aplicar esses testes a alunos de Física I, em sua maioria de cursos de Engenharia na UFRJ, e realizar uma análise comparativa entre os resultados dos testes e o resultado das provas tradicionais, pode-se observar essa desconexão entre a aprendizagem dos conceitos e a aprendizagem tradicional. O processo de correção dos testes foi automatizado, não representando um acréscimo de trabalho para os professores; os resultados são obtidos rapidamente, permitindo um rápido diagnóstico sobre o nível de compreensão do aluno sobre determinados conceitos para eventuais correções de rumo. Conclui-se pela possibilidade de utilização de uma metodologia que combine na avaliação da aprendizagem os testes conceituais e as provas tradicionais, com perspectiva de melhorias globais no processo de ensino-aprendizagem de Física.

Link: <http://teses2.ufrj.br/12/teses/795459.pdf>

**Valdir Salustino Guimarães**

## Discriminações do modelo $SU(3)_c \times SU(3)_l \times U(1)_n$ para energias do LHC

Dissertação de mestrado

Nessa dissertação estudamos a discriminação de diferentes versões do modelo baseado na simetria  $SU(3)_c \times SU(3)_l \times U(1)_n$ , (ou apenas modelo 3-3-1) através da contribuição de um novo bóson de calibre neutro, o  $Z_0$  no processo  $pp \rightarrow e^+ + e^- + X$  com energia do centro de massa de  $\sqrt{s} = 14$  TeV. As motivações desse trabalho incluem o início das colisões no experimento Large Hadron Collider (LHC) no CERN. Até o momento os resultados do LHC correspondem à física do Modelo Padrão, mas há o interesse em estabelecer limites para a nova física, que deve se manifestar em colisões à alta energia ainda não alcançada. Outra motivação é a própria fenomenologia do modelo 331 que tem conteúdo físico interessante, atuando numa escala acima da escala eletrofraca. Como os bósons neutros,  $Z$  e  $Z_0$  são trocados no canal  $s$ , a única contribuição de nova física manifesta-se na troca do  $Z_0$ . Para minimizar a contribuição dos quarks exóticos até primeira ordem, consideramos suas massas não inferiores a 1 TeV. O estudo utiliza as assimetrias central e de borda no detector ATLAS. Estimamos a luminosidade mínima necessária em  $L = 14 \text{ fb}^{-1}$  para que seja possível discriminar com 95% de nível de confiança as versões com massa do  $Z_0$  de 2 TeV usando a eficiência do ATLAS. Calculamos a significância do processo  $p + p \rightarrow e^+ + e^- + X$  numa região da massa do  $Z_0$  de 500 GeV até 3:0 TeV, as distribuições de massa invariante e de momento transversal.

Link: <http://teses2.ufri.br/12/teses/804866.pdf>

---

**Adriana Auyanet**

## Dinâmica das correlações quânticas

Tese de Doutorado

Nesta tese estudamos a dinâmica das correlações entre dois qubits em um ambiente comum composto pelos infinitos modos do campo eletromagnético. O trabalho se divide em duas partes, na primeira estudamos a criação de emaranhamento entre os dois qubits pelo ambiente e fazemos uma proposta experimental para demonstrar essa geração de emaranhamento mediante dispositivos da ótica linear, que permitem através de um arranjo estático acompanhar a evolução do sistema de dois qubits. Na segunda parte, acrescentamos ao mesmo sistema físico a interação dipolo-dipolo entre os qubits, e estudamos a evolução das correlações clássicas e quânticas descritas pela Discórdia, Measurement Induced Disturbance (MID) e Concorrência. Analisamos o duplo papel do ambiente como criador e destrutor das correlações entre os qubits assim como também o importante papel da interação dipolo-dipolo na criação das correlações quânticas. É sugerida uma conexão entre a dinâmica das correlações quânticas, quantificadas pela Discórdia e a MID, e a criação do emaranhamento.

Link: <http://teses2.ufri.br/12/teses/804803.pdf>

## Variedades

*Estudante de física desenvolve técnica para reciclar embalagens longa vida*

Por Eco4planet

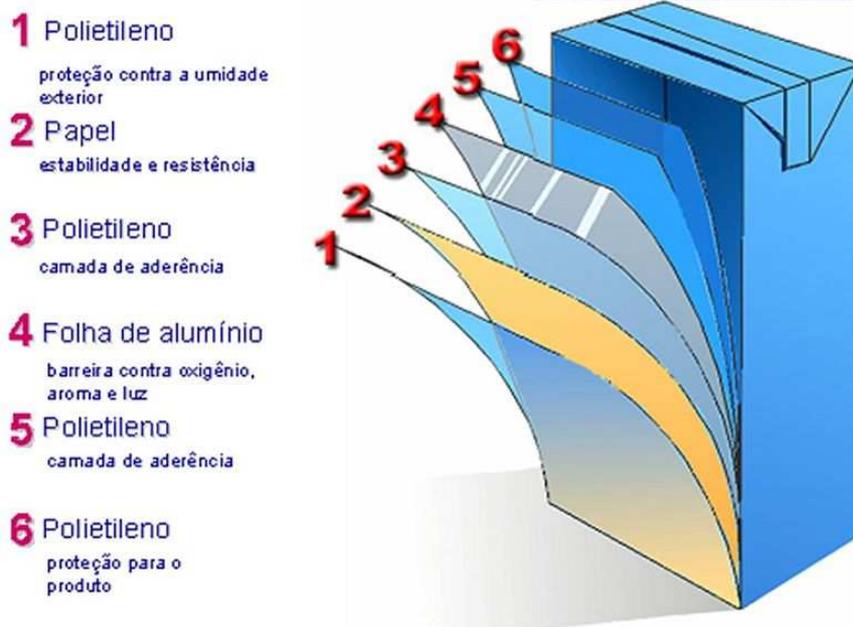


*Os materiais colados uns nos outros dificultam a reciclagem dessas embalagens. Foto: Tetra Pak*

A invenção de um estudante da [Universidade Estadual de Campinas \(Unicamp\)](http://www.unicamp.br) pode resolver o problema de reciclagem das embalagens longa vida. O novo método permite a separação das seis camadas de papel, plástico e alumínio de forma simples e sem agredir o meio ambiente. O invento agora está nas mãos do [Instituto Nacional de Propriedade Industrial \(Inpi\)](http://www.inpi.gov.br) com solicitação de patente, que já foi protocolada.

### **As embalagens longa vida**

A embalagem é composta por seis camadas de materiais: a primeira é feita de polietileno para proteger a caixa contra a umidade externa; seguida por uma camada de papel que confere estrutura e resistência à embalagem; a terceira é uma camada de polietileno para aderência entre as camadas internas; a quarta é uma camada de alumínio para evitar a passagem de oxigênio, luz e microrganismos; e, por fim, duas camadas de polietileno que evitam o contato do produto com os materiais internos da embalagem.



As embalagens longa vida possuem seis camadas de materiais/Foto: [Wikipédia](#)

Como não há contato com o ambiente externo na hora do envasamento, elimina-se a proliferação de microorganismos. Também não ocorre a passagem da luz, que é uma degradadora natural dos alimentos. Com isso, essas embalagens podem conservar o leite, por exemplo, por até quatro meses, sem refrigeração, com características nutricionais e vitamínicas ideais, e sem a utilização de conservantes.

Parece perfeito, mas não é. A grande desvantagem do uso deste tipo de embalagem é o seu descarte final em aterros sanitários. O alumínio e o plástico causam um sério impacto sobre o meio ambiente e podem levar mais de 300 anos para se degradar. Além disso, com o descarte da embalagem, há o desperdício de matérias-primas nobres como o alumínio e o papel cartão.

## O projeto

Idealizado pelo estudante do Instituto de Física da Unicamp, Wagner Jansiski Sanerip, o projeto consiste em um processo onde os materiais que envolvem o alumínio passam por uma decomposição térmica, restando somente o metal e as cinzas. Para isso, as embalagens são colocadas em um forno de aquecimento por indução magnética. Após o procedimento, o alumínio pode ser derretido e moldado em lingotes para reciclagem.



*O papel e o plástico derretem, deixando o alumínio preservado/Foto: Divulgação*

O aluno explica que a ideia da criação surgiu depois que ele soube do problema da [Tetra Pak](#) em reciclar suas embalagens. Embora hoje a empresa utilize outra técnica para separar o plástico do alumínio, denominada Plasma, Sanerip afirma que esse processo é mais complexo, gasta mais energia e requer lavagem das embalagens.

Além de solucionar um problema ambiental, a técnica favorece o reaproveitamento do alumínio. Essa matéria-prima nobre possui um grande valor comercial e perde-se ao ser descartada em lixões e aterros. Se não houver a separação adequada, o produto não pode ser reciclado e não possui valor atrativo para os catadores.

**Fonte:** [EcoDesenvolvimento](#)

**Link da patente:**

[http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=worldwide.espacenet.com&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en\\_EP&FT=D&date=20100727&CC=BR&NR=PI0805035A2&KC=A2](http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=worldwide.espacenet.com&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20100727&CC=BR&NR=PI0805035A2&KC=A2)



## Noticias

### Google lança versão do Minecraft para ensinar física quântica

**Inovação Tecnológica** com informações da **New Scientist** em 24/10/2013

O Laboratório de Inteligência Artificial Quântica do Google lançou uma versão do popular jogo de computador projetada para ensinar aos jogadores os fenômenos muito pouco intuitivos da física quântica.

Link: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=minecraft-ensinar-fisica-quantica&id=010150131024&ebol=sim>

---

### Físicos propõem que espaço é formado por "átomos de espaço"

**Inovação Tecnológica** com informações do **Instituto Max Planck**, em 25/10/2013.

Seria o espaço formado por "átomos de espaço"? É o que propõe uma nova teoria da gravidade quântica, que poderá ser capaz de descrever a evolução do Universo do Big Bang até os nossos dias, tudo em uma única teoria.

Link: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=atomos-de-espaco&id=010130131025&ebol=sim>

---

### Bibliotecas portuguesas nas 'mais espectaculares do mundo'

**Correio da Manhã (Portugal)**, em 19/10/2013

Biblioteca Joanina da Universidade de Coimbra e a Biblioteca do Palácio Nacional de Mafra destacadas pelo jornal britânico 'The Telegraph'.

Link: <http://www.cmjornal.xl.pt/detalhe/noticias/lazer/cultura/bibliotecas-portuguesas-nas-mais-espectaculares-do-mundo>

---



## SEÇÃO Sustenta o Quê?

### O meio ambiente no cotidiano da Física.

#### UM ESTUDO DE CASO EM EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO COM FOCO NA ECONOMIA SUSTENTÁVEL

Vanessa Andrilino de Carvalho\*

A presente matéria discute o modo como o conhecimento é utilizado no desenvolvimento econômico, pois no passado o valor do trabalho estava no trabalho braçal, hoje a valorização está no conhecimento, na dita, Sociedade da Informação; o artigo será focado no desenvolvimento econômico sustentável a partir da geração de conhecimento nas empresas, também conhecido como *conhecimento verde*; pois segundo Sachs (2008, p. 118) deve-se trabalhar em direção a uma estratégia de desenvolvimento que seja ambientalmente e economicamente sustentável.

Grandes mudanças e transformações econômicas, políticas e sociais têm sido evidenciadas nas últimas décadas em todo o planeta, com repercussões nas mais recônditas sociedades, gerando uma nova ordem mundial. Segundo Almeida (2005, p.2) no final dos anos sessenta, foram intensas as modificações socioeconômicas associadas ao processo de internacionalização da economia mundial. Para a autora, esse processo ganhou características próprias, a partir do enorme salto qualitativo ocorrido nas tecnologias de informação, que permitiu, no âmbito das organizações, a reestruturação das estratégias de produção e distribuição das empresas. Almeida (2005, p.2) acredita que essa medida possibilitou profundas alterações na forma de organização da atividade produtiva, que passou a ir além da busca por mercados globais, tornando-se ela própria global. Ressalta-se, portanto, a importância que a economia do conhecimento, baseada em tecnologias de informação, representa para o atual processo de globalização econômica.

Diante do exposto, o presente artigo pretende:

- Mapear quatro empresas que trabalham com tecnologia de informação ligada a sustentabilidade, com o intuito de saber a importância delas para o desenvolvimento econômico sustentável;
- Analisar como as empresas identificadas lidam com o conhecimento como produto direcionado ao desenvolvimento sustentável e, por fim,
- Identificar os principais desafios para conduzir o processo de geração de conhecimento rumo ao desenvolvimento econômico sustentável.

Baseado em Cocco (2010) acredita-se que um dos objetivos desse artigo é balizar alguns elementos de

reflexão sobre o deslocamento do conhecimento que gera mercadoria para o conhecimento como produto. Entretanto, Cocco (2010) salienta que se precisa falar do modo como o conhecimento se tornou protagonista do mundo real, até o ponto de obrigar as empresas a capturá-lo e explorá-lo. Está-se, portanto, vivenciando uma nova realidade, que é fazer parte da Sociedade da Informação, também, denominada de Nova Economia ou Economia do Conhecimento.

## A NOVA ECONOMIA: OPORTUNIDADES E AMEAÇAS AO DESENVOLVIMENTO

Para entender a forma como essa revolução vem se processando e suas implicações na vida das pessoas, das organizações e no conjunto da sociedade, é necessário entender que o processo de globalização econômica, potencializada pelas novas tecnologias de informação, embora não seja novo, têm características peculiares a esta nova época. Segundo o Relatório do Desenvolvimento Humano 1999 (PNUD, 1999, p. 4), [...] *a globalização é mais do que o fluxo de dinheiro e mercadorias – é a crescente interdependência das pessoas em todo o mundo e [...] integra não apenas a economia, mas a cultura, a tecnologia e a governança.*

Kumar (2006, p. 35) relata que o conhecimento, segundo os teóricos da sociedade de informação, progressivamente influencia o trabalho de duas maneiras. A primeira é o aumento do conteúdo de conhecimento do trabalho existente, no sentido de que a nova tecnologia adiciona mais do que retira da qualificação dos trabalhadores. A outra, segundo o autor, é a criação e expansão de novos tipos de trabalho no setor do conhecimento. Simultaneamente, o conhecimento não só determinou, em um grau sem precedentes, a inovação técnica e o crescimento econômico, mas está se tornando rapidamente a atividade-chave da economia e a principal determinante da mudança ocupacional. Nesta evolução, o trabalho e o capital, as variáveis básicas da sociedade industrial, foram substituídos pela informação e pelo conhecimento. Desta forma, a teoria do valor do trabalho, da maneira formulada por uma sucessão de pensadores clássicos, de Locke e Smith a Ricardo e Marx, foi obrigada a ceder lugar a uma “teoria do valor do conhecimento”. Para Vieira (2005), o capital formado pelo conhecimento predominou sobre o capital material na estrutura da economia. Entretanto, a sociedade de informação não é produto de mudanças recentes; mas, sim, de aumentos na velocidade do processamento material e dos fluxos através da economia material, que se iniciaram há mais de um século. Baseado em Kumar (2006, p.37), acredita-se que a sociedade da informação não evoluiu de maneira neutra, isenta de juízos de valor. E segundo o autor, esses interesses talvez não sejam capazes de controlar todos os seus efeitos. Neste processo, os governos assumiram papel de liderança na promoção e disseminação da ideia de uma sociedade de informação (KUMAR, 2006, p. 40).

Dentre os objetivos do estudo das questões pertinentes ao desenvolvimento local sustentável, que é melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e a geração de renda; Cassiolato (1996) considera que um país mais eficiente e flexível, na Era do Conhecimento, será aquele capaz de moldar a forma como as empresas nacionais e estrangeiras interagem com a sociedade nacional, promovendo e melhorando o padrão de vida de seus cidadãos. Porém, faz-se necessário ressaltar que, segundo Lastres (1999) a recomendação principal refere-se à definição e exercício de um papel mais ativo e coordenado por parte do governo brasileiro, orientando uma forma de inserção do país na Era do conhecimento, sob o risco de continuar o mesmo sendo dependente e extremamente fragilizado. Malin (1998) ratifica esta afirmação, quando diz que a forma brasileira de adesão ao mundo pós-industrial, entendo-o como o das sociedades que se estruturam em torno do trabalho de produção e propagação

da informação; tem que responder à demanda por produção e distribuição de informação de maneira “industrializada”, e segundo Malin (1998) é a tradicional fragilidade desse padrão de comportamento, sobretudo no âmbito institucional, que alimenta o mal-estar brasileiro num mundo movido a partir de informações.

Para Malin (1998), o desafio maior das empresas brasileira é produzir e administrar o conhecimento e suas ferramentas de trabalho no sentido mais amplo, isto é, como usar conhecimento para gerar conhecimento e não mais como produzir e distribuir bens materiais. Para Metzger (2002, p. 19) dentro desse entendimento, informação possui uma materialidade que contém, nela mesma, dimensões institucionais, contextuais, sociais, culturais com permanência no tempo e no espaço.

Numa perspectiva que aproxima os conceitos de rede e informação, Marteleto (2007) lembra a ideia de conectividade para ressaltar que os produtores de conhecimentos raramente trabalham isoladamente, mas inseridos em amplas redes das quais fazem parte os laboratórios, as universidades, os organismos nacionais e internacionais, dentre outras múltiplas mediações. Para Cocco (2010) as redes são também cada vez mais estudadas como um importante ambiente de inovação e uma instância de agenciamento de aprendizagem, evidenciando que, no mundo atual, para se tornar inovador, o aprendizado e a interatividade precisam andar juntos.

A interatividade no processo de inovação é o foco do trabalho de Maculan (1998), destacando que, juntamente com o aprendizado, as formas de interação têm seu desenvolvimento fortemente associadas à disponibilidade das tecnologias da informação, cuja importância estratégica está na possibilidade de integrar concretamente atividades de pesquisa espacialmente dispersas, resultando na formulação dos conceitos de redes de pesquisa e de redes de conhecimentos. Malin (1998) acredita que a institucionalização do status de recurso para a informação, que ocorre nesse contexto, transforma a informação em objeto passível de políticas econômicas e gerenciais, inclui-se nesse caso, políticas econômicas e gerenciais voltadas para o desenvolvimento econômico sustentável.

Analisando as questões abordadas por Malin (1998) acredita-se que a mais surpreendente e reveladora para os objetivos do presente artigo seja como a questão tecnológica é tratada pelos órgãos públicos brasileiros, que erroneamente acreditam que apenas adquirir tecnologia da informação é o suficiente, pois segundo Malin (1998) a tecnologia da informação não é um fim em si mesma, é um conjunto de recursos que pode trazer efetividade e eficiência aos programas. Baumgarten (2007) ressalta que um ponto importante na discussão sobre as novas políticas de desenvolvimento produtivo e inovador é que investir no acesso a novas tecnologias e em sistemas de informação e comunicação avançado é importante, mas não basta. Lastres (1999) acredita que ser primordial contar com uma base de conhecimento sustentada por um processo de aprendizado contínuo. Para tanto, Baumgarten (2007) sinaliza a necessidade de apoio a empresas que tenham ênfase especial nas políticas de inovação, envolvendo a definição de programas de difusão de tecnologias de informação e de comunicação e programas de capacitação; pois à medida que o homem é o único dotado de um aparato cognitivo e, portanto, capaz de aprender e gerar conhecimentos, ele ganha centralidade no processo de valorização produtiva (COCCO, 2010, p. 25).

Segundo Malin (1998): a inserção do Brasil na sociedade da informação segue caminho contrário e paradoxal ao dos países desenvolvidos, pois ao lado da fácil aceitação dos aparatos tecnológicos, há uma resistência silenciosa, mas tenaz, às práticas necessárias para produzir e organizar as informações, e ao pesquisar as empresas brasileiras que estão trabalhando com a questão de geração de conhecimento voltada para o desenvolvimento econômico sustentável, objetivo deste artigo, pode contribuir, em parte, para solucionar este problema.

Para Carneiro (2007), o grande problema brasileiro é a valorização do aspecto exterior, no caso os artefatos tecnológicos, em detrimento da visão do trabalho requerido para a construção e uso de cadeias de informação. Segundo Canela (2009) a lógica que impera no Brasil, em alguns casos, inverte posições e desloca a tecnologia de seu sentido final, isto é, o de ferramenta que tem por objetivo tratar e propagar informação. Carneiro (2007) acredita que uma primeira explicação seria a de que esse comportamento é decorrente de um baixo estágio de familiaridade com as tecnologias, para o autor, essa transferência de objeto no Brasil é feita a duras penas. José Maria Jardim, em seu trabalho sobre a opacidade informacional do estado brasileiro, refere-se a essa situação como o “caos informacional da administração pública brasileira, na sua teia de estruturas organizacionais e nos contenciosos legais entre seus aparelhos (JARDIM, 1999)”. Para Jardim (1999) nesse frouxo regime de informação, os órgãos públicos tendem a se relacionar com suas informações como se estas fossem objetivo de apropriação privada. Segundo Canela (2009) a ausência de diretrizes sobre a maneira de se proceder, o que disseminar, para quem, quando e quanto cobrar faz da informação uma moeda negociada segundo opacos critérios, além de desestimular a organização de um mercado de informações no país. Porém, segundo Malin (1998) o inexorável avanço da sociedade da informação torna, cada vez mais, aguda a situação do Brasil e insustentável o custo da ação governamental brasileira.

Canela (2009) afirma que a precariedade do ambiente de informação governamental afeta também a eficácia das políticas públicas, que não levam em conta os requisitos de informação necessários tanto para formulá-las quanto para sustentá-las em direção aos objetivos desejados, que fazendo um comparativo com o presente artigo, poderia ser um incentivo ao desenvolvimento econômico sustentável a partir da utilização do conhecimento para gerar tecnologias de informação voltadas para a geração de produtos com fins ao uso responsável dos recursos naturais. Por isso, faz-se tão importante o estudo de empresas voltadas para o desenvolvimento econômico sustentável a partir da criação de tecnologias da informação. Baseado em Lastres (1999) percebe-se que a situação atual da economia mundial direcionada ao desenvolvimento sustentável tem pela frente grandes desafios a serem enfrentados, tais como:

1. O desenvolvimento de novas formas não apenas de produzir e comercializar novos e antigos bens e serviços, mas também de promover, estimular e financiar o desenvolvimento sustentável industrial e inovador, bem como as novas questões éticas, políticas, sociais e jurídicas, caracterizando a emergência de uma era, sociedade ou economia da informação e do conhecimento.
2. A ascensão de novas (e renovadas) forças econômicas, políticas, sociais e culturais, operando à escala mundial, bem como a crescente subordinação das políticas nacionais a condicionamentos externos.

## CONTEXTUALIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO

Para atingir os objetivos supracitados, apresenta-se uma breve revisão da literatura pertinente ao tema, englobando tópicos que vão desde as influências das novas tecnologias de informação sobre a vida das organizações, até as suas implicações na economia, a partir do qual serão identificadas as diretrizes estratégicas para o desenvolvimento sustentável.

O artigo se pautará num conjunto de temas e questões que marcaram profundamente este final de século e de milênio e que, segundo Wada (2011), deverão manter-se em evidência nos próximos anos ou décadas, aglutinados em torno de dois fenômenos principais, que estão fortemente interligados: o papel central da

informação e do conhecimento no emergente padrão sócio-técnico-econômico; principalmente de empresas preocupadas com a questão da sustentabilidade. Portanto, Lastres (1999) afirma que “a Era do Conhecimento será o ponto central de preocupação e análise dos estudiosos da sociedade da informação, para o autor, a Era do Conhecimento, pode ser definida como sendo: a conjunção de uma série de inovações, a partir das quais a informação e o conhecimento passaram a desempenhar um novo e estratégico papel...” (LASTRES, 1999, p. 32). Baseado em Baumgarten (2007), verifica-se novas práticas de produção, comercialização e consumo de bens e serviços, cooperação e competição entre os agentes, assim como de circulação e de valorização do capital, a partir da maior intensidade no uso de informação e conhecimento nesses processos; vislumbra-se aí uma comparação direta com um dos objetivos do artigo que é a análise da utilização do conhecimento na geração de tecnologia de informação para o desenvolvimento econômico sustentável.

Para Moran (2005) essas práticas apoiam-se, por sua vez, em novos saberes e competências, em novos aparatos e instrumentais tecnológicos, novas formas de inovar e de organizar o processo produtivo, expressando-se assim uma nova economia ou um novo padrão técnico-econômico e ensejando também a necessidade de novas abordagens na própria teoria econômica e do valor; pois para o autor “o desenvolvimento, a difusão e a convergência das tecnologias da informação e comunicação são vistos como centrais na conformação dessa nova dinâmica técnico-econômica”. Lastres (1999) afirma que deter o “poder” não se restringe mais ao domínio dos meios materiais e dos aparatos políticos e institucionais, mas que, cada vez mais, define-se a partir do controle sobre o imaterial e o intangível – seja das informações e conhecimentos, seja das ideias, dos gostos e dos desejos de indivíduos e coletivos. Para o autor, configuram-se e exigem-se, nesse contexto, novos modelos e instrumentos institucionais, normativos e reguladores, bem como novas políticas industriais, tecnológicas e de inovação que sejam capazes de dar conta das questões que se apresentam frente à nova realidade sócio-técnico-econômica e segundo Martins (2004) no campo do desenvolvimento econômico sustentável essas demandas são ainda mais urgente, pois mais do que nunca, se debate as questões de preservação do meio ambiente e uso responsável dos recursos naturais.

Castells (2007, p. 57) relata que num cenário de constantes transformações e quebras de paradigmas que a sociedade vem vivendo nos últimos anos, destaca-se as tecnologias de informação como fator central deste ciclo de mudanças. Para o autor, um dos fatores que modifica completamente o contexto das empresas diante da sociedade contemporânea diz respeito à evolução frenética das tecnologias, em especial das redes de informação, isto é, as novas tecnologias da informação estão integrando o mundo em redes globais.

As novas tecnologias da informação foram desenvolvidas em, pelas e para as economias capitalistas avançadas. É de esperar-se, por conseguinte, que elas estejam sendo agora usadas obstinadamente para servir a objetivos de mercado. O controle da força de trabalho, o aumento da produtividade, a conquista de mercados mundiais e a acumulação ininterrupta de capital são as influências dinâmicas sob as quais ocorre o desenvolvimento das novas tecnologias da informação (SCHILLER, 1985, p.37).

## **INVESTIMENTO EM INOVAÇÃO**

Em geral, a inovação é resultado do desvio de algo que, no processo, adquire novas características e formas, que conseguem realizar coisas, anteriormente não imaginadas. As inovações emergem, quando acontecem fatos inesperados que colocam novos problemas e necessidades, abrindo novas possibilidades; por mudanças no mercado que criam novas exigências, novas tecnologias, instrumentos e maneiras de fazer e

produzir, que permitem novas soluções; também pela emergência de novas percepções, conhecimentos e novas formas de interagir que criam novas realidades.

No que diz respeito ao estímulo para o desenvolvimento de inovação, pesquisadores relatam algumas estratégias de sucesso, como por exemplo, na Ásia, se atuou na geração de um ambiente de aprendizagem nas organizações, que usou a cópia como elemento propulsor e muito investimento na qualificação das pessoas, criando assim o que Viotti chama de Sistema Nacional de Aprendizagem (VIOTTI, 2002). A Internet vem gerando uma nova realidade para a inovação, as possibilidades estão todas presentes nesta plataforma, basta desenvolver as “*sinapses*” necessárias. Isto leva a uma aceleração do surgimento de novas ideias e um encurtamento do processo de inovação; aproximando criação, desenvolvimento e gestão e até mesmo misturando-os. Nessa linha, a denominada “*inovação aberta*” permite às empresas e instituições buscar fora dos seus limites organizacionais as fontes para inovar a pesquisa e outros componentes necessários para desenvolver produtos, serviços e processos inovadores (KAHIN, 2009).

FOMENTO DO ESTADO	
BENEFICIADOS	
Cadeia agropecuária	3
Energia	5,7
Petróleo e Gás	4,1
Complexo da saúde	3,6
Complexo aeroespacial e defesa	2,9
TICs	2,1
<b>Sustentabilidade socioambiental</b>	2,1
Ações transversais	5

Quadro 1: Beneficiados pelo fomento do Estado

As políticas desenvolvidas para inovação, hoje em dia, se centram quase exclusivamente no produto, em sua manifestação como ideia, desenvolvimento e gestão. Segundo Lucchesi (2000), o desenvolvimento industrial tardio e voltado à substituição de importações moldou uma economia brasileira que não valoriza a inovação. Segundo o autor, o Brasil está em 13º lugar no ranking mundial de produção de artigos acadêmicos e ao mesmo tempo é o último colocado dos BRICs (grupo formado por Brasil, Rússia, Índia e China) em número de pedidos de patentes internacionais. O setor privado investe apenas 0,55% do PIB nacional em inovação, atrás do volume aplicado pela esfera pública, de 0,61% uma lógica alimentada pelos recursos disponibilizados, suficientes para a elaboração de *papers*, mas não para o lançamento de um novo produto ou serviço. A efetiva aplicação dos recursos depende, porém, do avanço de outras diretrizes importantes, como a descentralização dos agentes financiadores e a integração entre as instituições de fomento e pesquisa e as empresas, além da desburocratização dos incentivos. O Brasil possui instrumentos de incentivo semelhantes aos usados por países desenvolvidos, mas ainda não havia volume de recursos suficientes para projetos relevantes, diz Fernanda de Negri, Diretora de Estudos da produção e da Inovação do Instituto de pesquisa econômica aplicada (IPEA).

Foram mapeados os conteúdos dos sites na Internet de quatro empresas dirigidas à tecnologia da informação para o desenvolvimento econômico sustentável. As empresas pesquisadas foram: Enalta, Embrapii, Embraco e Promon Engenharia. Tais empresas estão desenvolvendo tecnologias da informação voltadas para o desenvolvimento econômico sustentável, isto é, geram conhecimento com valor de mercado (produto), a partir de tecnologias da informação voltadas para a questão da sustentabilidade.

Utilizou-se a pesquisa qualitativa, a partir da análise do site dessas quatro empresas, descobrindo produtos tecnológicos, conhecimento e tecnologias que estão sendo desenvolvidos por essas empresas e qual o impacto disso para a economia do país. Foi analisada, também, a importância desse novo negócio para o Brasil e a contribuição desse mercado para uma consciência maior do indivíduo, isto é, gerar renda, faturamento, porém com contribuição para o meio ambiente.

Para dar conta de tantas questões, foi utilizado também, o método de observação estruturada, pautada na análise do conteúdo do site, por exemplo, na missão da empresa, objetivo, quantos funcionários tem faturamento, quantos produtos a empresa tem direcionado a tecnologia da informação gerando desenvolvimento econômico sustentável e a representatividade da empresa no cenário econômico.

A técnica da observação estruturada, que segundo Fiorentini e Lorenzato (2006) é chamada de estudo naturalista ou etnográfico em que o pesquisador frequenta os locais onde os fenômenos ocorrem naturalmente, o observador sabe o que procura e o que carece de importância. Para Fiorentini e Lorenzato (2006) é uma técnica de coleta de dados, que não consiste em apenas ver ou ouvir, mas em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar, elemento básico de investigação científica, utilizada na pesquisa de campo como abordagem qualitativa; auxilia o pesquisador na identificação e na obtenção de provas, possibilitando o pesquisador a ter um contato mais direto com a realidade.

Utilizou-se como modelo de análise o perfil da apresentação das empresas nos espaços eletrônicos (site), ostentando o termo empresa de tecnologia da informação voltada para o desenvolvimento econômico sustentável na sua designação (nome/título) ou, por outro lado, indicando estes termos em qualquer parte do site, permitindo assim, reconhecer sua condição. A partir desta forma de apresentação encontrada nos websites, foram selecionadas as empresas segundo este aspecto indicativo da sua qualidade. Ainda, em razão do que se poderia nomear de identidade geográfico-cultural das empresas selecionadas, foram estabelecidos dois indicadores para verificar no site sob análise a situação da instituição ou dos responsáveis quanto à sua localização no Brasil ou no exterior. E considerou-se a presença de qualquer um destes indicadores como válidos.

O primeiro indicador está relacionado aos caracteres alfabéticos designados de forma abreviada o nome do país no sistema de endereçamento do Identificador Universal de Recursos (Universal Resource Identifier – URL). O segundo indicador se refere à categoria denominada “contato” que apresenta o endereço postal eletrônico (e-mail) no qual consta, também, a identificação do país.

As empresas selecionadas foram as que representavam o objetivo do artigo, analisar empresas nacionais que tem foco no desenvolvimento econômico sustentável (quadro 2).

EMPRESA	PAÍS	ENDEREÇO WEB
Enalta	Brasil (São Paulo)	<a href="http://www.enalta.com/">http://www.enalta.com/</a>
Embrapii	Brasil	<a href="http://www.ipt.br/embrapii">http://www.ipt.br/embrapii</a>
Embraco	Brasil (Santa Catarina)	<a href="http://www.embraco.com/default.aspx?tabid=160">http://www.embraco.com/default.aspx?tabid=160</a>
Promon Engenharia	Brasil (São Paulo)	<a href="http://www.promonengenharia.com.br/pt-br/Paginas/default.aspx">http://www.promonengenharia.com.br/pt-br/Paginas/default.aspx</a>

Quadro 2: Empresas voltadas para o desenvolvimento econômico sustentável

Os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados do portal web das empresas, o qual ofereceu uma plataforma para os consumidores poderem se comunicar e assim trocar experiências sobre suas necessidades e desejos (tabela 1). Ressalta-se que o pesquisador utilizou *sites* como ponto central de coleta das informações. A seleção das empresas para este estudo foi efetuada do seguinte modo:

Inicialmente, buscaram-se no *Google* os temas: tecnologias da informação, empresa, desenvolvimento econômico sustentável. A busca obteve como resultado 31 empresas, sendo 10 empresas internacionais e 21 empresas nacionais. Dentre as 21 empresas nacionais recuperadas, foram selecionadas quatro empresas que representavam o objetivo do artigo, que é analisar empresas nacionais que tem foco no desenvolvimento econômico sustentável. O pesquisador, de maneira independente, analisou e codificou os dados coletados para depois poder juntar suas análises e gerar uma estrutura conjunta das informações coletadas (KOZINETS, 2002).

Quanto às fontes que abordam os termos e os dados coletados pela pesquisa destacam-se, além dos relatados acima, a pesquisa bibliográfica e documental elaboradas em revistas científica e não científicas para subsidiar as análises elaboradas. Para Gonçalves (2003, p. 35) a pesquisa bibliográfica é caracterizada pela identificação e análise qualitativa das contribuições dos diversos autores sobre um determinado assunto. A adoção deste tipo de pesquisa permite a identificação e análise qualitativa das contribuições dos principais autores para construção do quadro conceitual elaborado acerca dos objetos de estudo. A pesquisa documental é muito próxima da pesquisa bibliográfica, segundo Gil (1995, p. 73): “A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes”. Enquanto a pesquisa bibliográfica utiliza fundamentalmente as contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental utiliza materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa.

## **ANÁLISE QUALITATIVA DAS EMPRESAS VOLTADAS PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL**

ANALTA: É considerada uma das empresas mais inovadoras do mundo. A empresa investe 25% do faturamento de cerca de 12 milhões de reais em pesquisas e novos projetos. Há um intenso investimento de recursos financeiros e humanos para atender à demanda agrícola. O que é um diferencial da empresa, pois Segundo Scolari, (2012, p.1) no Brasil existem barreiras que devem ser eliminadas e pontos fracos que devem ser equacionados, com relação a investimento e inovação no país. Segundo o autor, são necessários investimentos adicionais em infraestrutura, estradas, transportes, armazenagem, portos, pesquisa e desenvolvimento e inovação tecnológica.

A empresa desenvolveu um equipamento de automação, que é instalado em máquinas usadas na colheita de cana de açúcar, que permite aos produtores melhorar o desempenho da operação da usina, aumentando a produtividade. Para a economia de combustível nas colhedoras de cana, há um computador de bordo que monitora o peso da carga e adapta a velocidade da máquina agrícola; dessa forma, o consumo de diesel cai, em média, 15%.

Uma espécie de balança produzida pela empresa é colocada na colhedora de cana e identifica a quantidade colhida em cada área da lavoura. A partir dessa informação, é montado um mapa que mostra onde há maior ou menor produção; com o mapa em mãos, a usina pode intervir pontualmente, o que evita o desperdício de insumos. Fato esse que vem de encontro às ideias de Lustosa (2011, p.115) quando diz que o desenvolvimento

tecnológico na direção de um padrão de produção menos agressivo ao meio ambiente é visto como uma solução ao desperdício de insumos.

A empresa procura sempre desenvolver atualizações tecnológicas, em busca de eficiência na gestão, visando à satisfação do cliente e seu retorno no investimento. Prado (2011, p.2) acredita que a meta de qualquer empresa é a maximização do seu valor, o que direciona investimentos e especialização da organização, ou seja, as empresas focam seus recursos nas atividades fins que lhe trazem sua real rentabilidade. A empresa realiza altos investimentos na qualificação da sua equipe de trabalho para atuar na implantação de seus produtos e disponibilizar serviços aos clientes. Santos (2012, p.10) ressalta que as empresas podem, através de programas de educação/treinamento, proporcionar aos trabalhadores atividades que permitam a qualificação e/ou a requalificação profissional, a fim de que os mesmos adquiram competências e seus desenvolvimentos conjunturais no trabalho; que irão refletir na gestão da qualidade de seus produtos e serviços, garantindo assim, um resultado satisfatório à empresa e aos seus clientes.

A empresa tem como missão atender e antecipar as necessidades do mercado voltado para o desenvolvimento econômico sustentável com excelência e inovação, agregando valor aos clientes através da qualidade e eficiência; seu objetivo principal é ser referência no setor de automação operacional, através de um crescimento sustentável, sempre ressaltando a inovação e a qualidade dos serviços aos clientes e parceiros, valorizados pelo entusiasmo e comprometimento da equipe de colaboradores num ambiente motivador.

EMBRAPII – É uma empresa brasileira de pesquisa e inovação industrial que tem o objetivo de estimular projetos cooperativos entre empresas brasileiras e instituições de pesquisa; desenvolve projetos de cooperação com empresas voltadas à área de Bionanomanufatura. Os projetos da empresa estão direcionados para quatro grandes áreas de plataformas tecnológicas em Bionanomanufatura, tais como: Biotecnologia, Nanotecnologia, Microtecnologia e Metrologia de ultraprecisão. A Embrapii é uma organização social criada para estimular os encontros das empresas com pesquisadores e agências de fomento, o grande diferencial da empresa é reunir as diversas fontes de recursos, como a Finep, o BNDES, a Aneel, a Agência Nacional de Petróleo (ANP) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), possibilitando agilizar o processo. O ponto mais positivo da empresa é a perspectiva de continuidade da descentralização, o programa dobre o volume de recursos aplicados pelas fundações e o número de empresas atendidas.

As diversas fontes de recursos podem trabalhar focadas em áreas estratégicas e em planos de inovação que permitam acompanhar o desenvolvimento de uma empresa para além de um projeto específico; esse acompanhamento feito pelas fontes de recursos permite apoiar os projetos e avaliar se a empresa beneficiada com o recurso está preparada para levar adiante as atividades inovadoras; pois para o IPEA (2009, p. 108) o investimento em inovação e tecnologia permite fortalecer a base produtiva e a capacidade de geração de conhecimento no país, o que aumenta a competitividade das empresas e dos produtores industriais públicos e privados.

EMBRACO – Trabalha com a comercialização de compressores herméticos e soluções para refrigeração, procurando atender o mercado brasileiro dependente de importações. A expansão da empresa deriva de sua trajetória de 42 anos de inovação. Atualmente a empresa produz seus produtos em indústrias de quatro países, incluindo o Brasil e investe em recursos para novos negócios e aposta na sustentabilidade, sendo pioneira no desenvolvimento de tecnologias voltadas para o desenvolvimento econômico sustentável. Tem como missão oferecer soluções inovadoras para uma melhor qualidade de vida da população. Os produtos da Embraco possuem eficiência energética e seus compressores consomem menos energia e são produzidos com menos matéria prima; os compressores com gases refrigerantes são inovações que marcam o pioneirismo da empresa,

seus produtos são direcionados a refrigeração doméstica e refrigeração comercial. O objetivo da empresa é desenvolver produtos cada vez melhores em capacidade e consumo de energia.

A empresa tem um olhar na sustentabilidade e na inovação tecnológica; a empresa é pioneira no desenvolvimento de compressores para geladeiras e freezers; o diferencial do compressor é que eles não emitem os CFCs (gases que poluem a atmosfera). O que acaba sendo um diferencial da empresa, pois Rocha (1997) relata em seu artigo as dificuldades de promover a inovação tecnológica no Brasil, propõe a realização de uma prospecção tecnológica a fim de definir “tecnologias-chaves” para o país, tanto para explorar novas oportunidades quanto para atender aos requisitos atuais de capacitação tecnológica.

PROMON ENGENHARIA – É uma empresa especializada em projetos de infraestrutura, desenvolve projetos para as áreas de infraestrutura nos setores de energia elétrica, indústrias de processo e manufatura, infraestrutura e edificações especiais, meio ambiente, mineração e metalurgia, óleo e gás, química e petroquímica. Uma das características culturais da empresa enfatiza a importância de seus funcionários no desenvolvimento social, econômico e natural do ecossistema. A Promon visa os riscos dos impactos ambientais, utilizando tecnologias sustentáveis nos projetos desenvolvidos; procurando sempre minimizar os danos a natureza; pois para Montibeller-Filho (2004, p.54) o desenvolvimento sustentável é um “processo contínuo de melhoria das condições de vida (de todos os povos), enquanto minimiza o uso de recursos naturais, causando um mínimo de distúrbios ou desequilíbrios ao ecossistema”.

Os resultados da avaliação de investigação identificaram que todas as quatro empresas investigadas, tem na sua missão, o compromisso com o desenvolvimento econômico sustentável, a partir de ações que vão muito além de desenvolver produtos e tecnologias voltadas para a sustentabilidade, essas ações estão diluídas em vários setores das empresas, e na própria filosofia delas, indo da missão a ações práticas, como por exemplo: treinamentos, cursos e palestras oferecidas aos seus funcionários. Em todas as empresas analisadas foi observado que o conhecimento é utilizado, a todo o momento, e em todas as ações como um produto que possibilita o desenvolvimento de Tecnologias de informação voltadas para o desenvolvimento econômico sustentável.

A pesquisa possibilitou, também, a constatação que ainda há pouco investimento do governo brasileiro na criação de empresas brasileiras voltadas para a sustentabilidade, e as que existem não encontram incentivos para manter-se no mercado. Ao analisar a questão da utilização do conhecimento para gerar Tecnologias da informação, o presente artigo possibilitou constatar que os órgãos públicos brasileiros, responsáveis por gerir os recursos públicos e o consequente investimento no desenvolvimento econômico sustentável precisam tornar as ações mais efetivas, isto é, possibilitar que mais empresas se interessem em desenvolver produtos e serviços com cunho sustentável. Faz-se necessário um apoio a empresas que apostem na inovação, pois a partir da inovação, as empresas possibilitam o surgimento de novos produtos sustentáveis.

Ao estudar a gerência de empresas voltadas para a sustentabilidade, pode-se em parte, contribuir para sanar o déficit de investimento em empresas com foco em sustentabilidade, no momento que se apresenta as iniciativas, bem sucedidas das empresas consideradas como economia verde. Mas também evidenciou o pouco ou nenhum investimento dos órgãos públicos nesse seguimento econômico. Para uma empresa alcançar o sucesso neste mercado tão específico, seus dirigentes tem que investir em contínua aprendizagem dos seus funcionários, para possibilitar o surgimento de novos produtos.

A análise qualitativa da produção científica direcionada ao tema que se propôs estudar evidenciou, também, a necessidade eminente de investimento na qualificação dos seus funcionários, fato comprovado na pesquisa com as empresas Analta, Embrapii, Embraco e Promon Engenharia, que investem muito na capacitação

de seus funcionários. Por fim, conclui-se que a crise mundial tem reorganizado a dinâmica de comércio e produção entre os países e dentro do próprio país; a inovação é um vetor fundamental para aproveitar as oportunidades que se abrem ao Brasil.

*\*Vanessa é estudante de Biblioteconomia e Gestão de Unidades de Informação da UFRJ*