

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA EM EMPRESAS PRODUTORAS DE PEÇAS DE ESTANHO

RESUMO

É importante refletir a respeito do desenvolvimento sustentável no tripé econômico, ambiental e social da atividade produtiva, bem como conhecer experiências que pretendam demonstrar que é possível garantir a sustentabilidade do planeta, começando pela sustentabilidade do município, através de inovações em produtos e processos. Assim, através de avanços tecnológicos pode-se superar a escassez de recursos e atender as necessidades da população crescente, sem colocar em risco as gerações futuras. O objetivo deste trabalho foi verificar se as inovações tecnológicas implementadas nas empresas entrevistadas contribuem para o desenvolvimento sustentável de São João del Rei. Realizou-se uma pesquisa não experimental, através de um estudo de campo qualitativo. Foi realizada uma visita a cada empresa, com entrevistas semi-estruturada, que foram gravadas, transcritas e analisadas segundo a técnica de análise de conteúdo. A empresa 1 foi a que mais se aproximou do paradigma da sustentabilidade, pois pode-se notar os impactos positivos da implementação de inovações tecnológicas no tripé da sustentabilidade. A empresa 2, caso volte a investir em tecnologia, poderá apresentar contribuições para o desenvolvimento sustentável do município, pois ainda se nota impactos positivos de antigas implementações tecnológicas.

INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial é um divisor de águas na história econômica por causa de seus impactos sobre o crescimento da produtividade e das mudanças nos padrões de organização econômica e social. A partir de então, observam-se sucessivas ondas de inovações obtidas por meio da introdução de máquinas e equipamentos, de novas formas de organização da produção e do desenvolvimento de novas fontes de materiais e energia.

A escassez de recursos para atender às necessidades da crescente população, pode ser superada, sobretudo por meio desses avanços tecnológicos, fazendo com que se avance em qualidade de vida, superando desafios sociais, ambientais e econômicos.

Assim, inovação tecnológica constitui-se em uma ferramenta essencial para aumentar a produtividade e a competitividade das organizações, e também para impulsionar o desenvolvimento das regiões e países. O desenvolvimento não deriva de um mero crescimento das atividades econômicas existentes, mas reside fundamentalmente em um processo qualitativo de transformação da estrutura produtiva no sentido de incorporar novos produtos e processos e agregar valor à produção por meio da intensificação do uso do conhecimento e da informação.

Os desafios sociais e ambientais vividos atualmente podem ser vistos como oportunidades para aprendizagem e para inovação, gerando novas práticas de gestão e novas concepções de negócios, alinhados com o ideal do desenvolvimento sustentável – o equilíbrio entre eficiência econômica, justiça social e proteção ambiental

Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável depende essencialmente de transformações que gerem empregos mais qualificados, criem novas formas de organização, atendam a novas necessidades dos consumidores e melhorem a própria forma de viver, sem por em risco a satisfação das necessidades das gerações futuras.

Portanto, cabe refletir a respeito do desenvolvimento sustentável no tripé econômico, ambiental e social da atividade produtiva, bem como conhecer experiências que pretendem demonstrar que é possível garantir a sustentabilidade do planeta, começando pela sustentabilidade do município, através de inovações em produtos e processos.

Dadas a importância da inovação tecnológica e do desenvolvimento sustentável, este estudo analisa alguns aspectos dessa realidade em empresas de São João del Rei. Para isso, parte da indagação básica: qual a influência das inovações tecnológicas implementadas nas empresas em sua articulação entre seu tradicional papel de geradora de valores econômicos e suas relações com os contextos sociais e ambientais nos quais se insere?

O objetivo geral do estudo é verificar se as inovações tecnológicas implementadas nas empresas contribuem para o desenvolvimento sustentável do município.

O estudo se justifica, pois, novas tecnologias podem contribuir para a sustentabilidade ao contribuírem para a superação de desafios sociais e ambientais. Além disso, inovações tecnológicas podem contribuir para incrementar a rentabilidade e a competitividade das empresas trazendo benefícios para o município.

Neste trabalho, será apresentada uma revisão bibliográfica sobre inovação tecnológica e desenvolvimento, abordando as teorias econômicas da tecnologia e apresentando o desenvolvimento sustentável. Também será apresentado o processo de fabricação das peças em estanho, principal produto das empresas entrevistadas. Logo depois, a descrição dos procedimentos metodológicos utilizados. Em seguida, o foco da análise recai sobre a transcrição do formulário aplicado relacionando a implementação da inovação tecnológica em empresas produtoras de peças em estanho de São João Del Rei e seus impactos sociais, ambientais e econômicos, ou seja, sua relação com o desenvolvimento sustentável.

REFERENCIAL TEÓRICO

Inovação tecnológica

A Inovação Tecnológica, apesar de reconhecida desde os autores clássicos como elemento crucial no processo de desenvolvimento econômico, só recebeu tratamento formal e adequado nas estatísticas econômicas muito recentes do Brasil, ao implantar-se a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. A PINTEC trata-se de uma pesquisa de âmbito nacional, cujo objetivo “é a construção de indicadores nacionais das atividades de Inovação Tecnológica nas empresas industriais brasileiras, compatíveis com as recomendações internacionais em termos conceituais e metodológicos” (IBGE, 2002).

Segundo Reis (2003) Inovação Tecnológica é “a introdução no mercado, com êxito, de novos produtos ou tecnologias no processo de produção ou nas próprias organizações”. Segundo Laranja, Simões e Fontes (1997), Inovação Tecnológica pode ser definida como “a aplicação de conhecimentos tecnológicos, que resultam em novos produtos, processos ou serviços, ou na melhora significativa de alguns de seus atributos”. Ainda sobre Inovação Tecnológica, Carneiro (1995) caracteriza-a como “a transformação de uma idéia num produto vendável novo ou melhorado ou num processo operacional na indústria, ou ainda, num novo método de serviço social”. De acordo com Silva (2003), um sistema de inovação deve ser entendido como: “um conjunto de fatores articulados, capazes de promover o desenvolvimento, pela criação, ampliação e

sustentação de um ambiente inovativo, de onde as novas combinações emergem das condições preexistentes, resultando na transformação do próprio sistema.”

Segundo Sousa (2005), ao conceituar inovação, tem-se que esta significa a execução de uma invenção, pois, enquanto a invenção não for utilizada, seu valor econômico é zero, assim como a difusão tecnológica, que quer dizer a divulgação que as empresas proporcionam para as outras do mesmo ramo de atividade. Schumpeter (1982) estabeleceu uma distinção entre invenção, inovação e difusão. A invenção é o desenvolvimento de um produto ou processo. Ao transladar a invenção para o ambiente econômico, ela se constitui em uma inovação. A partir de seu comportamento no mercado, ela poderá ser abandonada, permanecer como fato isolado ou ter adoção massiva, caracterizando sua difusão.

Os países que dominam o conhecimento estão trabalhando com elevados índices de produtividade, o que equivale a dizer com alto nível de renda, permitindo condições de vida para suas populações condizentes com o século XXI (Staub, 2001).

A Inovação é vista como arma competitiva que permite ao empreendedor produzir de forma mais eficiente reduzindo a dependência excessiva sobre a mão-de-obra e eliminando concorrentes (Tigre, 2006).

Avaliando o Brasil em termos de sua produção científica e tecnológica, é possível classificá-lo como parte de um grupo de países que estariam ainda em processo de construção de seus sistemas de Inovação: assim como o México, a Índia e a África do Sul, o Brasil teria um sistema de Inovação caracterizado como imaturo. Nesses países seriam encontradas “conexões parciais” entre a infra-estrutura científica e as atividades tecnológicas (Albuquerque, 2004).

Há vários estudos identificando o caráter incompleto e imaturo do sistema de inovação brasileiro (Coutinho, 2004). A imaturidade do sistema pode ser identificada por uma comparação de indicadores de ciência e tecnologia com países representativos de outras categorias tecnológicas (Albuquerque, 1999). Na busca de uma explicação poderíamos considerar vários fatores. Existem fatores econômicos – o Brasil seria uma economia dependente, pouco afeita a gerar inovações, mesmo que se diga que seja hábil em se aproveitar delas. Haveria fatores culturais, talvez um certo desprezo pela noção do conhecimento tecnológico como propriedade, o inventor tendo a obrigação moral de ser altruísta.

Especificamente no caso do Brasil, Staub (2001) cita alguns problemas estruturais do sistema de Inovação brasileiro: instabilidade de recursos financeiros federais nas áreas de ciência e tecnologia; baixa participação do setor privado nos investimentos nacionais em P&D; poucos ou tímidos incentivos fiscais; inadequada estrutura de financiamentos e incentivos as atividades de P&D.

Partindo da constatação que o modelo de desenvolvimento brasileiro foi baseado em importação de tecnologia, aliado à reserva de mercado interno, que vigorou até o início da década de 90, poder-se-ia concluir que se estabeleceu um tipo de pensamento empresarial que rejeita o risco de investir em uma tecnologia nova e não testada (Lobato, 2000).

Conforme assinalado por Albuquerque (2002) há também dificuldades estruturais do sistema financeiro brasileiro para atender a demandas de crédito de longo prazo, o que limita o financiamento para pesquisas e empreendimentos inovadores.

Diante dessas dificuldades, a inovação tecnológica nem sempre é vista como uma ferramenta estratégica de desenvolvimento. Esse fato é um tanto quanto preocupante porque a inovação deve ser vista como um meio de se atingir o desenvolvimento sustentável.

Contudo, Inovação não é algo que só ocorra nos países avançados, em grandes corporações multinacionais ou em indústrias *hi-tech* (Cassiolato; Lastres, 2000). A Inovação Tecnológica é um processo multidisciplinar e, de modo geral, nenhum país produz todos os conhecimentos que lhe são indispensáveis (Tigre, 2006).

Teorias econômicas da tecnologia

A análise do pensamento econômico sobre o papel da inovação tecnológica na competição e funcionamento das empresas torna necessário o conhecimento do contexto histórico, técnico, institucional em foram formuladas as diferentes teorias, pois mesmo as teorias mais abstratas estão relacionadas a uma visão real ou até idealizada da economia (Tigre, 2006).

As primeiras interpretações de autores clássicos, como Adam Smith e David Ricardo, sobre o papel da tecnologia na criação de riquezas surgiram com as grandes inovações a partir da Primeira Revolução Industrial. Ainda segundo Tigre (2006), Smith e Ricardo foram pioneiros na análise das causas e conseqüências da automação da manufatura, tendo em vista suas preocupações em identificar a origem da riqueza das nações e seus impactos sobre renda e trabalho.

Portanto, com a identificação da tecnologia como um fator dinâmico econômico, contrastou-se o pensamento fisiocrata, onde somente a terra ou a natureza eram vistos como capazes de produzir algo enquanto a indústria e o comércio apenas transformariam os produtos (Tigre, 2006).

Já na segunda metade do século XIX surgiram as correntes Marxista, que retoma a tradição clássica ao estudar a criação do valor e reconhecer a tecnologia como alavanca do processo de evolução do capitalismo e, a neoclássica, que estuda a formação de preços e a alocação de recursos, negligenciando a questão tecnológica que é considerada como um fator exógeno ao debate econômico (Tigre, 2006).

Marx, no mesmo contexto histórico dos neoclássicos, percebeu melhor o papel da tecnologia na dinâmica econômica, ao analisar criticamente o desenvolvimento da economia capitalista. A inovação é vista como uma arma competitiva permitindo ao empreendedor uma produção mais eficiente além da redução da dependência excessiva sobre a mão-de-obra e a eliminação de concorrentes (Tigre, 2006).

Já na era fordista, a difusão de inovações tecnológicas e organizacionais permitiu o aparecimento das multinacionais e a profissionalização das atividades de Pesquisa e desenvolvimento - P&D. Com isso, a teoria econômica passou a se preocupar com o estudo das conseqüências do processo de centralização do capital na organização da firma e do mercado. A importância do conhecimento e da mudança tecnológica foi reconhecida embora não tenha sido incorporada a análise econômica adequadamente (Tigre, 2006).

Para Tigre (2006), Schumpeter considera a mudança tecnológica como motor do desenvolvimento, revolucionando a estrutura econômica por dentro de um processo de criação destruidora. Assim, o progresso tecnológico é considerado um processo qualitativo ao gerar novos hábitos de consumo. Schumpeter, segundo Tigre (2006), critica os economistas de sua época por não se preocuparem com a forma com que o capitalismo cria e destrói as estruturas existentes.

No final do século XX, com o esgotamento do modelo fordista, as tecnologias da informação e da comunicação abrem novas trajetórias de inovação e organização da produção, em um processo de renovação do processo de destruição criadora que afeta a economia mundial desde a revolução industrial (Tigre, 2006).

Abordagens econômicas mais recentes, como aquelas classificadas de “neoschumpeterianas”, apontam uma estreita relação entre crescimento econômico e

mudanças que ocorrem com a disseminação de inovações tecnológicas e organizacionais. Sob esta ótica, os avanços inovativos são básicos na transformação da economia e seu desenvolvimento a longo prazo (De Toni, 2006).

A corrente neo-schumpeteriana, ao rejeitar as teorias convencionais sobre a firma retomam a tradição clássica de investigar as causas da riqueza econômica e endossam e aperfeiçoam as interpretações de Marx e Schumpeter sobre o desenvolvimento econômico (Tigre, 2006).

Os neo-schumpeterianos atribuem a dinâmica econômica às inovações em produtos e processos e consideram a tecnologia um elemento endógeno presente nas relações produtivas e na valorização do capital, em oposição a teoria neoclássica, que via tal mudança como um elemento externo (Tigre, 2006).

Desenvolvimento

O desenvolvimento começou a sua caminhada após a Segunda Guerra Mundial. Alguns autores afirmam que a era do desenvolvimento iniciou-se no discurso inaugural ao Congresso norte-americano do Presidente Harry Truman, no dia 20 de janeiro de 1949. A partir deste momento, foram definidos dois blocos de países: os desenvolvidos e os subdesenvolvidos. Os países desenvolvidos eram os que apresentavam altos índices de rendimento dos fatores de produção, enquanto os subdesenvolvidos tinham um baixo produto interno bruto (PIB) (Figueiredo, 2001).

As visões mais restritas de desenvolvimento o identificam como o crescimento do Produto Nacional Bruto (PNB), aumento das rendas pessoais, industrialização, avanço tecnológico ou modernização social (Sen, 2000).

Segundo Oliveira (2002):

“O desenvolvimento deve ser encarado como um processo complexo de mudanças e transformações de ordem econômica, política e, principalmente, humana e social. Desenvolvimento nada mais é que o crescimento – incrementos positivos no produto e na renda – transformado para satisfazer as mais diversificadas necessidades do ser humano, tais como: saúde, educação, habitação, transporte, alimentação, lazer, dentre outras. É desta maneira que o desenvolvimento passa a ser entendido como uma resultante do processo de crescimento, cuja maturidade se dá ao atingir o crescimento auto-sustentado, ou seja, talvez alcançar a capacidade de crescer sem fim, de maneira contínua.”

O capital, a terra e a mão-de-obra já não se constituem como fator de produção crucial, e sim o conhecimento que se configura como o fator alavancador da competitividade e elemento diferenciador que garante a sobrevivência das organizações. Trata de uma era em que o conhecimento coloca-se como recurso principal e a inovação como processo central. Um Estado para fortalecer seu incremento econômico, não mais deve fabricar produtos industrializados, mas deve produzir conhecimento e, dessa forma, agregar alto valor à sua produção (Tigre, 2006).

Os mercados são parte do processo de desenvolvimento pois seus mecanismos têm reconhecidamente a capacidade de contribuir para o elevado crescimento econômico e progresso econômico global (Sen, 2000).

Desenvolvimento local é um processo endógeno registrado em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos capaz de promover o dinamismo econômico e a melhoria da qualidade de vida da população (Buarque, 1999).

Por isso, o desenvolvimento requer a remoção das principais fontes de privação de liberdade como pobreza, carência de oportunidades econômicas e destituições sistemáticas sociais, dentre outras (Sen, 2000).

Desenvolvimento Sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável surge em meio a controvérsias importantes sobre a relação entre crescimento econômico, sociedade e meio ambiente

Para Loperena Rota (2003) o objetivo ético-político de garantir as futuras gerações condições de vida dignas, ainda que não apenas por uma perspectiva ambiental, exige profundas mudanças nos objetivos da política econômica, nos instrumentos de distribuição de renda e em modelos de produção e consumo que seguem deteriorando o meio ambiente de forma alarmante.

O termo desenvolvimento sustentável surgiu em 1981 sendo consagrado em 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Comissão Brundtland, onde foi produzido um relatório considerado básico para a definição desta noção e dos princípios que lhe dão fundamento. De acordo como Relatório Brundtland:

"desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforça o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras ... é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades." (IBGE, 2008).

À medida que cresce a consciência da sociedade sobre a interdependência entre dimensões econômicas, sociais e ambientais da vida, tende a crescer o engajamento das empresas no movimento da responsabilidade socioambiental, seja por motivação intrínseca, seja por pressões da mídia, dos consumidores, dos concorrentes, da legislação ou dos financiadores (Schommer, 2007).

O desenvolvimento sustentável sugere, de fato, qualidade em vez de quantidade, com a redução do uso de matérias-primas e produtos e o aumento da reutilização e da reciclagem, o que mostra a estreita relação entre inovação tecnológica e desenvolvimento sustentável.

Inovação tecnológica como motivadora do desenvolvimento sustentável

Na época atual, ao mesmo tempo em que se desenvolvem novos conhecimentos, cresce a percepção da interdependência entre fenômenos sociais, ambientais e econômicos. Assim, o potencial da criatividade humana, tanto do ponto de vista tecnológico, quanto político e organizacional, pode levar à sustentabilidade, por meio de reformas graduais e contínuas (Schommer, 2007).

As capacitações das empresas, em termos de produção e uso do conhecimento, têm cada vez mais um papel central, na sua competitividade (Cassiolato; Lastres, 2000), uma vez que a inovação é a principal forma de competição entre países (Staub, 2001). As empresas também são agentes principais do desenvolvimento sustentável e terão de se orientar para a sustentabilidade (Loperena Rota, 2003).

Portanto, uma maneira de contribuir para o desenvolvimento sustentável é demonstrando que as empresas podem prosperar na medida em que contribuam para a prosperidade da sociedade através da inovação, da criação de novos bens e serviços capazes de que atender aos desafios atuais, e do atendimento a novos grupos de consumidores (Fischer, 2002).

O reconhecimento da relação entre questões econômicas, sociais e ambientais evidencia que aqueles que estão pior posicionados – social e economicamente – tendem a sofrer mais os impactos negativos dos problemas ambientais e mesmo dos problemas econômicos e sociais (Schommer, 2007).

É possível conciliar proteção ambiental, equilíbrio social e crescimento econômico. Quanto mais integrados forem tais fatores, seja no cotidiano dos indivíduos, na gestão das empresas ou nas relações entre organizações e países, em diversos setores, mais nos aproximamos da sustentabilidade. Um dos argumentos nessa linha é que não pode haver empresas bem sucedidas em sociedades enfermas, além de que comunidades prósperas, saudáveis e seguras constituem um bom ambiente para os negócios (Schommer, 2007).

Peças de Estanho em São João del Rei

Estanho, do Latim *stannum*, é um metal branco prateado, muito maleável, relativamente leve e de brilho argênteo. É o quarto metal mais precioso em uso, atrás da platina, ouro e cobre.

Segundo Sommers (1989), o estanho já era produzido em São João del Rei e Tiradentes no século XVIII. A utilização do estanho na confecção de utensílios domésticos e litúrgicos foi muito difundida nessa região desde o período colonial, principalmente pela inexistência de objetos de vidro e porcelana.

A produção de estanho em São João del Rei é tomada como uma tradição, sendo o estanho um importante produto regional, aclamado como tradição da cidade. Portanto, essa denominação de origem designa o produto e suas características idiossincráticas nacionalmente e internacionalmente (Silva, 2006).

Primeiramente, para a fabricação das peças de estanho, é preparada uma pré-liga com 1,5% a 2% de cobre, derretido a uma temperatura bem elevada, onde o antimônio, 3,5% a 5%, é introduzido em formato de pedras e banhado por estanho para permitir a sua dissolução. O restante do estanho, representando de 93,5% a 95% do total da liga, é adicionado e depois lingotado.

Os lingotes da liga “pewter” são derretidos (280° a 320°) e despejados nos moldes pré-aquecidos em estufas (200°) através do canal. Este canal detém o excesso de estanho introduzido no molde e permite que com o resfriamento da forma de metal, seja preenchido o vão através do “rechupe” deixado pelo encolhimento do objeto. Em aproximadamente 30 segundos a liga metálica se solidifica e o molde, composto por duas metades, é desmontado. O objeto fundido é levado a uma serra-fita para que seja aparado o canal, reaproveitável em outra fundição (Campos, 1991).

Uma vez fundidas, as partes que compõem o objeto são levadas a um torno movido a eletricidade, onde as peças são presas à vácuo. No torno, as peças são desbastadas mecanicamente até eliminar a aparência grosseira e o excesso de peso deixados pela fundição bruta, e posteriormente, passam por um acabamento manual onde o objeto é transformado em um artigo delicado.

No caso de utensílios compostos por várias partes, estas devem ser torneadas em separado; primeiro, por dentro, para permitir a solda montagem e posteriormente, por fora, quando as peças já estão compostas. Grande parte dos objetos são presos nos gabaritos das placas dos tornos através de um sistema à “vácuo”. Existem ainda tornos copiadores semi-automáticos onde o artesão programa o perfil do corte do objeto a ser torneado e a operação programada é repetida infinitas vezes (Campos, 1991).

Para que ocorra a soldagem das partes que compõem o objeto, cada parte recebe em sua borda um fluxo de ácido muriático e glicerina, que facilitam a soldagem. Em seguida, a base do objeto é centrada e, tanto a face superior quanto a inferior que irão receber a solda (63% estanho e 37% chumbo) são aquecidas por igual e colocadas uma sobre a outra. Por cima de tudo é colocado um peso para impedir que se desloquem durante o aquecimento.

Depois de soldado, o “pewter” é torneado em sua parte exterior e interior para desbaste e alisamento, seguindo-se um exame de possíveis defeitos.

Todas as peças recebem um polimento básico, são lavados com sabão, levam um banho de ácido (água, ácido sulfúrico, nítrico, cerveja e sulfato de cobre) para evidenciar as linhas de seu desenho ou para ganhar uma coloração e são lavadas novamente com sabão para neutralizar os efeitos do ácido. Posteriormente, são levadas para o acabamento final onde as peças são limpas, recebem uma demão de cera e seguem para o estoque.

METODOLOGIA

O município de São João del Rei está localizado na região sudeste do Brasil, mais especificamente na Mesorregião Campo das Vertentes, no sudeste do estado de Minas Gerais. Possui uma área de aproximadamente 1.464 km². Segundo o censo demográfico realizado em 2007 pelo IBGE esse município abriga uma população de 81.918 habitantes. O mesmo Instituto revela que, em 2005, o Produto Interno Bruto – PIB de São João del Rei foi da ordem de R\$600.106 mil (IBGE, 2008).

A Figura 1 mostra a localização do município de São João del Rei. A cidade está distante cerca de 185 km de Belo Horizonte, 480 km de São Paulo, 330 km do Rio de Janeiro e 930 km de Brasília.



Figura 1 - Localização do município de São João del Rei

Fonte: Ministérios dos Transportes

A atividade econômica municipal está voltada para o setor agrícola, onde o principal produto é o milho. A estrutura empresarial do município, segundo o IBGE (2005), apresenta indústrias extrativas, indústrias de transformação, distribuição de eletricidade água e gás, construção civil, com destaque para a indústria de transformação com 343 unidades.

Esta pesquisa iniciou-se através de um levantamento bibliográfico que possibilitou a compreensão da dinâmica da implementação da inovação tecnológica e sua influência sobre o desenvolvimento sustentável, no tripé econômico, social e

ambiental. Foram utilizadas variadas fontes de informações, como publicações científicas, livros, revistas e sites da internet. Foi possível a caracterização do projeto de pesquisa.

O passo seguinte foi a pesquisa não experimental, através de um estudo de campo qualitativo. Segundo Minayo (2000), a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares; trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Nesse contexto, o pesquisador, orientado pelo enfoque qualitativo, possui ampla liberdade teórico-metodológica para desenvolver seu estudo.

Foi realizada uma visita à cada organização selecionada com entrevistas semi-estruturadas para permitir que o entrevistado manifestasse suas opiniões, pontos de vista e argumentos em relação a inovações implementadas e seus impactos econômicos, sociais e ambientais. As entrevistas foram gravadas, depois transcritas e analisadas.

Os roteiros de entrevista formulados foram do tipo “focused interview”, pois, era necessária a compreensão das atitudes, idéias e ações dos atores sociais. Segundo Alencar (2003), esse tipo de roteiro apresenta um foco pré-estabelecido sem restrições ao aprofundamento de questões que podem surgir durante a realização das entrevistas.

A amostragem foi não probabilística por julgamento, onde o critério de seleção dos entrevistados foi a maior facilidade de contato com as empresas analisadas e a disponibilidade dos prováveis entrevistados. Foram entrevistadas empresas produtoras de peças de estanho, pois este tipo de peça é característica de São João del Rei e nessas empresas poderiam ser facilmente observadas as características sociais, econômicas e ambientais da atividade produtiva.

Para análise dos dados da pesquisa foi utilizado o método de análise de conteúdo que abrange as iniciativas de explicitação, sistematização e expressão do conteúdo de mensagens, com a finalidade de se efetuarem deduções lógicas e justificadas a respeito da origem dessas mensagens.

Por ser utilizada em pesquisas empíricas, a análise de conteúdo não possui um modelo exato, porém, Bardin (1979) e Minayo (2000) apresentam as etapas desse método:

- a) A Pré-análise: organização e sistematização das idéias, com a escolha dos documentos a serem analisados e retomada dos objetivos iniciais da pesquisa;
- b) A exploração do material: codificação do material de pesquisa;
- c) Tratamento dos resultados obtidos e interpretação: os dados brutos se tornam significativos e válidos para evidenciarem as informações coletadas e, então, o pesquisador realiza suas interpretações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As empresas entrevistadas, 1 e 2, apresentam como principais produtos peças semi-artesais em estanho, principalmente utilidades domésticas.

A empresa 1 apresenta as mesmas tecnologias em produtos e processos há 20 anos, desde o início de suas atividades. Entretanto, com a necessidade de aumentar a capacidade de produção e tornar o processo de fabricação mais rápido e dinâmico, novas tecnologias foram implementadas gradativamente, em resposta ao aumento da demanda do mercado.

Embora a maior parte das tecnologias implementadas tenham sido adquiridas fora do ambiente da empresa, os próprios funcionários foram responsáveis por desenvolver e modificar processos utilizados atualmente. Além disso, o

acompanhamento das novas tecnologias de produtos e processos não é feito por uma pessoa específica e sim, incentiva-se os funcionários a buscar novas idéias, através de prêmios em dinheiro.

Dos produtos gerados na empresa, houve a tentativa de obtenção de registro de desenho industrial embora não tenha havido nenhum pedido de depósito de patente dos processos desenvolvidos na empresa.

Nem todos os processos de inovação tecnológica foram bem sucedidos e em todas as tentativas a empresa utilizou recursos próprios, não contando com apoio governamental.

Na opinião do entrevistado, a maior barreira a implementação da inovação tecnológica é a dificuldade do mercado em absorver o aumento da produção ocasionado pelas inovações.

Com relação aos impactos ambientais, novas tecnologias permitem impactos positivos da atividade produtiva sobre o meio ambiente, pois possibilitam a empresa o reaproveitamento de tudo o que sobra do processo produtivo. Como a preservação ambiental é uma preocupação da empresa, os resíduos são reciclados na própria empresa, visando o reaproveitamento, ou revendidos para os fornecedores da matéria-prima, visando a redução da poluição, pois estes possuem meios mais adequados ao descarte dos produtos.

As “aparas” das peças, resíduos que sobram após o torneio das peças, são derretidas novamente e transformadas em outras peças, com o cuidado de não fazer peças que possam contaminar com o chumbo as pessoas que as utilizem, pois as aparas apresentam vestígios da solda que contém maior quantidade deste metal. O ácido utilizado na lavagem para dar cor as peças é constantemente renovado, quando ele começa a ficar fraco, acrescenta-se uma quantidade de ácido “novo” fazendo com que ele não perca a eficácia. O pó que sobra do estanho no processo de produção é revendido para empresa fornecedora da liga, evitando que este pó polua o ambiente.

A responsabilidade ambiental não é uma estratégia de competitividade mais explorada pela empresa devido a dificuldade ao acesso aos meios de comunicação embora, junto aos produtos vendidos, a empresa disponibilize um folder, onde garante a qualidade e a responsabilidade com seus meios de produção e seus produtos.

No campo da responsabilidade social, a empresa destina 3% de seu faturamento a uma associação sem fins lucrativos, que apóia pessoas carentes do município. Como empregadora a empresa dá oportunidade a grupos menos favorecidos como negros e mulheres, não fazendo distinção entre seus funcionários, embora não contrate atualmente por ter seu quadro de funcionários completo. Além disso, os guias de turistas do município recebem uma porcentagem das vendas feitas aos grupos que eles levarem a loja da empresa.

A empresa também oferece a seus funcionários a oportunidade de desenvolvimento profissional, através de cursos de aperfeiçoamento e pós-graduação.

Devido a falta de acesso aos meios de comunicação, a responsabilidade social não é utilizada como uma estratégia de competitividade da empresa. Entretanto, a empresa mostra responsabilidade na relação com o consumidor ao enviar um folder com informações do produto, mostrando os cuidados que se deve ter com as peças adquiridas.

Segundo o entrevistado, a atividade produtiva da empresa trás impactos sobre as condições sociais da população de São João del Rei, ao gerar empregos e rendas.

Em relação aos impactos econômicos, a inovação tecnológica pouco contribuiu para o aumento da receita da empresa, pois o mercado não absorve o aumento da produção, fazendo com que se aumentem os estoques.

Não houve a diversificação dos produtos, sendo os mesmos produtos produzidos desde o início das atividades da empresa, houve mudança apenas em parte do processo de produção e aumento da produtividade, embora o entrevistado não saiba mensurar.

A inovação tecnológica permitiu ampliar a participação da empresa no mercado, pois esta passou a ter como atender uma maior demanda, além das normas de exportação, como a redução do percentual de chumbo presente no produto.

Após a implementação das inovações, os custos de produção se reduziram mesmo não tendo ocorrido a diminuição do quadro de funcionários da empresa.

Embora o entrevistado tenha conhecimento de que o governo dá incentivos fiscais para empresas que investem em inovações tecnológicas, afirma que nunca foi procurado para que o benefício lhe fosse oferecido.

A empresa 2 atualmente não apresenta um número fixo de funcionários, embora a cinco anos possuísse 35 funcionários. O proprietário, que participa diretamente do processo produtivo, faz contratações temporárias de acordo com a demanda pelos produtos da empresa.

A empresa conta com tecnologias com até 25 anos de uso que foram compradas com a implantação da empresa. Durante esses anos várias inovações tecnológicas foram desenvolvidas pelos próprios funcionários e implementadas no processo produtivo. A motivação da implementação da inovação foi a crescente necessidade de não perder mercado.

Embora o entrevistado afirme não acompanhar as tecnologias de produto e processo implementados pelos concorrentes, ele não se importa em apresentar o seu processo produtivo e as tecnologias utilizadas em sua empresa.

A busca por novas tecnologias não é constante na empresa, pois, devido a falta de perspectiva do entrevistado na permanência da empresa no mercado ele não pretende fazer investimentos a médio ou a longo prazo.

Mesmo com vários processos desenvolvidos no âmbito da empresa, nunca houve nenhum pedido de depósito de patentes ou registro de desenho industrial, devido a falta de conhecimento do processo legal.

Quanto a apoio financeiro, a empresa já utilizou recursos bancários pra investir em inovação tecnológica, principalmente no início de suas atividades.

A maior barreira apresentada a implementação da inovação tecnológica é a vontade de continuar no mercado após o aumento da concorrência e perda de participação no mercado. Além disso, não há um estudo mais detalhado que mostre as vantagens competitivas em investir em inovação tecnológica a curto, médio ou a longo prazo no ramo de peças em estanho em São João del Rei.

Porém, o entrevistado aponta a queda da qualidade com o aumento da produtividade gerado com apenas o aumento da mão-de-obra como um incentivo ao investir em inovações tecnológicas. Os funcionários tendem a diminuir a qualidade das peças para conseguir aumentar a produção. Mas, o entrevistado deixa claro que não é sua intenção investir no momento.

A empresa não observa impacto negativo sobre o meio ambiente, desde que, por meio de inovações tecnológicas implementadas, começou a reaproveitar tudo o que sobrava do processo produtivo.

Por se preocupar com a preservação ambiental, a apara que sobra após o torneamento da peças é derretida para se tornar novas peças, em um processo de reciclagem. Por conter parte da solda que utiliza chumbo, que é nocivo a saúde humana, as aparas não são utilizadas na fabricação de utensílios que tenham contato com alimentos ou bebidas.

O ácido utilizado na lavagem para tonalizar as peças é constantemente renovado, o que evita seu descarte na natureza.

Ainda no que se refere ao que sobra do processo produtivo, a borra do estanho (resíduo da fusão da liga Pewter), é revendida a empresa fornecedora da liga inicial, que possui métodos mais adequados ao descarte ou reaproveitamento do produto .

A responsabilidade ambiental não é uma arma competitiva da empresa que se limita a tirar dúvidas dos consumidores quando é questionada.

A empresa não possui nenhuma iniciativa no campo de responsabilidade social, não financiando nenhuma ação social. Entretanto, promova a inclusão social como empregadora ao preferir grupos menos favorecidos da sociedade quando contrata seus funcionários temporários, principalmente ao contratar pessoas com maior idade, devido a sua experiência, mas que dificilmente teriam oportunidades em outras empresas.

Há responsabilidade em relação ao consumidor por meio da divulgação de um folder que mostra como as peças devem ser conservadas e como identificar quando as peças não são nocivas a saúde. Contudo, a responsabilidade social não é uma estratégia de competitividade da empresa.

Quanto aos impactos econômicos da implementação da inovação tecnológica, houve o aumento da receita da empresa, além da diversificação dos produtos e aumento da produtividade. Além disso, a inovação tecnológica permitiu a ampliação do mercado da empresa, deixando-o mais seguro. Com a inovação tecnológica os custos de produção também foram reduzidos.

Embora atualmente a empresa só trabalhe com funcionários temporários, com as inovações chegou-se a ampliar significativamente o seu quadro, quando ainda era de interesse do entrevistado investir na empresa.

O entrevistado já ouviu falar dos incentivos oferecidos pelo governo federal as empresas que investem em inovação, e já fez uso deles anteriormente, mas hoje não tem interesse em continuar investindo no ramo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da inovação tecnológica pelas empresas trouxe impactos positivos sobre a atividade produtiva.

Em relação a empresa 1 houve impacto ambiental, com o melhor aproveitamento dos dejetos da atividade produtiva, e impacto social, pois com o aumento dos lucros pôde-se destinar parte destes a obras sociais além de beneficiar grupos menos favorecidos da sociedade na sua função de empregadora. Também houve impactos econômicos, com aumento da participação da empresa no mercado devido o aumento da produtividade e conseqüentemente aumento da receita.

Na empresa 2, as novas tecnologias implementadas durante todos os anos de atividade produtiva causaram impactos ambientais semelhantes ao da empresa 1. Quanto aos impactos sociais, a empresa apresenta-se indiferente, pois atualmente não influi socialmente no município. Já economicamente, as inovações de tecnologias implementadas durante toda a vida produtiva da empresa ainda apresentam impactos positivos, pois mesmo que a participação no mercado tenha diminuído, ainda há capacidade de reduzir os custos da produção e de ampliar a capacidade produtiva quando necessário.

Ao apontar os problemas na geração da inovação as empresas divergem. Para a empresa 1, a maior barreira a implementação da inovação tecnológica é a dificuldade do mercado em absorver o aumento da produção ocasionado pelas inovações. Já para a empresa 2, a vontade de continuar no mercado após o aumento da concorrência e perda

de participação no mercado é a maior barreira apresentada a implementação da inovação tecnológica. Além disso, o entrevistado aponta que não há um estudo mais detalhado que mostre as vantagens competitivas em investir em inovação tecnológica a curto, médio ou a longo prazo no ramo de peças em estanho em São João del Rei.

Sendo assim, a empresa 1 foi a que mais se aproximou do paradigma da sustentabilidade, pois sua atividade produtiva reflete positivamente no município, no tripé econômico, social e ambiental. Contudo, mesmo as antigas implementações tecnológicas da empresa 2 ainda contribuem para o desenvolvimento do município de forma sustentável. No entanto, não é possível, nem é objeto deste trabalho mensurar em qual medida cada empresa contribui para a sustentabilidade de São João Del Rei.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L. C. (Coord.). **Desenvolvimento científico e tecnológico regional: análise da atuação do Banco do Nordeste**. Fortaleza, BNB, 2002.

ALBUQUERQUE, E. National systems of innovation and non-OECD countries: notes about a tentative typology. **Revista de Economia Política** out./dez. 1999. Disponível em: < <http://www.rep.org.br/>>. Acesso em: 22/10/2007.

ALBUQUERQUE, E. **Sistema Estadual de Inovação em Minas Gerais: um balanço introdutório e uma discussão do papel (real e potencial) da FAPEMIG para a sua construção**. Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/revista_brasileira_inovacao/segunda_edicao.asp>. Acesso em: 22/10/2007.

ALENCAR, E. **Pesquisa Social e Monografia**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.

BARDIM, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BUARQUE, Sérgio C. **Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável**. Brasília, junho de 1999. Disponível em: <<http://www.iica.org.br/Docs/Publicacoes/PublicacoesIICA/SergioBuarque.pdf>. > Projeto de Cooperação Técnica INCRA/IICA.

CAMPOS, Eneida Maria Goddi. **“World Class Art Industry” : Lições da Experiência da John Somers Estanhos Ltda**. Rio de Janeiro, 1991. Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.

CARNEIRO, A. **Inovação: estratégia e competitividade**. Lisboa: Texto, 1995.

CASSIOLATO, J. E; LASTRES, H. M. Sistema de Inovação: Políticas e perspectivas. **Parcerias Estratégicas**, n. 8 - maio/2000. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/parcerias/>. Acesso em: 27/09/2007.

COUTINHO, P. (2004) **Estratégia Tecnológica e Gestão da Inovação: uma estrutura analítica voltada para os administradores das empresas**. Tese de Doutorado, Engenharia Química, UFRJ, Rio de Janeiro.

DE TONI, J (2006). **A Inovação Tecnológica, políticas públicas e o Futuro da Indústria no Brasil.**

Disponível em: <http://www.anpei.org.br/MostraNoticia.aspx?id=1793>

FIGUEIREDO, Rodolfo Antônio de. Revista da Faculdade de Ciências Econômicas, Contábeis e de Administração de Empresas Padre Anchieta. Ano II - Nº 4 - Agosto/2001.

FISHER, Tânia. **Poderes Locais, gestão e desenvolvimento.** Salvador: Casa da Qualidade, 2002.

IBGE (2002). **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2000 – PINTEC.** Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: < www.ibge.gov.br/ >. Acesso em: 15/10/2007.

IBGE (2008)– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - Brasil.** Rio de Janeiro: FIBGE. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15/08/2008.

LOBATO, A. A. **A geração de patentes na Universidade Federal de Minas Gerais: seu contexto e perspectivas.** Dissertação. Publicação da Escola de Ciência de Informação da UFMG, 2000.

LARANJA, M. D.;SIMÕES,V. C ;FONTES,M. **Inovação Tecnológica- experiência das empresas portuguesas.** Lisboa: Texto, 1997.

LOPERENA ROTA, D. **Desarrollo sostenible y globalización.** Editorial Aranzadi, 2003.

MINAYO, M. C. de S. **O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 7º ed. São Paulo: Hucitec, 2000.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Disponível em: <www.transportes.gov.br>. Acesso em: 12/09/2008.

OLIVEIRA, G. B. **Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento.** Revista da FAE (v.5/n.2), Curitiba: maio/ago.2002.

REIS, D. R. **Gestão da Inovação Tecnológica.** São Paulo: Manole, 2003.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade.** São Paulo, Companhia das Letras, 2000.

SCHOMMER, P. C. **Responsabilidade Socioambiental.** 2007. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Apostila para disciplina de MBA em Desenvolvimento Regional Sustentável - Ensino à distância).

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico.** Fundo de Cultura, Rio de Janeiro, 1982.

SILVA, M. V. et al. Certificação de Identidade Histórico-Cultural da Produção de Base Artesanal Mineira. **Pesquisas e Práticas Psicossociais**, v. 1, n. 2, São João del-Rei, dez.2006

SILVA, L. A. **Padrões de Interação entre Ciência e Tecnologia: uma investigação a partir de estatísticas de artigos e patentes**. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte, MG, CEDEPLAR/FACE/UFMG, Maio de 2003.

SOMERS, J. (Org.). **O estanho no Brasil: 1600-1900**. Belo Horizonte: Gráfica Formato Ltda, 1989.

SOUSA, L. G. de. **Economia Industrial**. EUMED, Edição digital em 2005. Disponível em: <<http://www.eumed.net/libros/2005/lgs-ei/5j.htm>>. Acesso em: 12/09/2008.

STAUB, E. **Desafios estratégicos em ciência, tecnologia e inovação**. IEDI. Brasília,2001. Disponível em< <http://www.iedi.org.br> > Acesso em : 27/09/ 2007.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.