

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**GABRIELA DIEDRICHS BARBOSA**

**ALTERNATIVAS DE PARCERIAS PARA A PRÁTICA DA**  
**LOGÍSTICA REVERSA ENTRE INDÚSTRIAS TÊXTEIS E DE**  
**CONFECÇÕES DO APL DE CIANORTE-PR: UMA ANÁLISE**  
**ESPECIALIZADA**

**MONOGRAFIA**

**PONTA GROSSA**

**2015**

**GABRIELA DIEDRICHS BARBOSA**

**ALTERNATIVAS DE PARCERIAS PARA A PRÁTICA DA  
LOGÍSTICA REVERSA ENTRE INDÚSTRIAS TÊXTEIS E DE  
CONFECÇÕES DO APL DE CIANORTE-PR: UMA ANÁLISE  
ESPACIALIZADA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Costa de Oliveira Filho

**PONTA GROSSA**

**2015**



Ministério da Educação  
**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**CAMPUS PONTA GROSSA**  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Curso de Especialização em Engenharia de Produção



## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

### **ALTERNATIVAS DE PARCERIAS PARA A PRÁTICA DA LOGÍSTICA REVERSA ENTRE INDÚSTRIAS TÊXTEIS E DE CONFECÇÕES DO APL DE CIANORTE – PR: UMA ANÁLISE ESPECIALIZADA.**

por

**Gabriela Diedrichs Barbosa**

Esta monografia foi apresentada às nove horas do dia 12 de dezembro de 2015, como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Joseane Pontes (UTFPR)**  
Banca

**Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco  
(UTFPR)**  
Orientador

Visto do Coordenador:

---

**Prof. Dr. Luis Mauricio Martins de  
Resende**  
Coordenador  
UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

Dedico este trabalho ao meu pai,  
meu maior exemplo de garra e dedicação.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, proteção e força.

Ao meu pai, Marcos, por estar sempre presente, por todo amor, apoio e dedicação, pelo imensurável incentivo aos estudos e pela oportunidade de fazer este curso.

Ao meu orientador, professor Tico, por todo o conhecimento compartilhado, direcionamento, ajudas, ideias, apoio, incentivo, conversas e conselhos.

Ao meu coorientador, professor Paulo, pela ajuda e atenção nunca a mim negadas, pelo conhecimento compartilhado e por continuar comigo em mais esta etapa de estudos.

À Eliane Pinheiro, por fornecer os dados e materiais necessários para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu namorado, Marcio, por toda motivação, apoio e amor.

À minha amiga Ellen e ao seu irmão, Dennis, pelo empréstimo de livros e pela ajuda com a correção do abstract.

À minha amiga Moara, pelo empréstimo de livro e pelas conversas diárias.

À minha mãe, Luciane, pela leitura final do trabalho e suas contribuições.

À minha irmã, Bruna, pela ajuda com a vetorização do mapa final.

E aos meus amigos do curso, os “sobreviventes”, por tornarem os finais de semana de aula muito mais divertidos.

## RESUMO

BARBOSA, Gabriela Diedrichs. **Alternativas de parcerias para a prática da logística reversa entre indústrias têxteis e de confecções do APL de Cianorte-PR: uma análise espacializada.** 2015. 68 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2015.

Ao mesmo tempo em que a destinação dos resíduos constitui-se como um dos mais graves problemas ambientais da atualidade, as indústrias tem buscado maneiras para tornar seus processos produtivos sustentáveis. A reutilização dos resíduos pode ser uma solução eficiente para estas questões, onde, por meio da logística reversa, os resíduos, considerados um problema, tornam-se matéria-prima de outro processo. O município de Cianorte, situado no Paraná, possui várias indústrias têxteis e de confecções, as quais compõem o APL de Cianorte. APL – Arranjo Produtivo Local – são empresas localizadas em uma mesma região, caracterizadas pelo relacionamento de coopetição, ou seja, são indústrias competidoras que formam alianças estratégicas e cooperam entre si para atingir algum objetivo comum. A fim de tornar a prática da logística reversa mais eficiente, este trabalho tem por objetivo identificar possíveis alternativas de parcerias entre as indústrias têxteis e de confecções do APL de Cianorte-PR. Para tanto, foi utilizado o SPRING, um *software* de sistema de informações geográficas que permitiu a visualização, consulta e análises dos dados de logística reversa das 26 empresas estudadas. Através do *software* foi possível sugerir a criação de quatro grupos de indústrias, levando em consideração as práticas de logística reversa das empresas e a localização e proximidade entre elas.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento. Sistema de informações geográficas. Resíduos sólidos têxteis. Gestão de resíduos sólidos. Coopetição.

## ABSTRACT

BARBOSA, Gabriela Diedrichs. **Alternative partnerships for the practice of reverse logistics between textile and clothing industries of the LPA Cianorte-PR: a spatial analysis.** 2015. 68 s. Monograph (Specialization in Production Engineering), Federal Technology University – Paraná. Ponta Grossa, 2015.

While the disposal of waste is constituted as one of the most serious environmental problems of our time, the industries have been seeking ways to make their production processes sustainable. Through the reverse logistic, the use of waste can be an effective solution to these issues, where residues seen as problem can be used as feedstock to other processes. The Cianorte County, located in Paraná, has several textile and clothing industries, which make up the LPA Cianorte. LPA – Local Productive Arrangements – are companies located in the same region, characterizes by coopetition relationship, in other words, they are competing industries that form strategic alliances and cooperate with each other to achieve a common objective. In order to make the reverse logistics practices more efficient, this paper aims to identify possible alternatives partnerships between the textile and clothing industries of the LPA Cianorte-PR. For this, it was used the SPRING, a geographic information system software that allowed to view, consult and analyze reverse logistics data of the 26 studied companies. Through the software it was possible to suggest the creation of four groups of industries, taking into account the reverse logistics practices of companies and the location and proximity between them.

**Keywords:** Geoprocessing. Geographic information system. Textile solid waste. Solid waste management. Coopetition.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da cadeia produtiva e de distribuição têxtil e confecção..	14
Figura 2 – Logística reversa .....	18
Figura 3 – Mapa com os APLs do paraná	23
Figura 4 – Mapa de londres com óbitos por cólera identificados por pontos e poços de água representados por cruces .....	25
Figura 5 – Arquitetura de sistemas de informação geográfica .....	27
Figura 6 – Estrutura de dados vetorial e matricial .....	28
Figura 7 – Limite geográfico de Cianorte-PR .....	34
Figura 8 – Indústrias têxteis e de confecções de Cianorte-PR.....	34
Figura 9 – Expressão lógica para o bloco 1) Consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa .....	46
Figura 10 – Empresas que possuem consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa .....	47
Figura 11 – Expressão lógica para o bloco 2) Separação e armazenamento dos resíduos sólidos .....	48
Figura 12 – Empresas que realizam a separação e o armazenamento dos resíduos sólidos .....	48
Figura 13 – Expressão lógica para o bloco 3) Reaproveitamento de resíduos sólidos .....	49
Figura 14 – Empresas que fazem o reaproveitamento de resíduos sólidos.....	49
Figura 15 – Empresas que comercializam seus resíduos sólidos para outras empresas.....	50
Figura 16 – Empresas que realizam o descarte de seus resíduos sólidos por empresas terceirizadas .....	50
Figura 17 – Empresas que doam seus resíduos sólidos.....	51
Figura 18 – Empresas que praticam a logística reversa .....	52
Figura 19 – Empresa que gerencia a logística reversa .....	52
Figura 20 – Empresas que não sofrem impactos negativos com relação aos custos da logística reversa .....	53
Figura 21 – Empresas que possuem consumidores e fornecedores conscientes com relação  logística reversa.....	54
Figura 22 – Empresas que cumprem com as legislações ambientais.....	54
Figura 23 – Empresas que alcançam resultados positivos com a prática da logística reversa .....	55
Figura 24 – <i>Buffers</i> .....	56
Figura 25 – Novos <i>buffers</i> para as indústrias B, M e X .....	57
Figura 26 – Empresas que se destacam na prática da logística reversa .....	57
Figura 27 – Alternativas de parcerias entre as empresas .....	58



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Logística reversa de resíduos sólidos gerados no processo de produção têxtil e de confecção .....	19
Quadro 2 – Tecnologias do geoprocessamento .....	24
Quadro 3 – <i>Softwares</i> de SIG .....	29
Quadro 4 – Alternativas de parcerias entre as empresas .....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Bloco 1) Consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa .....	35
Tabela 2 – Bloco 2) Separação e armazenamento dos resíduos sólidos.....	36
Tabela 3 – Bloco 3) Reaproveitamento de resíduos sólidos .....	37
Tabela 4 – Bloco 4) Descarte e destinação de resíduos sólidos .....	38
Tabela 5 – Bloco 5) Prática da logística reversa .....	40
Tabela 6 – Bloco 6) Gestão da logística reversa.....	41
Tabela 7 – Bloco 7) Custos da logística reversa .....	42
Tabela 8 – Bloco 8) Consciência dos consumidores e fornecedores no que se refere à logística reversa .....	43
Tabela 9 – Bloco 9) Legislações ambientais .....	44
Tabela 10 – Bloco 10) Resultados alcançados com a logística reversa.....	45

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	10
1.2 OBJETIVOS .....	11
1.2.1 Objetivo Geral .....	11
1.2.2 Objetivos Específicos .....	11
1.3 JUSTIFICATIVA .....	11
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
2.1 INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO.....	13
2.1.1 Resíduos Sólidos da Indústria Têxtil e de Confecção .....	15
2.2 LOGÍSTICA REVERSA .....	17
2.2.1 Logística Reversa dos Resíduos Sólidos da Indústria Têxtil e de Confecção .....	19
2.3 ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS – APL .....	21
2.4 GEOPROCESSAMENTO.....	24
2.4.1 Sistemas de Informações Geográficas – SIG.....	25
2.4.2 SPRING.....	30
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>32</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>59</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>60</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As indústrias têm uma enorme contribuição com o desenvolvimento e bem-estar da humanidade, contudo, a exploração excessiva de recursos naturais e a geração de resíduos acarretam em inúmeros impactos negativos ao meio ambiente, o que impulsiona as empresas a buscarem soluções e tecnologias para a destinação correta de seus resíduos. (MESACASA, 2012; MILAN et al., 2010)

Indústrias localizadas em APLs – Arranjos Produtivos Locais – podem utilizar dos benefícios da coopetição para a realização conjunta da logística reversa dos seus resíduos sólidos, reduzindo custos e cumprindo o que determina a legislação. (LIU; ZHANG, 2008; PINHEIRO, 2014)

Desta forma, verifica-se a oportunidade para a utilização de ferramentas computacionais de geoprocessamento que facilitem a visualização e análise espacial da logística reversa por empresas em APL e apoiem o processo de planejamento e tomada de decisões.

Dispondo de um banco de dados e uma base geográfica, um Sistema de Informações Geográficas (SIG) oferece um mapa que permite a visualização espacial de um fenômeno. (DRUCK et al., 2004) Os SIG coletam, armazenam e processam informações georreferenciadas e auxiliam a análise, compreensão e gestão do espaço terrestre. (MIRANDA, 2010)

Nesse contexto, definiu-se o seguinte problema de pesquisa: “Quais as alternativas de parcerias entre as indústrias têxteis e de confecções do APL de Cianorte-PR para a aplicação da logística reversa de seus resíduos?”. Com o intuito de responder esse questionamento da pesquisa, foram traçados os objetivos descritos a seguir.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Identificar, através de um sistema de informações geográficas, possíveis alternativas de parcerias entre as indústrias têxteis e de confecções do APL de Cianorte-PR para a aplicação da logística reversa de seus resíduos.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar, de forma espacializada, a logística reversa dos resíduos das indústrias têxteis e de confecções do APL de Cianorte-PR.

- Verificar, através de sistema de informações geográficas, as empresas que praticam a logística reversa.

- Averiguar, através de sistema de informações geográficas, as empresas ineficientes na aplicação da logística reversa.

- Identificar, através de sistema de informações geográficas, as empresas que se destacam em suas práticas de logística reversa.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

O município de Cianorte, situado no estado do Paraná, concentra um grande número de indústrias têxteis e de confecções e estas geram resíduos em seus processos de produção. Segundo Marteli (2011), as indústrias têxteis e de confecções de Cianorte-PR encontram dificuldades para realizar a destinação adequada de seus resíduos.

Por serem, em sua maioria, empresas de pequeno porte, o baixo volume de resíduos gerado individualmente acarreta custos elevados para a empresa realizar a destinação adequada dos mesmos. Este problema pode ser solucionado através de parcerias entre as indústrias, buscando uma maior eficiência e redução de custos para a logística reversa dos resíduos.

Desta forma, este trabalho se justifica pela deficiência na exploração dos benefícios da aglomeração em APL das indústrias têxteis e de confecções do município de Cianorte-PR no que diz respeito à logística reversa de seus resíduos.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em cinco capítulos. No primeiro é apresentada a contextualização do tema, os objetivos e a justificativa do estudo. O capítulo dois apresenta a fundamentação teórica, onde são abordados os temas de resíduos sólidos das indústrias têxteis e de confecções, logística reversa, arranjos produtivos locais e sistemas de informações geográficas. O capítulo três apresenta a metodologia utilizada para alcançar os objetivos propostos. O capítulo quatro mostra os resultados obtidos e sua discussão. E, para finalizar, o capítulo cinco apresenta as considerações finais do trabalho.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo são apresentados os assuntos pesquisados para embasamento da pesquisa, tais como resíduos sólidos da indústria têxtil e de confecção, logística reversa, arranjo produtivo local e geoprocessamento.

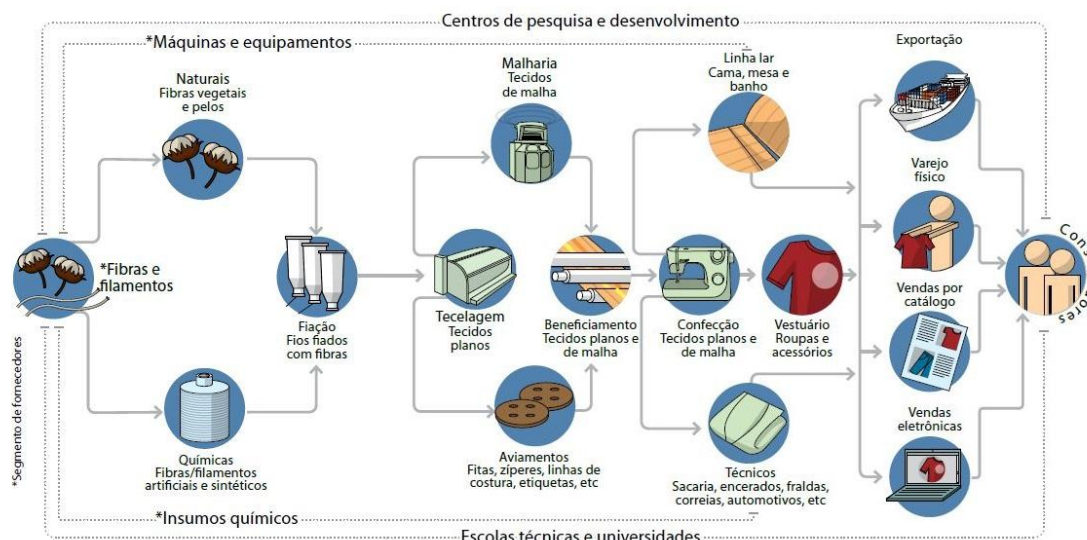
### 2.1 INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO

O mercado têxtil e de confecção mundial é dinâmico, lançando novos produtos no mínimo quatro vezes ao ano. A Ásia é a responsável por 73% do volume total de produção do mundo. (ABIT, 2013) No Brasil, a indústria têxtil e de confecção é um dos setores industriais mais antigos. (MESACASA, 2012)

Segundo o Programa de Internacionalização da Indústria da Moda Brasileira (TEXBRASIL, 2014), o Brasil é o quinto maior produtor têxtil e possui o quarto maior parque produtivo de confecções do mundo. Ao todo, são 33 mil empresas e 1,7 milhão de empregados diretos, representando 16,4% dos empregos e 5,7% do faturamento da indústria de transformação brasileira, resultando em mais de USD 55 bilhões.

As fibras compõem os tecidos e o conhecimento da sua composição é importante tanto para o processo produtivo quanto para o descarte correto das mesmas. (PINHEIRO, 2014) Elas podem ser naturais, sendo de origem vegetal, animal ou mineral, ou artificiais. São caracterizadas por sua alta relação entre seu comprimento e seu diâmetro e por apresentarem flexibilidade, suavidade, elasticidade, resistência, tenacidade e finura. (CONMETRO, 2008)

O processo produtivo do setor têxtil e de confecção é constituído pelas etapas de fiação, tecelagem, beneficiamento e confecção, como mostra a Figura 1.



**Figura 1 – Estrutura da cadeia produtiva e de distribuição têxtil e confecção**  
**Fonte: ABIT (2013)**

O processo de fiação consiste na obtenção do fio a partir das fibras têxteis, por meio de operações onde as fibras são abertas e limpas, orientadas em uma mesma direção, paralelizadas e torcidas de modo a se prenderem umas às outras por atrito. (WARTHA; HAUSSMANN, 2006; FIEMG, 2014)

Na etapa de tecelagem se obtém, a partir de processos distintos de produção, o tecido plano ou a malha, que diferem entre si por características relacionadas com a estrutura e a geometria. (WARTHA; HAUSSMANN, 2006; FIEMG, 2014)

No beneficiamento, as fibras, fios, tecidos planos, malhas e peças confeccionadas passam por processos e etapas variados, como a desengomagem, alvejamento, chamoscagem, tingimento, estamparia, lavagem e amaciamento, os quais visam a melhoria das suas características físico-químicas, aprimorando a sua qualidade e gerando efeitos diferenciados às peças. (WARTHA; HAUSSMANN, 2006; FIEMG, 2014)

A última etapa do processo consiste na confecção das peças de vestuário, através de atividades de corte, costura e acabamentos. (FIEMG, 2014)

Cada uma das etapas é interdependente, ou seja, precisa do produto produzido na etapa anterior para a nova etapa ser realizada. Contudo, pode haver a coexistência tanto de empresas especializadas em apenas uma atividade específica, quanto empresas que possuam toda a linha produtiva.



Uma das últimas cadeias têxteis completas do ocidente, onde é produzido desde as fibras até as confecções, pertence ao Brasil. (FIEMG, 2014; ABIT, 2013)

O ciclo de vida dos produtos de vestuário é curto e, com o consumismo cada vez maior, criar estes produtos de modo sustentável se torna um desafio para a indústria da moda. Durante as etapas de produção são gerados resíduos sólidos e efluentes líquidos que, sem controle e mitigação, geram significativos impactos ambientais. (MILAN et al., 2010; FIEMG, 2014)

### 2.1.1 Resíduos Sólidos da Indústria Têxtil e de Confecção

O constante consumo de produtos de vestuário é explicado pela alta sazonalidade destes, renovados a cada estação do ano. Dessa forma, a geração de resíduos nas indústrias têxteis e de confecções ocorre diariamente. (MESACASA, 2012)

A maior parte dos resíduos gerados são têxteis, variando em volume e composição de acordo com o segmento de mercado trabalhado pela empresa. Assim, a indústria têxtil e de confecção gera principalmente resíduos sólidos, os quais, em sua maioria, não são considerados perigosos. (MESACASA, 2012; MARTELI, 2011; SOARES, 2013; AMARAL et al., 2014)

O inciso XVI do artigo 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos define resíduo sólido como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, 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)

De acordo com a NBR 10.004/2004, os resíduos têxteis são classificados como sólidos, de classe II A, não perigosos e não inertes, podendo apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Quando contaminados, passam a ser classificados

como resíduos de classe I, perigosos, apresentando riscos à saúde pública e ao meio ambiente. (ABNT, 2004)

As indústrias têxteis e de confecções geram desperdícios significativos de tecido, o qual é transformado, durante o processo produtivo, em aparas, retalhos e peças rejeitadas, devido ao mau planejamento de criação, modelagem, corte e encaixe, qualidade ou falta de padronização das matérias-primas, mão de obra desqualificada e máquinas inapropriadas. (MILAN et al., 2010)

A redução na geração destes pode ser obtida pelo aproveitamento máximo da matéria-prima, melhorias no processo de produção, correta disposição e armazenagem dos tecidos para evitar deformidades e o prévio conhecimento das dimensões dos rolos de tecidos e de estratégias de modelagem, como o uso de *softwares*, buscando otimizar e tornar mais preciso o encaixe das peças para o corte. (MILAN et al., 2010; MARTELI, 2011; MESACASA, 2012; PINHEIRO, 2014)

Além dos retalhos de tecidos, outros resíduos sólidos gerados no processo de produção têxtil são: cascas e piolhos do algodão, matéria-prima não processada na etapa de fiação, fitas e pavios, bobinas e cones plásticos, zíperes, botões, linhas, agulhas, embalagens de produtos químicos, plásticos, papel e papelão. (FIEMG, 2014; MESACASA, 2012; WARTHA; HAUSSMANN, 2006; MOTTA et al., 2011)

O processo de beneficiamento, como a serigrafia e o tingimento, gera efluentes nocivos ao meio ambiente. (MESACASA, 2012) O tratamento biológico destes efluentes produz outro resíduo sólido, o lodo. Este apresenta composição variável, normalmente com altos teores de matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e micronutrientes, além de corantes com metais pesados e agentes patogênicos. (AVELAR, 2012)

A sensibilização das indústrias têxteis e de confecções quanto à geração de resíduos é importante tanto para o meio ambiente quanto economicamente, a fim de cumprir o que determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos. (AMARAL et al., 2014)

## 2.2 LOGÍSTICA REVERSA

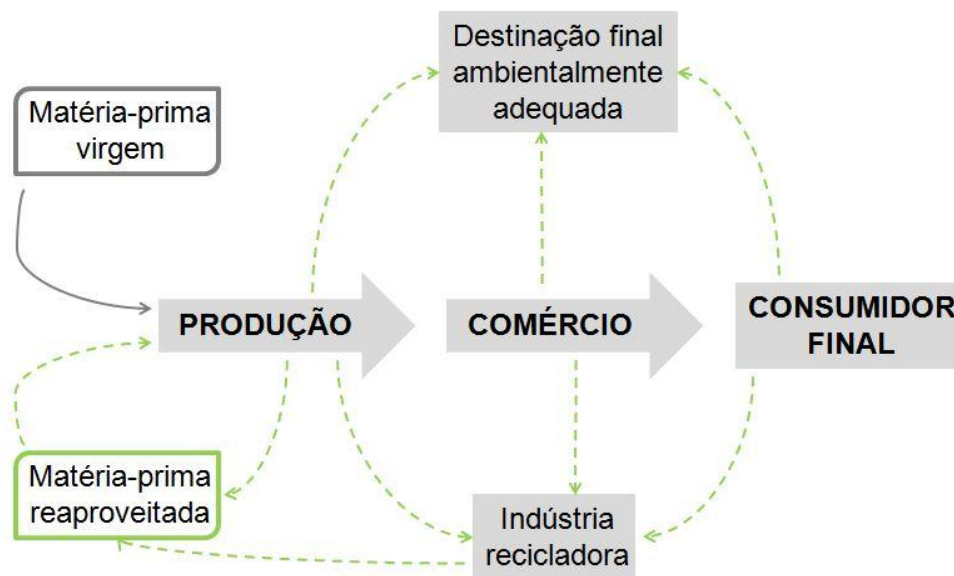
O volume de resíduos gerados atualmente é maior que a capacidade de absorção da natureza. A sua disposição inadequada em lixões, margens de estradas, terrenos baldios, rios e mares, compromete a qualidade do meio ambiente e de vida da população, ocasionando problemas relacionados à poluição do ar, do solo e das águas, bem como riscos à saúde pública. (MESACASA, 2012)

Desta forma, deve-se buscar, em sequência de prioridade, a não geração de resíduos; a minimização da geração; a reutilização; a reciclagem; e, em última opção, o tratamento e a correta destinação final dos resíduos inevitáveis. (BRASIL, 2010)

O reaproveitamento de resíduos contribui com o meio ambiente por evitar impactos provenientes do descarte destes materiais e por utilizar como matéria-prima recursos não-úrgens para a fabricação de novos produtos. Além disso, contribui também com a questão econômica, uma vez que agrega valor aos resíduos que anteriormente eram considerados um problema e, então, passam a ser encaminhados para a produção de novos produtos. (MESACASA, 2012)

Essas diferentes formas de processamento dos resíduos, desde a coleta até o seu retorno aos ciclos produtivos como matéria-prima secundária de algum outro processo, são denominadas Logística Reversa. (LEITE, 2009; FIEP, 2015) A logística reversa facilita a coleta e a restituição dos resíduos sólidos, para tratamento ou reaproveitamento, visando novas alternativas de retorno dos resíduos, estendendo a vida útil das matérias-primas utilizadas e buscando a não geração de rejeitos. (MARCHI, 2011; SOARES, 2013)

O processo reverso inicia com a separação dos resíduos que, dependendo das suas características e condições, poderão ser revendidos, inseridos em novas cadeias produtivas, reciclados ou encaminhados para uma destinação final ambientalmente adequada. O bom controle das entradas dos materiais contribui para um sistema de logística reversa mais eficiente. (XAVIER; CORRÊA, 2013; LACERDA, 2002) A Figura 2 apresenta, através das linhas pontilhadas, a logística reversa dos resíduos sólidos gerados desde a produção até o consumidor final.



**Figura 2 – Logística Reversa**  
**Fonte: Adaptado de Leite (2009)**

Em 2010, foi sancionada no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Com a aprovação dessa lei, alguns fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de determinados produtos, caracterizados por sua periculosidade e elevada quantidade descartada, foram obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor. (BRASIL, 2010)

De acordo com o inciso XII do artigo 3º da referida lei, a logística reversa é definida como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010)

A lei ainda ressalta sobre a responsabilidade compartilhada dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, juntamente com os consumidores e o poder público, pelos resíduos resultantes do pós-consumo dos produtos. Essa responsabilidade compartilhada objetiva, entre outros:

Reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais; incentivar a utilização de insumos de

menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade; estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis; (...) e incentivar as boas práticas de responsabilidade ambiental. (BRASIL, 2010)

Em 2012, a Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente do Paraná convocou as empresas paranaenses, em especial fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos de significativo impacto ambiental, a apresentar propostas para implementação da logística reversa ao setor empresarial, objetivando a criação de programas de responsabilidade pós-consumo. (SEMA, 2012)

As indústrias estão reconhecendo cada vez mais a importância da logística reversa como vantagem competitiva e de rentabilidade. (LIU; ZHANG, 2008) Esta é uma estratégia que traz benefícios como o aumento da eficiência produtiva, a redução de custos, a melhora da imagem institucional perante os consumidores e fornecedores e o cumprimento das legislações ambientais. (FIEP, 2015; SOARES et al., 2013)

### 2.2.1 Logística Reversa dos Resíduos Sólidos da Indústria Têxtil e de Confecção

Considerando os principais resíduos sólidos gerados no processo de produção têxtil e de confecção anteriormente citados, as medidas para suas logísticas reversas estão descritas no Quadro 1.

(continua)

<b>Resíduo sólido</b>	<b>Logística reversa</b>
Retalhos de tecidos	Confecção de peças, artesanatos, brinquedos, enchimento de almofadas, customizações e aplicações.
Cascas e piolhos do algodão	Destinados para reaproveitamento como adubo orgânico e ração para animais.
Matéria-prima não processada	Confecção de fios menos nobres, como barbantes, malhas para sacaria, colchas, redes e toalhas, ou destinados para empresas que recuperam este material.
Fitas e pavios	Podem ser reincorporados ao processo produtivo.

**Quadro 1 – Logística reversa de resíduos sólidos gerados no processo de produção têxtil e de confecção**

(conclusão)

<b>Resíduo sólido</b>	<b>Logística reversa</b>
Bobinas e cones plásticos	Quando em bom estado, podem continuar sendo utilizados para enrolar os fios; caso contrário, segue para reciclagem.
Zíperes e botões	Coleta seletiva e destinação para a reciclagem.
Linhas e agulhas	Coleta seletiva e destinação para a reciclagem.
Embalagens de produtos químicos	Devolução ao fabricante, de acordo com a legislação vigente.
Plástico, papel e papelão	Coleta seletiva e destinação para a reciclagem.
Lodo	Destinado para adubação, geração de energia, aplicação na fabricação de componentes para a construção civil e matéria-prima para produção da indústria de cerâmicas.

**Quadro 1 – Logística reversa de resíduos sólidos gerados no processo de produção têxtil e de confecção**

**Fontes: FIEMG (2014); AMARAL et al. (2014); MESACASA (2012); MOTTA et al. (2011); AVELAR (2012)**

O reaproveitamento dos resíduos sólidos pode ser feito através da reutilização e da reciclagem. Reutilizar significa que o resíduo será aproveitado em seu estado atual, sem transformações biológicas, físicas ou químicas. Já a reciclagem utiliza de processos de transformação dos resíduos sólidos, alterando suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, gerando insumos ou novos produtos. (BRASIL, 2010)

No Brasil, existem algumas empresas que reciclam tecidos. O processo consiste em rasgar o tecido em pedaços pequenos, utilizando uma máquina trituradora; adicionar poliéster e misturar, formando fibras mistas; com uma maçarqueira, enrolar a fibra em uma bobina; e, por fim, com o filatório, fazer o fio. Neste processo, o tecido passa a ser novamente matéria-prima, dando continuidade a um novo processo de fabricação. (WARTHA; HAUSSMANN, 2006)

Na reciclagem de resíduos têxteis pode haver a produção do não-tecido, uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras ou filamentos, empregadas em diversos produtos como tapetes, cortinas, cobertores, toalhas, panos de limpeza, máscaras e toucas hospitalares, ataduras, gases, palmilha e forro de calçados, mantas geotêxteis, fraldas e absorventes femininos. (MOTTA et al., 2011)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos é uma realidade cada vez mais próxima para todos os segmentos industriais. Contudo, para o setor têxtil

e de confecção realizar de forma eficiente a logística reversa de seus resíduos, é necessário que o resíduo têxtil seja valorizado, assim como ocorre com as garrafas PET, latinhas de alumínio e vidros. (AMARAL et al., 2014)

As principais barreiras encontradas para a implantação de um sistema de logística reversa neste setor são o pequeno volume de resíduos gerado, os custos envolvidos, a falta de práticas de gestão dos resíduos e a ausência de sistemas para o monitoramento e controle dos retornos. (ABDULRAHMAN et al., 2012; LIU; ZHANG, 2008; AMARAL et al., 2014)

### 2.3 ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS – APL

As empresas podem competir entre si e, de forma simultânea, colaborar umas com as outras para a obtenção de benefícios. Este trabalho conjunto, onde competidores formam alianças estratégicas e cooperam em algum aspecto de sua atuação, chama-se coopetição. (SEBRAE, 2014; OLIVEIRA, 2013; FUMAGALLI et al., 2012)

As micro, pequenas e médias empresas enfrentam desafios para participar do cenário mercadológico cada vez mais competitivo. (VIEIRA, 2011) Dessa forma, o relacionamento entre empresas com interesses em comum é uma alternativa importante para a sua inserção no mercado globalizado, tornando-as mais eficientes e acelerando o seu desenvolvimento. (OLIVARES; DALCOL, 2014; TRINTIN; GONÇALVES, 2010; SEBRAE, 2010)

Pode-se citar como exemplo de coopetição a união de algumas empresas para a compra de insumos, conseguindo melhores preços em função do maior volume e conseqüente aumento do poder de barganha. Ao mesmo tempo em que estão cooperando entre si, essas empresas continuarão competindo com seu produto final, pois diferem no processo de produção e no atendimento ao cliente, e não na matéria-prima. (SEBRAE, 2014)

A coopetição pode acontecer nos chamados “empreendimentos coletivos”, tais como Associações, Cooperativas, Arranjos Produtivos Locais, Centrais de Negócios, Consórcios de Empresas, Empresas de Participação Comunitárias, entre outros. (SEBRAE, 2010)

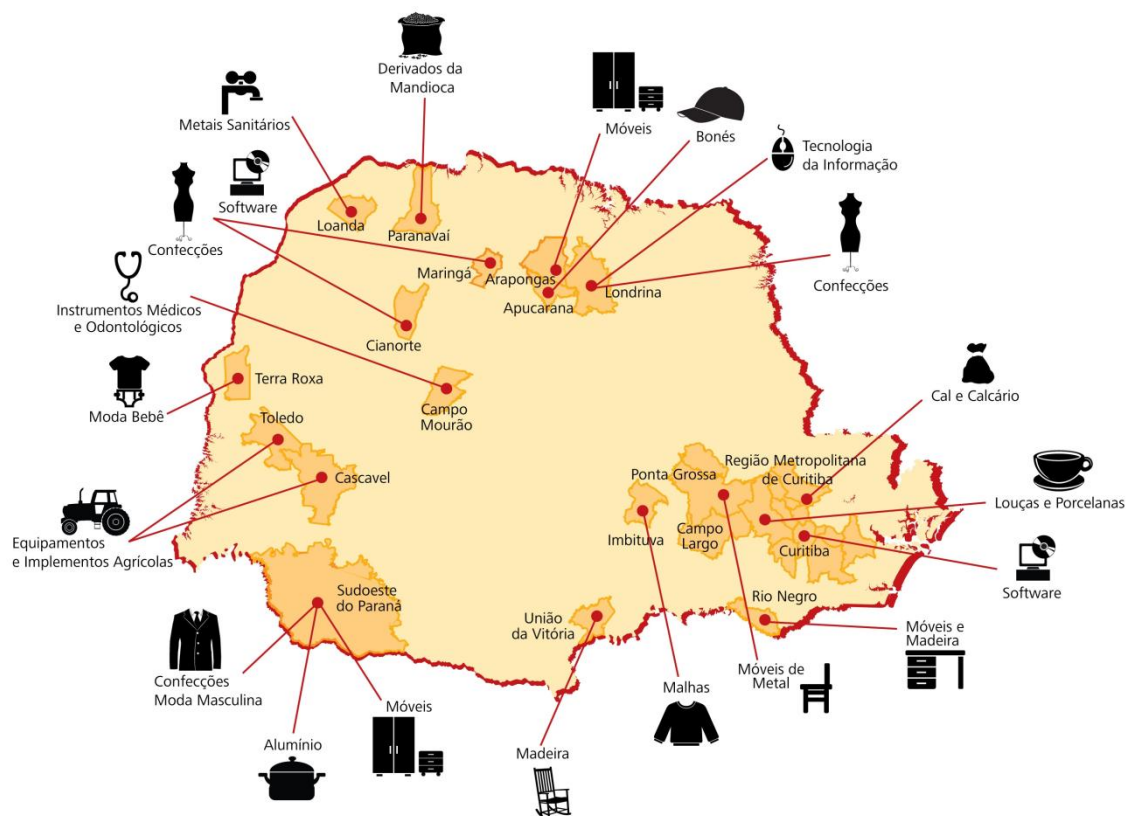
O Arranjo Produtivo Local (APL), diferente dos outros empreendimentos coletivos, não se constitui sob a forma de pessoa jurídica determinada por um contrato. O APL é uma aglomeração de empresas, localizadas em um mesmo território, que atuam em atividades similares ou relacionadas e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com o governo, associações empresariais e instituições de crédito, ensino e pesquisa locais. (SEBRAE, 2010; SDECTI, 2015; AEN, 2015)

O APL possibilita que as empresas se complementem, fortalecendo o poder de compras, compartilhando recursos, combinando competências, dividindo o ônus de realizar pesquisas tecnológicas, partilhando riscos e custos para explorar novas oportunidades e oferecendo produtos com qualidade superior e diversificada, deixando de lado a concorrência predatória e aprimorando as suas vantagens competitivas e estratégias de crescimento e desenvolvimento. (VIEIRA, 2011; SEBRAE, 2010; SDECTI, 2015; OLIVARES; DALCOL, 2014; AEN, 2015; TRINTIN; GONÇALVES, 2010)

Essas aglomerações fortalecem micro, pequenas e médias empresas no mercado, facilitando o acesso a programas de gestão empresarial, mercado, processo, produtos e linhas de financiamento e, ainda, contribui para que haja competição com as grandes empresas, as quais já usufruem das vantagens da economia de escala. (SDECTI, 2015; FUMAGALLI et al., 2012)

No Paraná, os APLs envolvem diversos setores, como de confecções, madeira e móveis, software, alumínio e equipamentos agrícolas. (AEN, 2015) A Figura 3 apresenta um mapa com os APLs do estado.





**Figura 3 – Mapa com os APLs do Paraná**  
**Fonte: SEPL (2014)**

A atividade de confecção está presente principalmente no norte e noroeste do estado, nos municípios de Cianorte, Maringá, Apucarana e Londrina.

O município de Cianorte destaca-se nacionalmente como um dos maiores polos atacadistas de confecções do sul do país e seu APL gera o maior número de empregos no estado. (FIEP, 2014; AEN, 2015)

Segundo o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2006), a cooperação entre as empresas do APL de Cianorte só é observada em um número bastante reduzido delas e referem-se a empréstimos temporários de matérias-primas, deixando de explorar as potencialidades da aglomeração espacial.

Uma das potencialidades não exploradas pelo APL é referente à logística reversa. De acordo com Marteli (2011), as indústrias têxteis e de confecções de Cianorte ainda encontram dificuldades para realizar a destinação adequada de seus resíduos.

Conforme Pinheiro (2014), os benefícios da coopetição entre empresas agrupadas em um APL também podem ser obtidos em relação à destinação de

seus resíduos. Como os resíduos do mesmo setor industrial possuem composições semelhantes, eles podem ser encaminhados para o mesmo destino. Assim, micro, pequenas e médias empresas podem criar parcerias para a logística reversa, aumentando o volume total de resíduos e reduzindo o tempo de retorno e os custos. (LIU; ZHANG, 2008; PINHEIRO, 2014)

## 2.4 GEOPROCESSAMENTO

Estudos relacionados a espaços geográficos trazem a necessidade do auxílio de ferramentas de apoio para o seu entendimento. Os mapas são as ferramentas mais utilizadas, entretanto, novas técnicas e ferramentas estão sendo desenvolvidas, apresentando um importante instrumental para trabalhos nesta área. (FITZ, 2008)

O geoprocessamento consiste em um conjunto de tecnologias da informática, mapeamento e sensoriamento remoto que, integradas, realizam o tratamento de informações geográficas, caracterizadas por possuírem localização geográfica e atributos descritivos. (CÂMARA; MEDEIROS, 1996; ALMEIDA, 2010)

O Quadro 2 mostra as principais tecnologias do geoprocessamento e suas funções.

<b>Tecnologias do geoprocessamento</b>	<b>Funções</b>
Topografia e Cartografia Digital	Aquisição, coordenação, gerenciamento e exposição dos dados.
Sistema de Posicionamento Global (GPS)	Aquisição de dados.
Sensoriamento Remoto (SR)	Aquisição de dados.
Processamento Digital de Imagens (PDI)	Processamento dos dados.
Sistemas de Informações Geográficas (SIG)	Coordenação, gerenciamento, exposição e processamento dos dados.
Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD)	Coordenação, gerenciamento, exposição e processamento dos dados.

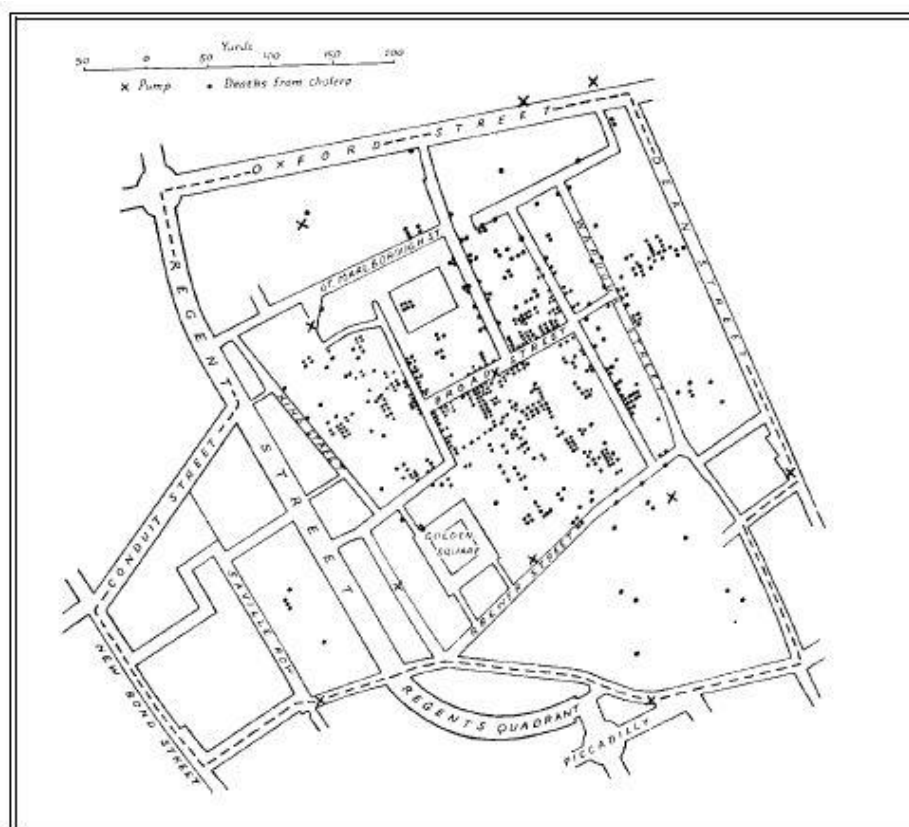
**Quadro 2 – Tecnologias do geoprocessamento**  
**Fonte: Adaptado de ALMEIDA (2010)**

Essas tecnologias permitem um trabalho mais ágil, fácil e rápido dos dados geográficos e contribuem para o mapeamento e análise da superfície da

Terra, sendo os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) a principal delas. O SIG se destaca por possuir propriedades de armazenar, manipular, analisar e disponibilizar dados de diferentes fontes, possibilitando a análise espacial de fenômenos ambientais e urbanos. (CÂMARA; MEDEIROS, 1996; FITZ, 2008; HOSOKAWA, 2015)

#### 2.4.1 Sistemas de Informações Geográficas – SIG

Em 1854, em Londres, durante a ocorrência de uma grave epidemia de cólera e mais de 500 mortes, o doutor John Snow colocou no mapa da cidade a localização das residências dos óbitos e dos poços de água da cidade que, naquela época, era a principal fonte de água da população (Figura 4). Com a espacialização dos dados, percebeu-se que a maioria dos casos estava concentrada em torno do poço da Broad Street. Desta forma, ordenou a sua lacração, o que contribuiu para conter a epidemia. (DRUCK et al., 2004)



**Figura 4 – Mapa de Londres com óbitos por cólera identificados por pontos e poços de água representados por cruces**  
Fonte: DRUCK (2004)

O mapa de John Snow passou para a história como um dos primeiros exemplos que ilustra bem o poder explicativo da análise espacial. (DRUCK et al., 2004) Essa é uma situação onde a relação espacial entre os dados dificilmente seria realizada pela simples listagem dos casos de cólera e dos poços.

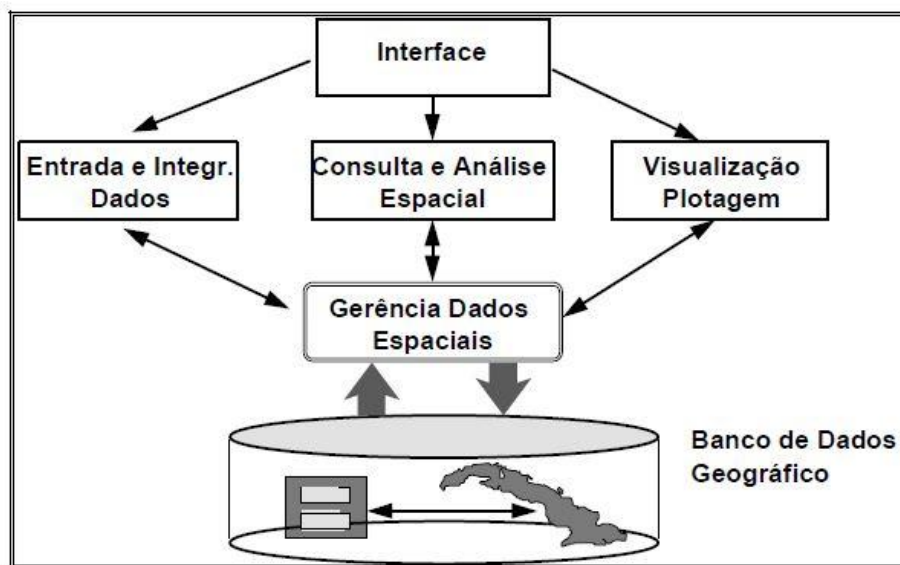
Hoje, existem *softwares* que permitem o tratamento das informações espaciais, que antigamente era realizado através de mapas de papel. (NAZÁRIO, 1998) Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) ou *GIS*, do inglês *Geographic Information Systems*, são sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e armazenam a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados. (CÂMARA; MEDEIROS, 1996)

O primeiro SIG, denominado de *Canada Geographic Information Systems* (CGIS), foi desenvolvido no Canadá, em 1962, tornando-se totalmente aplicável apenas em 1971. Seu objetivo era a realização de inventários de terras, envolvendo diferentes aspectos socioeconômicos e ambientais. (NAZÁRIO, 1998)

Nos anos 70, iniciou-se o desenvolvimento de SIG comerciais, principalmente nos EUA, sendo as empresas do governo as principais compradoras. Houve um rápido crescimento de SIG nos anos 80 e, nos anos 90, o mercado foi caracterizado pela ampla aplicação no setor privado. (NAZÁRIO, 1998)

No Brasil, a partir dos anos 90, a evolução dos microcomputadores foi acompanhada pela disseminação, popularização e evolução dos SIG. (MIRANDA, 2010) As primeiras aplicações de SIG no país foram nos setores de energia e meio ambiente. (NAZÁRIO, 1998)

Um SIG é constituído por *hardware* (plataforma computacional), *software* (programas, módulos e sistemas), dados geográficos (registros de informações resultantes de uma investigação) e *peopleware* (profissionais qualificados). (NAZÁRIO, 1998; MIRANDA, 2010; FITZ, 2008) Esse sistema é composto por: interface com o usuário; entrada e integração de dados; funções de geoprocessamento gráfico e de imagens; visualização e plotagem; e armazenamento e recuperação de dados, como mostra a Figura 5. (DAVIS; CÂMARA, 2001)



**Figura 5 – Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica**  
 Fonte: DAVIS & CÂMARA (2001)

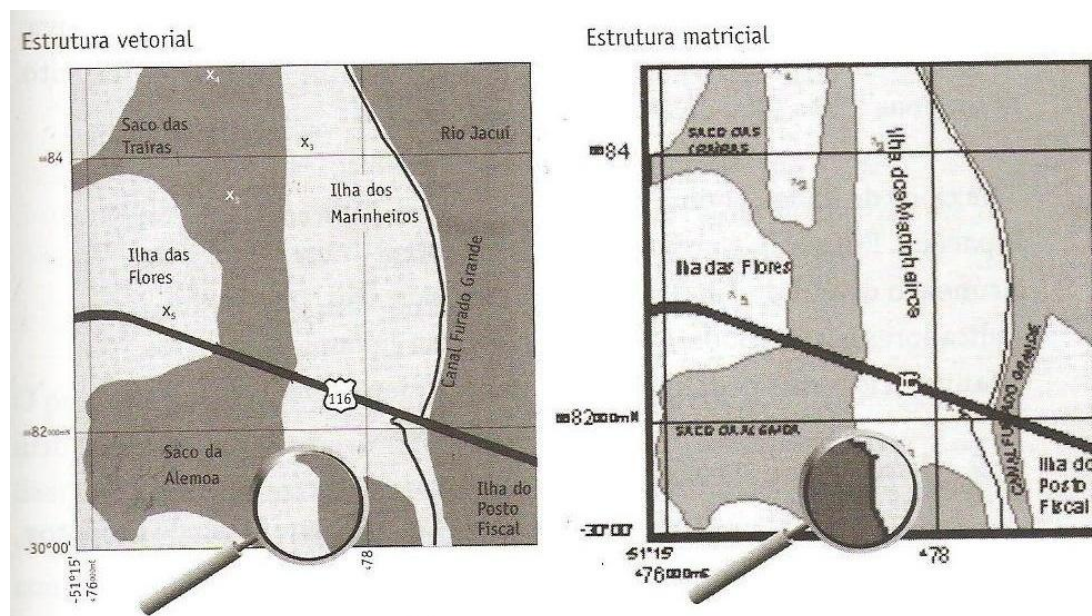
No que se refere ao manejo dos dados, um SIG deve conter cinco elementos funcionais, os quais trabalham interligados em um processo contínuo. O primeiro elemento funcional é a aquisição de dados, a qual identifica e coleta os dados requeridos para a aplicação no sistema. O segundo é o pré-processamento, onde ocorre o tratamento dos dados para que possam ser incorporados ao SIG. A seguir, o gerenciamento de dados contém as funções de gerenciamento que governam a criação e o acesso à base de dados. O quarto elemento funcional é o tratamento e análise, o qual contém as operações analíticas que trabalham com o conteúdo da base de dados, buscando derivar novas informações. E, por fim, a geração de produtos fornece os resultados, apresentados na forma de relatórios estatísticos, mapas temáticos e gráficos de várias espécies. (ROMA; SOUZA, 2001)

Os dados utilizados em um SIG podem ser de dois tipos: dados espaciais, que descrevem as características geográficas da superfície, e dados alfanuméricos, que descrevem os atributos destas características. (CÂMARA; MEDEIROS, 1996; FITZ, 2008; OLIVEIRA, 2011)

Os dados espaciais são aqueles que podem ser representados espacialmente, ou seja, de forma gráfica, constituindo as imagens, mapas temáticos e planos de informações. Sua estrutura pode ser de duas formas: vetorial, através de pontos, linhas e polígonos associados a coordenadas; ou

matricial, através de matriz de células com linhas e colunas. (CÂMARA; MEDEIROS, 1996; FITZ, 2008; OLIVEIRA, 2011)

A Figura 6 apresenta uma comparação entre esses dois tipos de estruturas de dados espaciais.



**Figura 6 – Estrutura de dados vetorial e matricial**  
**Fonte: FITZ (2008)**

Os dados alfanuméricos são dados constituídos por caracteres, com informações a respeito dos mapas a eles vinculados, os quais podem ser armazenados em tabelas formando um banco de dados. Eles podem ser atributos vinculados à estrutura espacial do sistema, identificados pelas suas coordenadas, e atributos específicos, com sua descrição qualitativa ou quantitativa. (CÂMARA; MEDEIROS, 1996; FITZ, 2008)

Os SIG apresentam um enorme potencial, principalmente quando baseados em tecnologias de baixo custo. Tais sistemas auxiliam as tomadas de decisões sobre problemas urbanos, rurais e ambientais, justificando a expansão cada vez maior da sua utilização. (CÂMARA; MEDEIROS, 1996; NAZÁRIO, 1998)

A diferença entre um SIG e outros sistemas de informação é a realização de análises espaciais, onde são utilizados os atributos das entidades gráficas armazenadas na base de dados para a realização de simulações sobre os fenômenos do mundo real. (DRUCK et al., 2004)

Os SIG possuem inúmeras aplicações, onde permitem a visualização espacial de diversas variáveis, podendo ser utilizados por pessoas de várias formações para diferentes finalidades, como, por exemplo, análises ambientais, roteamento, estudo de localização, obtenção de distâncias, mapeamento e monitoramento. (NAZÁRIO, 1998; MIRANDA, 2010; DRUCK et al., 2004)

As aplicações podem ser das mais simples, como construir o perímetro de uma propriedade, analisar a sobreposição de mapas e encontrar o melhor caminho entre dois pontos, às mais complexas, como construir cenários, extremamente importantes na área de planejamento. (MIRANDA, 2010)

Essas ferramentas têm grande utilização no planejamento de atividades de empresas de telecomunicações, eletricidade, água, esgoto, concessionárias de estradas, prefeituras, empresas e instituições da área ambiental. (MIRANDA, 2010)

Estudos que buscam compreender a distribuição espacial de dados provenientes de fenômenos ocorridos no espaço estão se tornando cada vez mais comuns, devido à disponibilidade de SIG de baixo custo e com interfaces amigáveis. (DRUCK et al., 2004; ALMEIDA, 2010)

O Quadro 3 apresenta as ferramentas de SIG mais conhecidas e comercializadas.

(continua)

<b>Software de SIG</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Observações</b>
APIC	APIC Systèmes	Produzido na França, tem muitas instalações na Europa.
ARC/INFO	ESRI	Produtos complementares incluem o ArcCAD e o ArcView.
AutoDesk World	AutoDesk	Capaz de ler diretamente arquivos de diversos SIG.
DBMapa	MaxiData	Apoiado no MaxiCAD.
Genasys	Genasys	-
GISPlus	Caliper	O TransCAD, especializado em transportes, é baseado no GIS Plus
IDRISI	Clarkk University	Muito voltado para aplicações ambientais.
MapInfo	MapInfo	Principalmente utilizado como ferramenta Desktop Mapping.
Maptitude	Caliper	Mais usado como Desktop Mapping.

**Quadro 3 – Softwares de SIG**

(conclusão)

<b>Software de SIG</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Observações</b>
MGE	Intergraph	Baseado no sistema de CAD MicroStation.
SPRING	INPE	Permite uma integração entre vetores e imagens
Vision*GIS	System House	Pioneiros no armazenamento de gráficos dentro do banco de dados relacional.

**Quadro 3 – Softwares de SIG**  
**Fonte: Adaptado de DAVIS & CÂMARA (2001)**

Para a realização deste trabalho foi utilizado o SPRING, um *software* livre e brasileiro, projeto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

#### 2.4.2 SPRING

SPRING – Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas – é um *software* de SIG desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens (DPI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), uma das principais instituições de pesquisa do Brasil. Contou com a participação do Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para Agricultura (EMBRAPA/CNPTIA), Centro Latino-Americano de Soluções para Ensino Superior e Pesquisa (IBM Brasil), Grupo de Tecnologia em Computação Gráfica da PUC-Rio (TECGRAF PUC-Rio) e Centro de Pesquisas Leopoldo Miguez (PETROBRÁS/CENPES). O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) apoiou financeiramente o projeto, através dos programas RHAE e PROTEM/CC. (CÂMARA et al., 1996; MEDEIROS, 2012)

O projeto do SPRING teve como objetivos a construção de um sistema de informações geográficas para aplicações em agricultura, floresta, gestão ambiental, geografia, geologia e planejamento urbano e regional; tornar um SIG de rápido aprendizado amplamente acessível para a comunidade brasileira; fornecer um ambiente unificado de geoprocessamento e sensoriamento remoto para aplicações urbanas e ambientais; e ser um mecanismo de difusão do conhecimento sob a forma de novos algoritmos e metodologias. (CÂMARA et al., 1996)

O SPRING é um grande sucesso até mesmo em outros países. (MEDEIROS, 2012) Ele possui funções de processamento de imagens, análise



espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais. (CÂMARA et al., 1996)

A ferramenta de consulta disponível no *software* possibilita combinar várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, apresentando os resultados de forma espacializada. Outro mecanismo disponível é a ferramenta de mapa de distâncias, a qual permite a criação de *buffers* ou áreas de influência, analisando a proximidade em torno de um ou mais elementos do mapa. (INPE, 2006)

O *download* do programa pode ser realizado livremente via internet, através do site do INPE e está disponível para execução em sistemas operacionais Linux e Windows. Em sua página da internet, o INPE disponibiliza manuais que auxiliam o uso do *software*.

### 3 METODOLOGIA

Os dados deste trabalho foram retirados da dissertação intitulada “Contribuição da logística reversa para a destinação de resíduos sólidos têxteis do APL do vestuário de Maringá/Cianorte-PR”. (PINHEIRO, 2014) Para a coleta de dados, a autora aplicou um questionário que dispunha de afirmativas referentes ao tema da logística reversa nas indústrias têxteis e de confecções do APL de Maringá/Cianorte-PR. As empresas escolheram, para cada afirmativa, uma das opções entre “Concordo Totalmente”, “Concordo”, “Não Concordo Nem Discordo”, “Discordo” e “Discordo Totalmente”. Através da análise dos dados coletados, Pinheiro (2014) identificou a contribuição da logística reversa para a destinação dos resíduos sólidos têxteis do APL de Maringá/Cianorte-PR.

Assim, como parte inicial do projeto, os dados provenientes dos questionários da dissertação mencionada foram tabulados, selecionados e tratados e, de acordo com o tema abordado, foram divididos em dez blocos: 1) Consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa; 2) Separação e armazenamento dos resíduos sólidos; 3) Reaproveitamento dos resíduos sólidos; 4) Descarte e destinação dos resíduos sólidos; 5) Prática da logística reversa; 6) Gestão da logística reversa; 7) Custos da logística reversa; 8) Consciência dos consumidores e fornecedores no que se refere à logística reversa; 9) Legislações ambientais; 10) Resultados alcançados com a logística reversa.

A fim de facilitar a interpretação e posterior inserção dos dados de cada bloco de temas no *software*, os mesmos foram representados por valores numéricos entre 1 e 9. O valor numérico 1 foi considerado para quando a empresa concorda totalmente com a afirmativa, 3 para quando a empresa concorda com a afirmativa, 5 para quando a empresa nem concorda nem discorda com a afirmativa, 7 para quando a empresa discorda da afirmativa e 9 para quando a empresa discorda totalmente da afirmativa. Desta forma, os valores mais baixos significam melhor afinidade quanto à aplicação da logística reversa pela empresa e os valores mais altos retratam certa deficiência neste processo.

Ao todo, foram selecionadas 26 indústrias do setor têxtil e de confecção localizadas no município de Cianorte-PR e estas foram nomeadas por letras do alfabeto romano, a fim de manter o sigilo das mesmas. Suas coordenadas geográficas foram obtidas por meio do aplicativo de informações geográficas *Google Earth*.

A seguir, foi realizada a implementação do modelo de dados utilizando o *software* de Sistema de Informações Geográficas SPRING, versão 5.3, onde foram inseridos os limites geográficos do município de Cianorte e as coordenadas geográficas das indústrias analisadas.

O banco de dados do SIG foi alimentado pelos valores numéricos que representam as informações de logística reversa, os quais foram associados a cada indústria têxtil e de confecção no mapa.

Através da ferramenta de consulta disponível no *software*, foram elaboradas diversas expressões lógicas, referentes aos blocos de temas, obtendo uma resposta em tempo real e espacializada da aplicação da logística reversa nas indústrias estudadas.

A fim de se analisar a proximidade entre as empresas na área de estudo, através da ferramenta de mapa de distâncias disponível no *software*, foram criados *buffers* ao redor de cada empresa representada no mapa.

Considerando os resultados obtidos por meio das consultas e da análise de proximidade das empresas, foi possível identificar alternativas de parcerias entre as indústrias têxteis e de confecções de Cianorte-PR para a logística reversa de seus resíduos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase inicial do projeto houve a implementação e importação do limite geográfico do município de Cianorte-PR (Figura 7) e das coordenadas geográficas das indústrias têxteis e de confecções (Figura 8) para o SIG utilizado (SPRING, versão 5.3).

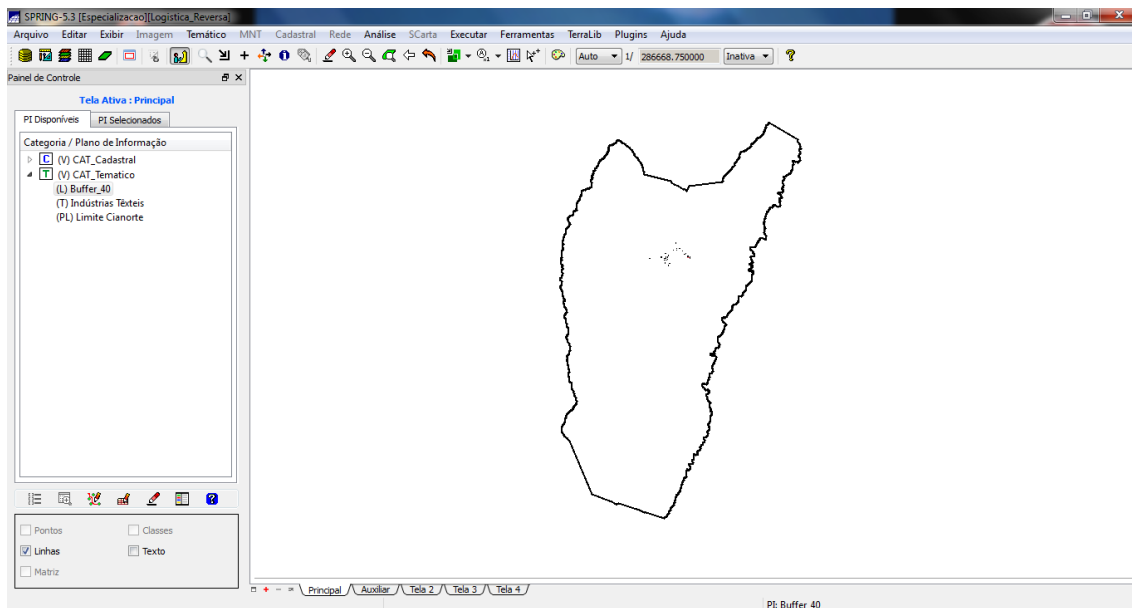


Figura 7 – Limite geográfico de Cianorte-PR

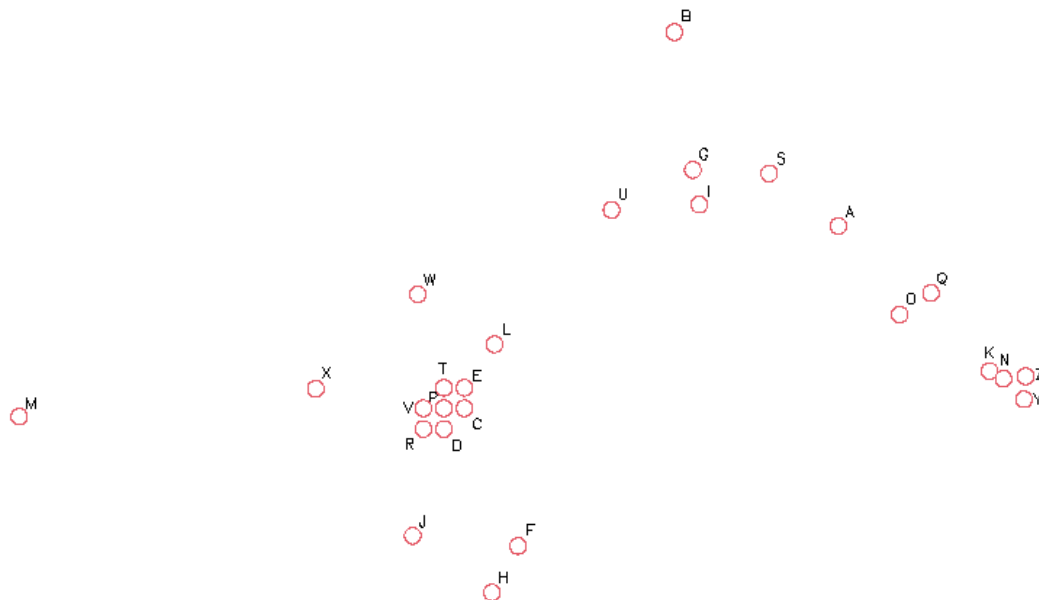


Figura 8 – Indústrias têxteis e de confecções de Cianorte-PR

Foram definidos dez blocos de temas da logística reversa, os quais foram dispostos em tabelas (Tabelas 1 a 10). Foi considerado que, quanto menor o valor, melhor a empresa aplica a logística reversa e, quanto maior o valor, há maior deficiência na logística reversa da empresa.

A Tabela 1 apresenta as informações de cada indústria para o Bloco 1, o qual abrange o tema da consciência ambiental e o conhecimento sobre logística reversa por parte das empresas.

**Tabela 1 – Bloco 1) Consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa**

(continua)

<b>Empresa</b>	<b>Conhece a destinação final dos resíduos sólidos</b>	<b>Importância da gestão de resíduos sólidos</b>	<b>Conhece as etapas de coleta, tratamento e disposição dos resíduos sólidos</b>	<b>Baixo desperdício de matérias-primas</b>	<b>Divulga informações com sociedade, clientes e fornecedores</b>
A	9	1	9	9	9
B	7	1	1	1	7
C	1	1	1	1	1
D	1	1	1	1	9
E	9	3	7	1	7
F	1	1	1	1	9
G	1	1	9	1	9
H	9	1	9	9	9
I	5	1	1	1	9
J	9	1	9	1	9
K	1	1	9	1	9
L	1	1	5	1	7
M	3	1	5	1	9
N	1	1	7	1	9
O	1	3	7	1	9
P	1	1	5	1	9
Q	9	1	7	1	1
R	1	1	9	1	9
S	9	5	7	1	7
T	9	7	9	1	9
U	7	1	5	1	9
V	1	1	1	1	9

**Tabela 1 – Bloco 1) Consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa**  
(conclusão)

<b>Empresa</b>	<b>Conhece a destinação final dos resíduos sólidos</b>	<b>Importância da gestão de resíduos sólidos</b>	<b>Conhece as etapas de coleta, tratamento e disposição dos resíduos sólidos</b>	<b>Baixo desperdício de matérias-primas</b>	<b>Divulga informações com sociedade, clientes e fornecedores</b>
W	5	1	5	1	9
X	5	1	1	1	9
Y	9	1	5	1	9
Z	9	3	5	1	9

Fonte: Adaptado de PINHEIRO (2014)

A Tabela 2 apresenta as informações de cada indústria para o Bloco 2, abrangendo o tema da separação e armazenamento dos resíduos sólidos das empresas.

**Tabela 2 – Bloco 2) Separação e armazenamento dos resíduos sólidos**  
(continua)

<b>Empresa</b>	<b>Possui processo de separação de resíduos sólidos</b>	<b>Resíduos sólidos separados de acordo com suas características</b>	<b>Resíduos sólidos contaminados separados para descarte adequado</b>	<b>Resíduos sólidos armazenados em local seco e arejado</b>
A	1	1	9	1
B	9	9	1	1
C	1	9	9	1
D	9	9	9	1
E	9	5	7	3
F	1	9	9	1
G	1	9	1	1
H	9	9	9	3
I	1	1	9	1
J	9	9	9	5
K	1	3	1	1
L	1	3	3	1
M	9	9	5	1
N	9	7	5	1

Tabela 2 – Bloco 2) Separação e armazenamento dos resíduos sólidos

(conclusão)

Empresa	Possui processo de separação de resíduos sólidos	Resíduos sólidos separados de acordo com suas características	Resíduos sólidos contaminados separados para descarte adequado	Resíduos sólidos armazenados em local seco e arejado
O	1	9	9	1
P	1	3	5	1
Q	9	9	9	1
R	1	9	9	1
S	1	7	7	1
T	1	1	9	1
U	1	1	9	5
V	1	9	1	1
W	1	1	1	1
X	1	1	1	1
Y	1	9	9	1
Z	9	1	1	1

Fonte: Adaptado de PINHEIRO (2014)

A Tabela 3 apresenta as informações de cada indústria para o Bloco 3, o qual abrange o tema do reaproveitamento dos resíduos sólidos das empresas.

Tabela 3 – Bloco 3) Reaproveitamento de resíduos sólidos

(continua)

Empresa	Reaproveitamento de resíduos sólidos na empresa	Venda de resíduos sólidos para outras empresas para confecção de produtos
A	9	9
B	9	9
C	9	9
D	9	9
E	7	7
F	9	9
G	1	9
H	9	9
I	5	9

Tabela 3 – Bloco 3) Reaproveitamento de resíduos sólidos

(conclusão)

<b>Empresa</b>	<b>Reaproveitamento de resíduos sólidos na empresa</b>	<b>Venda de resíduos sólidos para outras empresas para confecção de produtos</b>
J	9	9
K	9	9
L	9	5
M	9	9
N	9	9
O	9	9
P	9	9
Q	9	9
R	5	9
S	1	7
T	5	9
U	9	9
V	9	1
W	9	9
X	9	9
Y	1	9
Z	9	9

Fonte: Adaptado de PINHEIRO (2014)

A Tabela 4 apresenta as informações de cada indústria para o Bloco 4, abrangendo o tema do descarte e destinação dos resíduos sólidos das empresas.

Tabela 4 – Bloco 4) Descarte e destinação de resíduos sólidos

(continua)

<b>Empresa</b>	<b>Resíduos sólidos comercializados para outras empresas</b>	<b>Resíduos sólidos descartados por empresas terceirizadas</b>	<b>Resíduos sólidos doados</b>
A	9	1	9
B	9	1	9
C	9	1	9
D	9	1	3
E	9	3	9



Tabela 4 – Bloco 4) Descarte e destinação de resíduos sólidos

(conclusão)

Empresa	Resíduos sólidos comercializados para outras empresas	Resíduos sólidos descartados por empresas terceirizadas	Resíduos sólidos doados
F	9	1	9
G	1	1	1
H	9	9	1
I	9	1	9
J	9	5	1
K	9	1	1
L	1	1	1
M	9	9	9
N	9	1	1
O	9	3	1
P	9	1	9
Q	9	1	9
R	9	1	9
S	9	1	9
T	9	1	9
U	9	1	9
V	1	1	9
W	9	1	9
X	9	1	9
Y	9	9	1
Z	9	1	9

Fonte: Adaptado de PINHEIRO (2014)

A Tabela 5 apresenta as informações de cada indústria para o Bloco 5, o qual abrange o tema da prática da logística reversa pelas empresas.

Tabela 5 – Bloco 5) Prática da logística reversa

Empresa	Utiliza logística reversa em algum processo	Resíduos sólidos são reaproveitados pela empresa	Participa da logística reversa no retorno de resíduos sólidos	Possui ações de valorização de resíduos sólidos
A	1	9	9	9
B	9	9	1	7
C	1	9	1	9
D	7	9	7	7
E	5	9	3	5
F	1	9	9	1
G	1	9	1	1
H	1	3	7	9
I	1	9	9	9
J	3	9	7	9
K	1	9	7	7
L	1	9	1	1
M	3	9	3	9
N	3	9	3	9
O	3	9	3	9
P	1	9	1	9
Q	1	9	1	3
R	1	5	1	9
S	1	1	1	1
T	1	9	1	5
U	1	9	1	3
V	1	1	1	1
W	1	9	1	9
X	1	9	1	9
Y	3	9	3	9
Z	3	9	1	9

Fonte: Adaptado de PINHEIRO (2014)

A Tabela 6 apresenta as informações de cada indústria para o Bloco 6, abrangendo o tema da gestão da logística reversa das empresas.

Tabela 6 – Bloco 6) Gestão da logística reversa

Empresa	Investimentos em tecnologias visando a sustentabilidade dos resíduos sólidos	Modelagem, encaixe e risco automatizados	Projetos para redução de resíduos sólidos gerados	Controle dos resíduos sólidos por meio de planilhas	Projetos para execução da gestão de resíduos sólidos	Política de descarte de resíduos sólidos estruturada por um sistema de gestão	Projetos para aplicação da logística reversa para os resíduos sólidos
A	9	5	1	9	9	1	1
B	9	9	1	1	1	1	1
C	1	1	1	1	1	1	1
D	9	1	9	9	9	9	9
E	7	1	9	9	7	9	9
F	9	1	9	9	9	1	1
G	9	1	1	9	1	1	1
H	9	9	9	1	9	1	1
I	9	1	1	3	9	1	1
J	9	1	9	9	9	9	9
K	9	9	9	9	9	1	1
L	3	9	1	5	3	1	1
M	9	1	9	9	9	9	9
N	9	1	9	9	9	9	9
O	9	1	9	9	9	1	1
P	9	1	9	3	9	1	1
Q	9	1	9	9	9	1	1
R	9	1	1	9	9	1	1
S	5	1	9	5	7	1	1
T	9	1	9	9	9	1	1
U	1	1	1	9	1	1	1
V	9	1	1	9	1	1	1
W	9	1	9	9	7	1	1
X	9	9	9	9	9	1	1
Y	9	5	9	9	3	1	1
Z	9	1	9	9	9	1	1

Fonte: Adaptado de PINHEIRO (2014)

A Tabela 7 apresenta as informações de cada indústria para o Bloco 7, o qual abrange o tema dos custos das empresas com a logística reversa.

Tabela 7 – Bloco 7) Custos da logística reversa

Empresa	Custos baixos de descarte de resíduos sólidos	Descarte adequado de resíduos sólidos não reduziu a lucratividade
A	9	2
B	7	2
C	9	2
D	9	1
E	9	1
F	5	2
G	5	2
H	1	2
I	5	2
J	5	1
K	9	2
L	5	2
M	1	1
N	1	1
O	9	2
P	9	3
Q	5	2
R	9	2
S	9	2
T	5	2
U	9	2
V	9	2
W	5	2
X	9	2
Y	9	2
Z	9	2

Fonte: Adaptado de PINHEIRO (2014)

A Tabela 8 apresenta as informações de cada indústria para o Bloco 8, abrangendo o tema da consciência dos consumidores e fornecedores das empresas no que se refere à logística reversa.

**Tabela 8 – Bloco 8) Consciência dos consumidores e fornecedores no que se refere à logística reversa**

<b>Empresa</b>	<b>Consumidores e fornecedores cobram por práticas socioambientais</b>
A	9
B	9
C	9
D	9
E	7
F	9
G	9
H	9
I	9
J	9
K	9
L	9
M	9
N	9
O	9
P	9
Q	9
R	9
S	7
T	9
U	9
V	9
W	9
X	9
Y	9
Z	9

**Fonte: Adaptado de PINHEIRO (2014)**

A Tabela 9 apresenta as informações de cada indústria para o Bloco 9, o qual abrange o tema do cumprimento das legislações ambientais pelas empresas.

Tabela 9 – Bloco 9) Legislações ambientais

<b>Empresa</b>	<b>Aplicação das legislações referentes aos aspectos ambientais</b>
A	1
B	1
C	1
D	1
E	5
F	1
G	1
H	5
I	1
J	1
K	1
L	1
M	1
N	1
O	1
P	1
Q	1
R	7
S	1
T	5
U	1
V	1
W	1
X	1
Y	3
Z	3

**Fonte: Adaptado de PINHEIRO (2014)**

A Tabela 10 apresenta as informações de cada indústria para o Bloco 10, abrangendo o tema dos resultados alcançados com a logística reversa pelas empresas.

Tabela 10 – Bloco 10) Resultados alcançados com a logística reversa

Empresa	Resíduos sólidos geram lucros nos produtos	Logística reversa reflete no crescimento econômico e redução de custos	Vantagens no mercado pela prática da logística reversa
A	9	1	9
B	9	9	3
C	9	1	7
D	9	9	9
E	7	9	9
F	9	9	9
G	9	1	1
H	9	5	9
I	9	9	1
J	1	9	9
K	9	9	9
L	3	1	1
M	9	9	5
N	9	7	1
O	9	9	9
P	9	9	1
Q	9	9	1
R	9	9	1
S	1	3	3
T	9	1	1
U	1	9	9
V	9	9	9
W	9	1	1
X	9	9	9
Y	3	1	9
Z	9	3	9

Fonte: Adaptado de PINHEIRO (2014)

Cada valor numérico apresentado nas tabelas foi associado no *software* à sua respectiva indústria têxtil e de confecção. Através de expressões lógicas, as consultas realizadas no SIG indicaram quais indústrias aplicam a logística reversa e quais são ineficientes na sua aplicação, no que diz respeito a cada bloco de tema.

As consultas tiveram como base a expressão lógica geral:  $\sum \text{informação} \leq 3$ , a qual consiste em todas as afirmações de cada bloco de temas ser menor ou igual a 3. O resultado dessa expressão exhibe, de forma espacializada, quais são as empresas que possuem as informações de determinado bloco de tema em acordo com a aplicação da logística reversa, já que, quanto menor o valor numérico, melhor a aplicabilidade da logística reversa pela empresa.

No Bloco 1, a consulta realizada no *software* indicou quais indústrias apresentam consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa, como mostra as Figuras 9 e 10.

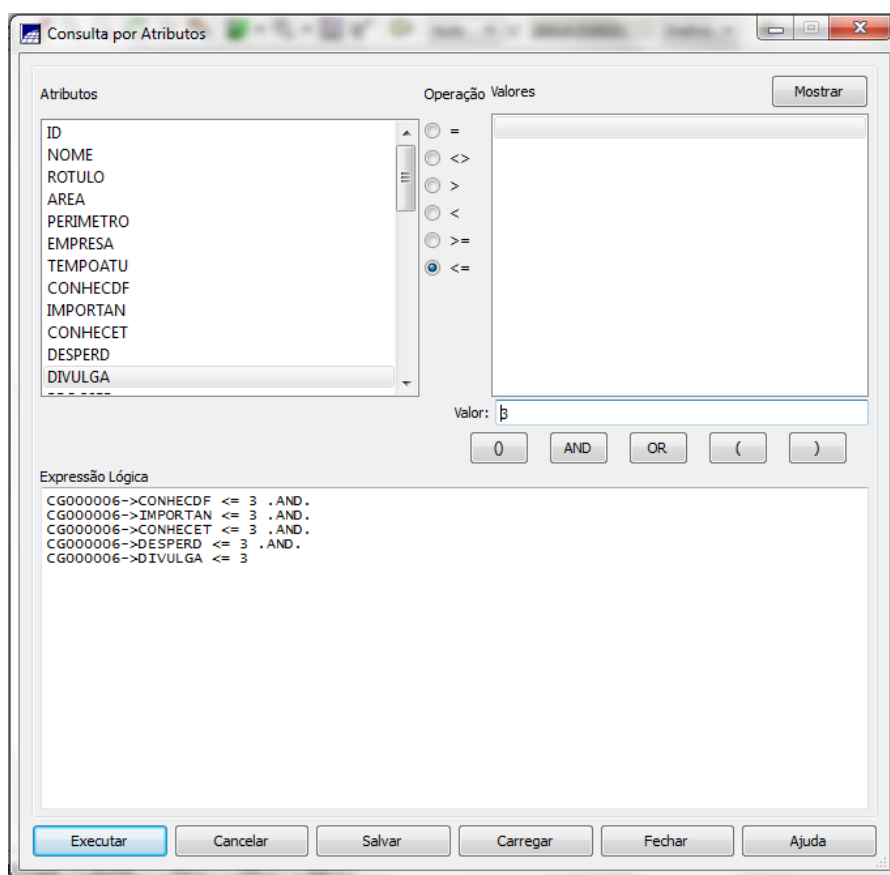


Figura 9 – Expressão lógica para o Bloco 1) Consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa



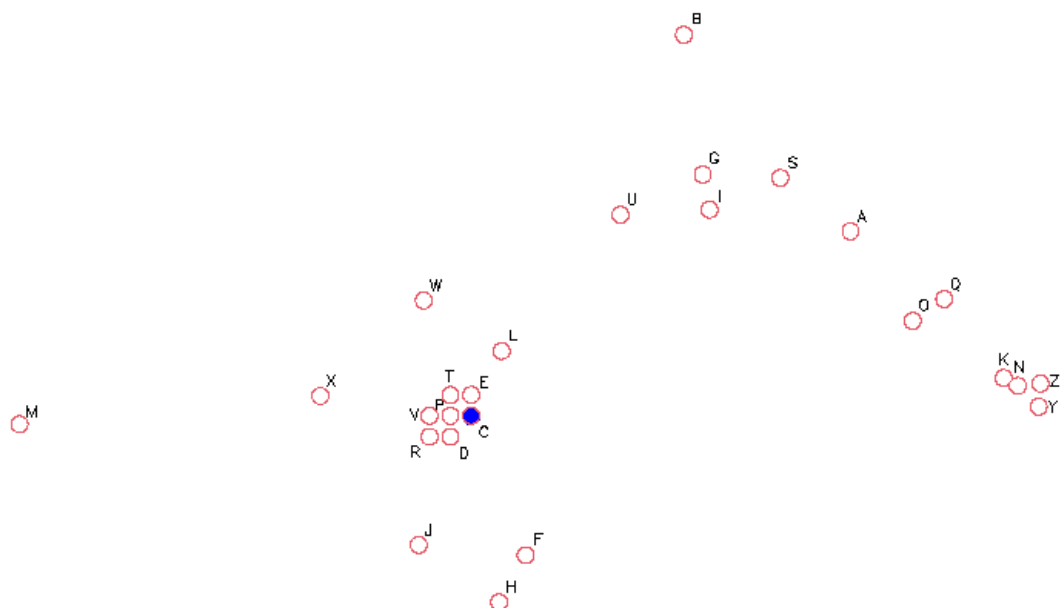


Figura 10 – **Empresas que possuem consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa**

A análise espacializada mostrou que apenas a indústria C possui consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa, indicando a falta de informações e interesse por parte das empresas no que diz respeito à importância da prática da logística reversa, tanto para a própria empresa, quanto para o meio ambiente.

A consulta realizada no *software* para o Bloco 2 indicou quais indústrias realizam a separação e o armazenamento dos resíduos sólidos, como mostra as Figuras 11 e 12.

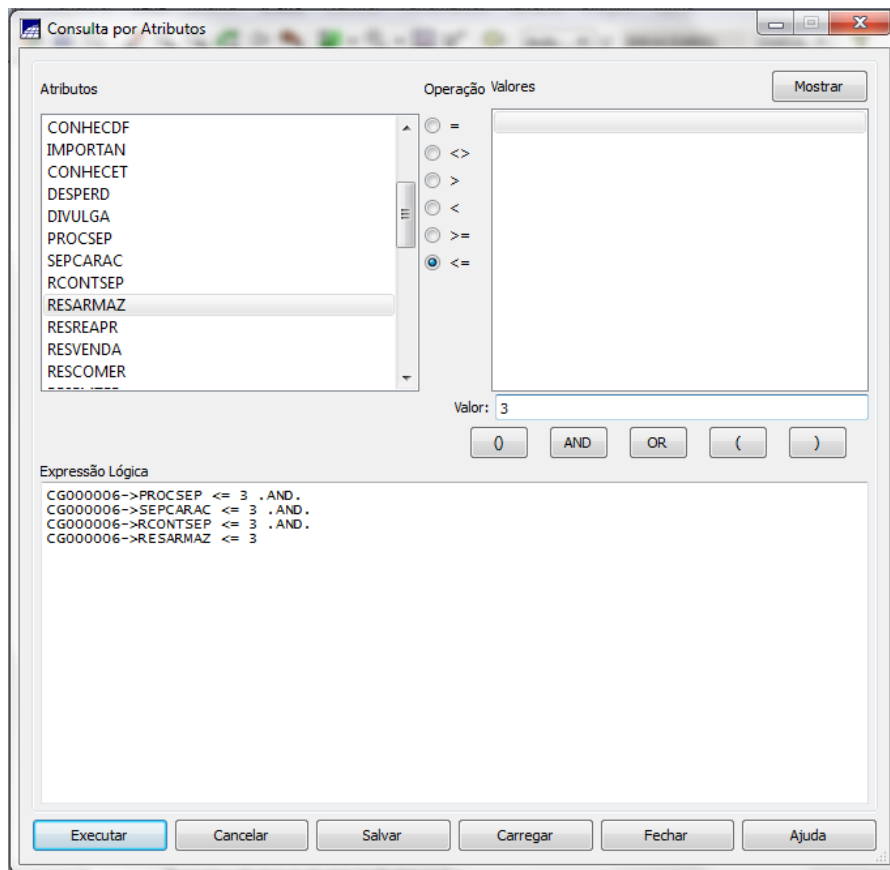


Figura 11 – Expressão lógica para o Bloco 2) Separação e armazenamento dos resíduos sólidos

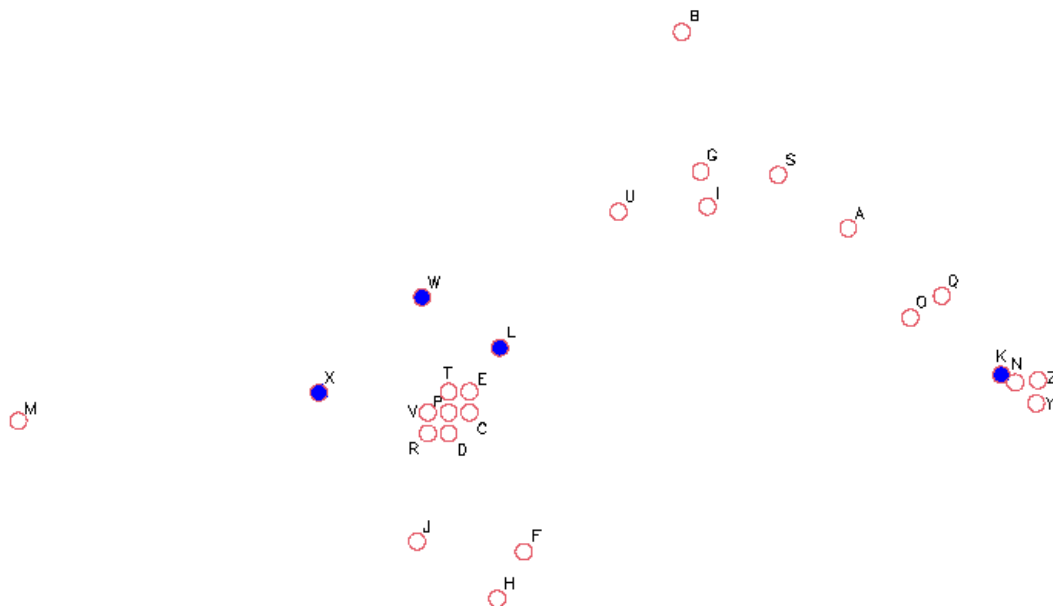


Figura 12 – Empresas que realizam a separação e o armazenamento dos resíduos sólidos

Quatro empresas, K, L, W e X, realizam a separação e o armazenamento de seus resíduos sólidos, etapa primordial para um início adequado do processo de logística reversa.

No Bloco 3, a consulta indicou quais indústrias fazem o reaproveitamento dos resíduos sólidos, como mostra as Figuras 13 e 14.

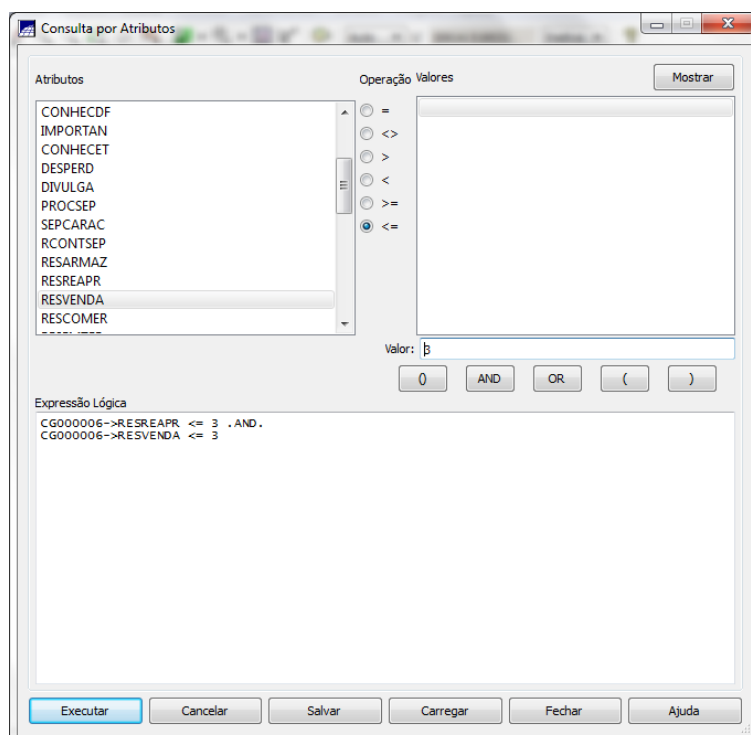


Figura 13 – Expressão lógica para o Bloco 3) Reaproveitamento de resíduos sólidos

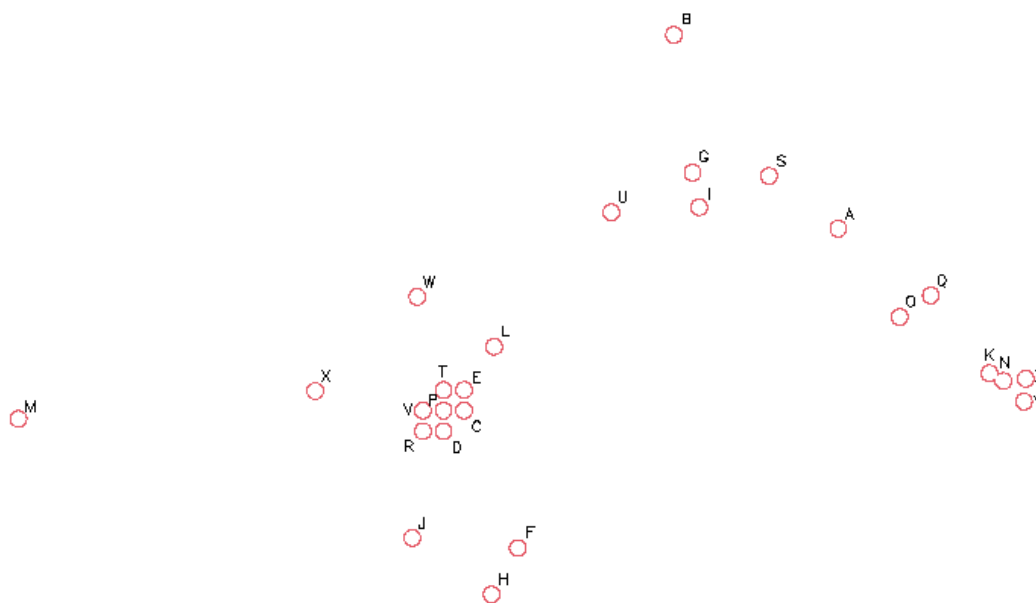


Figura 14 – Empresas que fazem o reaproveitamento de resíduos sólidos

A consulta mostrou que nenhuma das empresas realiza o reaproveitamento dos seus resíduos, indicando deficiência na prática da logística reversa e um enorme desperdício de materiais que poderiam ser utilizados como matéria-prima de outros produtos.

O Bloco 4 faz referência ao descarte e destinação dos resíduos sólidos. As consultas indicaram quais indústrias comercializam seus resíduos sólidos para outras empresas (Figura 15), realizam o descarte por empresas terceirizadas (Figura 16) e doam seus resíduos sólidos (Figura 17).

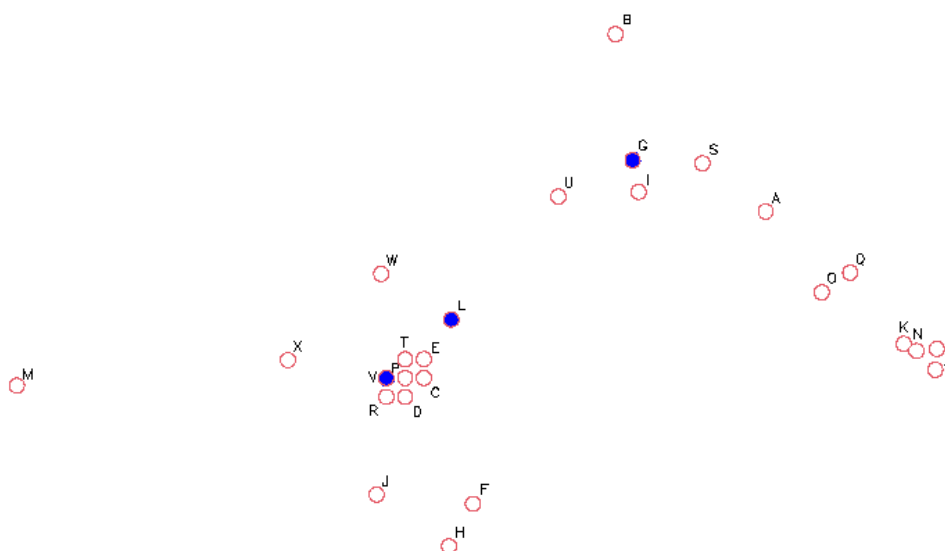


Figura 15 – Empresas que comercializam seus resíduos sólidos para outras empresas

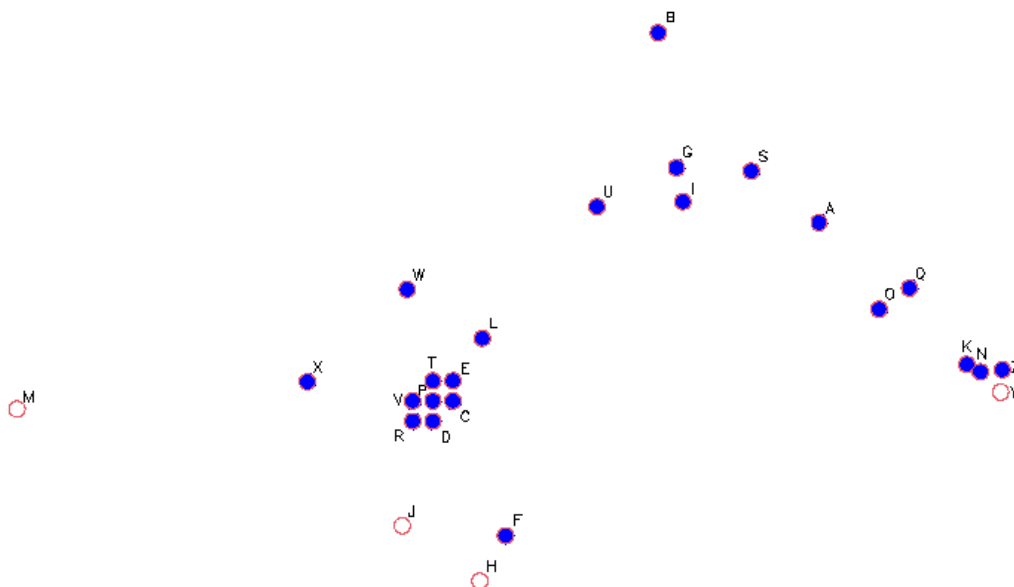


Figura 16 – Empresas que realizam o descarte de seus resíduos sólidos por empresas terceirizadas

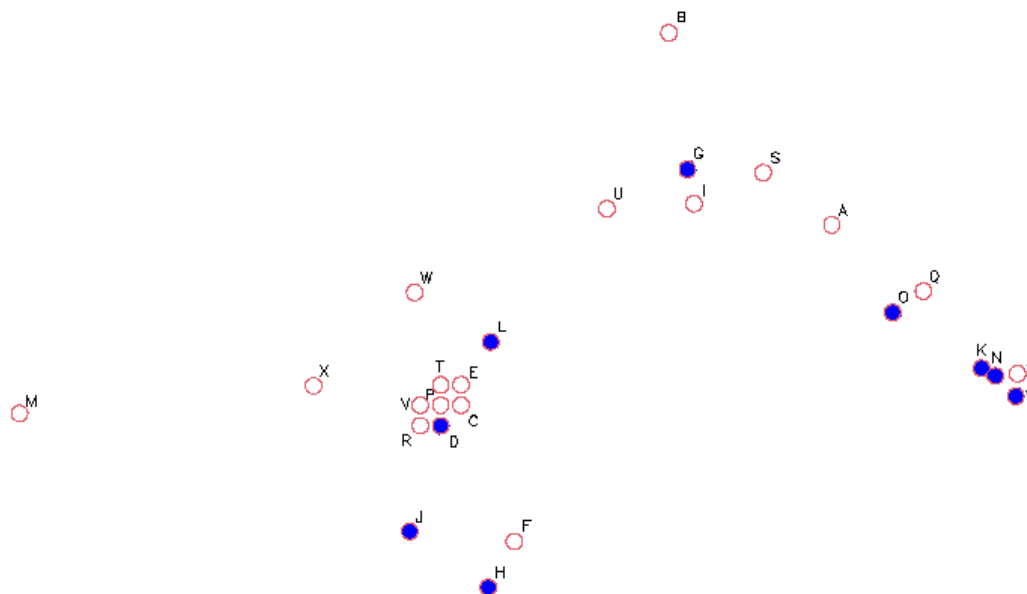


Figura 17 – Empresas que doam seus resíduos sólidos

Através destas análises, pode-se observar que três empresas (G, L e V) comercializam seus resíduos sólidos para outras empresas, a fim de se utilizar os resíduos como insumos para a fabricação de outros produtos. A maioria das empresas (exceto H, J, M e Y) realiza o descarte de seus resíduos por meio de empresas terceirizadas, as quais fazem a destinação correta dos materiais, em sua maioria para aterros sanitários, incineradoras ou recicladoras. Nove empresas (D, G, H, J, L, N, O, Y, Z) doam seus resíduos, provavelmente para a fabricação de artesanatos ou para recicladoras. Observa-se, ainda, que algumas empresas realizam mais de uma forma de descarte de seus resíduos e, outras, não relataram a realização de qualquer tipo de descarte.

No Bloco 5, a consulta realizada no *software* indicou quais indústrias praticam a logística reversa, como mostra a Figura 18.

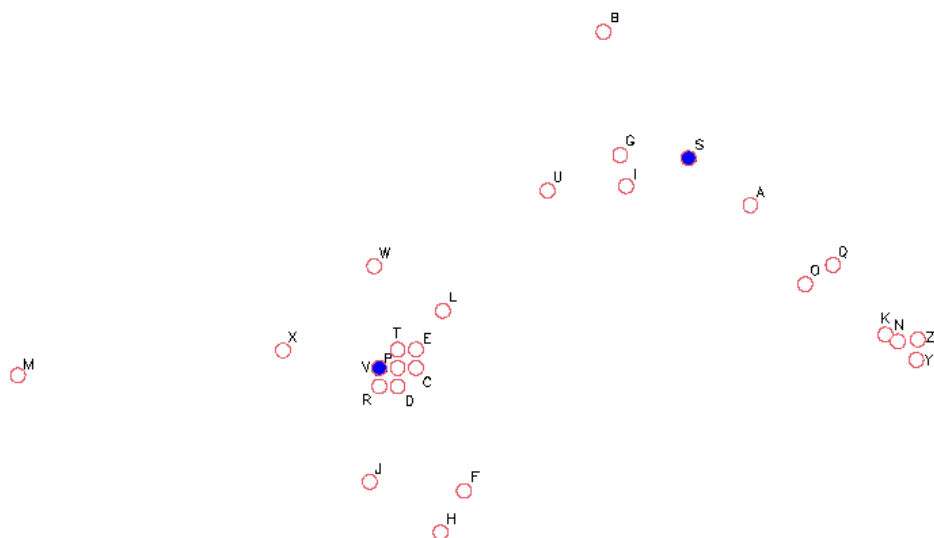


Figura 18 – **Empresas que praticam a logística reversa**

Para este tema, foram considerados a utilização da logística reversa em algum processo da empresa, o reaproveitamento de resíduos sólidos pela empresa, a participação da empresa na logística reversa no retorno de resíduos sólidos e se ela possui ações de valorização dos resíduos. Duas empresas (V e S) se enquadram nestes quesitos, apontando que a grande maioria das indústrias estudadas não pratica a logística reversa ou pratica com algumas deficiências.

A consulta realizada no *software* para o Bloco 6 indicou quais indústrias gerenciam a logística reversa, como mostra a Figura 19.

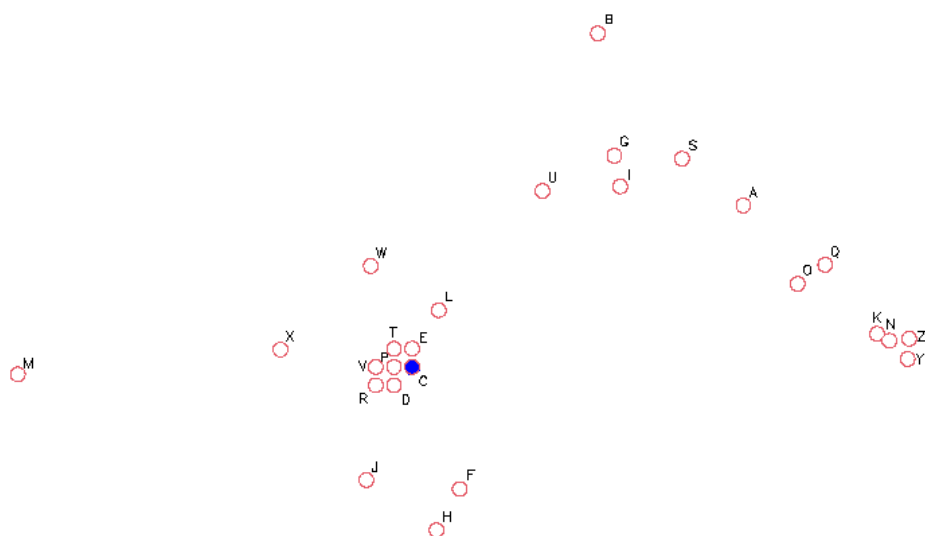


Figura 19 – **Empresa que gerencia a logística reversa**

Apenas a empresa C possui um sistema de gestão da logística reversa e esta também foi a única indústria que apresentou consciência e conhecimento a respeito do tema. Porém, ela não se enquadra entre as empresas que praticam a logística reversa e, em contrapartida, as empresas resultantes da análise anterior não constam como empresas que gerenciam a logística reversa de seus resíduos. Isso enfatiza a necessidade de um gerenciamento mais adequado e eficiente e um maior controle das práticas da logística reversa.

No Bloco 7, a consulta indicou quais indústrias não sofrem impactos negativos com relação aos custos da logística reversa, como mostra a Figura 20.

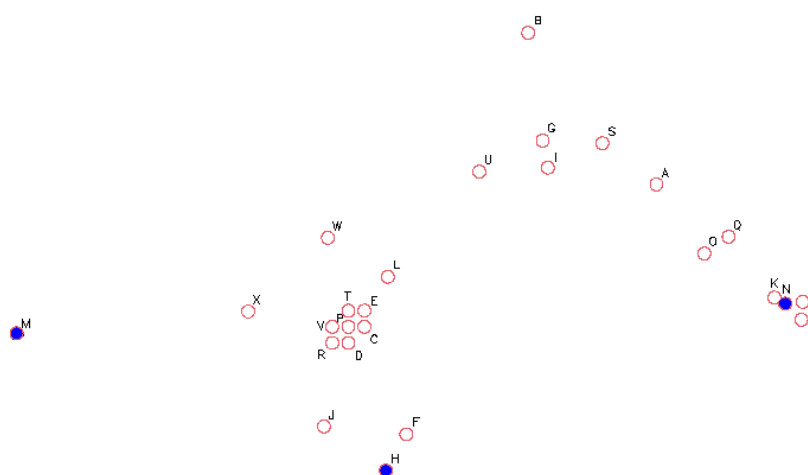


Figura 20 – **Empresas que não sofrem impactos negativos com relação aos custos da logística reversa**

As indústrias H, M e N relataram não ter custos altos com o descarte de seus resíduos sólidos e ressaltaram ainda que o descarte adequado dos mesmos não reduziu a lucratividade da empresa. As demais indústrias relatam possuir custos mais elevados, levando a conclusão de que as mesmas precisam investir em outras alternativas para a logística reversa de seus resíduos, como o reaproveitamento dos mesmos.

No Bloco 8, a consulta realizada no *software* indicou quais indústrias possuem consumidores e fornecedores conscientes com relação à logística reversa, como mostra a Figura 21.

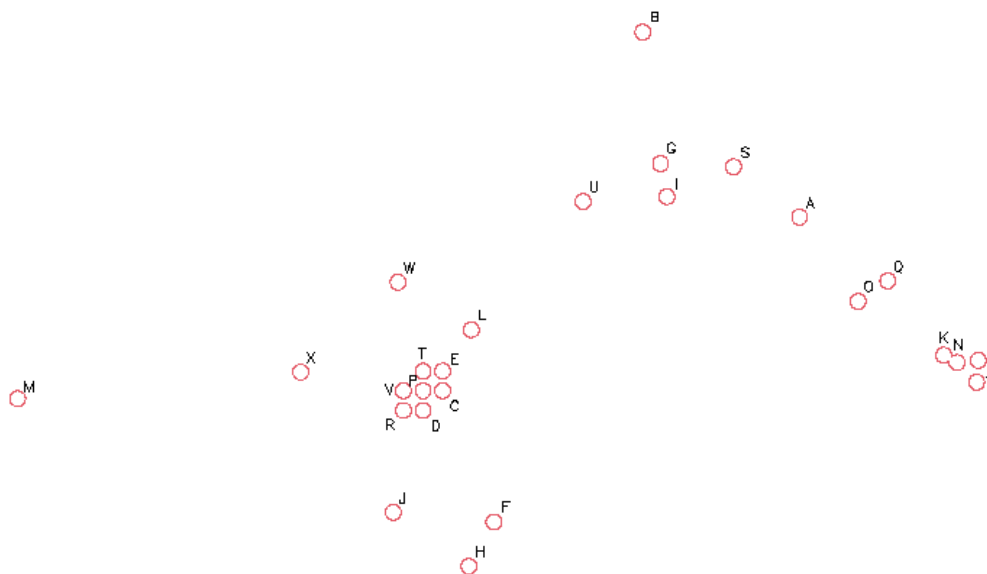


Figura 21 – Empresas que possuem consumidores e fornecedores conscientes com relação à logística reversa

A análise do Bloco 8 mostrou que consumidores e fornecedores de nenhuma das empresas cobram por práticas socioambientais. Este resultado sugere a necessidade da informação e conscientização ambiental por parte da população e, além disso, das vantagens que as pressões sociais e mercadológicas podem causar nas decisões das indústrias, que estão sempre buscando melhorar sua imagem perante seus clientes.

A consulta realizada no *software* para o Bloco 9 indicou quais indústrias cumprem com as legislações ambientais, como mostra a Figura 22.

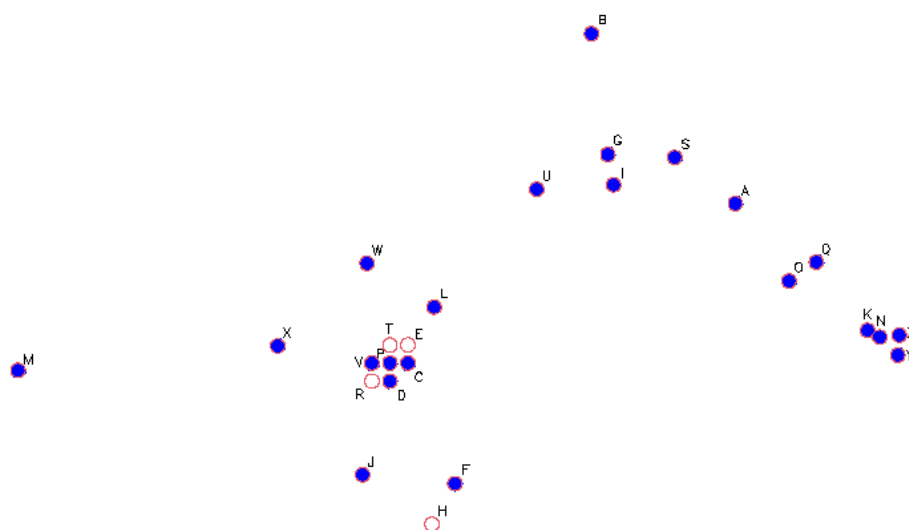


Figura 22 – Empresas que cumprem com as legislações ambientais



Quatro indústrias (E, H, R e T) afirmam não aplicar as legislações referentes aos aspectos ambientais, mostrando a falta de conscientização para o seu cumprimento e a necessidade de um órgão fiscalizador mais assíduo.

No Bloco 10, a consulta indicou quais indústrias alcançam resultados positivos com a prática da logística reversa, como mostra a Figura 23.

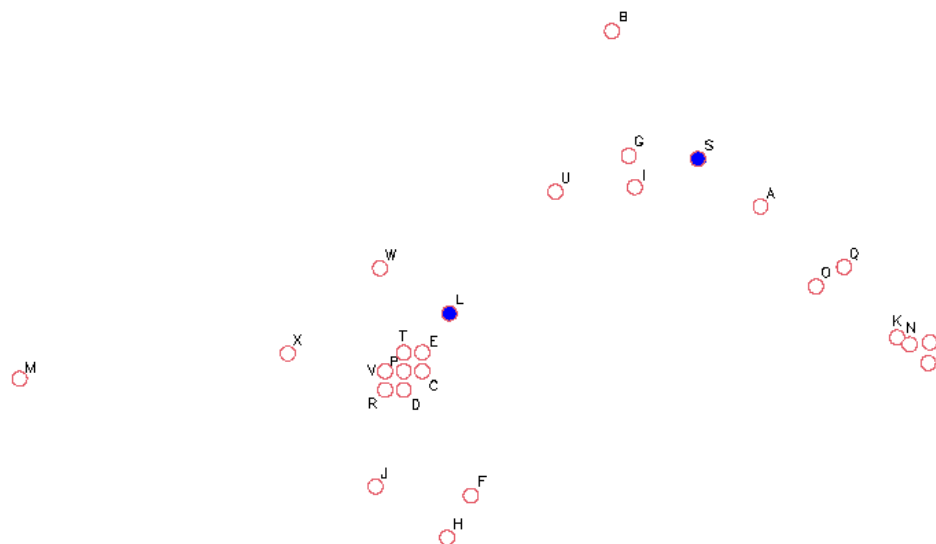


Figura 23 – **Empresas que alcançam resultados positivos com a prática da logística reversa**

Apenas duas indústrias, L e S, relataram que os resíduos geram lucros nos produtos, que a logística reversa reflete no crescimento econômico e na redução de custos e que encontram vantagens no mercado pela prática da logística reversa. Das duas empresas que resultaram como praticantes da logística reversa, apenas a empresa S alcançou resultados positivos com a prática do processo. A empresa L, apesar de não possuir uma prática eficiente da logística reversa, alcança resultados positivos com a sua aplicação.

Todas as consultas realizadas sobre cada bloco de tema mostraram que as indústrias C, G, K, L, S e V destacam-se das demais por apresentarem diferenciações com relação as suas práticas de logística reversa. A indústria C possui consciência ambiental e conhecimento sobre logística reversa e faz a gestão do processo; a indústria G comercializa e doa seus resíduos sólidos para outras empresas; a indústria K realiza a separação e o armazenamento dos resíduos sólidos e doa parte deles; a indústria L realiza a separação e o armazenamento, comercializa e doa seus resíduos sólidos e, com isso, alcança

resultados positivos com a prática da logística reversa; a indústria S pratica a logística reversa e, com ela, alcança resultados positivos; e a indústria V pratica a logística reversa comercializando seus resíduos sólidos. Com relação à ineficiência na aplicação da logística reversa, as consultas indicaram as indústrias E, R e T, caracterizadas por não possuírem qualidades da logística reversa em seus processos, alegando apenas a ação de uma empresa terceirizada para o descarte de seus resíduos.

A Figura 24 apresenta os *buffers* criados no *software* a fim de se analisar a proximidade entre as empresas.

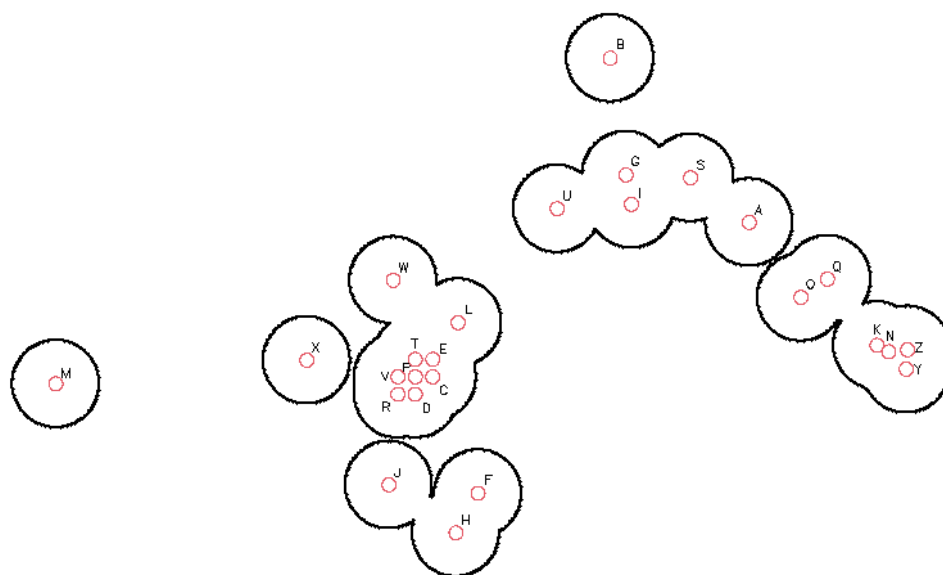


Figura 24 – *Buffers*

No centro do mapa pode ser observado um aglomerado de empresas, formado pelas indústrias C, D, E, P, R, T e V. Próximas a elas, encontram-se as indústrias L e W. Mais dois conjuntos são formados pelas empresas F, H e J e pelas empresas A, G, I, S e U. As indústrias K, N, Y e Z formam outro aglomerado, estando próximo das empresas O e Q.

Para as indústrias B, M e X, que não tiveram seus *buffers* conectados a outros, foi criado mais um *buffer* para cada uma, abrangendo uma área um pouco maior, a fim de associá-las a algum conjunto de empresas próximas, como mostra a Figura 25.

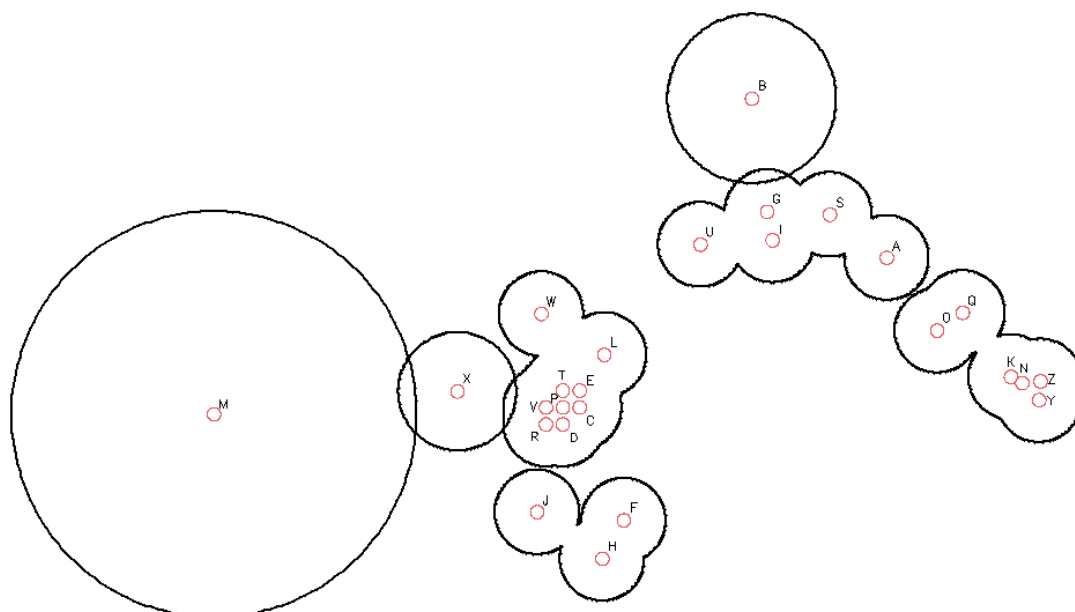


Figura 25 – Novos *buffers* para as indústrias B, M e X

Desta forma, a indústria B fica inserida ao aglomerado A, G, I, S e U e as indústrias M e X ao conjunto formado pelas empresas C, D, E, L, P, R, T, V e W.

Deste modo, em cada grupo de empresas deve conter, preferencialmente, alguma das seis empresas destaques como referência e com o intuito de que ocorram menos dificuldades na aplicação do processo da logística reversa. Para uma melhor visualização, as indústrias C, G, K, L, S e V estão destacadas na Figura 26.

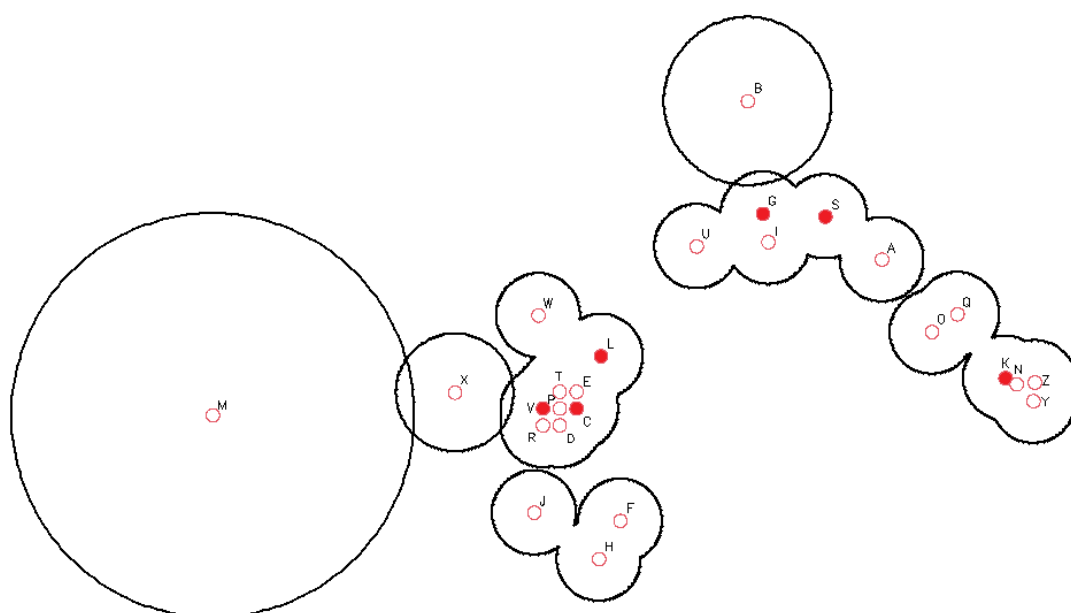


Figura 26 – Empresas que se destacam na prática da logística reversa

Assim, levando em consideração a localização e proximidade das empresas e suas práticas referentes à logística reversa, sugere-se a criação de quatro grupos de parcerias, apresentados na Figura 27 e no Quadro 4.

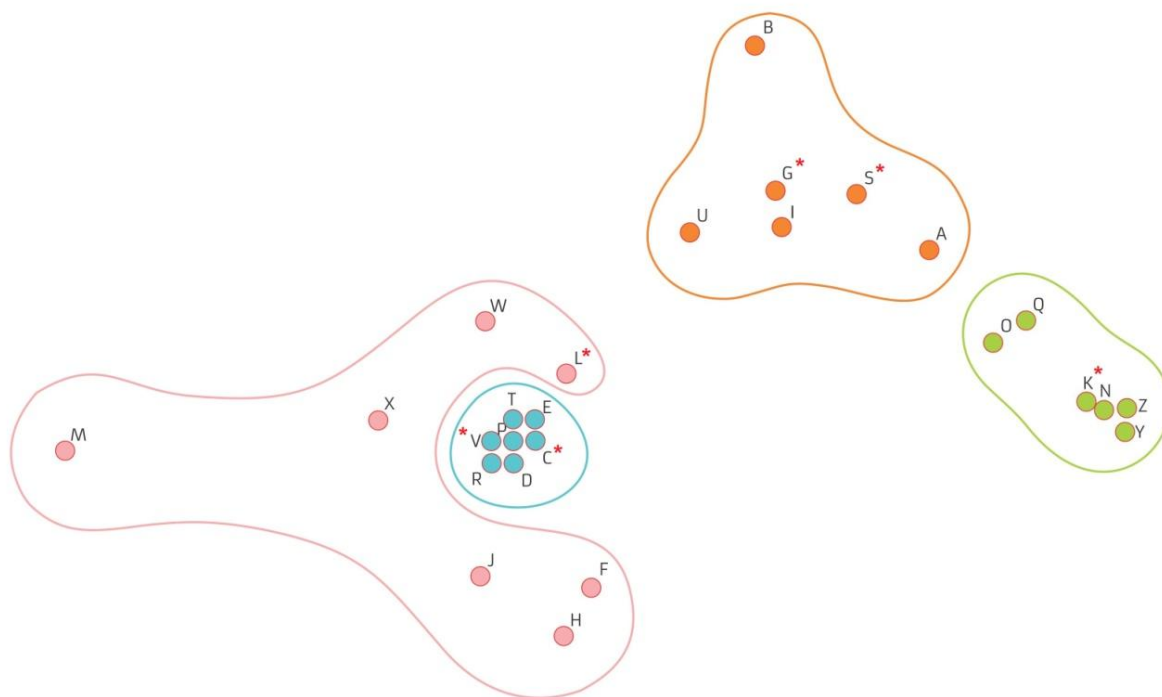


Figura 27 – Alternativas de parcerias entre as empresas

Grupo	Empresas	Empresas destaque no grupo
1	F, H, J, L, M, W e X	L
2	C, D, E, P, R, T e V	C e V
3	A, B, G, I, S e U	G e S
4	K, N, O, Q, Y e Z	K

Quadro 4 – Alternativas de parcerias entre as empresas

Na Figura 27, as empresas destaque estão representadas com um asterisco vermelho. Através desta distribuição, cada grupo apresenta seis ou sete empresas, com uma ou duas empresas destaque em cada um.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito à logística reversa, as indústrias têxteis e de confecções de Cianorte-PR agem de forma individual e não alinham suas estratégias às das outras empresas do APL, deixando de explorar as vantagens decorrentes da proximidade geográfica e da similaridade dos seus processos e resíduos.

Observou-se certa contradição com relação a alguns dados, possivelmente pelo fato das próprias empresas terem relatado suas informações e, provavelmente, pela falta de conhecimento, de modo que não souberam interpretar algumas das afirmativas expostas.

Apesar disso, os resultados obtidos mostraram a utilidade da espacialização em ambiente SIG como ferramenta eficiente para fornecer análises de dados georreferenciados sobre a prática da logística reversa das empresas, além de auxiliar na visualização da localização e proximidade das mesmas.

Os resultados referentes aos objetivos específicos do trabalho, alcançados através de consultas e análises no *software* de SIG utilizado, estão apresentados nas Figuras 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 e 23, e mostram que as indústrias C, G, K, L, S e V destacaram-se das demais por apresentarem diferenciações positivas com relação as suas práticas de logística reversa e as indústrias E, R e T apresentaram ineficiência na aplicação do processo.

Desta forma, tendo as seis empresas destaque como referencial e levando em consideração a distribuição espacial das indústrias, obtiveram-se quatro grupos de empresas com a finalidade de criar parcerias para a prática da logística reversa, alcançando o objetivo geral do trabalho. Fazem parte do primeiro grupo as indústrias F, H, J, L, M, W e X; o segundo grupo é composto por C, D, E, P, R, T e V; no terceiro estão as empresas A, B, G, I, S e U; e K, N, O, Q, Y e Z compõem o quarto grupo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULRAHMAN, M. D.; GUNASEKARAN, A.; SUBRAMANIAN, N. Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors. **International Journal of Production Economics**, v. 147, p. 460-471, jan. 2014.

ABIT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. Cartilha da indústria têxtil e de confecção brasileira. Brasília, 2013. Disponível em: <[http://www.abit.org.br/conteudo/links/publicacoes/cartilha\\_rtcc.pdf](http://www.abit.org.br/conteudo/links/publicacoes/cartilha_rtcc.pdf)>. Acesso em: 06 ago. 2015.

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

AEN – AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS. Arranjos Produtivos Locais geram 79,8 mil empregos no Paraná. Curitiba, 2015. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=85262>>. Acesso em: 31 out. 2015.

ALMEIDA, M. B. **Otimização do processo de coleta dos resíduos industriais da usina e minas do complexo minerador de ferro de Carajás-PA**. 2014. 83 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pará, 2014.

AMARAL, M. C.; BARUQUE, R. J.; FERREIRA, A. C. A política nacional de resíduos sólidos e a logística reversa no setor têxtil e de confecção nacional. In: Congresso Científico Têxtil e de Moda. 2., 2014, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABTT, 2014.

AVELAR, N. V. **Potencial dos resíduos sólidos da indústria têxtil para fins energéticos**. 2012. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 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 República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, CXLVII, n. 147, 03 ago. 2010. Seção 1, p. 3-7.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Geoprocessamento para projetos ambientais. São José dos Campos, 1996. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis\\_ambiente/](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/)>. Acesso em: 16 out. 2015.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J.; MITSUO, F. SPRING: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, 20, 3, p. 395-403, mai-jun. 1996.

CONMETRO – CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Dispõe sobre a aprovação do Regulamento Técnico Mercosul Sobre Etiquetagem de Produtos Têxteis. Resolução n. 02, de 06 de maio de 2008. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Brasília, DF.

DAVIS, C.; CÂMARA, G. **Arquitetura de sistemas de informação geográfica**. São José dos Campos: INPE, 2001.

DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004.

FIEMG – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Guia técnico ambiental da indústria têxtil. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <[http://www7.fiemg.com.br/Cms\\_Data/Contents/central/Media/Documentos/Biblioteca/PDFs/FIEMG/MeioAmbiente/2014/CartilhasPublica%C3%A7%C3%B5es/FI-0054-14-CARTILHA-PRODUCAO-MAIS-LIMPA-INTRANET.pdf](http://www7.fiemg.com.br/Cms_Data/Contents/central/Media/Documentos/Biblioteca/PDFs/FIEMG/MeioAmbiente/2014/CartilhasPublica%C3%A7%C3%B5es/FI-0054-14-CARTILHA-PRODUCAO-MAIS-LIMPA-INTRANET.pdf)>. Acesso em: 06 ago. 2015.

FIEP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ. APL de confecções. Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://www.fiepr.org.br/fomentoeddesenvolvimento/apl/apl-de-confeccoes-1-11706-104096.shtml>>. Acesso em: 31 out. 2015.

FIEP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ. Logística Reversa. Curitiba, 2015. Disponível em: <[http://www.fiepr.org.br/logisticareversa/uploadAddress/LR.Guia\\_Rapido\[59881\].pdf](http://www.fiepr.org.br/logisticareversa/uploadAddress/LR.Guia_Rapido[59881].pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2015.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FUMAGALLI, L. A. W.; BISPO, C. M.; GIMENEZ, F. A. P. O fenômeno da coopetição em arranjos produtivos locais: uma análise sob diferentes abordagens. **Revista Brasileira de Estratégia**, Curitiba (PR), v. 5, n. 2, p. 141-155, mai.-ago. 2012.

HOSOKAWA, E. K. **Potencialidades e limitações do uso das geotecnologias livres para planejamento territorial municipal**. 2015. 199 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2015.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. SPRING: tutorial de geoprocessamento. São José dos Campos, 2006. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/teoria/>>. Acesso em: 16 dez. 2015.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Arranjo produtivo local do vestuário de Cianorte – Nota técnica. Curitiba, 2006. Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/apl\\_cianorte\\_nota\\_tecnica.pdf](http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/apl_cianorte_nota_tecnica.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2015.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Caderno estatístico – Município de Cianorte. Curitiba, 2015. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=87200>>. Acesso em: 02 nov. 2015.

LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. **Revista Tecnológica**, São Paulo (SP), ed. 74, p. 46-50, jan. 2002.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LIU, Q.; ZHANG, C. Reverse logistics alliance and its consolidation algorithm. In: World Congress on Intelligent Control and Automation. 7., 2008, Chongqing. **Anais...** Chongqing: WCICA, 2008.



MARCHI, C. M. D. F. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. **Revista Perspectivas em Gestão e Conhecimento**, João Pessoa (PB), v. 1, n. 2, p. 118-135, jul.-dez. 2011.

MARTELI, A. J. S. **Análise do gerenciamento de resíduos de tecidos sintéticos nas empresas de confecções do município de Cianorte**. 2011. 94 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente Urbano e Industrial) – Programa de Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

MEDEIROS, A. M. L. Spring: Tecnologia Brasileira para SIG. João Pessoa, 2012. Disponível em: <<http://andersonmedeiros.com/spring-tecnologia-brasileira-para-sig/#>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

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. 277 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2012.

MILAN, G. S.; VITTORAZZI, C.; REIS, Z. C. A redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais: um estudo desenvolvido em uma indústria de confecções do vestuário. In: Seminários em Administração. 13., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2010.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de sistemas de informações geográficas**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.

MOTTA, W. H.; ALMEIDA, L. N.; LUCIDO, G. L. A. Logística reversa de resíduos sólidos: uma proposta aplicada a indústria de confecção de vestuário. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 31., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ENEGEP, 2011.

NAZÁRIO, P. GIS: Definições e aplicações na logística. **Revista Tecnológica**, São Paulo (SP), ed. 35, p. 16-21, out. 1998.

OLIVARES, G. L.; DALCOL, P. R. T. Avaliação da contribuição de aglomerados produtivos para o desenvolvimento local no estado do Rio de Janeiro. **Revista Produção**, São Paulo (SP), v. 24, n. 4, p. 833-846, 2014.

OLIVEIRA, C. C. G. **Coopetição em redes interpessoais**: relacionamentos coopetitivos na rede de pesquisadores brasileiros em administração. 2013. 132 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2013.

OLIVEIRA, R. L. **Logística reversa**: a utilização de um sistema de informações geográficas na coleta seletiva de materiais recicláveis. 2011. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2011.

PINHEIRO, E. **Contribuição da logística reversa para a destinação de resíduos sólidos têxteis do APL do vestuário de Maringá/Cianorte-PR**. 2014. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

ROMA, W. N. L.; SOUZA, M. P. **Introdução aos sistemas de informação geográfica (SIG)**. São Carlos: USP / EESC / SHS, 2001.

SDECTI – SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Arranjos Produtivos Locais. São Paulo, 2015. Disponível em: <[http://www.desenvolvimento.sp.gov.br/arranjos-produtivos-locais-\(apls\)](http://www.desenvolvimento.sp.gov.br/arranjos-produtivos-locais-(apls))>. Acesso em: 31 out. 2015.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Arranjo Produtivo Local – Série Empreendimentos Coletivos. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/673F16CA67FC34B98325772A0046513A/\\$File/NT00044156.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/673F16CA67FC34B98325772A0046513A/$File/NT00044156.pdf)>. Acesso em: 31 out. 2015.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Coopetição. Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://sites.pr.sebrae.com.br/blogs/2014/07/11/coopeticao/>>. Acesso em: 02 nov. 2015.

SEMA – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Edital de chamamento para Termos de Compromisso para implantação da logística reversa. Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=287>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

SEPL – SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL.  
Rede APL Paraná. Curitiba, 2014. Disponível em:  
<<http://www.planejamento.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=16>>. Acesso em: 31 out. 2015.

SOARES, A.; SILVA, C. G.; MELO, M. S. Logística reversa com ênfase no reuso de embalagens e paletes em uma empresa localizada em Osasco.  
**Revista Eletrônica dos Discentes da Faculdade Eça de Queirós**, Jandira (SP), ano 2, n. 2, ago. 2013.

SOARES, N. J. W. **Logística inversa na reciclagem da indústria têxtil em Portugal**: uma abordagem com recurso a um modelo. 2013. 108 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Transportes e Logística) – Programa de Pós Graduação em Gestão de Transportes e Logística, Instituto Superior de Gestão. Lisboa, 2013.

TEXBRASIL – PROGRAMA DE INTERNACIONALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DA MODA BRASILEIRA. Perfil do setor têxtil e de confecção em 2014. São Paulo, 2014. Disponível em:  
<<http://www.texbrasil.com.br/texbrasil/SobreSetor.aspx?tipo=15&pag=1&nav=0&tela=SobreSetor>>. Acesso em: 03 ago. 2015.

TRINTIN, J. G.; GONÇALVES, L. A. Arranjo produtivo local: importância das ações institucionais e políticas públicas voltado ao setor de confecção de Maringá. **Revista A Economia em Revista**, Maringá (PR), v. 18, n. 1, jul. 2010.

VIEIRA, A. M. **Proposta de diretrizes para desenvolvimento coletivo de melhoria contínua em micro, pequenas e médias empresas de arranjos produtivos locais**. 2011. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2011.

WARTHA, J.; HAUSSMANN, D. C. S. Custo-benefício da reciclagem na indústria de confecção: um estudo de caso na empresa Dudalina S/A. In: Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade. 3., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2006.

XAVIER, L. H.; CORRÊA, H. L. **Sistemas de logística reversa**: criando cadeias de suprimentos sustentáveis. São Paulo: Atlas, 2013.