

## **POR UMA ABORDAGEM DE PROJETO PARA SUSTENTABILIDADE ADEQUADA ÀS PEQUENAS EMPRESAS DE PRODUÇÃO TRADICIONAL.**

Eduardo Romeiro Filho (romeiro@ufmg.br) Universidade Federal de Minas Gerais

Aline Capanema de Barros (abarro2707@gmail.com) Universidade Federal de Minas Gerais

### **Resumo**

*Esta pesquisa visa o desenvolvimento de metodologias e ferramentas de DfS – Design for Sustainability adequadas à realidade das MPEs – micro e pequenas empresas, em especial aquelas baseadas em produtos e tecnologias tradicionais. Os resultados foram alcançados a partir da identificação de elementos para o desenvolvimento de uma abordagem sustentável voltada especificamente ao design de produtos no Brasil e em outros países em desenvolvimento, a partir da consideração de variáveis adequadas à realidade local. Teve como enfoque principal MPEs baseadas em processos de produção tradicionais (ou artesanais) no estado de Minas Gerais, no Sudeste Brasileiro. Foram analisados quatro grandes enfoques ligados à sustentabilidade: ambiental, econômica, social e cultural.*

**Palavras-chave:** Sustentabilidade Micro e Pequena Empresa, Projeto do Produto, Sistemas de produção tradicional.

**Área:** Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos

### **1. INTRODUÇÃO**

Esta pesquisa visa o desenvolvimento de metodologias e ferramentas de DfS – Design for Sustainability adequadas à realidade das MPEs – micro e pequenas empresas, em especial aquelas baseadas em produtos e tecnologias tradicionais. Os resultados foram alcançados a partir da identificação de elementos para o desenvolvimento de uma abordagem sustentável voltada especificamente ao design de produtos no Brasil, a partir da consideração de variáveis adequadas à realidade local. Teve como enfoque principal MPEs baseadas em processos de produção tradicionais (ou artesanais) no estado de Minas Gerais. Foram analisados quatro grandes enfoques ligados à sustentabilidade: ambiental, econômica, social e cultural.

- **Sustentabilidade ambiental:** foram utilizadas ferramentas de ACV - Análise do Ciclo de Vida para levantamento de impactos ambientais de produtos fabricados no Brasil,

especialmente por MPEs que atuem em mercados locais, a partir de produtos e processos tradicionais;

- **Sustentabilidade técnica e econômica:** foram avaliados os processos de produção em empresas selecionados e aplicadas ferramentas de design e engenharia para o desenvolvimento de soluções originais em produtos e processos de produção, atendendo às condições de mercado locais e visando a ampliação destes mercados, incluindo possibilidades de exportação;

- **Sustentabilidade cultural:** foram levantadas as origens de produtos tradicionais brasileiros, em especial em Minas Gerais, "mapeando" influências culturais, distinguindo conhecimentos e tradições autóctones daquelas oriundas de outros países, visando o design de produtos identificados com a matriz cultural local;

- **Sustentabilidade Social:** por fim, foram investigadas condições de produção e de trabalho nas MPEs estudadas, de forma a criar condições para que as populações envolvidas nestes sistemas de produção não sofram com condições de trabalho inadequadas e tenham melhoradas suas condições de vida.

É reconhecido que o design e a engenharia podem contribuir de forma marcante para melhoria desta situação. No entanto, as metodologias e ferramentas de projeto de produto existentes são, na maioria, desenvolvidas para aplicação em grandes empresas, tornando-se pouco adequadas às MPEs, cuja estrutura organizacional, capacidade de investimentos e características de mão-de-obra são bastante peculiares. Sendo assim, é oportuno o desenvolvimento de metodologias de design adequadas às peculiaridades das MPEs brasileiras, como forma de aumentar sua competitividade.

Deve-se considerar também a melhoria das condições de vida da população, sem que haja comprometimento ambiental ou degradação dos valores culturais locais, as condições de trabalho nas MPEs e, por fim, a criação de condições para que aspectos culturais associados a sistemas de produção tradicionais não sejam perdidos em função de processos desordenados de inovação. Este aspecto é particularmente importante no estado de Minas Gerais, onde existe extraordinário patrimônio cultural e histórico nacional.

## **2. O PROBLEMA ABORDADO**

Esta pesquisa partiu da hipótese de que as metodologias tradicionais de design e projeto de produtos, além daquelas voltadas à sustentabilidade, são inerentemente inadequadas à realidade observada no Brasil, em especial àquela existente em sistemas de produção

tradicionais e MPEs. Sendo assim, é oportuno o desenvolvimento de metodologias de projeto de produtos adequadas às peculiaridades das MPEs brasileiras, como forma de aumentar sua competitividade. Deve-se considerar também a melhoria das condições de vida da população, sem que haja comprometimento ambiental ou degradação dos valores culturais locais, as condições de trabalho nas MPEs e, por fim, a criação de condições para que aspectos culturais associados a sistemas de produção tradicionais não sejam perdidos em função de processos desordenados de inovação. Este aspecto é particularmente importante no estado de Minas Gerais, onde existe extraordinário patrimônio cultural e histórico.

Estes estudos foram realizados na região da denominada “Estrada Real”, antigo caminho utilizado para transporte de ouro e diamantes das Minas Gerais para o litoral do Rio de Janeiro, de onde seguiam para a Europa. Após o ciclo econômico da mineração, ocorrido no final do século XVIII, o eixo de desenvolvimento brasileiro transferiu-se para outras regiões, o que fez com que o antigo caminho fosse abandonado. Este fato permitiu que as cidades da região mantivessem por quase dois séculos uma estrutura quase inalterada, com economia baseada em antigos sistemas de produção que atuavam em apoio à mineração, como produção de utensílios (em couro, madeira ou pedra) e alimentos em pequena escala. Esta situação somente começa a mudar na segunda metade do século XX, com a aceleração do crescimento econômico brasileiro e com o aumento do fluxo turístico pelas cidades históricas ao longo da Estrada Real, em especial nas cidades de Diamantina, Serro, Ouro Preto, São João Del Rei e Tiradentes, bem como em suas áreas de influência.

Os resultados aqui apresentados fazem parte de uma pesquisa desenvolvida em diferentes regiões da Estrada Real, como Serro, Ouro Preto e São João Del Rei, além da região do Vale do Jequitinhonha. A escolha decorreu de fatores, como a produção local de produtos tradicionais, seja para consumo (como alimentos e objetos utilitários), como para comércio turístico (souvenir e objetos de arte). Também contribuiu a existência de antecedentes de pesquisas conjuntas entre Universidades e grupos de pesquisa envolvidos com a investigação de diferentes aspectos ligados à produção tradicional.

Na região de Ouro Preto, foi investigada a comunidade de Santa Rita de Ouro Preto, que tem a economia baseada na produção de artigos em pedra-sabão, com diversas demandas nas áreas de design do produto, melhoria dos processos de produção e saúde do trabalho (RODRIGUES, 2012). Em Turmalina, no Vale do Jequitinhonha, é descrita uma intervenção para melhoria dos processos de design e produção em fabricantes de móveis locais por meio da “Dinâmica do Conhecimento Aplicado” (OLIVEIRA, 2007). Já na região do Serro foi investigada a produção local de queijo minas, produto de consumo tradicional e considerado

pelo governo do estado como “patrimônio cultural imaterial” (NIGRI, 2012). Este artigo descreve de forma sucinta algumas das pesquisas realizadas e apresenta seus resultados em termos de sustentabilidade ambiental, econômica, cultural e social.

### **3. MÉTODOS DE PESQUISA**

Esta pesquisa teve por objetivo principal o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem o design de produtos a partir de uma abordagem sustentável em MPEs brasileiras, especialmente aquelas baseadas em tecnologias e produtos tradicionais. O trabalho foi desenvolvido em diferentes etapas, com a aplicação de metodologias consideradas apropriadas a cada fase. Foram as seguintes as etapas de desenvolvimento da pesquisa:

**Levantamento de produtos tradicionais.** Na primeira etapa da pesquisa, para o levantamento dos produtos considerados tradicionais fabricados nestas MPEs e de seu mercado consumidor foram utilizadas ferramentas de pesquisa social (THIOLLENT, 2008, BABBIE, 1990) e de marketing (MALHOTRA, 2001). Já no levantamento de aspectos culturais, foram utilizados métodos de levantamento iconográfico e de pesquisa histórica (como descrito por DUBY, 1993).

**Análise das condições de produção e trabalho.** Para análise das condições de produção e trabalho em MPEs foram utilizadas metodologias voltadas para análise dos processos de trabalho, adotadas em estudos ergonômicos e de organização do trabalho (WISNER, 1987), em especial a AET - Análise Ergonômica do Trabalho (GUERIN et al., 1991).

**Investigação das tradições culturais.** Realizou-se um levantamento das características originais dos produtos tradicionais e das raízes culturais que geraram estes produtos. Também foram identificados fabricantes de produtos típicos, como forma de mapear os canais de distribuição existentes.

**Realização de Análise Simplificada do Ciclo de Vida.** Foram realizadas Análises Simplificadas do Ciclo de Vida de produtos (HORNE et al, 2009, UNEP, 1996) para avaliação dos produtos existentes, em especial as metodologias Eco-indicator 95 e Eco-indicator 99 (GOEDKOOOP e SPRIENSMA, 2000, MELO, 2009).

**Desenvolvimento de soluções técnicas.** Após as etapas anteriores de pesquisa, foram realizadas intervenções no produto e/ou o processo de produção, mas de maneira a manter as características de valor associadas à sustentabilidade cultural (como elementos da tradição local).

### **4. ALGUNS RESULTADOS:**

Serão apresentados a seguir alguns resultados da pesquisa, como forma de exemplificar seus objetivos e escopo. Foram selecionados estudos realizados em diferentes situações, com ênfase a cada aspecto abordado para a sustentabilidade:

**Caso 1. Sustentabilidade Ambiental: Análise Simplificada do Ciclo de Vida da Cachaça.** Neste caso foi realizada uma ACVs - Análise Simplificada do Ciclo de Vida aplicada no processo de produção de cachaça, comparando impactos gerados durante o ciclo de vida de produtos elaborados artesanalmente e industrialmente (NIGRI et al, 2010). A pesquisa buscou ainda identificar os impactos ambientais gerados por cada etapa de produção. Os resultados demonstram que os impactos gerados pelo processo de produção industrial superam os de produção artesanal principalmente devido à necessidade de transporte do produto semi-acabado e acabado por longas distâncias. Demonstra também que a etapa de destilação da cachaça se apresenta como a mais potente geradora de impacto, principalmente, pela queima de bagaço para aquecimento e pela geração de vinhoto.

## **5.2. Sustentabilidade Econômica: Mobiliário no Vale do Jequitinhonha.**

Dados coletados por uma prospecção realizada em empresas moveleiras do Vale do Jequitinhonha evidenciam dificuldades como: ausência de técnicas de produção e organização nas empresas (falta de dados de comercialização, mercado, tempo e custo de produção) e problemas para o design de novos produtos (PEREIRA et al, 2004). As empresas moveleiras são relativamente jovens e familiares, seu produto final contém baixo valor agregado e apresentam más condições de trabalho em termos de segurança e salubridade. O nível de formação dos trabalhadores é baixo, dificultando a adoção de melhorias tecnológicas, gerenciais e de projeto (PEREIRA et al 2003). Com o objetivo de evidenciar a necessidade da sistematização do conhecimento existente e do conhecimento agregado, foi desenvolvido um diagrama com a ilustração das etapas de desenvolvimento de produtos inserido no conceito da DCA - Dinâmica do Conhecimento Aplicado (OLIVEIRA et al, 2005). A Figura 1 apresenta o conceito geral da DCA, no contexto das empresas do setor moveleiro do Vale do Jequitinhonha, podendo ser interpretado facilmente pelos marceneiros.

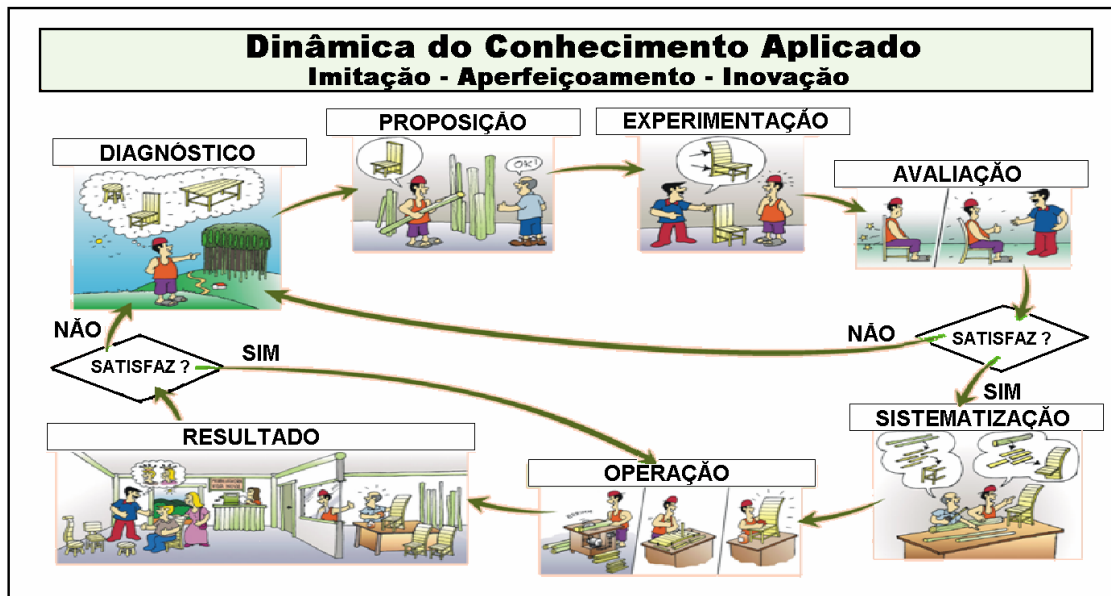


Figura 1. Dinâmica do Conhecimento Aplicado. Fonte: Oliveira et al, 2005

**Caso 3. Sustentabilidade Cultural: Integração entre sistemas industrial e artesanal de produção.** Desde 2003 o Governo do Estado vem apoiando a Estrada Real, objetivando recriar, planejar e ordenar este caminho histórico e suas variantes, explorando seu potencial turístico, em suas características naturais, arquitetônicas, socioeconômicas e histórico-culturais (FIEMG, 2003). Faz parte desta iniciativa um projeto voltado ao setor moveleiro: uma linha de mobiliário para hotéis, considerando aspectos turísticos, culturais, históricos e as atividades locais tradicionais. Parte-se da importância de se caracterizar regionalmente os móveis produzidos em escala industrial, encarando o produto como portador do espírito e da história da região. Para o projeto do produto, procurou-se associar às soluções industriais a utilização de elementos da cultura local, a partir da inserção de componentes elaborados artesanalmente, ornamentos criados a partir de refugos de “pedra-sabão” (esteatito) resultantes do artesanato regional (BRAGA e ROMEIRO, 2009). A inserção das peças trabalhadas no mobiliário vincula-o à região da Estrada Real, e a natural diferença de tonalidades da pedra-sabão proporciona um interessante efeito estético. Por outro lado, a produção dos móveis a partir de processos industriais nem sempre é compatível com a inserção de componentes artesanais, que por sua vez devem ser conjugados aos objetivos, características e limitações típicas da indústria. Este estudo explora as possíveis relações entre diferentes sistemas de produção, um artesanal (elementos em pedra-sabão) e outro industrial (a produção dos móveis), tendo em vista a oportunidade de geração de renda para os artesãos e aumento do valor agregado ao produto industrial. O resultado demonstrou relevância econômica, social e ambiental para a região onde o estudo foi desenvolvido. Alguns resultados: inclusão de novos trabalhadores nos sistemas produtivos, em especial

aprendizes que trabalham em sistemas de produção artesanal; incorporação de novas características de valor aos produtos desenvolvidos, ressaltando a cultura e as tradições locais e redução do descarte de resíduos da produção artesanal, pelo aproveitamento na produção industrial de móveis.

**Caso 4. Sustentabilidade Social: Produtos em Pedra-Sabão.** Neste trabalho buscou-se estudar como elementos da AET – Análise Ergonômica do Trabalho podem contribuir na ASCV. Para tanto, utilizou um estudo de caso desenvolvido em Santa Rita de Ouro Preto, distrito de Ouro Preto, no qual uma das principais atividades desenvolvidas é a produção do artesanato em pedra-sabão (RODRIGUES, 2012). Neste sistema produtivo procurou-se conhecer os aspectos organizacionais da atividade e realizar uma AET da produção artesanal de painéis de pedra-sabão. A partir disso, foi possível conhecer e descrever o sistema produtivo em questão e caracterizar alguns aspectos e impactos sociais do mesmo. Resumidamente o ciclo produtivo de um painel de pedra-sabão compreende a escolha/compra da pedra-sabão, transporte desta até a oficina, preparação, torneamento e acabamento. Em cada uma destas etapas identificou-se as características do sistema produtivo, incluindo então aspectos físicos, ambientais, de recursos humanos e tecnológicos de cada unidade de processo. Foi também possível identificar aspectos socioculturais da comunidade envolvida, bem como a identificação dos principais problemas do sistema produtivo. A análise da atividade do caso estudado atenta-se para questões de segurança e saúde e neste caso, inclusive, possibilita a qualificação e quantificação do impacto social causado pela atividade. No caso da produção de painéis de pedra-sabão foi possível identificar os principais riscos da atividade e a partir de dados disponibilizados na literatura foi possível quantificar o impacto dos efeitos (dores e doenças do trabalho) na atividade de artesanato em pedra-sabão. Portanto, a AET é útil à ASCV e as duas se complementam. Ambas as metodologias devem ser desenvolvidas no ambiente em que se processa a atividade e essas se complementam no sentido de apoiar no levantamento de dados, na avaliação e interpretação de impactos e na obtenção de recomendações para a mudança efetiva do sistema produtivo, quando for o caso.

## **6. Conclusão.**

Este artigo apresentou forma sintética o resultado de quatro intervenções destinadas à melhoria das condições verificadas em PMEs e/ou grupos de artesãos baseadas em sistemas de produção tradicionais no Brasil. Em comum pôde ser observada a relevância da conservação das tradições locais como meio de diferenciação dos produtos em relação àqueles que são importados, frutos de sistemas de produção industrial em grande escala. Além disso, chama-se a atenção para a necessidade de adequação dos produtos, dos

métodos adotados e das soluções voltadas à melhoria dos sistemas de produção às características peculiares da população local. A pesquisa demonstrou que a adoção de soluções locais pode ser uma alternativa a modelos de desenvolvimento econômico baseados na introdução de novos sistemas industriais de produção. Casos como o do queijo minas demonstram que pequenos produtores artesanais podem fornecer produtos de boa qualidade e baixo impacto ambiental às comunidades onde estão instalados. De forma análoga, foi possível observar que a adoção de meios adequados para sistematização do conhecimento podem trazer benefícios a pequenos produtores de móveis, incapazes de incorporar sistemas de organização criados para empresas de maior porte. Ainda com relação à produção de móveis, criou-se a possibilidade de diferenciação de produtos a partir da inserção de elementos decorativos produzidos a partir de sistemas de produção artesanal. Por fim, as precárias condições de produção e trabalho observadas no artesanato podem ser avaliadas e mensuradas a partir da aplicação de ferramentas como a Análise Social do Ciclo de Vida, associada a métodos como a Análise Ergonômica do Trabalho. Tratando-se de uma região tão peculiar e de importância histórica como a “Estrada Real” em Minas Gerais, percebe-se que uma abordagem que contemple os diversos aspectos de sustentabilidade demonstra-se como a mais adequada para a melhoria dos índices relacionados ao desenvolvimento humano e à produção limpa.

#### **Referências:**

BRAGA, M. F., ROMEIRO FILHO, E. Impactos da Interação entre Processos de Produção Industrial e Artesanal: Um Estudo de Caso In **Anais do V Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação V Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação**. Belo Horizonte: ABCM, 2009

MELO, G.S. **Metodologias de avaliação de impacto do ciclo de vida: um estudo comparativo**. Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia, Belo Horizonte – MG, 2009.

BABBIE, E. **Survey Research Methods**. Belmont: Wadsworth, 1990.

DUBY, Georges. **A História Continua**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor / Editora UFRJ, 1993, p 162.

FIEMG - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, **Perfil do Potencial Turístico da Área de Influência da Estrada Real**, Belo Horizonte: FIEMG, 2003, 117 p.



GOEDKOOOP, M.; SPRIENSMA, R. **The eco-indicator 99: A damage oriented method for life cycle impact assessment. Methodology Report.** PRé Consultants b.v., Amersfoort, The Netherlands. 2000. Disponível em: <<http://www.presustainability.com/content/reports>>. Acesso em: 17 de janeiro de 2012.

GUÉRIN, F. et all. **Comprende le Travail pour le Transformer.** Paris: Éditions de l'ANACT. 1991.

HORNE, R.; GRANT, T.; VERGHESE, K. **Life cycle assessment: principles, practice and prospects,** Melbourne: CSIRO Publishing, 2009.

MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de Marketing – Uma Orientação Aplicada.** 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001, 719p.

NIGRI, E. ROCHA, S. D. e ROMEIRO Filho, E. Comparando Processos Industriais e Artesanais: Uma aplicação da Análise Simplificada do Ciclo de Vida na produção da cachaça. In: **Anais do XXX ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** São Carlos: ABEPRO, 2010.

NIGRI, Elbert Muller. **Análise Comparativa do Ciclo de Vida de Produtos Alimentícios Industriais e Artesanais da Culinária Mineira.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, 2012. p 215.

OLIVEIRA, B. M. C. F.; PEREIRA, A. F.; ROMEIRO FILHO, E.; SILVA, J. M. Gestão da Dinâmica do Conhecimento como uma referência para atuação junto a micro e pequenas empresas: o setor moveleiro do Vale do Jequitinhonha-MG. **XXV Anais do XXX ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção** - Porto Alegre, RS, Brasil, 29 de Outubro a 01 de Novembro de 2005.

OLIVEIRA, Beatriz Martins da Costa Furtado de. **A Intervenção Governamental em Arranjos Produtivos Locais: Uma Análise a Partir da Engenharia de Produção.** 2007. Orientação de Eduardo Romeiro Filho. Dissertação (Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

PEREIRA, A. F.; CARRASCO, E. V. M.; SAFFAR, J. M. E.; FRANÇA, L. R. G.; OLIVEIRA, B. M. C. F.; QUEIROZ, M. A. S. ; WERNECK, R. O Uso do Eucalipto na Indústria Moveleira: Agregação de Valor sob a Ótica da Sustentabilidade no Vale do Jequitinhonha. **Anais do 8º Congresso Florestal Brasileiro,** São Paulo. 2003.

PEREIRA, A. F.; ROMEIRO FILHO, E.; CARRASCO, E. V. M.; OLIVEIRA, B. M. C. F. Design, informação e inclusão social no pólo moveleiro do Vale do Jequitinhonha: Projeto HAVALOR. **P&D Design 2004 - 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, São Paulo, 2004.

RODRIGUES, Maurinice Daniela. **Contribuição da análise ergonômica do trabalho na avaliação social do ciclo de vida de artefatos de pedra-sabão: estudo de caso em Santa Rita de Ouro Preto**. 164 f.: Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, 2012.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação** 16ª edição. São Paulo: Editora Cortez, 2008.

UNEP - United Nations Environment Program. **Life cycle assessment: what it is and how to do it**. 1st ed. Paris: United Nations Publication. 1996, 92 p.

WISNER, Alain. **Por Dentro do Trabalho: Ergonomia: Método & Técnica**. São Paulo: FTD – Oboré, 1987.