

# APLICAÇÃO DE PRECEITOS DA EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO DE PROJETOS DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO NO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO DO IFSC.

**Carla Arcoverde de Aguiar Neves, Dra. (IFSC); Raquel Bugliani, MSc. (IFSC); Rafael Burlani Neves, Dr. (UNIVALI); Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, Dr. (UDESC).**

## **PALAVRAS CHAVE**

*Sustentabilidade; educação para sustentabilidade; gestão ambiental; análise do ciclo de vida; design.*

## **KEYWORDS:**

*Sustainability; education for sustainability; environmental management; life cycle analysis; design.*

## **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo compreender a aplicação dos princípios da sustentabilidade no quadro curricular do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do IF-SC e quais são as falhas e potencialidades que devem ser exploradas para obter-se uma perspectiva no sentido da educação para a sustentabilidade. Pautando-se neste cenário, analisa-se também o nível de introdução dos princípios da sustentabilidade e gestão ambiental na relação design / empresas e qual o nível de intervenção permitida ou concretizada pelos acadêmicos do referido curso diante deste relacionamento. Para tanto, adotou-se a seguinte metodologia: análise dos TCCs desenvolvidos no período de 2009 e 2010; uma pesquisa de opinião com os alunos envolvidos e a avaliação das políticas ambientais das empresas parceiras. Disto, observou-se uma lacuna na aplicação dos aspectos concernentes à teoria e à prática para à sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

*This article aims to understand the principles of sustainability in the curriculum framework of the Higher Technology Course in Product Design IF-SC and what are the shortcomings and potentials that should be exploited to obtain a perspective towards to education sustainability. And are based on this scenario, also looks up the level of introduction of the principles of sustainability and environmental management in relation design / companies and what level of intervention allowed or implemented by scholars of that course before this relationship. To this end, it adopted the following methodology: analysis of TCCs developed in the 2009 and 2010 period; a survey with students involved and evaluation of environmental policies of the partner companies. This, there was a gap in the application of aspects concerning the theory and practice for sustainability.*

## 6. INTRODUÇÃO

As instituições de ensino, especialmente aquelas de ensino superior, são estimuladas e obrigadas a incorporar princípios ambientais em seus currículos e suas práticas.

Em cima dessa perspectiva, Correia et al (2010) comentam que as universidades que se empenham no ensino dos preceitos da sustentabilidade estão sendo desafiadas a integrar uma perspectiva holística em seus currículos tradicionais. Esta abordagem originou-se em função do incremento do conhecimento científico e dos recentes e inusitados paradigmas da sociedade pós-industrial, devendo, portanto, apresentar um caráter integrador com uma visão inter e transdisciplinar.

A relevância de tais questões educacionais é confirmada pelas Nações Unidas, que declarou os anos entre 2005 e 2014 como a década da educação para o Desenvolvimento Sustentável. (CORREIA et al, 2010)

Com o intuito de adequar-se a estas novas demandas, o Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto (CST Design de Produto) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IF-SC) incentiva o aluno a levar em consideração aspectos relacionados à sustentabilidade no desenvolvimento de produtos, usando como principal estratégia para este atendimento, a aplicação da Análise do Ciclo de Vida (ACV) e alguns outros princípios de Gestão Ambiental. Tem-se como discurso de incentivo à aprendizagem deste instrumento em específico que é a ACV, a justificativa de que tal, permite a vistoria de todas as fases que permeiam os processos de produção, rastreando os impactos ambientais provenientes de cada uma destas fases.

Espera-se, portanto, que por meio destes preceitos relacionados à sustentabilidade repassados durante a vida acadêmica do aluno, no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) haja também esta preocupação, uma vez que algumas das empresas parceiras utilizam estas noções como forma de vender seus produtos.

Tem-se então, como objetivo aqui, entender o nível de introdução dos princípios da sustentabilidade no quadro curricular do referido curso e quais são as falhas e potencialidades que devem ser exploradas para obter-se uma perspectiva no sentido da educação para a sustentabilidade. Por conseguinte, intenta-se analisar como esta relação de aplicabilidade dos princípios da sustentabilidade e gestão ambiental se configuram na relação design / empresas e qual o nível de intervenção permitida ou concretizada pelo acadêmico diante deste relacionamento. Neste contexto, propôs-se uma avaliação do nível de envolvimento

e contribuição dos acadêmicos do curso sobre os aspectos relacionados ao meio ambiente nos projetos de TCC desenvolvidos, bem como a análise do grau de preocupação das empresas em relação a estes mesmos aspectos.

Para tanto, tomou-se como base os TCCs concebidos no período de 2009 e 2010 no curso e uma pesquisa de opinião com os alunos envolvidos, a qual visava detectar pontos de aproximação entre a visão dos acadêmicos e das empresas parceiras com os aspectos de sustentabilidade.

Vale destacar que o TCC deve ser desenvolvido em parceria com empresas - , denominadas neste artigo de Empresa Parceira – com o propósito de simular uma realidade de mercado, aproximando o aluno das políticas empresariais, dos processos produtivos e de todos os fatores relacionados ao desenvolvimento de produto.

De modo geral, como resultado desta pesquisa observou-se que há uma lacuna na aplicação dos aspectos concernentes à teoria e à prática para a sustentabilidade. Neste sentido, pressupõe-se que as EPs estejam utilizando estes conceitos meramente como greenwash, ou os alunos graduandos do curso não possuem o entendimento de aplicação destes preceitos, ou ainda por fim, há a possibilidade de estarem sendo tolhidos com relação a esta ação.

Na sequência são definidos alguns conceitos que dão suporte para o entendimento do contexto aqui tratado.

## 2. EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

A formalização da discussão ambiental e do binômio desenvolvimento versus sustentabilidade é recente, iniciando-se praticamente em 1972 com a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, ocorrida em Estocolmo, na qual os países começaram a estruturar-se em termos ambientais e de legislação. (VALLE, 2000)

A Declaração de Tbilisi, definida cinco anos depois da Declaração de Estocolmo, reconheceu a função primordial da Educação Ambiental na preservação e melhoria do ambiente, além do desenvolvimento consistente e equilibrado das comunidades mundiais. Já na Rio-92 houve a introdução de um novo conceito, Educação para a Sustentabilidade (Education for Sustainability - EfS), o qual aborda os aspectos de conscientização ambiental que contribuem para a complementação do antigo preceito de Educação Ambiental. Este surgiu então, como uma segunda onda, propondo-se a adotar uma amplitude maior que seu termo precedente. (CORREIA et al, 2010)

Pautando-se neste novo cenário, a educação assume um papel significativo, uma vez que fornece os instrumentos e os meios para que se atinja uma maior consciência a

respeito de um contexto maior que contempla aspectos sociais, econômicos e ecológicos.

De acordo com Lima (2003), no Brasil, o discurso da educação para a sustentabilidade é pouco difundido na literatura e nas práticas que relacionam educação e meio ambiente. Porém, a expansão deste discurso em um contexto globalizado, faz com esta perspectiva seja revista e questionada.

Já em um âmbito internacional, o conceito de EfS tem sido uma preocupação das agendas governamentais, sendo assim, as universidades estão incluindo estes tópicos em diferentes níveis em suas metas.

Littledyke; Manolas; Littledyke (2013) afirmam que a EfS é uma importante prioridade internacional e portanto, as instituições de ensino superior que possuem um papel decisivo na formação e educação das próximas gerações de profissionais, devem adequar-se a esta realidade e a estas necessidades.

Estas instituições têm o papel chave nesta promoção por vários motivos, entre os quais, segundo (LITTELDYKE; MANOLAS; LITTELDYKE, 2013):

Já Thomas & Day (2014) por meio de revisão de literatura apontam que o principal componente para formação voltada para a sustentabilidade é a capacidade de aprendizagem afetiva, ou seja, de integrar ao seu perfil, valores; atitudes e comportamentos; e habilidades e conhecimentos próprios para esta realidade.

- Por serem locais importantes de educação para a próxima geração de profissionais que terão por sua vez, influência significativa na adoção e divulgação de preceitos de sustentabilidade desempenhando diferentes funções profissionais e interferindo no contexto de suas comunidades;
- São centros de pesquisa e ensino com relevante impacto sobre a melhoria de práticas e processos sustentáveis em todas as áreas;
- São praticantes da educação por meio de currículos e atividades planejadas, com potencial para a divulgação para o público local ou mais abrangente;
- São modelos para a EfS com capacidade de sensibilização para os membros de sua comunidade local ou para a sociedade como um todo;
- São instituições com impacto significativo na adoção de práticas sustentáveis e minimização do impacto ecológico, servindo mais uma vez de modelo para outros contextos e instituições.

Este novo perfil de formação dos graduados vem para suprir um fenômeno intitulado como ecologização dos empregos, que ocorre em qualquer tipo e nível de ocupação profissional e exige novas habilidades destes graduados, chamadas de habilidades verdes, ou habilidades para a sustentabilidade. (THOMAS; DAY, 2014)

Em termos de consolidação, a educação para sustentabilidade requer um modo de operacionalização diferenciado, necessitando de uma visão de educação não segmentada e mais flexível.

Este saber ambiental extrapola as relações compartmentalizadas das disciplinas tradicionais e exige um enfoque integrador do conhecimento para compreender as complexidades dos processos socioambientais, requisitando um perfil holístico, sistêmico e interdisciplinar dos saberes. (LEFF, 2002)

Neste sentido, o Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do IF-SC busca trabalhar esta nova realidade em termos de formação de graduação, incentivando o aluno a levar em consideração aspectos relacionados à sustentabilidade no desenvolvimento de produtos, usando como principal estratégia para este atendimento, a aplicação da Análise do Ciclo de Vida (ACV) e alguns outros princípios de Gestão Ambiental, os quais constituem o foco desta investigação e serão apresentados a seguir.

A seguir, expõe-se o método que permitiu a visualização do quadro atual de aplicação de preceitos ambientais nas EP's no Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do IFSC.

### 3. METODOLOGIA

Para o objeto desta pesquisa foram avaliados Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IF-SC). Estes trabalhos têm como principal característica a obrigatoriedade de que sejam desenvolvidos com Empresas Parceiras na geração de produtos, possibilitando um convívio constante entre o aluno e todo o processo de desenvolvimento e produção destas; e no final, todos os resultados são registrados por meio de relatórios de projeto.

Como amostragem foram selecionados os TCCs desenvolvidos nos últimos doze meses no segundo semestre de 2009 e primeiro semestre de 2010, por meio digital, computando ao todo 23 relatórios.

Neles, buscava-se avaliar se, no decorrer do desenvolvimento, foram questionados aspectos relacionados ao impacto ambiental de produtos e processos. Para tal,

adotou-se um padrão de busca por meio das palavras “sustentabilidade”, “ecodesign” “design sustentável”, “ACV”, ou outra que indicasse estudo ou campo relacionado com os aspectos de impacto ambiental. As palavras foram observadas como componente do título ou subtítulo, resumos, palavras-chaves ou sumários dos trabalhos para que, nos casos positivos, fossem avaliados os trechos do relatório pertinentes ao assunto. Vale ressaltar que o simples aparecimento das palavras nos textos que compõem os relatórios, possível de se encontrar por meio de ferramenta de busca, não foi considerado.

Logo após esta primeira verificação foram acessados os sites das empresas parceiras. Neles foram avaliados os campos relacionados à missão, política empresarial ou outro similar que denotasse valores e condutas declarados pela Empresa em que ficasse explícita alguma preocupação com aspectos ambientais.

Os dados encontrados foram comparados com os resultados anteriores, ratificando ou não o que a Empresa declara, e o que foi realizado na prática.

Ainda, se executou outro procedimento, por meio da concepção de um questionário aplicado junto aos alunos que desenvolveram os projetos, ou seja, com a mesma amostragem. Dessa forma, a intenção era verificar se as empresas chegaram a requisitar algum tipo de procedimento ou estudo com foco ambiental, e que, por qualquer motivo, não tenha sido registrado nos relatórios finais de projeto.

O questionário era composto de 6 perguntas, sendo a primeira delas apenas de identificação. As demais investigavam o nível de contribuição ou aproximação da empresa perante o projeto, a requisição propriamente dita de algum procedimento ou estudo relacionado ao foco ambiental, o tipo específico de procedimento requisitado e por fim, a percepção do aluno perante aspectos da filosofia/política da empresa no que tange aos aspectos de sustentabilidade.

O questionário foi distribuído por meio de correspondência eletrônica indicando um link para que o mesmo fosse respondido via a ferramenta FreeOnlineSurveys, disponível gratuitamente na rede. O envio aconteceu para os contatos cadastrados na instituição, 23 sujeitos, o que corresponde a 100% dos trabalhos desenvolvidos; e aconteceu durante o mês de setembro de 2010. Destes, 15 foram respondidos.

Todos os resultados coletados foram computados por meio de técnicas estatísticas descritivas simples (OLIVEIRA, 2001), realizadas juntamente com a avaliação

indutiva, já que reflete sobre as condições sob as quais as inferências são válidas (SPIEGEL, 1993).

#### 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

No primeiro semestre do ano de 2010 foram desenvolvidos 9 projetos, com 9 empresas distintas, distribuídos nos setores: automotivo, cerâmica, editoração, eletroeletrônicos, brinquedos; e artigos esportivos.

A avaliação sobre a utilização de procedimentos ou estudos relacionados ao termo sustentabilidade no decorrer do processo de desenvolvimento do produto apontou que dos 9 trabalhos realizados apenas 2 tiveram alguma preocupação neste sentido, sendo que em um deles foi desenvolvido um estudo de caráter teórico (revisão de literatura sobre o termo) e o outro avançou para uma ACV com foco ambiental, mas ainda bastante preliminar. Os resultados em valores percentuais foram registrados em gráfico de setor e podem ser visualizados na figura 01.

No segundo semestre do ano de 2009 foram desenvolvidos 14 projetos, com 13 empresas distintas, distribuídos nos setores: eletroeletrônicos, brinquedos, equipamentos esportivos, móveis, brindes, utilitários e variedades, calçados, e órgãos de apoio.

Figura 01: Valores percentuais de procedimentos ou estudos sobre sustentabilidade no processo de desenvolvimento de produtos realizados em conjunto com Empresas Parceiras em 2010/1.



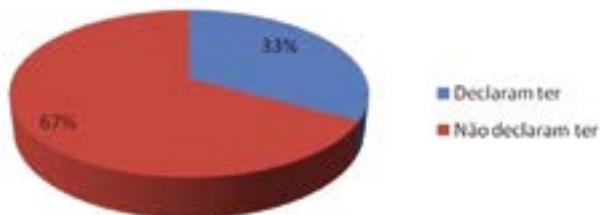
Fonte - Autores

Dentre as empresas parceiras, 33% declaravam em seus websites algum tipo de política ambiental no que tange o desenvolvimento dos produtos. (Figura 02).

No entanto, a mesma preocupação não se refletiu na prática, pois dentre os projetos desenvolvidos com elas, nenhum realizou algum procedimento ou estudo de ordem ambiental. (Figura 03)

Figura 02: Valores percentuais da declaração de existência de política ambiental nas Empresas Parceiras de 2010/1 mencionadas em seus websites.

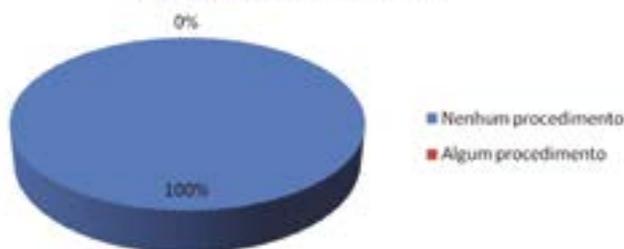
Existência de Política Ambiental na Empresa Parceira - 2010/1



Fonte - Autores

Figura 03: Valores percentuais de procedimentos ou estudos sobre sustentabilidade no processo de desenvolvimento de produtos nas empresas parceiras de 2010/1 que declaram ter política ambiental.

Procedimentos realizados nas Empresas Parceiras de 2010/1 que declaram ter política ambiental



Fonte - Autores

A avaliação sobre a utilização de procedimentos ou estudos relacionados ao termo sustentabilidade no decorrer do processo de desenvolvimento do produto apontou que dos 14 trabalhos realizados apenas 2 tiveram alguma preocupação neste sentido, conforme se percebe na figura 04.

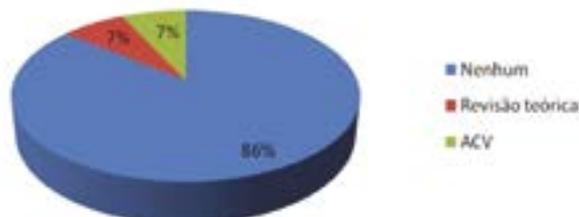
Dentre as empresas parceiras, 29% declaravam em seus websites algum tipo de política ambiental no que tange o desenvolvimento dos produtos. (Figura 05)

No entanto, a mesma preocupação não se refletiu na prática, pois dentre os projetos desenvolvidos com elas, somente 1 (um) apresentou procedimento ou estudo de ordem ambiental, ainda que de caráter somente teórico. (Figura 06).

Também, pôde-se perceber que na primeira questão, 80% dos sujeitos consideram que a contribuição da Empresa parceira para o desenvolvimento dos projetos foi suficiente ou muito boa, conforme Figura 07.

Figura 04: Valores percentuais de procedimentos ou estudos sobre sustentabilidade no processo de desenvolvimento de produtos realizados em conjunto com Empresas Parceiras em 2009/2.

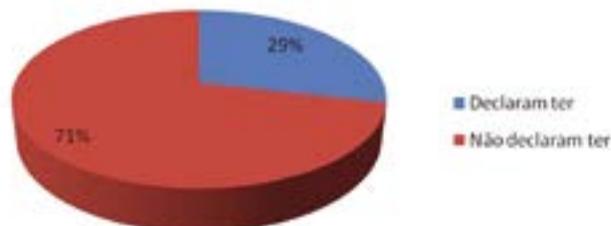
Procedimentos ou estudos relacionados ao termo sustentabilidade - 2009/2



Fonte - Autores

Figura 05: Valores percentuais da declaração de existência de política ambiental nas Empresas Parceiras de 2009/2 mencionadas em seus websites.

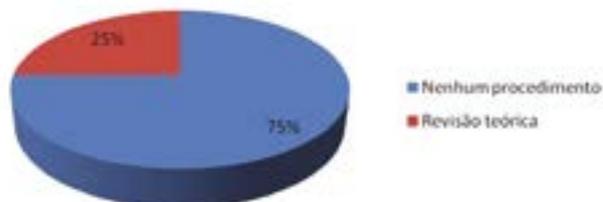
Existência de Política Ambiental na Empresa Parceira - 2009/2



Fonte - Autores

Figura 06: Valores percentuais de procedimentos ou estudos sobre sustentabilidade no processo de desenvolvimento de produtos nas empresas parceiras de 2009/2 que declaram ter política ambiental

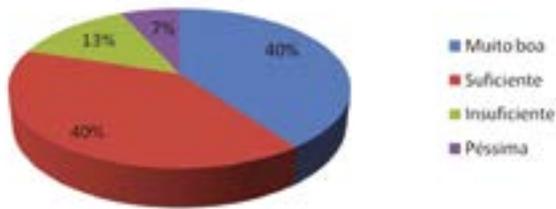
Procedimentos realizados nas Empresas Parceiras de 2009/2 que declaram ter política ambiental



Fonte - Autores

Figura 07: Contribuição da Empresa Parceira nos trabalhos de conclusão de curso, de acordo com a percepção dos alunos.

Como você avalia a contribuição da Empresa Parceira em seu TCC?

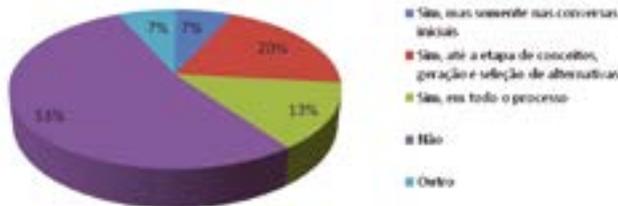


Fonte - Autores

A pergunta seguinte questionava se a Empresa parceira havia demonstrado alguma preocupação com aspectos voltados à sustentabilidade, e os resultados apontam que a maioria não o fez, conforme Figura 08.

Figura 08: Preocupação demonstrada pelas Empresas parceiras no processo de desenvolvimento dos produtos, de acordo com a percepção dos alunos.

No processo de desenvolvimento de seu TCC, a Empresa demonstrou alguma preocupação com aspectos voltados à sustentabilidade?



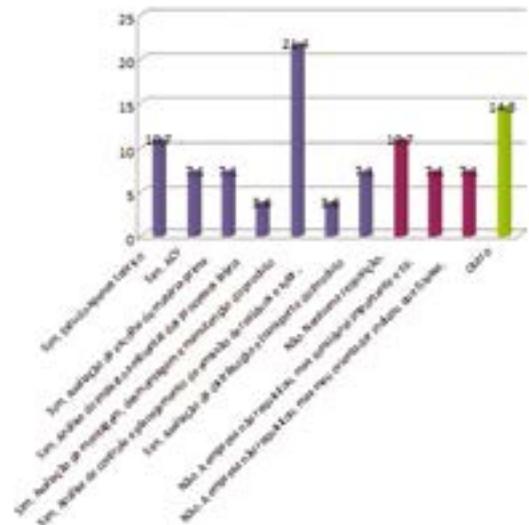
Fonte - Autores

Já a próxima pergunta, questionava se algum estudo ou procedimento havia sido requisitado pelas Empresas Parceiras em algum momento do processo e qual (is) seria (m) estes. Os resultados foram registrados em colunas no gráfico, vide figura 09.

Os resultados apontam como procedimento mais comum a avaliação de montagem, desmontagem e manutenção do produto, mas ainda por uma parcela bastante reduzida, perfazendo apenas 21,4% das empresas envolvidas. Na categoria outro foi citado o fato das empresas já possuírem certificação ambiental.

Figura 09: Gráfico de requisição por parte da Empresa Parceira e consequente utilização de procedimentos ou estudos no processo de desenvolvimento dos produtos, de acordo com a declaração dos alunos.

Requisição e Tipo de Procedimento utilizado no processo de desenvolvimento do produto



Fonte - Autores

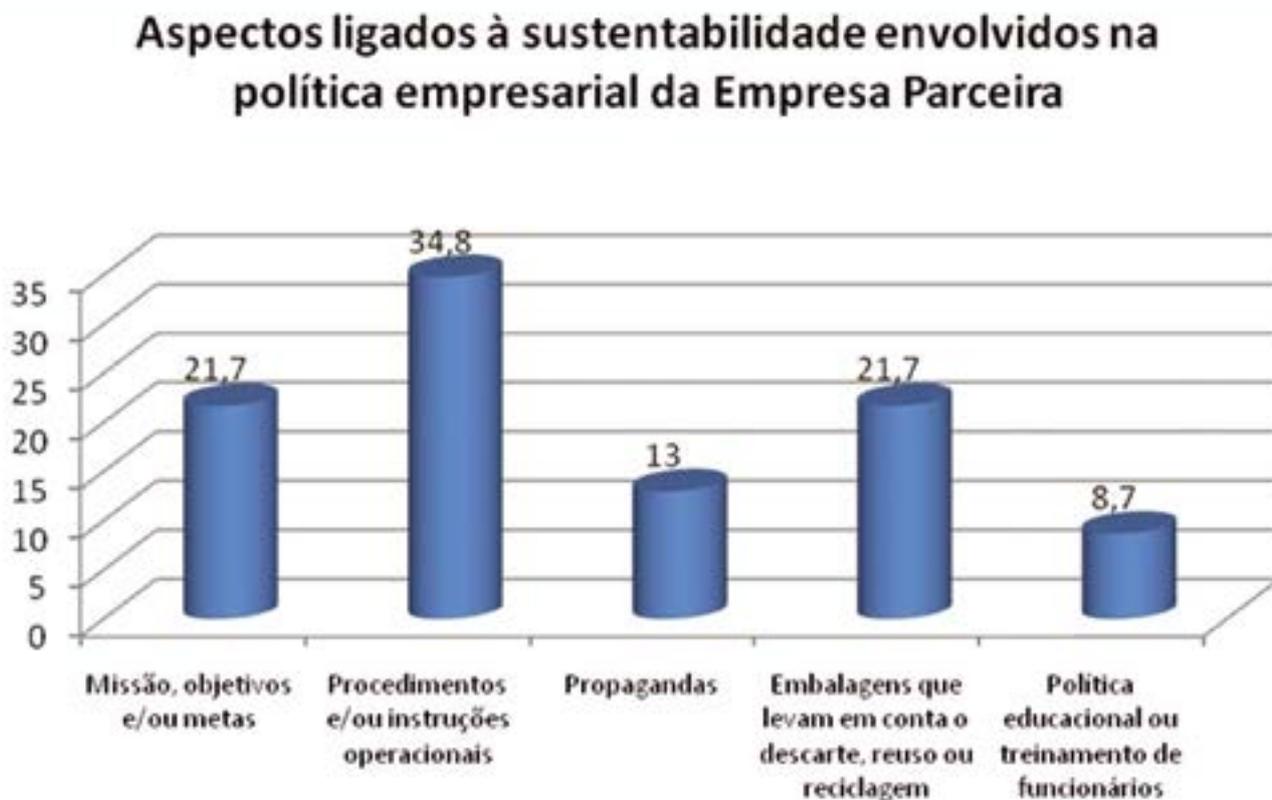
A última questão indagava aspectos de filosofia empresarial ou política ambiental possivelmente adotados pelas EP's. Os resultados são demonstrados no gráfico de barras da Figura 10 e dentre eles, aponta-se como o mais significativo o fato de somente 34,8% das empresas adotarem procedimentos ou instruções operacionais que indicavam comprometimento com o meio ambiente. O resultado parece contraditório diante do exposto acima, uma vez que as empresas e os acadêmicos que trabalharam em parceria com estas aplicaram em sua maioria procedimentos pontuais e restritivos, como a avaliação de montagem, desmontagem e manutenção do produto, sendo que ainda assim, estas ocorrências foram reduzidas.

## 5. APONTAMENTOS DAS ANÁLISES

Os resultados encontrados sinalizam alguns apontamentos relacionados aos aspectos que tangem à aplicabilidade de preceitos de sustentabilidade dentro da relação empresa / CST Design de Produto:

- O senso comum de que a utilização de matéria-prima de baixo impacto e a reutilização de materiais se apresenta como suficiente como política ambiental;
- Percebe-se a restrita difusão de ferramentas que possam auxiliar na mensuração dos impactos ambientais;

Figura 10: Existência de aspectos voltados à sustentabilidade nas políticas empresariais das Empresas parceiras, de acordo com a percepção do aluno.



- O baixo uso da ACV como estratégia de monitoramento de todo o ciclo de vida do produto, demonstra uma lacuna significativa na formação dos futuros designers, já que esta constitui o grupo das Normas ISO 14000 de maior aderência e aplicabilidade à esta área.

- A dificuldade de se realizar uma ACV aprofundada ao se desenvolver um produto, que requisita tempo considerável e bases de dados, ainda são raras ou inacessíveis;

- A possível fragilidade conceitual e de aprendizagem sobre as bases da sustentabilidade, sobre as políticas de gestão ambiental e princípios de aplicação de métodos como a ACV é notável dentro dos trabalhos de conclusão de curso e certamente se manifesta no decorrer dos outros períodos;

- A escassa abordagem sobre estes instrumentos e métodos de controle ambiental dentro do TCCs aponta para duas possíveis causas: insegurança dos acadêmicos quanto ao entendimento e aplicação destes elementos, certamente por não terem dentro do curso um espaço para a real compreensão, discussão, análise e aprendizado

desta perspectiva ambiental; ou adoção por parte de algumas poucas empresas de um discurso ambiental que não é na prática efetivamente aplicado, sendo utilizado somente com um cunho de divulgação da marca atrelada a esta nova exigência de mercado, o que de fato, demonstra certa irresponsabilidade destas empresas, caracterizando-se como possíveis casos de greenwash.

- Existe a necessidade de se contratar profissionais especializados, ainda escassos no mercado, ou de se investir em setores de pesquisa e desenvolvimento correlacionados às questões ambientais. Este quadro parece inviabilizar o processo de gestão ambiental para pequenas empresas.

- O fato de algumas EP's já possuírem certificação ambiental, deveria obrigá-las, como o já mencionado na questão da gestão ambiental, a exigir determinadas posturas e ações dos acadêmicos envolvidos no desenvolvimento de seus produtos. Por isso não ser cobrado, percebe-se a ausência de um real comprometimento com a causa ambiental.

- O tempo reduzido de execução dos TCC's realizados em aproximadamente 6 meses, considerando desde as etapas de planejamento até a defesa do produto, pode ser entendido como muito curto para se realizar algum procedimento ou estudo mais aprofundado como a ACV;

- Como a contribuição da empresa parceira do TCC foi considerada muito boa e suficiente, percebe-se que não houve receio por parte destas em repassar informações ao aluno, o que pode ter ocorrido - já que existe certa disparidade entre o número de empresas que dizem adotar uma política ambiental e o que efetivamente foi requisitado aos acadêmicos - foi uma falta de acompanhamento do processo. Isso, de qualquer modo evidencia a despreocupação por parte das empresas.

## 6. CONCLUSÃO

Percebe-se com o demonstrado acima, que há uma lacuna com o que se pretende alcançar na formação dos futuros designers acerca dos aspectos concernentes à sustentabilidade, à gestão ambiental e os meios para que isso se consolide; no comparativo com o que as empresas, divulgam e efetivamente fazem.

Não se tem aqui, como objetivo, julgar quem é o responsável por tais ocorrências, mas ao contrário, procura-se identificar estas falhas, na intenção de potencializar o processo de aprendizagem sobre esta realidade e se possível, permitir que estes acadêmicos ao contatarem estas empresas, assumam um papel de sensibilizadores e agentes divulgadores desta postura pró-ativa, já que os designers ou futuros designers intervêm em todo o processo de desenvolvimento e produção dos produtos.

No que concerne o nível de introdução dos princípios da sustentabilidade no quadro curricular do curso e um direcionamento deste para uma perspectiva no sentido da educação para a sustentabilidade, percebe-se que há lacuna significativa na formação destes futuros profissionais e uma fragilidade conceitual e de aprendizagem sobre estas bases. Portanto, deve-se incrementar o aprendizado destes temas e deve-se incitar os acadêmicos a assumirem posturas mais apropriadas para um perfil exigido pelo mercado atual, como promulga a EfS, contemplando para isso o pensamento sistêmico, crítico, holístico e interdisciplinar; uma perspectiva ampliada de mundo; tomada de decisão e ação participativa; além de outras capacidades necessárias para este contexto.

Ainda, é preciso ponderar que se tratam de trabalhos acadêmicos, e por mais que a intenção da Instituição de Ensino seja simular, em conjunto com as Empresas,

uma situação real de mercado, muitos são os fatores que podem interferir para que esta simulação não aconteça exatamente como na realidade, entre eles: revelar segredos industriais para desconhecidos, o tempo de execução dos projetos, entre outros.

## REFERÊNCIAS

1. AMARAL, D. C. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006
2. CORREIA et al. **The importance of scientific literacy in fostering education for sustainability: theoretical considerations and preliminary findings from a Brazilian experience**. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 18, Issue 7, p. 678-685, May 2010. Disponível em: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652609002856](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652609002856).
3. DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2004.
4. ELKINGTON, J. **Verde de mentira**. *Revista Época Negócios*. Edição 7, Setembro, 2007. Dispo. Em [epocanegocios.globo.com/Revista/Epocanegocios/0,,E-DG78907-8493-7,00](http://epocanegocios.globo.com/Revista/Epocanegocios/0,,E-DG78907-8493-7,00).
5. LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
6. LEWIS, H. & GERTSAKIS, J. et al. **Design + environment: a global guide to designing greener goods**. Wiltshire-UK: Greenleaf publishing, 2001.
7. LIMA, G.C. **O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação**. *Ambient. Soc.* [online], vol.6, n.2, pp. 99-119, 2003.
8. LITTLEDYKE, M; MANOLAS, E. & LITTLEDYKE, R.A. **A systems approach to education for sustainability in higher education**. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. Vol. 14 No. 4, pp. 367-383, 2013.
9. OLIVEIRA, S. L. *Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses*. São Paulo: Pioneira/ Thomson Learning, 2001.
- SPIEGEL, M. R. *Estatística*. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 1993.

10. THOMAS, I. & DAY, T. Sustainability capabilities, graduate capabilities, and Australian universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. Vol. 15, No. 2, pp. 208-227, 2014.

11. VALLE, C. E. Como se preparar para as Normas ISO 14000: qualidade ambiental, o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. 3ª ed. São Paulo: Pioneira, 2000.