



ALINE CRISTINA MENDES

**IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
GERADOS NA PRODUÇÃO TÊXTIL DA CIDADE DE
INCONFIDENTES – MG**

INCONFIDENTES/MG

2014

ALINE CRISTINA MENDES

**IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
GERADOS NA PRODUÇÃO TÊXTIL DA CIDADE DE
INCONFIDENTES – MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Graduação Tecnológica em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Me. Luiz Flávio Reis Fernandes

INCONFIDENTES – MG

2014

ALINE CRISTINA MENDES

**IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA
PRODUÇÃO TÊXTIL DA CIDADE DE INCONFIDENTES – MG**

Data de aprovação: ____ de _____ 20____

**Orientador: Prof. Me. Luiz Flávio Reis Fernandes
(IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes)**

**Co-Orientadora: Prof. Dr. Lucia Ferreira
(IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes)**

**Membro: Prof. Dr. Luiz Carlos Dias Rocha
(IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes)**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, meu pai e amigo por tudo o que Ele me proporcionou nesses anos de estudo, pela graça, força, por estar sempre comigo e ter colocado pessoas maravilhosas no meu caminho para viver essa experiência.

Agradeço minha família linda, meus pais que são minha base e meus maiores exemplos, minhas irmãs e melhores amigas, Ester e Jislaine que estão sempre do meu lado. Especialmente a que estudou e esteve comigo todos esses anos (Jih), que não foi “apenas” uma irmã/amiga, mas todo cuidado, ombro e carinho que alguém pode oferecer. A minha segunda família: “os Gonçalves” por todo acolhimento e ajuda sempre que precisei.

Ao meu espos, David Wesley Gonçalves, amor da minha vida que sempre esteve comigo e foi muito além do significado da palavra, me apoiando e estando comigo nos meus trabalhos acadêmicos e principalmente no desenvolvimento do TCC. Presente muito maior do que um dia sonhei!

As minhas grandes amigas de SP, Hortênsia (Hortis), Rosane (Ro) e Adna (Negrinha) que sempre torceram por mim.

Aos amigos e familiares (Stabilesss) que mesmo longe estiveram presentes na minha vida.

A Jéssica (irmã branquinha) que me mandava os recadinhos de Deus quando eu mais precisava e sempre estava disposta a me ouvir.

Aos seres humanos maravilhosos, presentes de Deus, amigas e irmãs que estiveram comigo nesses três anos fazendo trabalhos, indo a campo, tomando as dores umas das outras e compartilhando os melhores (e até os piores) momentos que vão ficar marcados para sempre! Mata, mas mata com carinho! Afinal somos uma ‘dupla’ de 6! Marcilene (Pernuda), Olivânia (Tia), Damiany (Damy/ Bo) e Natália (Nem), incluindo a Jislaine (Jih) também. “Mesmo que eu esteja longe meu amor vai te encontrar porque você (6) é impossível de esquecer”!

As amigadas que ganhei e que de alguma forma me ajudaram a continuar Tiago (Tio), Talita (Tata), Guilherme (Big), Allison (Paião), Marielle (Cachoeira) e os Tucs.

Ao Joseph (Joe) por me ajudar com a balança e pesar os resíduos comigo.

Aos colegas da G.A. que foram acrescentadores na minha vida.

Ao meu Professor, Orientador Luiz Flávio pela empolgação quando conversávamos sobre a idéia do trabalho, tudo que poderia ser feito e por toda ajuda e conhecimentos obtidos.

A Co-Orientadora, Professora Lucia por aceitar me co-orientar.

A Neidinha que foi uma grande incentivadora e que auxiliou começo do TCC.

Aos donos dos empreendimentos onde realizei a pesquisa pela permissão e disposição no decorrer da pesquisa.

Ao NIPE câmpus Inconfidentes pelo apoio financeiro ao projeto e Bolsa de Iniciação Científica PIBIC.

A todos os professores do curso, especialmente ao Professor Éder, Lilian e Luizinho pela qualidade nas disciplinas apresentadas.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram para realização de mais um sonho...

Meu muito OBRIGADA!

*“...Diga pra vida eu sou mais eu, diga pro alvo aí vou eu
Flecha veloz nas mãos de Deus, vai em frente o mundo é
seu. Pois é a fé que faz o herói olha pra dentro de você
só realiza quem constrói. A gente nasce pra vencer”.*

(Jamily - Beno César/Solange de César)

RESUMO

O segmento têxtil é de grande relevância na economia brasileira, além de ter uma parcela significativa neste contexto, é responsável pela geração de milhares de empregos e está entre os maiores produtores mundiais. Porém, mesmo com tantos benefícios, este segmento vem causando diversos impactos ambientais como os advindos da má disposição de resíduos sólidos. O Sul de Minas Gerais caracteriza-se pela grande produção têxtil, visto que algumas cidades estão no então denominado, “circuito das malhas” e Inconfidentes é uma das grandes produtoras nesse âmbito contribuindo na geração de resíduos. Assim sendo, buscou-se na pesquisa identificar e quantificar os resíduos sólidos de três empreendimentos têxteis denominados A, B e C. Os resultados apontaram que do total de resíduos gerados, o empreendimento A representou 55,35%, o B - 35,57% e o empreendimento C - 9,08% .

Palavras-Chave: Setor têxtil, disposição final de resíduos, composição gravimétrica.

ABSTRACT

The textile industry is of great relevance in the Brazilian economy, in addition has a significant share in this context, is responsible for generating thousands of jobs and is among the world's largest producers. But even with so many benefits, this segment has caused various environmental impacts such as arising from poor disposal of solid waste. The south of Minas Gerais is characterized by large textile production, since some cities are in so called "meshes' circuit" and Inconfidentes is one of the major producers in this context contributing in waste generation. Therefore, we sought to identify and quantify the research solid waste three textile enterprises called A, B and C. The results showed that the total residue generated, the enterprise A represented 55.35 % , B - 35.57 % and the enterprise C - 9.08 % .

Keywords: textile industry, waste disposal, gravimetric composition.

SUMÁRIO

RESUMO	I
ABSTRACT	II
1. INTRODUÇÃO	1
2.1 Cadeia Têxtil.....	3
2.1.1 Fibra têxtil	4
2.1.2 Produção Têxtil	5
2.2 Resíduos Industriais	5
2.3 Resíduos sólidos têxteis	6
2.4 Impactos Ambientais	7
3. MATERIAIS E MÉTODOS	9
3.1 Local do experimento	9
3.2 Levantamento do número de empreendimentos têxteis da cidade de Inconfidentes ...	9
3.2.1 Cronograma e segregação dos resíduos.....	12
3.2.2 Pesagem dos resíduos sólidos têxteis	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 Empreendimento A:	16
4.2 Empreendimento B:	19
4.3 Empreendimento C:	24
4.4 Comparação da geração resíduos dos empreendimentos:.....	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6. CONCLUSÃO	30
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	31

1. INTRODUÇÃO

Um dos principais segmentos industriais de todo o mundo, a indústria têxtil está associada a maior parte dos produtos utilizados no cotidiano, desde o vestuário até o cinto de segurança de carros (Cogo, 2011). Sua origem no Brasil data desde o período colonial, porém se intensificou a partir do século XX (Kon e Coan, 2006).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção - ABIT (2011), na atualidade a indústria têxtil e de confecção está presente em todo território nacional e gera desenvolvimento e empregos em todos estados brasileiros. Em 2011, seu parque industrial apresentou 80 bilhões em ativos e 30 mil empresas em funcionamento, gerou 8 milhões de empregos diretos e indiretos e seu faturamento anual foi de 90 bilhões o que representou 3,5% do Produto Interno Bruto - PIB brasileiro. Mesmo com estes benefícios, este seguimento industrial é responsável por grandes impactos ambientais como a geração de resíduos sólidos (Guimarães e Martins, 2010).

No ano de 2011, de acordo com um levantamento preliminar realizado por meio do Sistema Integrado de Informação Ambiental – SIAM, existiam em Minas Gerais cerca de 507 empreendimentos enquadrados na Deliberação Normativa COPAM 74 de 2004 em atividades como a *Fiação e/ou tecelagem, com e sem acabamento; beneficiamento de fibras têxteis; recuperação de resíduos têxteis na fabricação de estopas por exemplo; lavanderias e serigrafias*. Todavia a ilegalidade ambiental ainda existe numa parte significativa do setor, estimando-se que a quantia de empreendimentos enquadrados seja mais expressiva. Mesmo este segmento sendo relevante para o desenvolvimento do Estado, o impacto ambiental decorrente de seus processos produtivos não pode ser menosprezado (FEAM, 2013).

No município de Inconfidentes, Sul de Minas Gerais, a indústria têxtil, o crochê e a atividade agropecuária são as principais fontes de renda da economia local (Prefeitura de Inconfidentes, 2009). Em visitas ao sistema de disposição final de resíduos da cidade, notou-se um expressivo volume de resíduos têxteis, o que traz implicações adversas ao meio ambiente pela destinação incorreta. Portanto, a produção dos resíduos têxteis como fios, sobras e retalhos pode trazer diversas consequências quando não há uma gestão dos mesmos.

A identificação da geração dos resíduos têxteis é fundamental para a evidenciar a problemática em torno destes materiais, de forma a demonstrar as causas da geração e propor medidas viáveis na gestão destes resíduos. Assim, o objetivo geral do trabalho foi identificar e quantificar os resíduos sólidos de empreendimentos têxteis da cidade de Inconfidentes – MG.

Os específicos foram i) mensurar os volumes e os tipos dos resíduos têxteis gerados em empreendimentos na cidade; ii) detectar se as causas da geração de resíduos estão relacionadas com as práticas de gestão dos estabelecimentos; iii) propor ações voltadas para a diminuição do volume de resíduos têxteis a serem aterrados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cadeia Têxtil

Para Freire e Lopes (2013), dentro da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções existe a formação de dois grandes segmentos: o da cadeia têxtil, representando as indústrias têxteis que demandam grande capital e tecnologia e baixa utilização de mão de obra. A finalidade deste segmento é de transformar as fibras em tecidos. Esta cadeia é constituída pelas indústrias de fiação, tecelagem (plana ou de malha) e o acabamento de fios e tecidos. Algumas vezes entendido como parte integrante do primeiro, o outro segmento é o da cadeia de confecções, caracterizando as indústrias de confecção ou de vestuário. Este setor é responsável por transformar os tecidos ou malhas em produtos acabados para fins domésticos e industriais, com baixa demanda de capital e intensivo emprego de mão de obra.

Na configuração dos diversos processos da produção têxtil, pode-se afirmar que esta começa no campo, com a obtenção de fibras naturais, ou na indústria petroquímica, com a produção de fibras sintéticas e artificiais e finaliza na comercialização de peças de vestuário (SENAC, 2007 apud Freire e Lopes, 2013). A Figura 1 representa esquematicamente a cadeia têxtil no Brasil.

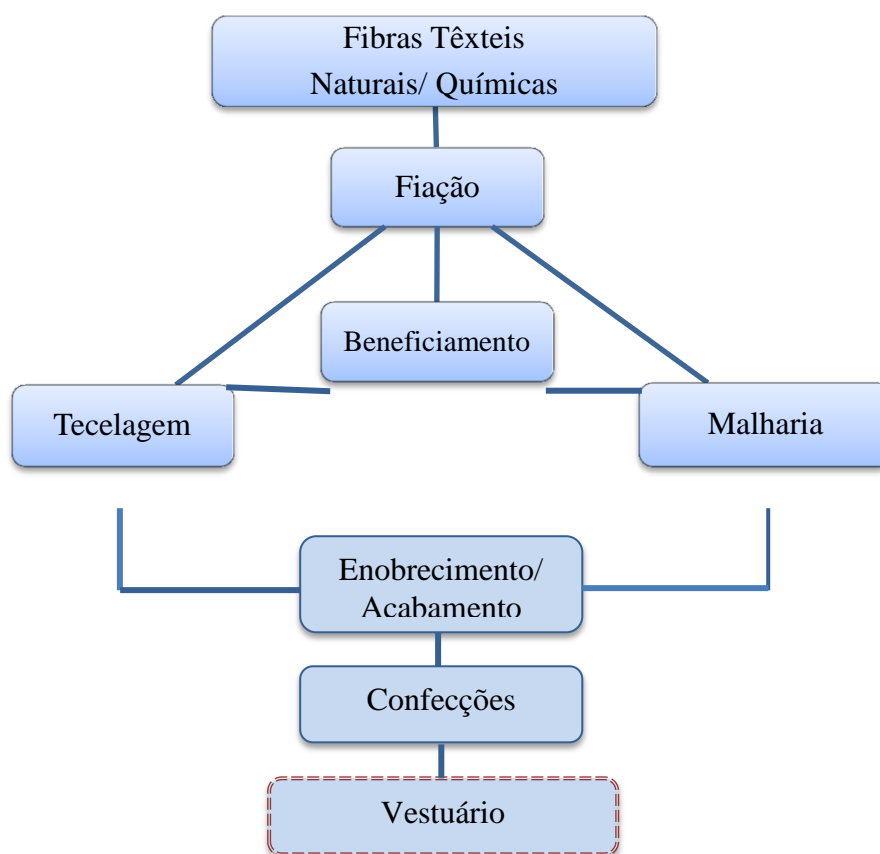


Figura 1: Fluxograma de produção da cadeia têxtil. (Fonte: adaptado de Bastian et al., 2009; CNI/ABIT, 2012; SEBRAE – SP e IPT, 2001).

2.1.1 Fibra têxtil

A matéria-prima fibrosa a partir da qual os tecidos são produzidos é chamada de fibra têxtil (Santos 2010 *apud* Cogo, 2011). Portanto, a cadeia produtiva é classificada em função das fibras têxteis utilizadas (Bastian et al., 2009).

Segundo a Resolução do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO n.º 02/ 2008, toda matéria natural, de origem vegetal, animal ou mineral, assim como toda matéria artificial ou sintética, é classificada como fibra têxtil ou filamento têxtil, que por sua relação entre seu comprimento ou diâmetro, e também por seus atributos de resistência, elasticidade, suavidade, flexibilidade, tenacidade e finura está apta ao aproveitamento têxtil. As fibras que já se mostram prontas na natureza são as denominadas fibras naturais, que necessitam somente de alguns processos físicos para transformarem-se em fios. A composição química dessas fibras é baseada em celulose e proteína e alguns exemplos que podem ser citados são: algodão, seda, linho e lã (Cogo, 2011).

Já as fibras químicas são classificadas em artificiais e sintéticas. As artificiais são geradas por meio da celulose, destacando-se o raio viscose e o acetato; e as sintéticas, oriundas da petroquímica, como a poliamida (náilon), o elastano (lycra), polipropileno, acrílico e o poliéster (Oliveira, 1997).

Os aspectos que valorizam o tecido dependem das propriedades apresentadas nos diversos tipos de fios (Pereira, 2011). Logo, a qualidade do produto está diretamente ligada a essa matéria prima que é primordial na produção do tecido.

2.1.2 Produção Têxtil

Composta dos segmentos de fiação, tecelagem (tecelagem plana e de malha) e acabamento de fios e tecidos, a indústria têxtil dentro de cada segmento, pode apresentar ao mercado um produto acabado (SEBRAE – SP e IPT, 2001).

Por diversos processos de fiação a partir das fibras, os fios serão obtidos, onde por sua vez, originarão o tecido (Pereira, 2011). O fio pode ser direcionado para o beneficiamento ou diretamente para tecelagens e malharias. O beneficiamento consiste no preparo dos fios para utilização final ou não. Esta etapa envolve tingimento, engomagem, retorção e tratamentos especiais. Nas fases de tecelagem e/ou malharia, a partir dos fios têxteis, são elaborados os tecidos planos, de malha circular ou retilínea. No enobrecimento os tecidos, malhas ou artigos confeccionados, passam pelo tingimento, estamparia e acabamento e na confecção são aplicadas tecnologias para os produtos têxteis, além de acessórios que podem ser adicionados (Bastian et al., 2009).

Os segmentos podem na prática, estar desconectado dos demais, pois não existe a necessidade das etapas serem todas internalizadas pelas empresas, ainda que se interliguem pelos atributos técnicos do produto a ser adquirido (SEBRAE – SP e IPT, 2001).

2.2 Resíduos Industriais

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2012), a geração de resíduos sólidos industriais não perigosos no Brasil é de aproximadamente 94.000.000 toneladas por ano e Minas Gerais representa aproximadamente 14.000.000 toneladas por ano desse valor. Assim, a indústria têxtil estando entre as mais expressivas do Brasil, pode ser

definida como uma grande geradora de resíduos industriais atuando significativamente neste cenário, sendo, portanto, necessário adotar medidas de gestão para tais resíduos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 em seu artigo 13, define resíduos industriais como os originados nos processos produtivos e instalações industriais. Para Freire e Lopes (2013), os resíduos industriais decorrem sob ponto de vista econômico, das perdas de materiais empregados na transformação de insumos em bens e, no que se refere à perspectiva ambiental, do aumento do risco de contaminação do meio ambiente, dependendo da geração destes resíduos, assim como o destino que lhes é aplicado.

Com isso, pesquisadores de diversas instituições, acadêmicas e não acadêmicas desenvolvem pesquisas em vários países na busca de possíveis formas de minimização ou reutilização desses resíduos, como no setor de confecções de vestuário que tem elevada produtividade. Portanto, como em outros segmentos, esta é uma atividade que traz certa preocupação (Freire e Lopes, 2013).

2.3 Resíduos sólidos têxteis

A definição de resíduos sólidos têxteis tem como base a especificação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, onde no inciso XVI, Artigo 3º considera resíduos sólidos como:

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

A Resolução do CONMETRO n.º 02/ 2008, informa que o termo “resíduos têxteis” será empregado quando as matérias-primas forem de varreduras e demais desperdícios ou resíduos têxteis. A Norma Brasileira - NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2004, p.5) apresenta duas classes para os resíduos sólidos: Classe I - resíduos perigosos e Classes II A- inertes; II B – não inertes. Os resíduos de Classe I –Perigoso são os que expõem riscos a saúde pública e/ou ao meio ambiente. Os resíduos de Classe II A – inertes são aqueles que apresentam características como a biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e os de Classe II B são

resíduos que ao serem amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada à temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. No caso específico, os resíduos têxteis como exemplo os retalhos, aparas de tecidos, linhas e fios se enquadram na Classe II A – não inertes (CNTL SENAI, 2007, p.12). Desde que não sofram contaminações, estes materiais podem ser aproveitados quase em sua totalidade na reutilização ou reciclagem (Milan et al., 2010).

Nas confecções são gerados retalhos, aparas e peças rejeitadas, provenientes da matéria-prima tecido através de desperdícios significativos (CNTL, 2009 *apud* Milan et al., 2010). As etapas de tecelagem e corte do tecido, estão entre as que possuem maior potencial de geração de resíduos na indústria têxtil como um todo - fiação, malharia, tecelagem e confecção, originando uma quantia expressiva de pelos - sobras do processo de fiação do fio, as buchas – restos dos fios no processo de tecelagem e os retalhos, que são gerados no corte dos tecidos (Moura *et al.*, 2005).

2.4 Impactos Ambientais

Mesmo contribuindo com diversos benefícios, a sociedade moderna traz consigo uma série de impactos ambientais negativos em função de uma cultura industrial que explora de maneira inadequada os recursos naturais do planeta e gera os resíduos de maneira excessiva trazendo consequências que ameaçam a assiduidade do bem-estar social da humanidade, assim como o equilíbrio biológico do planeta (Mesacasa, 2012). Ribeiro (2014) cita que um dos problemas ambientais mais críticos da atualidade é a disposição inadequada de resíduos sólidos industriais, que acontece ainda em muitas instalações industriais, seja pelo passivo de solos contaminados que ocasionou, seja pela prática de disposição final incorreta.

A Figura 2 apresenta as etapas do processo de produção de um produto do vestuário que podem gerar impactos ambientais e posteriormente a descrição do referido processo.

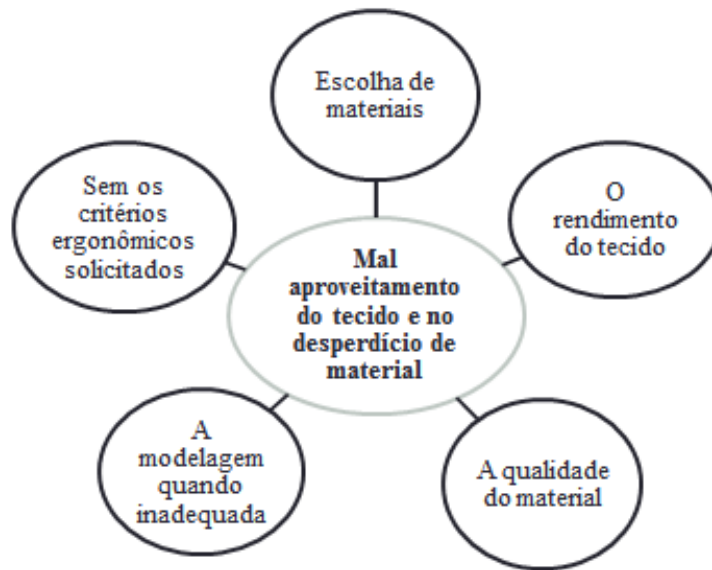


Figura 2: Etapas do processo de produção do vestuário que podem gerar impactos ambientais. (Fonte: adaptado de Guimarães e Martins, 2010).

Em todas as etapas do processo de produção de um produto (do vestuário, por exemplo), são causados impactos ambientais, mas de modo genérico, algumas ocasionam impactos ainda maiores como a escolha de materiais, sendo que neste fator é determinado o atributo da matéria-prima e de aviamentos, o rendimento do tecido e a qualidade do material; a modelagem quando inadequada; a falta dos critérios ergonômicos solicitados; o corte sem um adequado encaixe das peças que influencia no mal aproveitamento do tecido e no desperdício de material (Guimarães e Martins, 2010).

Ressalta-se ainda que os resíduos sólidos gerados na produção têxtil podem ocupar grandes espaços quando dispostos de forma inadequada no solo ou em aterros sanitários, diminuindo assim a vida útil do sistema de disposição final de resíduos municipal. Evidencia-se também o consumo de combustível para o transporte dos resíduos têxteis, bem como o tempo de duração (de 6 meses a um ano para tecidos em geral e de 15 anos para a lã) do processo de decomposição (Cultura mix, 2013).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi desenvolvido em três empreendimentos têxteis no município de Inconfidentes-MG. O município de Inconfidentes apresenta posição geográfica de 22° 19' 00' de latitude S e 46° 19' 40' longitude W.

Inconfidentes integra a região do “Circuito das Malhas do Sul de Minas Gerais” que envolve outros municípios situados no extremo sudoeste do Estado de Minas (Monte Sião, Jacutinga, Ouro Fino, Borda da Mata, Bueno Brandão), na divisa com o extremo leste do Estado de São Paulo, onde compartilham da mesma paisagem montanhosa, no caso a Serra da Mantiqueira. O principal mercado consumidor da atividade turística e industrial local deste circuito é o eixo São Paulo – Campinas (Fuini, 2008).

3.2 Levantamento do número de empreendimentos têxteis da cidade de Inconfidentes

O levantamento feito na Associação Comercial de Inconfidentes apontou que na cidade existem aproximadamente 20 empreendimentos e, portanto, para a presente pesquisa foram definidos três empreendimentos de porte e produção diferenciados. Por questões de sigilo industrial e ética profissional, os empreendimentos estudados na ocasião foram denominados A, B e C e assim descritos no decorrer do trabalho. A seguir serão apresentados as especificações dos três empreendimentos. Cabe ressaltar que todas as informações apresentadas foram obtidas por meio de visita *in loco* e entrevistas com o empreendedor.

- **Empreendimento A (Malharia - lã):**

O empreendimento possui uma área de 1200 metros **quadrados** (m²), conta com 18 funcionários e tem uma produção anual de 92.000 peças em média. A produção se caracteriza a partir do fio – máquinas – confecção – acabamento. Durante todo o ano ocorre a produção, pois o empreendimento conta com a produção interna para a própria loja e por contrato/encomenda de clientes. A escolha do material depende do cliente, considerando que são utilizados produtos sintéticos, mas 95% da matéria prima é a lã. Dependendo do contrato, a produção ocorre nos períodos de agosto a junho, sendo o pico de setembro a maio.

O processo de produção consiste na entrada do rolo com o fio e alguns destes fios passam por uma máquina chamada conicaleira que tem como função fazer com que o fio deslize melhor nas máquinas da produção, criando uma película que fortalece o fio, pois possuem a função de repassar o fio a ser tecido, revestindo-os de materiais compostos de parafina e óleos naturais, garantindo maior resistência a rompimentos e possíveis falhas em trabalhos mais complexos e proporcionando maior rendimento etapa seguinte. Depois da conicaleira, os fios vão para as máquinas comuns, sendo que estas são variadas: máquinas de finura de 3 a 10. O que muda nessas máquinas é a quantidade de agulhas, que possuem tamanhos diferentes e fazem trabalhos distintos. Além do tipo de agulha, as peças que seguem pela passadeira também determinam a diferença de um produto para o outro. As blusas mais grossas, não são passadas, ao passo que as mais finas são. Cada tipo de máquina gera um tipo de tecido. A máquina 10, por exemplo, gera um tecido muito fino e os fios usados já chegam tingidos da fábrica.

As máquinas comuns são limitadas, onde se improvisa para poder criar. Por exemplo, nas encomendas de maiores proporções essas máquinas desempenham a mesma função por 24 horas consecutivas. As máquinas são demarcadas com a identificação do que está produzindo, frente, costas, etc. Cada máquina faz uma parte, essas partes são etiquetadas e então, se forem de lã mais fina são levadas para passar em outra planta industrial, caso contrário, vão direto para a próxima etapa. As que foram passadas são devolvidas com as respectivas etiquetas de identificação.

Na próxima etapa, o tecido vai para o molde e é cortado manualmente com o auxílio de uma máquina de corte e tesoura. Nesta etapa gera-se bastante retalho caracterizando o resíduo sólido gerado na produção. Os modelos podem chegar determinados pelos clientes, mas existem máquinas mais avançadas equipadas com um software de

programação que produz qualquer modelo. Quando o tecido não é menor que o tamanho determinado, vai para caldeira que trabalha com 200°C, esticando e fazendo o molde.

Após a etapa do corte, os produtos de lã mais grossa vão para fase de costura em outro local, mas antes passam pela revisão. Os outros tecidos prosseguem para a costura, onde as partes como a frente e as costas são montadas na máquina. Em outra máquina faz-se o acabamento das peças. Na sequência vai para a máquina que faz a casa dos botões e outra que os prega finalizando esse processo.

- **Empreendimento B (Malharia e confecção de tecidos de verão):**

A área total do empreendimento é de 170 m², com 26 funcionários e produção anual de 180.000 peças em média, contando a produção da lã e dos tecidos de verão como a viscolycra.

Neste empreendimento, o processo produtivo é similar ao empreendimento A. A principal diferença são os equipamentos que tem a capacidade tecnológica de confeccionar a peça à partir de um software. De forma sintetizada, pode-se apresentar o processo produtivo da seguinte forma: lã fio – máquinas – confecção – acabamento.

A produção de tecidos de verão se inicia com a chegada do rolo de tecido (lote/corte) – da peça pronta confecção – acabamento. Os tecidos que chegam são de viscolycra, devorê, entre outros. O empreendimento também produz por contrato/ encomenda e para vendas. A produção passa pelos seguintes processos:

- 1º Máquina overlock - fecha um tecido no outro;
- 2º Máquina galoneira - faz as barras, golas e mangas;
- 3º Máquina reta - detalhes da peça como os bolsos, zíper, pregas, entre outros;
- 4º Travete - onde é realizado o arremate da peça, são tiradas as linhas e pontas;
- 5º Batoneira - prega os botões nas peças;
- 6º Revisão manual – verifica-se se as características da peça estão de acordo com a peça piloto e sem defeitos.

Nas etapas 1 a 4 são gerados resíduos têxteis que vão para o sistema de disposição final de resíduos sólidos.

- **Empreendimento C (Confecção):**

Empreendimento de 55m², 13 funcionários e produção anual de 100.000 peças em média. A produção também ocorre por contrato. O processo produtivo e as etapas onde são gerados resíduos sólidos têxteis são semelhantes ao empreendimento B, listado anteriormente.

3.2.1 Cronograma e segregação dos resíduos

A coleta de dados foi realizada durante quatro meses, de novembro de 2013 a fevereiro de 2014. Em cada empreendimento foram estabelecidos dias e horários para pesagem dos resíduos através dos cronogramas impressos colocados no local da pesagem. A Tabela1 mostra o exemplo do cronograma deixado no empreendimento A.

Tabela1: Cronograma entregue no empreendimento A.

Pesagem dos Resíduos Sólidos Têxteis - A												
Ano	2013						2014					
Mês	Nov			Dez			Jan			Fev		
Dia	14	22	29	6	13	20	17	24	31	7	14	21
Quinta	x											
Sexta		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sábado												
Horário	15:40											

Nos empreendimentos foram deixadas caixas plásticas de 370 Litros para segregação e armazenagem provisória dos resíduos produzidos como mostra a Figura 3.



Figura 3: Modelo de caixa plástica de 370 litros deixada nos empreendimentos.

3.2.2 Pesagem dos resíduos sólidos têxteis

A pesagem dos resíduos foi feita semanalmente durante os quatro meses, pontuando os meses de maior produção. Os resíduos foram pesados em sua totalidade para maior aferição nos dados. Os resíduos segregados nas caixas foram separados nos empreendimentos de acordo com o tipo de tecido conforme ilustrado nas Figuras 4 e 5.



Figura 4: Resíduos de lã que foram pesados nos empreendimentos A e B.



Figura 5: Resíduos de tecidos de verão dos empreendimentos B e C.

A pesagem foi realizada com a utilização de uma Balança Welmy modelo w-300 conforme mostra a Figura 6 com capacidade de 300 KG, luvas, avental e máscara facial para a proteção no manuseio com os resíduos.



Figura 6: Balança Welmy utilizada para a pesagem dos resíduos nos empreendimentos.

3.2.3 Análise e sistematização dos resultados

Após a pesagem, foram analisados os tipos de resíduos de acordo com suas características. Em cada semana levantou-se o quanto entrou de matéria prima ou lote, a quantidade de peças produzidas e a geração de resíduo sólido têxtil de cada empreendimento.

Os dados da composição gravimétrica dos materiais residuais produzidos foram tabulados. Para aferição dos resultados utilizou-se da metodologia de determinação da média aritmética simples, sendo esta o resultado da divisão da soma de um conjunto de valores pelo

número de elementos do conjunto. A média aritmética é o resultado dessa equação conforme a representação a seguir:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Durante esse processo, foram analisadas alternativas de redução/reutilização dos resíduos. A pesquisa levou em conta as alternativas viáveis para a realidade local.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os dados obtidos de cada empreendimento estudado e as comparações entre os mesmos, mostrando as características dos resíduos sólidos gerados.

4.1 Empreendimento A:

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resíduos gerados em quilogramas (Kg) separados em lã fina e lã grossa de acordo com a matéria prima que foi empregada em cada mês, no caso fio (Kg) do empreendimento A.

Tabela 2: Geração de resíduos de **lã fina** do empreendimento A

	MAT PRIMA (Kg de Fio)	PEÇAS (Unit)	RESIDUO (Kg)	TOTAL DE RESÍDUO (%)	MÉDIA (%)
NOV(2013)	953,1	5757	147,1	21,69%	
DEZ(2013)	827,75	5000	127,75	18,84%	
JAN(2014)	1484,1	8964	229,1	33,78%	15,43%
FEV(2014)	1129,3	6821	174,3	25,70%	
TOTAL	4394,25	26542	678,25	100,00%	

A coluna MÉDIA (%) trata da média aritmética dos resíduos gerados mensalmente pela empresa em relação à matéria prima empregada. Assim, pode-se afirmar que o empreendimento A gera em média 15,43% de resíduos por mês.

A coluna TOTAL DE RESIDUO (%) se refere a porcentagem dos resíduos em relação ao TOTAL de matéria prima, como no mês de novembro em que foram feitas 5757 peças e para isso, foi utilizada uma matéria prima de 953,1 kg o que gerou 147,1 kg de resíduos representando 21,68%.

A diferença percebida nos valores de produção e geração de resíduos de lã fina se dá pelo processo de entrelaçamento dos fios por máquinas de menores finuras, onde se utiliza maior quantidade de fio para a obtenção das peças. Outra questão que influencia na maior geração de resíduos de lã fina é devido a variação de efetividade de produção, pois as máquinas produzem mais rápido do que a confecção. Assim, em alguns meses a produção é menor como no caso de dezembro e conseqüentemente, a geração de resíduos também. A seguir será apresentada a Tabela 3 com os resultados de lã grossa.

Tabela 3: Geração de resíduos de **lã grossa** do empreendimento A.

	MAT PRIMA (Kg de Fio)	PEÇAS (Unit)	RESÍDUO (Kg)	TOTAL DE RESÍDUO (%)	MÉDIA (%)
NOV(2013)	913,9	3900	133,9	23,94%	
DEZ(2013)	1222,05	5215	179,05	32,02%	
JAN(2014)	767,4	3275	112,4	20,10%	13,70%
FEV(2014)	1233,85	5500	133,85	23,94%	
TOTAL	4137,2	17890	559,2	100,00%	

O processo de processo de produção de peças de lã fina e lã grossa é semelhante se distinguindo apenas na utilização de máquinas com finuras diferenciadas. Portanto, apesar da proximidade nos valores, a geração média dos resíduos de lã grossa é menor, tendo em vista se utilizar menos fios na produção de uma peça. A Figura 7 apresenta a comparação entre os resíduos de lã fina e lã grossa.

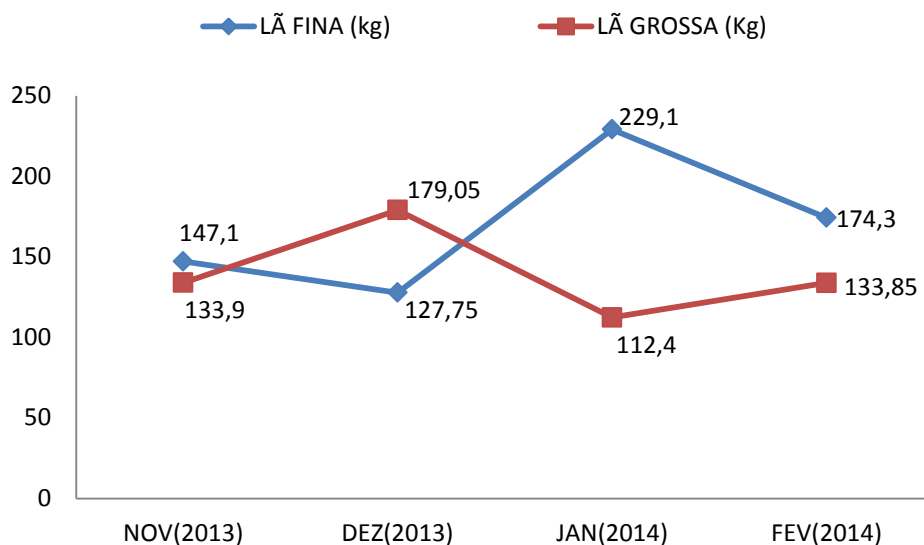


Figura 7: Comparação entre os resíduos gerados de lã fina e lã grossa do Empreendimento A nos meses avaliados.

A partir da Figura 7 observa-se que a relação de resíduos gerados da lã grossa é inversamente proporcional à de lã fina, tendo em vista que quando a geração de resíduos desse tipo de lã aumenta, a de lã fina diminui em função da própria produção que nesses períodos acontece mais por demanda contratada, visando apenas cumpri-la no tempo determinado independente se no mês é mais de uma ou de outra. No mês de dezembro, por exemplo, enquanto a maioria dos empreendimentos entra em recesso, esse empreendimento continua, pois está entre os meses de pico de produção e de contrato.

A Tabela 4 mostra como é a produção de lã no geral desde a matéria prima até a geração de resíduos. A relação entrada de matéria prima e geração de resíduos é exposta conforme a Figura 8.

Tabela 4: Geração de resíduos de lã em geral e geração de resíduos do empreendimento A.

	MAT PRIMA (Kg de Fio)	PEÇAS (Unit)	RESÍDUO (Kg)	TOTAL DE RESÍDUO (%)	MÉDIA (%)
NOV(2013)	1867	9657	281	22,71%	
DEZ(2013)	2049,8	10215	306,8	24,79%	
JAN(2014)	2251,5	12239	341,5	27,60%	14,56%
FEV(2014)	2363,15	12321	308,15	24,90%	
TOTAL	8531,45	44432	1237,45	100,00%	

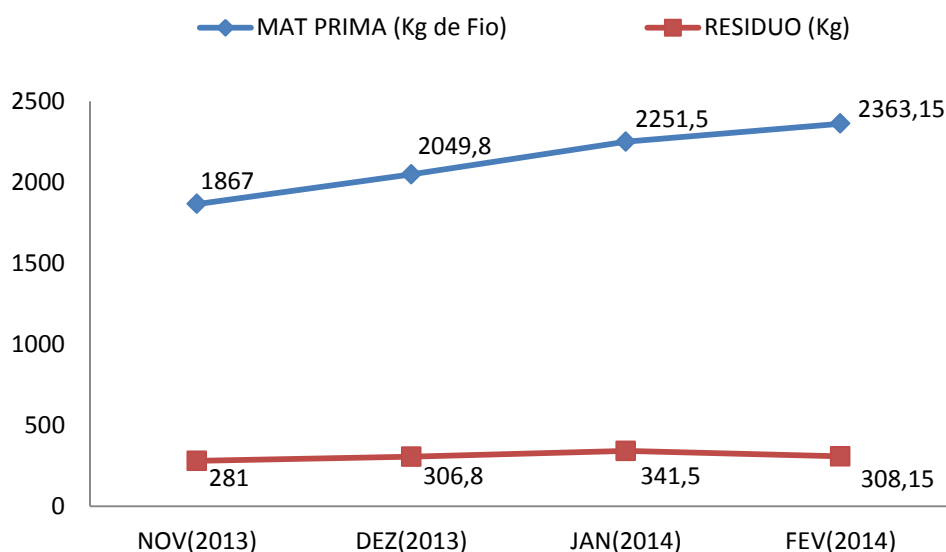


Figura 8: Comparação da entrada de Matéria Prima e a geração de Resíduo de Lã do empreendimento A..

Nota-se que a geração de resíduos foi aumentando conforme a entrada de matéria prima. Essa relação significa que em média de 14, 56% da matéria prima empregada até o produto acabado vira resíduo mensalmente de acordo com os meses avaliados. O mês de maior geração de resíduos foi o de janeiro, representando 27,60% do total de resíduos gerados por estar entre os meses de pico de produção.

4.2 Empreendimento B:

As Tabelas a seguir apresentam os resíduos gerados (Kg) separados em lã fina como mostra a Tabela 5 e lã grossa na Tabela 6 de acordo com a matéria prima que foi empregada em cada mês do empreendimento B.

Tabela 5: Geração de resíduos de **lã fina** do empreendimento B.

	MAT PRIMA (Kg de Fio)	PEÇAS (Unit)	RESÍDUO (Kg)	TOTAL DE RESÍDUO (%)	MÉDIA (%)
NOV(2013)	422	1224	42,2	8,51%	
DEZ(2013)		Não houve produção			
JAN(2014)	1614	4681	161,4	32,54%	10,00%
FEV(2014)	2924	8480	292,4	58,95%	
TOTAL	4960	14385	496	100,00%	

A geração de resíduos mensal de lã fina é em média 10% decorrente do processo de produção e da máquina, visto que o empreendimento utiliza máquinas com sistema 5 por 7, onde na máquina 5 há mais perda gerando maior quantidade de resíduo.

Tabela 6: Geração de resíduos de lã grossa do empreendimento B.

	MAT PRIMA (Kg de Fio)	PEÇAS (Unit)	RESÍDUO (Kg)	TOTAL DE RESÍDUO (%)	MÉDIA (%)
NOV(2013)	71	205	7,05	4,78%	
DEZ(2013)		Não houve produção			
JAN(2014)	612	1774	61,15	41,49%	9,97%
FEV(2014)	792	2296	79,17	53,72%	
TOTAL	1475	4275	147,37	100,00%	

Neste empreendimento a produção de lã grossa também se assemelha a de lã fina fazendo com que a média da geração seja muito próxima se diferenciando apenas do sistema de máquina utilizado.

A produção de lã grossa é menor, pois as blusas mais vendidas são as de lã fina devido a sua maior utilização e comodidade no dia a dia, acentuando-se no período de inverno, conforme mostra a Figura 9. Em média são gerados por mês 9,97% de resíduos de lã grossa decorrente da entrada de matéria prima empregada.

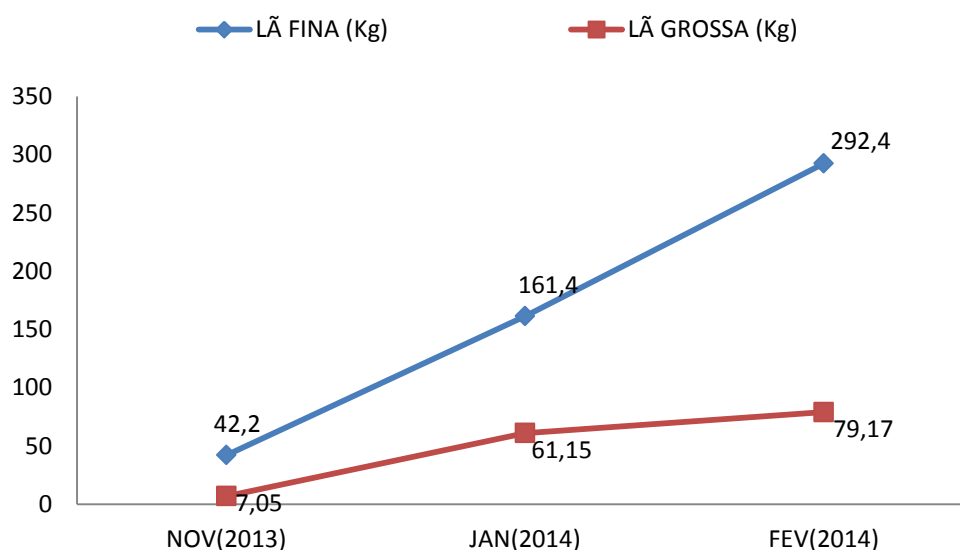


Figura 9: Comparação entre os resíduos gerados de lã fina e lã grossa do Empreendimento B nos meses avaliados.

A Figura 9 demonstra a diferença na geração de resíduo pois, conforme mencionado acima, além de a produção de peças com lã fina ser maior, uma peça pronta de lã fina pesa mais do que uma peça pronta de lã grossa, portanto são gerados mais resíduos e estes, por sua vez, são mais pesados.

A Tabela 7 aponta a produção na entrada de matéria prima a quantidade de peças produzidas e a geração de resíduos da lã fina e grossa.

Tabela 7: Geração de resíduos de lã em geral do empreendimento B.

	MAT PRIMA (Kg de Fio)	PEÇAS (Unit)	RESÍDUO (Kg)	TOTAL DE RESÍDUO (%)	MÉDIA (%)
NOV(2013)	493	1429	49,25	7,66%	
DEZ(2013)		Não houve produção.			
JAN(2014)	2226	6455	222,55	34,59%	9,99%
FEV(2014)	3716	10776	371,57	57,75%	
TOTAL	6435	18660	643,37	100,00%	

A partir da Tabela 7 foi gerada a Figura 10, que evidencia a geração de resíduos relativos a quantidade de matéria prima utilizada.

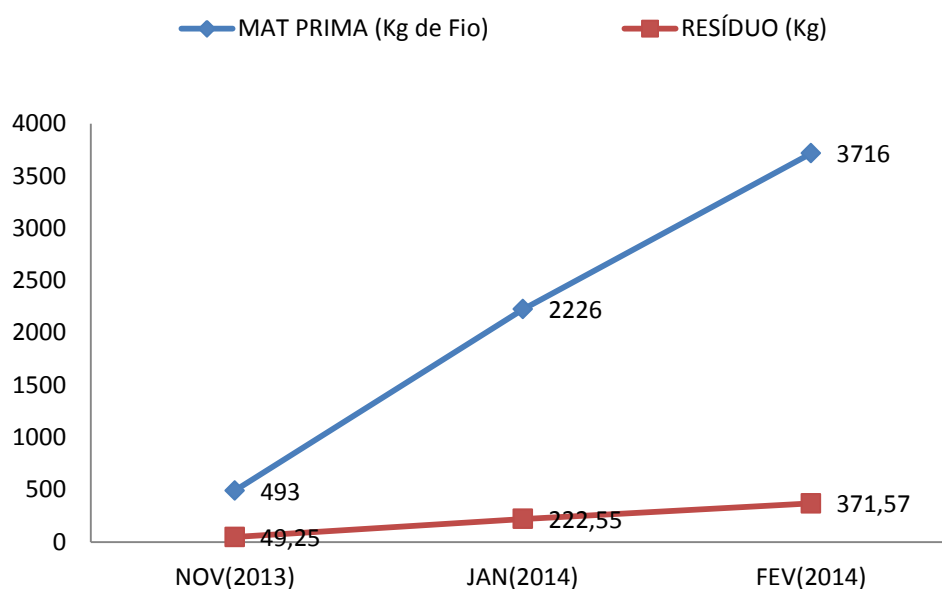


Figura 10: Comparação da entrada de Matéria Prima e a geração de Resíduo de Lã do empreendimento B.

Percebe-se que em média 9,99% da matéria prima, após passar pelo processo produtivo, se transforma em resíduo. No mês de dezembro não houve produção de lã. O mês de dezembro se caracteriza pela produção à partir de encomendas, portanto, neste mês não houve encomenda. Tem-se ainda o fato de que nessa época do ano se inicia o período de recesso dos funcionários.

A Tabela 8 apresenta os resíduos gerados (Kg) dos tecidos de verão de acordo com a chegada dos rolos de tecido com os cortes que foram empregados em cada mês do empreendimento B e a Figura 11 faz a comparação da entrada do lote com a geração de resíduos no período estudado.

Tabela 8: Geração de resíduos de **tecidos de verão** do empreendimento B.

	LOTE (CORTE em kg)	PEÇAS (Unit)	RESÍDUO (Kg)	TOTAL DE RESÍDUO (%)	MÉDIA (%)
NOV(2013)	1672,6	13275	72,65	47,83%	
DEZ(2013)	1233,75	9792	58,75	38,68%	
JAN(2014)		Não houve produção			4,62%
FEV(2014)	430,5	3417	20,5	13,50%	
TOTAL	3336,85	26484	151,9	100,00%	

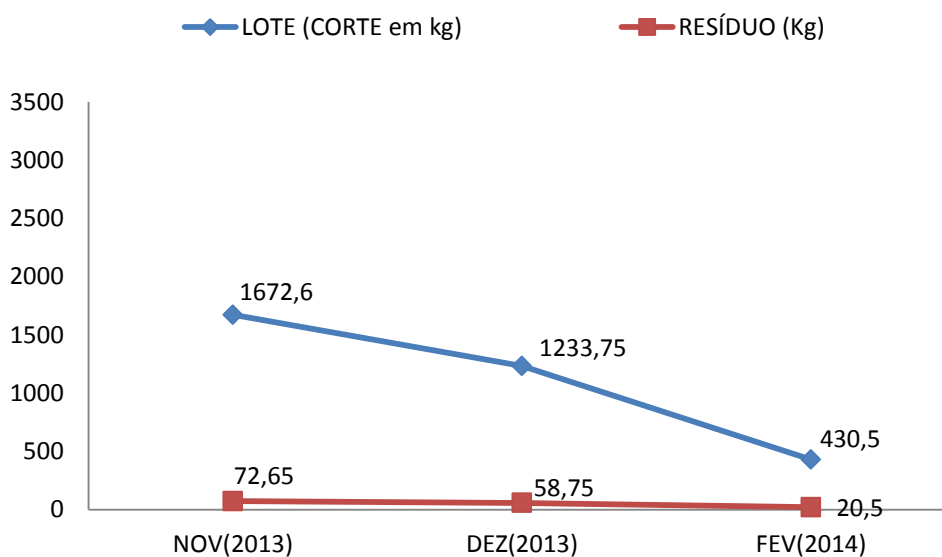


Figura 11: Comparação da entrada do Lote com a geração de resíduo de tecido de verão do Empreendimento B.

Após o período de produção de verão (meses de novembro e dezembro), a produção de tecidos praticamente para. Em Janeiro não houve produção, devido a falta de demanda e em fevereiro o pouco que produziu foi decorrente de alguns pedidos. Para melhor entendimento, a Figura 12 mostra a comparação dos resíduos de lã fina, lã grossa e tecidos de verão.

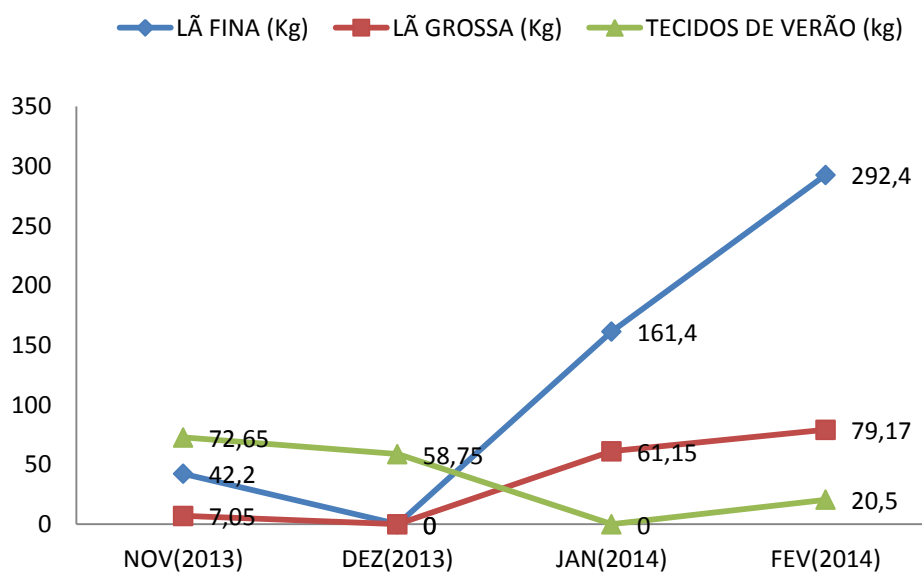


Figura 12: Comparação dos resíduos de lã fina, lã grossa e tecidos de verão do Empreendimento B.

Pode ser observado que, conforme a produção de resíduos de tecido de verão diminui a de lã aumenta, caracterizando os períodos de produção de verão e inverno. Nota-se ainda que a geração de resíduos de lã é muito maior que a de resíduos de verão, isto porque o peso de uma peça de verão é significativamente menor.

Assim, em uma estimativa geral, contabilizando os resíduos gerados na produção de lã grossa, lã fina e tecidos de verão durante o período estudado, pode-se afirmar que o empreendimento B gera em média 7% de resíduos por mês.

4.3 Empreendimento C:

A Tabela 9 apresenta os resíduos gerados dos tecidos de verão de acordo com a matéria prima que foi empregada em cada mês do empreendimento C e a Figura 13 contextualiza a geração de resíduos decorrentes da entrada do lote.

Tabela 9: Geração de resíduos de **tecidos de verão** do empreendimento C.

	LOTE (CORTE em kg)	PEÇAS (Unit)	RESIDUO (Kg)	TOTAL DE RESÍDUO (%)	MÉDIA MENSAL (%)
NOV(2013)	1242	9858	59	29,07%	
DEZ(2013)	908,3	7122	53,3	26,26%	
JAN(2014)	623,35	4798	47,35	23,33%	5,36%
FEV(2014)	1341,3	2597	43,3	21,34%	
TOTAL	4114,95	24375	202,95	100,00%	

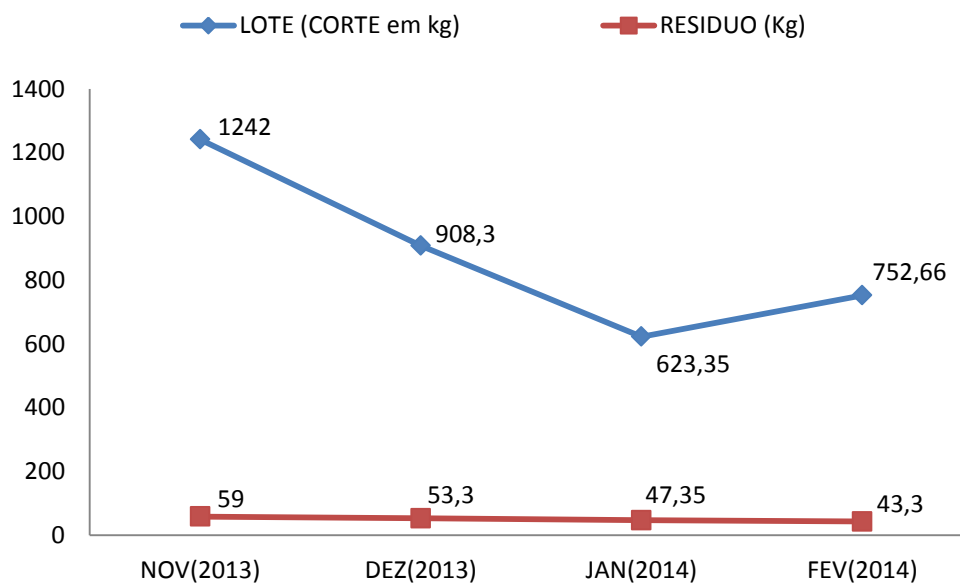


Figura 13: Comparação da entrada do Lote com a geração de resíduo de tecido de verão do Empreendimento C

A produção de tecidos de verão ocorre acentuadamente nos meses de novembro e dezembro, porém em dezembro há um período de recesso que vai até o começo de janeiro, justificando o motivo pelo qual a geração vai diminuindo nesse período.

No mês de fevereiro além da produção dos tecidos de verão que nesse período é menor, iniciou-se uma encomenda para dois meses de blusas de plush e lã estilo jacar típicos do inverno, o que fez com que a entrada do lote aumentasse significativamente, porém essa confecção não gerou muito resíduo, tendo em vista não ter passado pela etapa do corte.

4.4 Comparação da geração resíduos dos empreendimentos:

As Figuras 14 e 15 apresentam a comparação dos resíduos de lã dos empreendimentos A e B e de tecidos de verão de B e C conforme os dados já mencionados.

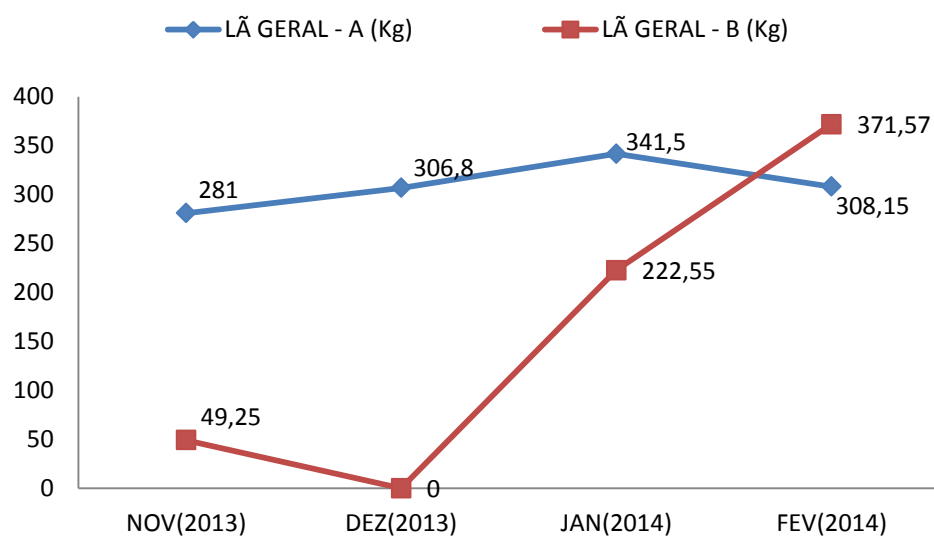


Figura 14: Comparação dos resíduos de lã no geral dos Empreendimentos A e B.

Conforme a Figura 14, observa-se que o empreendimento A gera mais resíduos que o empreendimento B, fato que se explica pela produção do A ser maior e durante todo o ano, exceto no mês de fevereiro, onde o B teve um aumento significativo, pois seu ciclo de produção de inverno ocorre a partir de janeiro. Ressalta-se ainda que o empreendimento B dispõe de máquinas com tecnologia mais avançada, o que pode explicar a menor geração de resíduos, representando o valor médio mensal de 9,99% em relação a matéria prima utilizada que no caso do empreendimento A, representa 14,56%.

Além dos fatores citados, observa-se que em ambos empreendimentos, grande parte dos colaboradores são mulheres que trabalham sentadas durante toda a jornada de trabalho e que fazem movimentos repetitivos contribuindo para essa geração.

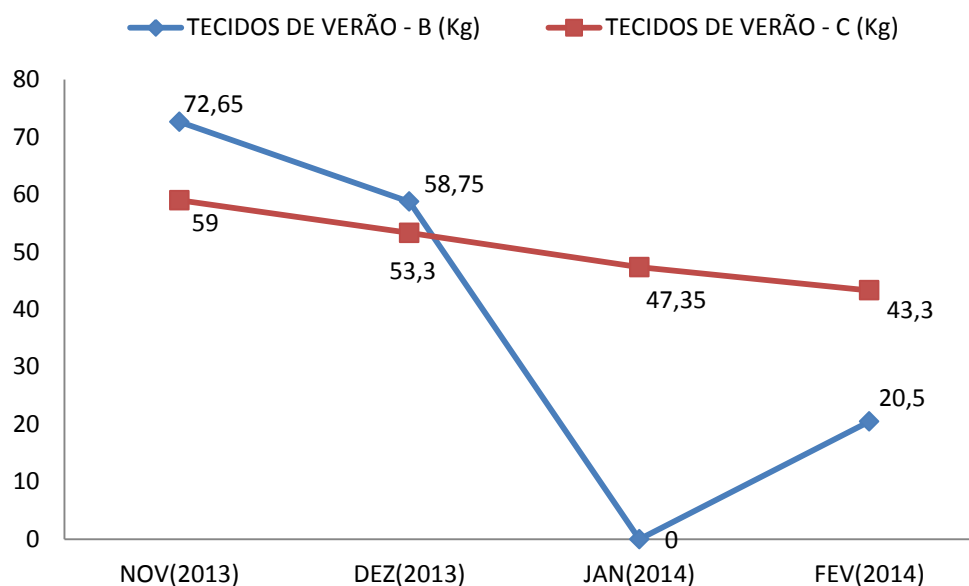


Figura 15: Comparação dos resíduos de verão do Empreendimentos B e C.

A geração de resíduos de tecidos de verão no empreendimento B é maior nos meses de novembro e dezembro, pois a produção de verão vai de agosto a dezembro, com excessão do mês de fevereiro, onde ocorreu alguma encomenda. No empreendimento C os meses de maior produção e consequentemente, geração de resíduos são semelhantes ao do B, de janeiro em diante essa produção cai até a de inverno acabar.

A diferença dos empreendimentos se dá pela maior confecção de peças do C no período estudado. Também por B não ter produzido em janeiro e no mês de fevereiro ter tido uma geração de resíduos muito baixa. Pode-se considerar ainda, que a média mensal de geração de resíduos em C é de 5,36% e no B 4,62% por fatores que podem ser da qualificação dos colaboradores, sistematização de produção, ergonomia, entre outros.

Nos empreendimentos B e C o fator ergonômico também pode ser uma fonte geradora de resíduos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos sólidos têxteis se gerenciados de maneira inadequada podem causar sérios prejuízos ao meio ambiente. Vale ressaltar que o Brasil tem uma produção considerável no setor têxtil e que mesmo com tanta tecnologia e inovação, ainda são muitos os empreendimentos que geram resíduos têxteis de forma indiscriminada. Deve-se ressaltar ainda que a aglutinação de indústrias num mesmo local acentua a estimativa da produção destes resíduos como em Inconfidentes. Assim, caso não seja feito um gerenciamento adequado dos resíduos, os polos caracterizados por este setor podem sofrer impactos significativos.

Diante dos resultados obtidos, observa-se a necessidade de instrução e adequação ergonômica do colaborador ao ambiente de trabalho e otimizar os processos produtivos nos empreendimentos. Para isso é necessário adotar práticas como a Produção mais Limpa (P+L) que pode ser benéfica na diminuição desses resíduos, visto que a P+L é uma maneira econômica, tecnológica e ambiental de se aumentar a eficácia de empreendimentos na utilização de matérias-primas, energia e água por meio da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos. O principal objetivo da P+L é justamente a questão da geração de resíduos nos mais diversos processos produtivos com ajustes que podem ser compostos de pequenas reparações no modelo existente até a aquisição de novas tecnologias. Além da P+L, o trabalho de artesanato é uma alternativa viável que possibilita o desenvolvimento de artefatos com materiais reaproveitados e técnicas não utilizadas. O desenvolvimento de novos objetos a partir dos resíduos têxteis propicia renda a comunidades e associações que trabalham com o artesanato e faz com que a vida útil destes materiais seja prolongada,

evitando a ocupação em sistemas de destinação final de resíduos e impactos ambientais decorrentes.

Ressalta-se ainda que existe em Inconfidentes a Associação de Artesanato que pode absorver parte desses resíduos nos seus processos artesanais.

Finalizando, recomenda-se para trabalhos futuros, a avaliação dos custos de aquisição dos materiais relacionando-os com o volume desperdiçado ou tido como resíduo.

6. CONCLUSÃO

Foram encontrados durante os quatro meses estudados, 2.235,67 quilos de resíduos nos três empreendimentos de acordo com a matéria prima empregada (21.829,61 quilos). Desse total de resíduos gerados, o empreendimento A representou 55,35% pela grande produção de blusas de lã durante todo o período estudado, o B - 35,57% por se tratar de um empreendimento voltado para dois segmentos: produção de blusas de inverno e confecção de tecidos de verão e o empreendimento C - 9,08% por ser uma confecção de tecidos de verão, onde as peças tem um peso significativamente menor que as peças de lã dos outros empreendimentos,. Os resíduos mais encontrados foram retalho, linhas e aparas de tecido provenientes das máquinas e do processo de corte.

A geração de resíduos em cada empreendimento acontece por uma série de fatores ligados a própria característica de produção, ao tipo de máquina utilizado, tecnologia empregada, a questão ergonômica e aos picos de produção de cada empreendimento.

Certamente se os empreendimentos pesquisados tivessem adotados práticas de P+L ou encaminhamento para artesanato, a quantidade de resíduos enviados para o sistema de disposição final de resíduos municipal seria bem menor.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. **Panorama do Setor têxtil e de Confecções**. Brasília, 2011. Disponível em: <http://abit.org.br/abitonline/2011/06_07/apresentacao.pdf> Acesso em: 26/10/2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BASTIAN, E. Y. O.; ROCCO, J. L.; MARTIN, E. S. **Guia técnico ambiental da indústria têxtil**. CETESB: SINDITÊXTIL. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.sinditextilsp.org.br/guia_p%2Bl.pdf> Acesso em: 24/02/2014.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Seção 1 - 3/8/2010.

CNI - Confederação Nacional da Indústria; ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. Têxtil e Confecção: Inovar, Desenvolver e Sustentar. CNI/ABIT (Cadernos setoriais Rio+20), Brasília 74 p., 2012. Disponível em: <http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2013/09/23/4970/20131002120131002174i.pdf> Acesso em: 23/02/2014.

COGO, M. C. **Estudo de caracterização e disposição dos resíduos de uma indústria têxtil do Estado do Rio Grande do Sul**. 2011. 48p. (Trabalho de diplomação em engenharia química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CULTURA MIX. Tempo De Decomposição Do Lixo. Meio Ambiente. Disponível em: <<http://meioambiente.culturamix.com/lixo/tempo-de-decomposicao-do-lixo>> Acesso em: 08/08/2014.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. DPED - Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento. GPROD-RT - Gerência de Produção Sustentável. **Plano de ação para adequação ambiental das indústrias do setor têxtil do Estado de Minas Gerais**. Belo

Horizonte, 2013. p.: il. Disponível em:

<http://www.feam.br/images/stories/producao_sustentavel/2014/plano_acao_textil%202.pdf>
Acesso em : 26/02/2014.

FREIRE, E.; LOPES, G. B. Implicações da Política Nacional de Resíduos Sólidos para as práticas de gestão de resíduos no setor de confecções. SENAI CETIQT. REDIGE, v.4, n.01, 2013. Disponível em:

<<http://www.cetiqt.senai.br/ead/redige/index.php/redige/article/viewFile/190/234>> Acesso em: 20/02/2014.

FUINI, L.L. A. Governança Territorial no Circuito das Malhas do Sul de Minas Gerais. INTERAÇÕES, Campo Grande, v. 9, n. 2, p. 141-148, 2008.

GUIMARÃES, B. A.; MARTINS, S. B. 2010. Proposta de metodologia de prevenção de resíduos e otimização de produção aplicada à indústria de confecção de pequeno e médio porte. Projética. Londrina, 2010. v.1,n.1, p.184-200. Disponível em:

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/7723/6863>> Acesso em: 24/02/2014.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais**. Relatório de Pesquisa. Governo Federal. Brasília, 2012. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120927_relatorio_residuos_solidos_industriais.pdf> Acesso em: 08/09/2014.

KON, A; COAN, D. C. Transformações da indústria têxtil brasileira: a transição para a modernização. Revista de Economia Mackenzie • Ano 3 • n. 3 • p. 11-34. SP, 2005. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/view/774/461>>. Acesso em: 17/11/2013.

MESACASA, A. **A indústria de confecção do vestuário do município de Pato Branco: aspectos de desenvolvimento, gestão, Design, e proposta de reaproveitamento dos resíduos Têxteis**. 2012. 280p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MILAN, G. S.; CAMILA, V.; REIS, Z. C. A Redução de Resíduos Têxteis e de Impactos Ambientais: Um Estudo Desenvolvido em uma Indústria de Confecções do Vestuário. Área Temática: Sustentabilidade ambiental nas organizações. XIII SemeAd - Seminários em Administração, 2010. Disponível em:

<<http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/282.pdf>> Acesso em: 09/09/2013.

MOURA, T. N. Intervenção da produção mais limpa nas indústrias têxteis do município de Jardim de Piranhas. In: Anais do XXII Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES): Campo Grande, 2005.

OLIVEIRA, M. H. Principais Matérias-Primas Utilizadas na Indústria Têxtil. BNDES, 1997. Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/mprev.pdf> Acesso em: 03/11/2013.

PEREIRA, M. A. Cartilha de Costurabilidade, Uso e Conservação de Tecidos para Decoração. Comitê de Tecidos para Decoração da ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção). Segunda Edição, 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INCONFIDENTES. Economia. Portal da Prefeitura Municipal de Inconfidentes. Disponível em:
<<http://www.inconfidentes.mg.gov.br/cidade.php?codigo=3>> Acesso em: 27/11/2013.

RIBEIRO, J. C. J. Inventário de resíduos sólidos industriais. Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM. Disponível em:
<<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/puertorico29/junqueira.pdf>> Acesso em: 29/11/2013.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas e IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **O desempenho das MPEs no setor têxtil** – confecção. Relatório de Pesquisas – Julho 2001.

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial; CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Produção mais limpa em confecções**. Departamento Regional do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007. Disponível em:
<http://wwwapp.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo97/proximos_cursos/Produ%E7%E3o%20mais%20Limpa%20em%20Confec%E7%F5es.pdf> Acesso em: 23/02/2014.