



AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE MICRO E PEQUENAS EMPRESAS INDUSTRIAIS EM ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS - ESTUDO DE CASO

Elmo Rodrigues da Silva (UERJ)

elmorodrigues@yahoo.com.br

Maria Isabel Lopes da Costa (UERJ)

isabel.lcosta@oi.com.br

Ubirajara Aluisio de Oliveira Mattos (UERJ)

ubirajaraaluisio@yahoo.com.br

O artigo visa apresentar os resultados de uma avaliação ambiental dos processos produtivos de vinte e seis micro e pequenas indústrias têxteis e de vestuário do Arranjo Produtivo Local (APL) situado no município de Petrópolis (RJ). A investigação, de caráter exploratório e qualitativo, contou com levantamento de dados em fontes primárias e secundárias e a aplicação de questionário fechado tendo por objetivo integrar os conceitos de Arranjo Produtivo Local e de Eco-eficiência, através das principais variáveis utilizadas pelas metodologias de Produção mais Limpa, adotada pela Rede de Produção mais Limpa e Eco-eficiência, e de Arranjo Produtivo Local desenvolvidas pela REDESIST e pelo Projeto PROMOS-SEBRAE. Avaliou-se a percepção do empresariado local utilizando-se a estrutura do método Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais (GAIA). Conclui-se que a integração de conceitos e instrumentos dirigidos ao APL possibilita orientar as políticas e os programas voltados para a sustentabilidade local, levando-se em consideração que a dimensão social deva ser também contemplada nesse contexto, desde o planejamento até a implantação de soluções sociotécnicas para o monitoramento e o controle de poluição industrial desse arranjo.

Palavras-chaves: Arranjo Produtivo Local, Eco-eficiência, Metodologias de avaliação ambiental, Sustentabilidade Local.

Introdução

O conceito de desenvolvimento sustentável possibilitou a formulação de instrumentos, normas de gestão ambiental pública e privada e a construção de indicadores de desempenho ambiental como forma de indução a inovação ambiental. As estratégias de controle de poluição, desenvolvimento de novas técnicas e materiais, chegando às políticas de gestão ambiental passam a integrar os aspectos ambientais, econômicos e sociais. Desta forma, os aspectos ambientais dos processos produtivos passam a assumir um diferencial estratégico e competitivo ou a se caracterizar como forma de “competitividade espúria baseada em baixos salários e exploração intensiva e predatória de recursos naturais” (LASTRES & CASSIOLATO, 2006, p.11).

No Brasil, aproximadamente 98% das indústrias nacionais são empresas de micro e pequeno portes (SEBRAE, 2005) para as quais a adequação ambiental tem sido vista como aumento de custo econômico e dificuldades na produção de informações e assimilação de conceitos e instrumentos que auxiliem no monitoramento ambiental (COSTA, 2006). Tal contexto favorece o desconhecimento da ineficiência dos processos de produção e dos impactos sobre a saúde do trabalhador, bem como sobre a capacidade de suporte do meio natural no qual as empresas se localizam, interferindo diretamente na eficiência de outros sistemas de gestão, como é caso do setor público de Saneamento Básico.

É a partir deste cenário que as políticas de desenvolvimento econômico, industrial, ciência e tecnologia e ambientais brasileiras passam a buscar instrumentos e modelos, visando o crescimento e a sustentabilidade de micro e pequenas empresas de Arranjos Produtivos Locais (APL's). Através de macro-políticas, a integração da metodologia de APL's ao conceito de eco-eficiência é observada nas atuações da Rede Brasileira de Produção Mais Limpa e de Eco-eficiência e da Unidade de Produção mais Limpa do Ministério de Meio Ambiente (CEBDS, 2005; MERCOSUL, 2004; BRASIL, 2007).

O enfoque evolucionista e estruturalista dos processos de inovação, que fundamentam o conceito de APL, leva em conta os fatores Território, Territorialidade, Aprendizado,

Cooperação, Articulação, Confiança e a Governança. Esses são vistos como sendo fundamentais na tomada de decisão quando na mudança da trajetória tecnológica voltada para a adoção de sistemas de gestão ambiental e de tecnologias mais limpas em micro e pequenas empresas, com vistas ao desenvolvimento local sustentável (ALBAGLI, 1995; 2004; ALBAGLI e MACIEL, 2004; LASTRES E CASSIOLATO, 2005; 2006; LUSTOSA, 2006; GUIMARÃES, PEIXOTO, CASSIOLATO e LASTRES, 2007).

O APL entendido como unidade de análise socioambiental possibilita o uso do conceito desenvolvido por Kemp (2005) para a inovação e a governança voltadas para a sustentabilidade. Ela favorece também uma forma de coordenação social, de modo a guiar e coordenar um grupo de atores que representem o tecido social visando a qualidade ambiental desejada por todos.

Esta abordagem de cunho evolucionista vem de encontro à proposta de Huppés e Ishikawa (2007) para os quais a construção de indicadores ambientais no âmbito das análises e estudos voltados para o conceito de eco-eficiência proporciona à sociedade, por meio de instrumentos de participação efetiva, a trajetória tecnológica a ser adotada que permitam avanços econômicos, bem-estar social, bem como na escolha da medida de qualidade ambiental que se deseje obter. Neste patamar surgem as oportunidades para novos nichos de pesquisa de base tecnológica e de possibilidades de agregar novas atividades às já existentes no arranjo.

O Parque Industrial do Município de Petrópolis é constituído, em sua maior parte, por empresas de micro e pequeno portes de atividades diversas. Frente à relevância histórica e econômica do Arranjo, para o Município de Petrópolis e para o Estado do Rio de Janeiro, esta abordagem se justifica e está de acordo com os princípios da Agenda 21 Brasileira, na qual a avaliação ambiental de um aglomerado industrial passa a ter caráter estratégico no desenvolvimento de políticas locais sustentáveis (BRASIL, 2004).

1. Objetivo

Este artigo apresenta os resultados da avaliação ambiental realizada em micro e pequenas empresas industriais do APL Têxtil-Vestuário do Município de Petrópolis. O resultado deste trabalho pode trazer contribuição para a formulação de políticas públicas de

planejamento ambiental e para estudos de prospecção tecnológica com vistas à inovação socioambiental e a sustentabilidade local.

2. Metodologia

A pesquisa de caráter exploratório e descritivo foi realizada, através do levantamento de dados em fontes primárias e secundárias. Utilizou-se a base de dados da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS (BRASIL, 2005) para o levantamento do total de empresas formais e de funcionários do APL estudado. Utilizou-se também o Código Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e a distribuição de cada atividade econômica pelo recorte geográfico (Unidades da Federação, Micro-Regiões e Municípios) segundo o IBGE (1995) para a seleção da amostra de 26 empresas. Este tipo de consulta, como proposto por Brito (2004), possibilitou a identificação qualitativa e quantitativa do total de empresas por atividade principal e por porte de acordo com a classificação adotada pelo SEBRAE, através do total de funcionários caracterizando a relevância das atividades econômicas do APL Têxtil-Vestuário de Petrópolis.

Os dados da amostra foram obtidos a partir dos resultados apresentados por um questionário ambiental aplicado nas indústrias (COSTA, 2006). Ele foi elaborado a partir das metodologias de APL e de Produção mais Limpa, inventários e diagnósticos existentes.

A estrutura do método Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais – GAIA (LERÍPIO, 2004) foi modificada de forma que todas as questões possuíssem opções de resposta positiva, negativa ou sem resposta (SR). Cada questão continha 14 possibilidades de respostas positivas para o setor têxtil; 12 respostas positivas para o setor de confecção e 26 respostas positivas para amostra denominada APL. Para cada segmento foi elaborado um cálculo ao final de cada linha que avaliava cada questão de forma qualitativa para cada atividade e para o APL de acordo com a fórmula (1), abaixo:

$$\text{Indicador}_{(\text{Têxtil, Vestuário, APL})} = \frac{\text{Total de SIM X 100}}{\text{Total de Ind.}_{(14, 12, 26)} - \text{Total SR}_{(\text{Têxtil, Vestuário, APL})}}$$

Os resultados apresentados para cada questão representam o total de empresas em valores absolutos e em percentuais representando o indicador proposto para cada critério e

que serão avaliados de acordo com a faixa percentual alcançada para cada atividade e para o APL como exemplifica o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Qualificação da sustentabilidade ambiental para as indústrias (Ind) têxteis, do vestuário e da amostra APL

Qualificação	Faixa Percentual	Têxtil	Vestuário	APL
CRÍTICA	$X \leq 20\%$	Ind < 3	Ind < 3	Ind < 5
PÉSSIMA	$20\% \leq X \leq 40\%$	$3 < \text{Ind} < 6$	$3 < \text{Ind} < 5$	$5 < \text{Ind} < 10$
ADEQUADA	$40\% \leq X \leq 60\%$	$6 < \text{Ind} < 8$	$5 < \text{Ind} < 7$	$10 < \text{Ind} < 15$
BOA	$60\% \leq X \leq 80\%$	$7 < \text{Ind} < 11$	$7 < \text{Ind} < 6$	$15 < \text{Ind} < 20$
ÓTIMA	$\geq 80\%$	Ind > 11	Ind > 9	Ind > 20

Ao final obtém-se a avaliação do critério a partir do somatório de todas as respostas SIM, NÃO e SEM RESPOSTA para cada atividade e para a amostra APL ao final da coluna. A estrutura da fórmula para o cálculo do percentual para o critério será a mesma adotada na anterior, sendo diferenciada no total de respostas “Sim”, “Não” e “Sem resposta”, que será igual ao valor do total de questões do critério adotado multiplicado pelo total de empresas para cada atividade e para a amostra como se apresenta nas Fórmulas (1) e (2) a seguir:

$$\text{Indicador Critério} = \frac{\text{Totalde respostas SIM} \times 100}{\text{Totalde SIM possíveis}} - \text{Totalde Sem Respostas} \quad (1)$$

$$\text{Total de SIM Possíveis} = \text{Total de Questões} \times \text{Total de Empresas} \quad (2)$$

Esta aplicação viabilizou a construção de indicadores de referência para o Arranjo nas questões relacionadas aos critérios de Cooperação, Associativismo, Pesquisa e Desenvolvimento, Inovação e Certificação, propostos pela Metodologia PROMOS-SEBRAE, e para os critérios Programas e Medidas Eco-eficientes e Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho e no Entorno.

Foram identificadas as principais fontes geradoras, medidas de controle adotadas e tipos de destinação final para as emissões e resíduos dos principais processos produtivos. Estas informações serviram de base para a formulação de indicadores percentuais, como os propostos por Lustosa (2006), voltados para a elaboração de uma avaliação e priorização qualitativa dos principais aspectos e impactos ambientais, baseados nos dados das entradas e

saídas dos principais processos das seguintes atividades: Tecelagem (Seda, Decoração, Malha e Tricotagem), Confecção, Bordados Computadorizados e Estamparia.

A estrutura desta avaliação ambiental dos fluxos de produção foi elaborada de acordo com a metodologia de Produção Mais Limpa adotada pela Rede Brasileira de Produção mais Limpa e Eco-eficiência (CEBDS, 2005). Esta metodologia baseia-se nos dados referentes às entradas e saídas dos processos produtivos de acordo com os graus de Severidade, Abrangência, Frequência, Medidas de Controle e Requisitos legais, resultando na priorização dos impactos (CEBDS, 2005).

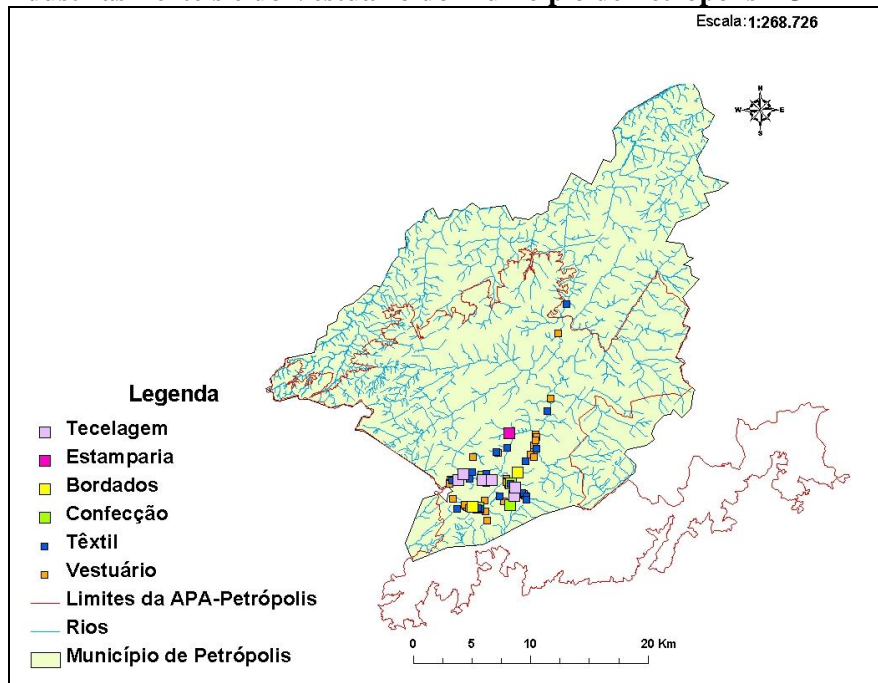
3. Resultados e Discussão

O Arranjo Produtivo Local Têxtil-Vestuário de Petrópolis tem por cidade-pólo o Município de Petrópolis (RJ), localizada entre as coordenadas 43° 04' – 43° 14' W e 22° 33' – 22° 35' S, apresentando uma população estimada de 306.645 habitantes (IBGE, 2000), área total de 797,1 km², correspondentes a 11,5% da área da Região Serrana Fluminense. De acordo com os dados da RAIS foi verificado que o APL, no ano de 2005, apresentava um total de 1.294 empresas que se encontravam distribuídas pela Fabricação de produtos têxteis (45), Vestuário (273), Comércio varejista (963) e atacadista (13). Estas empresas foram responsáveis por 7.999 postos de trabalho, distribuídos pelas atividades de comércio (3.092), confecção do vestuário (3.340) e fabricação de produtos têxteis (1.567). Deste total as 1.283 MPES foram responsáveis por 6.010 empregos que correspondem respectivamente a 99% e 75 % do total de estabelecimentos e empregos do arranjo. Estas atividades industriais do APL representavam, respectivamente, 46,5% e 40% do total de indústrias e empregos formais das indústrias de transformação do Município de Petrópolis.

A localização das indústrias têxteis no município de Petrópolis foi induzida em grande parte pelo seu potencial hidrológico e pelo seu clima. A Figura 1 apresenta a distribuição geográfica de 96 empresas georreferenciadas, entre têxteis e do vestuário, que se encontram localizadas no Município de Petrópolis. Este mapa apresenta os limites da Área de Proteção Ambiental de Petrópolis e a distribuição dos rios principais do município onde atividades industriais se encontram em sua maior parte próximas aos rios Piabanha, Palatinato, Quitandinha e Itamarati. Estes rios, que compõem a sub-bacia do rio Piabanha, são

considerados como sendo os mais influenciados pela concentração de indústrias nas suas proximidades (COSTA et al., 2003).

Figura 1: Indústrias Têxteis e do Vestuário do Município de Petrópolis-RJ



Fonte: Costa (2007).

A amostra deste estudo é composta por 14 indústrias têxteis, 9 indústrias de Confeccção e 3 empresas da atividade de Comércio (COSTA, 2007).

De acordo com a data de abertura, estas empresas apresentam sua idade variando entre 7 e 41 anos. Deste total 77% apresentavam idade superior a dez anos (19 indústrias). Estas atividades são consideradas tradicionais e de base familiar. Boa parte delas, devido a sua data de fundação, teve seus projetos arquitetônicos, localização e dimensionamento físico, implantados sem levar em conta as variáveis ambientais (temperatura do ar, umidade relativa do ar, iluminação, ruído) e os fatores de risco associados às atividades produtivas observados nas normas regulamentadoras ambientais e trabalhistas, confirmando essa tendência observada por outros trabalhos realizados em indústrias têxteis de outras localidades, conforme trabalho realizado por Mattos (1988).

Observou-se que 50% da amostra não operavam de acordo com a sua atividade principal indicado pelo seu código CNAE. Desta forma a amostra foi reorganizada tendo por

foco a atividade produtiva principal da empresa. A Tabela 1 relaciona a atividade principal ao total de funcionários nos setores de administração e produção de acordo com o seu porte.

Tabela 1: Total de indústrias e de funcionários da amostra por atividade principal e por porte - 2005

Porte	Micro-Empresa				Pequena-Empresa				APL			
	Indústrias	Func (Ad)	Func (Prod)	Func (Tot)	Indústrias	Func (Ad)	Func (Prod)	Func (Tot)	Indústrias	Func (Ad)	Func (Prod)	Func (Tot)
Total	12	30	100	130	14	72	457	529	26	102	557	659
Têxtil												
Tecelagem de Seda	0	0	0	0	1	4	39	43	1	4	39	43
Tecelagem Decoração	2	5	17	22	0	0	0	0	2	5	17	22
Tecelagem de Malha	1	0	3	3	1	3	27	30	2	3	30	33
Tecelagem de Etiquetas	1	6	10	16	0	0	0	0	1	6	10	16
Tricotagem	0	0	0	0	1	3	17	20	1	3	17	20
Estamparia	1	2	3	5	0	0	0	0	1	2	3	5
Bordados												
computadorizados	3	8	29	37	2	10	58	68	5	18	87	105
Artefatos Têxteis	1	2	7	9	0	0	0	0	1	2	7	9
Vestuário	3	7	31	38	9	52	316	368	12	59	347	406

Para a construção dos Indicadores de referência (I_0) para Cooperação (I_{coop}), Associativismo (I_{Ass}), Capacitação, Treinamento, Pesquisa e Desenvolvimento (Ind_{CTPD}), Inovação (Ind_{Inova}) as empresas foram solicitadas a informar se tinham realizado nos últimos seis meses alguma ação cooperada com outras empresas, se participavam de alguma organização coletiva e se acessou algumas das entidades listadas para algum tipo de serviço/informação. Caso alguma destas ações tivesse ocorrido por motivação o controle ambiental (C.A.) do seu processo produtivo que este fosse assinalado.

Para a categoria “Cooperação” as opções apresentadas com maior número de empresas foi a de “Uso de máquinas e equipamentos” (33%) e “Comercialização nacional” (29%). Já a opção Acesso ao crédito (13%) totalizou o menor número de indústrias e foi classificada como “crítica”. Nenhuma empresa teve algum tipo de ação cooperada com outra indústria com o objetivo de prevenção ou controle ambiental.

Na categoria “Associativismo” as indústrias têxteis apresentaram as opções “rede” (31%), “fóruns”, (31%) e “federação” (23%) com os maiores valores. Apesar de abaixo da média estas opções denotam a necessidade das empresas na busca de informações

relacionadas a novos materiais e maquinário. A opção por “federação” representava a atuação da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) junto a estas indústrias. Quando questionadas para um tipo de opção voltado para as questões ambientais, 15%, das empresas têxteis responderam positivamente, representando o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) que seria elaborado pelo Ministério Público Estadual, em parceria com a FIRJAN, para a obtenção da licença ambiental corretiva para as empresas do setor têxtil do município de Petrópolis. Para as atividades de confecção a opção “associação” classificada como “adequada” está relacionada às ações voltadas para o desenvolvimento do arranjo com o foco nas confecções representando a Associação da Rua Teresa (ARTE). A opção por “sindicato”, com 36% da amostra, representa a atuação através do Sindicato do Vestuário. Na amostra APL as opções com maior número de empresas foram para “sindicato” (25%), representada pelos sindicatos das categorias, seguida, respectivamente, de “associação” (25%) e “fóruns” (21%).

Para a categoria “Pesquisa, desenvolvimento e capacitação” os critérios com maior número de empresas foram “treinamento e capacitação” (27%), “prestadores de serviço relativos à produção” (27%) e “centros de tecnologia” (15%). Estas opções estão representadas pelos cursos de capacitação e treinamento da agência do SEBRAE e do SENAI voltados para melhorias dos processos de produção. A opção por controle ambiental feita por duas empresas representava a troca de matéria prima por outra menos poluente (Corantes e Pigmentos) e a adoção de um sistema computadorizado com o objetivo de tornar mais eficiente o processo de corte. Outras duas empresas apresentaram este sistema de corte, mas somente uma o apontou de forma espontânea como ação para o controle ambiental. O Quadro 2 apresenta os critérios adotados para cada uma destas categorias.

Quadro 2 : Critérios adotados para a avaliação das categorias cooperação, associativismo, pesquisa, desenvolvimento e capacitação e Inovação

Cooperação	Associativismo	P&D	Inovação
Fabricação de produtos	Cooperativa	Institutos de pesquisa	Máquinas
Compra de matéria-prima e outros insumos	Associação	Centros de tecnologia	Layout
Uso de Máquinas e Equipamentos	Consórcio	Universidades	Produto
Comercialização nacional	Rede	Prestadores de serviços (relativos à produção)	Matéria Prima
Comercialização internacional	Sindicato	Prestadores de serviços de consultoria para melhoria da gestão empresarial (mercado, organizacional)	Processos

Ações para melhoria do produto ou processo	Fóruns	Prestadores de treinamento e/ou capacitação	Acessórios
Acesso ao crédito	Federação de Indústrias		Design
Ações para o desenvolvimento do distrito ou território	Outras		Gestão Organizacional

As questões relacionadas à “Saúde, Meio Ambiente e Segurança” foram avaliadas sob a ótica dos impactos dos processos produtivos no ambiente de trabalho, no meio ambiente e na comunidade em seu entorno. Os resultados mais críticos estão relacionados à inexistência de um monitoramento dos aspectos ambientais dos processos produtivos; treinamento, conscientização e procedimentos voltados para a capacitação e atuação dos funcionários voltados para a melhoria do seu desempenho profissional; a existência de um profissional especializado em contato direto com a população para atender e solucionar os casos de conflitos de reclamações; a atuação da empresa como parceira ou apoiando algum tipo de programa de Educação Ambiental voltado para os trabalhadores e para a comunidade em seu entorno.

Ao finalizar a identificação das principais fontes geradoras de resíduos e emissões todas as empresas não identificaram entre os parâmetros clássicos (pH, DBO, DQO, Sólidos Totais em Suspensão, Concentração de Cor no efluente, Dióxido de Nitrogênio, Dióxido de Enxofre, Particulados Totais e Particulados Fino, Compostos Orgânicos Voláteis, Substâncias e Metais tóxicos) aqueles que poderiam estar associados as suas emissões para uma tomada de decisão para efeitos de controle e monitoramento. Somente uma empresa da amostra apresenta a devida licença ambiental para a sua operação. Nenhuma destas empresas tem um profissional especializado para efetuar o controle e o monitoramento dos aspectos ambientais dos processos produtivos como também para conduzir os conflitos derivados de possíveis reclamações da população vizinha. Para quatro indústrias têxteis, quem responde pelos possíveis conflitos são os próprios proprietários. Já as indústrias de confecção responderam de forma negativa a esta questão resultando em uma avaliação crítica para a amostra APL.

Da mesma forma a avaliação para a existência de treinamento e capacitação dos funcionários relacionados às questões ambientais das empresas e relacionados ao seu desempenho profissional foi considerada crítica. Nenhuma destas empresas apresentou algum tipo de registro de reclamação o que pode ser considerado como um resultado positivo. Em

contra partida nenhuma das empresas da amostra era parceira ou apoiava algum tipo de Programa de Educação Ambiental para os seus funcionários ou para a comunidade local.

As avaliações que resultaram em uma classificação considerada como “ótima” resultaram da existência de condições ocupacionais mínimas de saúde e segurança no ambiente de trabalho e na motivação das empresas, empresários e funcionários, em ações voltadas para melhorias dos processos produtivos.

As questões relacionadas às Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho, Portaria 3214 do MTE foram avaliadas como “boas” para a amostra APL para a existência de um Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), “adequadas” para a existência de Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e uso de equipamentos de proteção individual e coletiva e “péssima” para a existência de uma CIPA. De acordo com as normas regulamentadoras NR-5 e NR-4, que estabelecem o dimensionamento de uma CIPA de acordo com o total de funcionários e o grau de risco associado à atividade, um total de 9 empresas da amostra deveriam compor uma Comissão Interna para Prevenção de Acidentes.

Tendo por base uma relação de atividades e programas baseados nos conceitos de eco-eficiência as empresas foram solicitadas a identificar atividades e programas relacionados ao tema que tivessem implantado na empresa. Os aspectos abordados através de 26 questões vão desde a opção por fornecedores e compras de matérias-primas, combustíveis mais adequados ambientalmente às ações voltadas para o uso eficiente de matéria-prima, água e energia.

O resultado avaliado como “adequado” para a amostra APL foi para a opção por algum tipo de “programa ou atividade de minimização/reuso/reciclagem de resíduos sólidos” como ação implantada na empresa. Esta opção representa 42% da amostra e se caracteriza pela minimização na geração de resíduos nas etapas de corte nas confecções e separação de resíduos sólidos para reuso, venda ou reciclagem pelas outras atividades. Apesar da opção apresentada para “compra de insumos em recipientes retornáveis” ter sido classificada como “péssima” estes empresários denotam uma preocupação quanto a não terem como retornar aos fornecedores os cones, tubos e tubetes de fios para as tecelagens. As opções para a “substituição de lâmpadas comuns por mais econômicas” (25%) e ações para a “conservação de energia” (21%) foram, apesar de ser um aspecto considerado estratégico para as indústrias, classificadas como “péssima”. Estes dois aspectos foram os que obtiveram o maior número de

empresas o que denota uma preocupação com a geração de resíduos sólidos e o consumo de energia.

Mesmo considerando que a maior parte das indústrias não tivesse processos que contenham a água como matéria-prima auxiliar, as empresas não denotam uma preocupação com o uso eficiente da água para fins não industriais. Da mesma forma não há ações implantadas para a compra de matérias-primas e produtos auxiliares mais adequados ambientalmente.

Nenhuma das empresas da amostra tinha algum tipo de certificação implantada ou em vias de ser implantada, mas 14 empresas apresentaram interesse em adotar algum tipo de sistema que lhes desse uma certificação representando 56% da amostra. Entre as empresas têxteis a implantação de um sistema de qualidade foi avaliada como “adequada” e já para as indústrias de confecção como “boa”, resultando em uma classificação “boa” para a amostra APL. Já a adoção de um sistema de gestão ambiental baseado, ou não, na norma ISO 14001 foram avaliados como “críticas” assim como a implantação de certificação das normas ISO 9001 e ISO 14001 por considerarem estes sistemas fora da realidade das empresas.

Quadro 3: Critérios adotados para avaliação do segmento saúde, segurança e meio ambiente no entorno, certificação e programas de melhoria nas empresas

SMS
Os empregados possuem condições mínimas de trabalho (saúde e segurança ocupacionais)?
Há um programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)?
Há um Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)?
Existe na empresa funcionamento regular da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)?
A empresa dispõe de fornecimento e treinamento para uso de EPI's e EPC's – equipamentos de proteção individual e coletiva?
Há um responsável pelo monitoramento dos aspectos ambientais?
A empresa oferece incentivos para aos seus empregados pró-ativos?
O empresário, os gerentes e os empregados estão motivados para a implementação de melhorias nas áreas ambientais e de eficiência energética?
E para a atividade de melhoria do Processo Produtivo em geral?
A empresa tem identificado necessidade de treinamento para efetuar melhorias em seu desempenho ambiental?
Está sendo aplicado algum plano para treinamento e conscientização dos funcionários quanto à regulamentação e aos procedimentos relativos à questão ambiental?
Há procedimentos que garantam que seus empregados estejam conscientes dos impactos ambientais significativos de suas atividades, reais ou potenciais, e dos benefícios ao meio ambiente resultantes da melhoria do seu desempenho pessoal?
A empresa possui profissional especializado em contato direto com a população para atender e solucionar os casos de conflitos das reclamações
A empresa é parceira ou apóia algum programa de Educação para seus funcionários
A empresa tem registros de reclamações por parte da comunidade vizinha
A empresa é parceira ou apóia algum programa de Educação para comunidade em seu entorno
Programas de melhoria e Eco-eficiência

1. Melhores especificações de compra
2. Preferência a fornecedores que tenham compromisso com a preservação do meio ambiente
3. Testes na qualidade das matérias primas
4. Compra de insumos em recipientes retornáveis
5. Segregação de efluentes
6. Substituição de produtos químicos por outros menos poluentes ou tóxicos
7. Eliminação do uso de produto poluente ou tóxico
8. Uso de máquinas que consomem menor quantidade de tintas
9. Substituição de processos a quente por processos a frio
10. Uso de lavagens em fluxo de contracorrente para economia de água e insumos
11. Reutilização de banhos de tingimento
12. Reutilização de águas de lavagem
13. Otimização do processo industrial
14. Adoção de sistemas automáticos de dosagem e controle do processo industrial
15. Uso de lavadores horizontais contínuos
16. Planejamento das operações na tinturaria para minimizar lavagens
17. Otimização das práticas de limpeza
18. Substituição de combustíveis por menos poluentes
19. Uso de fontes alternativas de energia
20. Substituição de lâmpadas comuns por outras mais econômicas
21. Otimização do uso da luz natural
22. Programa de minimização/reuso/reciclagem de resíduos sólidos
23. Programa de conservação de água industrial
24. Programa de conservação de água para fins não industriais
25. Programa de conservação de energia
26. Treinamento de pessoal
Certificação
Sistema de Qualidade
ISO 9001
ISO 14001
Sistema de Gestão Ambiental
SGA=14001

Observa-se no Quadro 2 abaixo valores considerados críticos para os critérios relacionados ao associativismo, capacitação e treinamento e sistemas e programas eco-eficientes implantados nas empresas. Apesar do segmento saúde, meio ambiente e segurança ser avaliado como péssimo, foi observado que as empresas responderam mais favoravelmente a questões relacionadas à saúde e segurança no trabalho.

Quadro 4: Indicadores de referência para as relações de Cooperação, Associativismo e Capacitação, Treinamento e P&D e Inovação– 2005

Critérios	Indicadores	Têxtil (%)	Vestuário (%)	APL (%)
Cooperação	Ind _{coop}	23	22	22
Associativismo	Ind _{ASC}	16	16	16

Capacitação, Treinamento e P&D	Ind _{CTPD}	7	23	14
Inovação	Ind _{Inova}	24	51	37
Saúde, Meio Ambiente e Segurança	Ind _{SMS}	36	36	36
Sistemas e Programas Eco-eficientes	Ind _{SPECO}	5	7	6
Certificação	Ind _{Cert}	18	24	21

Historicamente os processos industriais de beneficiamento do substrato têxtil (fibras, fios, tecidos e peças confeccionadas) são intensivos em uso de energia, água emissões atmosféricas, geração de resíduos sólidos e riscos ambientais e operacionais que atuam na saúde e segurança do trabalhador.

Os principais aspectos e impactos observados por estas atividades foram:

- Os fatores de risco físicos, químicos, ergonômicos e de acidentes relacionados à operação do maquinário e manipulação de materiais auxiliares;
- Geração de resíduos sólidos representados por tubos e cones de fios e de linhas derivados das tecelagens, confecções e bordados computadorizados;
- Geração de resíduos derivados de aparas de tecidos e de entretela de confecções e de bordados computadorizados;
- Geração de efluentes dos processos de beneficiamento da tecelagem de seda e de estamparias;
- Consumo de energia elétrica.

De acordo com as informações obtidas junto às empresas 43% da amostra tem como fonte de água o sistema de abastecimento público seja de forma exclusiva (27%) ou combinada a outros tipos de captação (16%). O uso sanitário da água recaiu com maior intensidade nas empresas da amostra do que o uso industrial, representado por 4 indústrias têxteis e 6 de confecção, no qual a água era utilizada como matéria-prima auxiliar. Este uso se dava através da lavagem de telas nas estamparias, amaciamento de fios na tecelagem de seda, tingimento de etiquetas, de aviamentos e passadoria. Os tipos de tratamentos se caracterizaram como preliminares ou sendo “feito pelo sistema de tratamento público de água”. Todas estas empresas tiveram o interesse em adotar métodos, técnicas e novos materiais de forma a reduzir o impacto de sua atividade no meio ambiente a um custo econômico e operacional condizente com o seu porte. Cabe ressaltar que apesar de solicitado a identificação das substâncias químicas utilizadas nesta estamparias os empresários identificaram como “resinas”, “pigmentos” e “corantes” o que não caracteriza o tipo de tratamento preliminar dado antes do lançamento em corpo hídrico ou no sistema público como eficaz, comprometendo desta forma, tanto o meio ambiente como a eficácia do sistema

de tratamento de água. A Tabela 2 relaciona o percentual de indústrias às fontes de uso da água e aos tipos de tratamento e lançamento dado aos efluentes.

Tabela 2: Percentual de indústrias por usos da água e tipos de tratamento e lançamento dados aos efluentes

	Têxtil	Vestuário	APL
Fontes de Uso			
Banheiro	79	100	88
Cozinha	64	100	81
Estamparia	7	33	19
Tingimento de Etiquetas	7	0	4
Processo Têxtil	7	0	4
Passamento	7	0	4
Tingimento Aviamentos	0	8	4
Tipos de Tratamento Sanitário			
Remoção de sólidos grosseiros	0	17	8
Caixa de areia	14	25	19
Caixa de gordura	0	8	4
Fossa-filtro	7	25	15
Tipos de Lançamento			
Sanitário			
Em rede Pública com tratamento preliminar	29	8	19
Em rede Pública com tratamento pela concessionária	43	75	58
Industrial			
Em rede Pública com tratamento preliminar	7	8	8
Em rede Pública com tratamento pela concessionária	7	17	12
Corpo hídrico com tratamento preliminar	7	17	12
Corpo hídrico sem tratamento preliminar	7	0	4

Os resíduos sólidos identificados no setor de produção foram restos de tecidos e fios (19), raspagem de telas e papel de estamparia (1), papel para a modelagem (1) e cones e tubos de linhas (2). Para o setor de administração as empresas optaram por papel e papelão (10) e plásticos (12). As etapas de tecelagem e de revisão de tecidos foram onde se observou a geração de resíduos de cones e tubos de fios, fios e tecidos. Nas tecelagens de decoração e de malha estes resíduos, principalmente de algodão, eram separados e dispostos para reciclagem e para a venda para serem utilizados como estopa. O resíduo originado de tubos e cones de linha, segundo informações dos próprios empresários, é significativo, principalmente nas tecelagens onde o desgaste é muito maior do que nas empresas de confecção e de bordados computadorizados. Como não havia um sistema de logística reversa destes resíduos o destino final dado não era sistematizado sendo que somente uma empresa apresentou dados das quantidades destes resíduos, direcionados para a venda. O restante das indústrias apresentou o mesmo problema, mas entendem que como o custo destes tubos já está embutido no seu valor

de compra não havia um controle deste aspecto de forma a gerar uma informação quanto à quantidade produzida deste tipo de resíduo.

A estamparia de tecidos de decoração apresentou no preparo da pasta de pigmentos e corantes e o papel utilizado no processo de desenho das estampas sua fonte de geração de resíduos. Nesta empresa era feito um sistema de coleta dos resíduos da pasta que são reutilizados. Esta empresa iniciou um novo processo de estampagem no qual através de uma proporção, criada pelo empresário, para o uso de pigmentos e corantes na composição da pasta, o seu aproveitamento era de aproximadamente 98%.

As indústrias de bordados computadorizados tinham no resíduo de entretela sua principal fonte de geração de resíduos. Este resíduo compromete a eficiência e a eficácia de aterros devido a sua composição que impede a biodegradação de outros materiais em seu interior. De acordo com as informações apresentadas pelos cinco empresários da amostra, aproximadamente de 35 a 50% do total desta matéria-prima principal, no qual esta faixa percentual é determinada pela demanda por tamanhos variados de bordados, se torna resíduo. Deste total 25% é separado para o reuso e o restante é voltado para a venda ou para a coleta pública. Frente a este impacto econômico, e apesar de somente duas das cinco indústrias da amostra terem uma relação de cooperação mais estreita, todas se interessaram em atuar de forma conjunta na busca de uma solução técnica para o reuso destes resíduos. A ação se daria através de uma parceria com a universidade local e de um sistema de cooperativa no qual elas encaminhariam seus resíduos que retornariam para o processo produtivo mesmo sendo de qualidade inferior ao original.

De uma forma geral, estas empresas separavam e destinavam seus resíduos para a venda ou doação, caso não houvesse um agente comprador ou receptor, estes resíduos eram dispostos para a coleta pública.

Quanto às fontes de Emissões Atmosféricas e Odoríferas, as indústrias da amostra identificaram os setores de tecelagem (8), estamparia (4), tingimento de aviamentos (2) e amaciamento (1). Nenhuma empresa apresentou nenhum tipo de medida de controle para estes tipos de emissão.

As empresas identificaram como pontos geradores de emissão de Ruído e Vibração o setor de tecelagem (11), maquinário de corte e costura (10), e compressores (3). As medidas de controle para emissões sonoras mais adotadas pelas empresas foram abafadores de ruído

(9) e maquinário mais moderno (7). Somente uma das empresas de bordados computadorizados apresentou um sistema de controle para minimizar as emissões de ruído para o ambiente externo através do revestimento das paredes com caixas de ovos. Quando questionadas quanto às avaliações dos níveis de emissão sonora dentro e fora dos limites da planta industrial, responderam que positivamente 46 % da amostra. Não foi observado o uso de protetores auriculares e nem a alternância de funções e paradas para descanso nas atividades executadas pelos trabalhadores.

A geração de resíduos sólidos e os aspectos relacionados à saúde e segurança do trabalhador foram comuns, a todas as indústrias, mas o consumo de energia elétrica se caracterizou como o mais preocupante por afetar diretamente os custos de produção segundo a visão do empresariado.

A partir dos resultados desta avaliação pode-se identificar que os impactos derivados dos processos produtivos quando relacionados a ações voltadas para a saúde e segurança no trabalho e para uma melhoria no desempenho das atividades produtivas teve um resultado mais favorável do que quando relacionados aos impactos no meio ambiente.

4. CONCLUSÃO

A carência de informações relativa aos impactos ambientais dos processos produtivos de micro e pequenas indústrias atua de forma negativa na formação do conhecimento e do aprendizado voltado para as questões ambientais. Estes fatores são fundamentais nas tomadas de decisão quando nas orientações tecnológicas de empresas deste porte, por afetarem o ambiente de trabalho, o seu entorno e a sociedade como um todo. Os resultados desta avaliação demonstraram que em determinados casos a geração e disposição final de resíduos, emissões e efluentes derivam desta falta de informação e de apoio quanto aos impactos destas atividades no meio ambiente e no entorno. Frente à idade e ao porte das empresas da amostra e a sua relevância econômica para a região, observa-se que somente a ação de comando e controle não foi suficiente para induzir uma mudança de postura destas empresas relacionadas à temática ambiental.

A Produção mais Limpa como instrumento e a Eco-eficiência como estratégia são eficazes quando na formulação de indicadores econômicos e ambientais avaliados em uma empresa de forma isolada. Como foi construída de forma a ser analisada sob a ótica do

empreendedor necessita ser reavaliada de forma a contemplar as múltiplas dimensões dos impactos resultantes das entradas e saídas de um processo produtivo. Esta avaliação demonstra que os indicadores propostos, para a sua avaliação e monitoramento, não são suficientes para formularem indicadores de sustentabilidade local de forma a fundamentar políticas e programas ambientais. Da mesma forma a sua aplicação em uma empresa de forma isolada, seja esta de micro, pequeno, médio ou grande porte, não é o suficiente para modificar o “status” de insustentabilidade ambiental e social derivada das atividades industriais de um dado território.

Neste caso justifica-se sua integração às metodologias de monitoramento aplicadas sob a forma coletiva e participativa, que contemplem indicadores territoriais em sua avaliação.

Fazem-se necessárias ações que gerem informações e que estas induzam a um real comprometimento das empresas e da sociedade com a causa ambiental. Esta afirmação se dá a partir da falta de percepção do impacto da geração de seus resíduos, emissões e efluentes e seus impactos na eficiência e eficácia dos sistemas de saneamento básico do município e seus efeitos na saúde da comunidade. Frente aos custos envolvidos em sistemas de tratamento e controle, e a disponibilidade de recursos financeiros destas empresas para estas medidas, justifica-se a adoção de uma estratégia de prevenção na fonte e de instrumentos que viabilizem estes sistemas através de tecnologias de custo econômico e operacional apropriadas para empresas deste porte.

Entre os resultados apresentados neste estudo o que chamou mais atenção foi a disponibilidade das empresas em atuarem em conjunto com uma universidade local, a partir do reconhecimento de problemas comuns, fundamentando a necessidade de um agente articulador, aglutinador e indutor para dar início a uma ação local de forma coletiva e participativa. Sob esta ótica, a integração de conceitos e instrumentos como a eco-eficiência, tecnologias mais limpas, tecnologias sociais e economia solidária surge como forma de suprir as deficiências identificadas em indústrias localizadas em Arranjos Produtivos Locais (APLs). Esta integração se apresenta como uma alternativa para políticas e programas voltados para a sustentabilidade local, ao agregar a dimensão social, a partir da implantação de soluções sociotécnicas, voltadas para sistemas de monitoramento e controle de poluição, principalmente, voltadas para o reuso e reciclagem de resíduos sólidos industriais.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Informação e desenvolvimento sustentável: novas questões para o século XXI. **Revista Ciência e Informação**, Vol. 24, nº1, 1995. Disponível em: www.scielo.com

_____. Território e territorialidade. *In*: LAGES, Vinícius; BRAGA, Christiano; MORELLI, Gustavo. **Territórios em movimento: cultura e identidade como estratégia de inserção competitiva**. Rio de Janeiro: Relume Dumará; Brasília: Sebrae, 2004.

ALBAGLI, S.; MACIEL, M.L. Informação e conhecimento na inovação e no desenvolvimento local. **Revista Ciência e Informação**, Vol. 33, nº3, 2004. Disponível em: www.scielo.com. Acesso em 25 abr. 2010

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Agenda 21 Brasileira: ações prioritárias**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DE TRABALHO E EMPREGO (MTE). **Bases Estatísticas RAIS/CAGED**. 2005a. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em 14 abr. 2010

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Capacitação em Políticas Públicas Ambientais: Fundamentos, conceitos e metodologia da Produção mais Limpa e as MPes**. Brasília: MMA/GTZ/SEBRAE/IBAMA/FEEMA, 2007. 1 CD-ROM.

BRITTO, J. N. P. **Arranjos Produtivos locais: perfil das concentrações de atividades econômicas no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: SEBRAE, 2004.

CAPORALI, R.; VOLKER, P. (Orgs). **Metodologia de desenvolvimento de arranjos produtivos locais: Projeto Promos - Sebrae - BID: versão 2.0**. Brasília: SEBRAE, 2004.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CBDES). **Metodologia de PmaisL revisada**. Curso de capacitação para Multiplicadores na metodologia de Produção mais Limpa. Rio de Janeiro: CEBDS/ SEBRAE, 2005. 1 CD-ROM.

COSTA, M. I. L et al. Estudos para implantação de um Sistema Integrado de Gestão Ambiental na APA-Petrópolis - **Relatório apresentado ao Comitê da APA-Petrópolis e Ministério Público de Meio Ambiente de Petrópolis**. Petrópolis: LNCC/SCC, 2003.

COSTA, M. I. L. Diagnóstico Ambiental para o arranjo Produtivo local Têxtil Confecção de Petrópolis. **Relatório Técnico**. Sebrae-RJ. Fundação Dom Manoel Pedro da Cintra/SEBRAE, Petrópolis: SEBRAE/FUMPEC, 2005.

GUIMARÃES, V.; PEIXOTO, F.; CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. Convergências e complementariedades da corrente neo-schumpeteriana com o pensamento estruturalista de Celso Furtado. In: SABOIA, J.; CARVALHO, F.J.C. (Orgs.). **Celso Furtado e o século XXI**. São Paulo: Manole. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2007.

HUPPES, G.; ISHIKAWA, M. (Eds.). Quantified Eco-Efficiency an introduction with applications. **Eco-efficiency. Industry and Science**, vol. 22, Springer, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação Nacional de Atividades Econômica CNAE**. Diretoria de Pesquisas, 1995.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. Inovação, Informação e Conhecimentos: a importância de distinguir o modo da moda. **DataGramZero/Revista de Ciência da Informação**, v.7 n.1, 2006.

LASTRES, H. M. M; CASSIOLATO, J. E. (Coord.). **Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – GASPIL**. Projeto Mobilizando Conhecimentos para Desenvolver Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais de Micro e Pequenas empresas no Brasil. 8^a revisão. Rio de Janeiro: SEBRAE/REDESIST, 2005. Disponível em: <http://www.redesist.ie.ufrj.br/>

LERIPIO, A. A. GAIA. **Método de Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Santa Catarina: PPGEP/UFSC, 2001.

LUSTOSA, M. C. L. Questões Ambientais em Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais: Referencial Teórico, Referencial Analítico e Verificação Empírica. **Relatório Técnico Final**. Alagoas: CNPQ, 2006.

KEMP, R.; PARTO, S.; GIBSON, R.G. Governance for sustainable development: moving from theory to practice. **International Journal Sustainable Development**, Vol. 8, N^o. 1/2, 2005

MATTOS, U.A.O. **Segurança em projetos de edifícios têxteis**. 1988. 278 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). São Paulo: USP, 1988.

MERCOSUL. **Elementos de Política y herramientas de Gestión Ambiental y Producción más Limpia en el MERCOSUR**. Proyecto Competitividad y Medio Ambiente (CyMA). Mercosul/GTZ, 2004. Disponível em: <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=992>. Acesso em 13 abr. 2010

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Boletim estatístico de micro e pequenas empresas: primeiro semestre de 2005**. Brasília: SEBRAE, 2005.