



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”

## O Alinhamento da Cadeia da Reciclagem sob a perspectiva da Teoria Ator-Rede: O caso do Catálogo de Padronização da Qualidade

Área Temática: Teoria e Prática da Economia Solidária

Larissa S. Campos<sup>1</sup>, Raoni G. L. Rajão<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Campus Pampulha, Belo Horizonte-MG –  
lascampos@ufmg.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Campus Pampulha, Belo Horizonte-MG –  
rajao@ufmg.br

### Resumo

O baixo valor, dos materiais coletados e triados pelos catadores de materiais recicláveis está relacionado com qualidade da separação. Quanto mais próxima das exigências dos processos industriais estiver a triagem, maior será o valor dos materiais. Na cadeia da reciclagem, parte deste valor, do trabalho de separação, é apropriado por intermediários (elo da cadeia que compra de catadores e vende para a indústria). Na medida em que fornece subsídios técnicos que auxiliam no alinhamento das estratégias de separação das ACs com as demandas de mercado, o catálogo de padronização dos materiais recicláveis, desenvolvido pelo SEBRAE-MG, serve como apoio a comercialização das mesmas. No entanto, para que as associações atinjam estas exigências, diversos desafios estão colocados. A rede está estabilizada sob arranjos complexos que não são alterados com facilidade. Para que seja realizado o processo de triagem mais detalhado as ACs devem ter as condições necessárias para isto e desta forma a rede pode ser novamente estabilizada sob nova configuração. O objetivo deste trabalho é entender como o catálogo pode ser instrumento para a estabilização da rede.

*Palavras-chave: Cadeia da Reciclagem; Rede de Atores; Alinhamento; Catadores; Padronização.*

### 1 Introdução

Uma realidade cada vez mais constante nos municípios brasileiros, independente de seus tamanhos, é a presença de catadores de materiais recicláveis. O consumo crescente, da sociedade em geral, resulta em quantidades cada vez maiores de descarte de resíduos, fatores que se agravam na sociedade capitalista onde o consumo é estimulado como se dispuséssemos de fontes inesgotáveis de recursos naturais e energéticos e capacidade infinita de disposição dos resíduos. O aumento da geração de resíduos somado ao desemprego estrutural, inerente a este sistema, e a necessidade de buscar formas de sobrevivência destes atores, faz crescer o número de pessoas que sobrevivem separando e vendendo o que foi descartado como lixo (Zanin, 2009).

Estes trabalhadores podem ser autônomos, se organizar em Associações de Catadores



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”

(ACs) ou Cooperativas e estas por sua vez podem se organizar em redes. Dentro das ACs existem diferentes formas de remunerar o trabalho dos catadores, existem Associações que rateiam o total arrecadado entre todos associados, outras escalonam a produção e rateiam por nível de produtividade e existem, ainda, aquelas que remuneram pela produtividade individual, ou seja o catador recebe exatamente a quantidade correspondente a venda daquilo que produziu. Independente da forma adotada uma realidade comum, a todas elas, é a baixa remuneração deste trabalho. Um dos fatores que contribui para esta baixa remuneração é a distribuição de valor ao longo da cadeia da reciclagem, que é desfavorável aos catadores (Parreira, 2010).

A reciclagem pode ser entendida como “um procedimento industrial de reaproveitamento da matéria prima para a produção de novos produtos (similares ou não)” (EIGENHEER, FERREIRA & ADLER, 2005). Tradicionalmente, o resíduo sólido produzido nas cidades, nos domicílios ou indústrias, pode ser coletado de forma convencional, onde será conduzido a locais de destinação (como aterros e lixões), ou pode ser coletado de forma seletiva para posterior reciclagem dos produtos, sendo esta uma alternativa de tratamento dos resíduos. Porém, para que os materiais pós-consumo, tais como são gerados nos domicílios, ou em qualquer outro lugar, transformem-se em matérias primas para as indústrias de transformação (reciclagem) é necessário que esses materiais sejam separados na fonte, coletados e triados, iniciando o que é denominado de cadeia da reciclagem (SEBRAE, 2012).

A cadeia da Reciclagem pós-consumo inicia com a coleta de resíduos sólidos, sejam eles proveniente de rejeitos industriais ou de descarte doméstico. O material é triado pelas Associações de Catadores. Após serem coletados e triados, são comercializados com Galpões, Ferros-velho, Depósitos e em alguns casos diretamente com a indústria recicladora. A revalorização do material compreende triagens mais finas seguidas de enfardamento e, também, processos de beneficiamento como moagem e extrusão. O último elo da cadeia é a transformação que consiste na reciclagem propriamente dita do material, ou seja, transformá-lo em novo produto que voltará ao mercado. Os elos da cadeia da reciclagem podem ser visualizados na figura exposta a baixo (FBB, 2012).

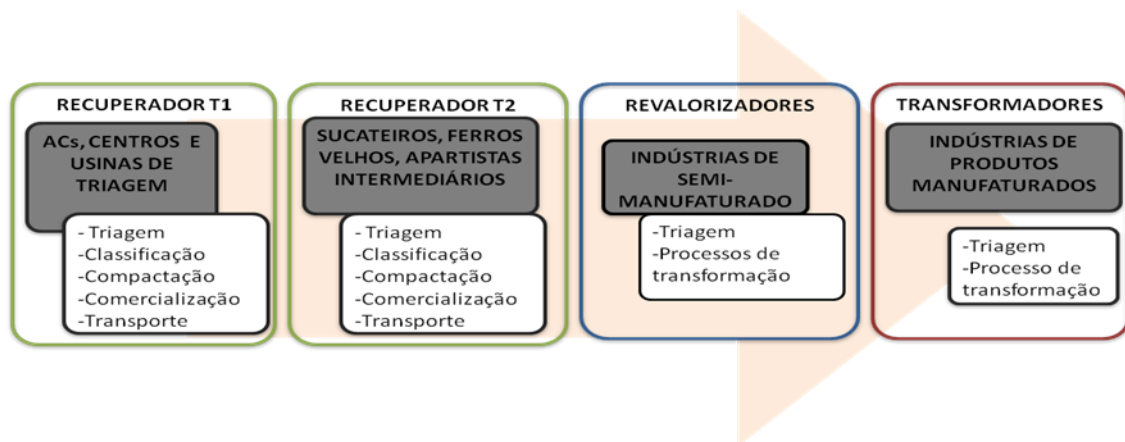


Figura 1. Representação dos elos da cadeia da reciclagem, nomenclatura adotada pelo projeto de mapeamento da cadeia da reciclagem.



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL



**“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”**

Apesar dos inegáveis benefícios da reciclagem, ainda existem desafios técnicos para que sejam alcançados níveis mais expressivos em termos de quantidade de materiais recuperados. A qualidade da matéria prima reciclável é um dos grandes desafios técnicos da cadeia da reciclagem: como garantir que os materiais cheguem aos processos industriais com a qualidade exigida por eles. (VARELLA, 2011).

A qualidade da matéria prima reciclável afeta a qualidade do produto final e a eficiência dos processos produtivos. Por este motivo, para comercializarem diretamente com a indústria as ACs precisam atender as exigências destes processos, tanto em termos de quantidade como de qualidade. No entanto, como nem sempre isso acontece, é necessário outras etapas de triagem para garantir as características desejadas, que são feitas pelos intermediários ou pelas próprias indústrias recicladoras, representando custos, mas também ganhos, a esses atores. A triagem, assim como toda atividade produtiva tem seus custos e a viabilidade econômica de inseri-la ou não em um processo produtivo deve ser fruto de um estudo criterioso de viabilidade técnica e econômica (VARELLA, 2011).

Para ajudar a solucionar esta questão o SEBRAE-MG (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais), em parceria com o Centro Mineiro de Referência em Resíduos (programa do governo do estado de Minas Gerais), conjuntamente com o “Núcleo Alternativas de Produção” da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, desenvolveu um Catálogo de Padronização da Separação dos Materiais Recicláveis. Como estudante de mestrado e parte do núcleo, a cima citado, da UFMG, tive a oportunidade de trabalhar no projeto em questão como pesquisadora. E este trabalho se propõe a refletir sobre um dos resultados esperados do projeto que o realinhamento da cadeia da reciclagem para aumentar o rendimento dos catadores.

Internamente nas Associações, o catálogo proposto poderá servir como um instrumento para auxiliar na avaliação do mix de produção e comercialização. O conhecimento dos critérios e das possibilidades de agregação de valor através da separação de materiais aumenta a capacidade para agir no momento certo, alterando o mix de produção e aumentando a escala de produção e venda conforme o tipo de material. O catálogo também poderá favorecer a formação das redes de comercialização, na medida em que a padronização dos materiais das ACs pode viabilizar a comercialização conjunta e, conseqüentemente, o aumento de escala. De forma geral, o objetivo do catálogo é apoiar a comercialização das ACs, alinhando as estratégias internas de separação com as demandas do mercado. Busca-se com isso agregar valor aos produtos catados, aumentar o leque de produtos comercializados e reciclados, e aumentar a geração de renda dos catadores (SEBRAE, 2012).

Este trabalho pretende discutir como a Teoria Ator-Rede (ANT) ajuda a compreender a estabilidade da cadeia existente, em sua complexidade, como ela pode ser alterada e novamente estabilizada sobre esta nova configuração, a partir da utilização do Catálogo. Ou, ainda, como um instrumento de padronização pode alterar a estabilidade da rede existente, constituindo uma nova rede entre os atores apresentados.



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”



Figura 2. Modelo de como poderia ser alterada a cadeia.

Na ANT os padrões que são amplamente realizados, muitas vezes, são aqueles que podem ser “pontualizados”, podem vir a parecerem atores pontuais, ao invés de um conjunto de pedaços que os compõem. Ou que podem ser considerados como recursos para aquisição de dados - como agentes, dispositivos, textos, conjuntos relativamente padronizados de relações organizacionais, tecnologias sociais, protocolos, formas de organização – isto por que são pacotes de rede, ou rotinas, que podem ser mais ou menos adquiridas no processo. A pontualização é sempre precária, enfrenta resistência e pode gerar falha na rede. Ao mesmo tempo, quando incorporada organiza a rede (LAW, 1993).

No caso em questão, o catálogo busca conectar dois elos da cadeia, por meio da tradução de um conjunto de exigências que a indústria apresenta para este alinhamento. Law (1993) apresenta que o conhecimento sempre assume formas materiais (não necessariamente por escrito como no catálogo), e considera que a padronização gera efeitos institucionais e organizacionais, incluindo hierarquia e poder.

## 2 Introdução a teoria ator-rede (ant)

A “teoria ator-rede”, segundo Law (1993), é uma abordagem metodológica que se preocupa com a mecânica do poder. Uma teoria que busca compreender como atores interagem para construir redes heterogêneas, formando alianças e mobilizando recursos, na medida em que se dedicam em transformar uma idéia em realidade.

A definição de rede heterogênea está no cerne da teoria, sugere que organizações, agentes e máquinas participam da rede (LAW, 1993). Por isso na identificação dos atores devem-se considerar quem atua na mesma, incluindo os artefatos. Quer dizer que essas redes são compostas não apenas de pessoas, mas também de máquinas, animais, textos, dinheiro, arquiteturas. Estes materiais contribuem para a ordem social.

Está no núcleo da ANT a preocupação com a forma com que os atores e organizações mobilizam, justapõem e unem os pedaços dos quais são compostos. Uma boa estratégia de ordenação é incorporar um conjunto de relações em materiais duráveis. Por conseguinte, uma rede relativamente estável é aquela incorporada e realizada por uma variedade de materiais duráveis. Mas este argumento não é tão simples quanto pode



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL



**“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”**

parecer, isto por que a durabilidade é um efeito relacional, não é algo da natureza das coisas. Simultaneamente, quando as relações começam a ser executadas (em particular quando se incorporam em materiais inertes) elas podem durar mais tempo (Law, 1993).

Quando a rede se torna imutável ela é uma caixa-preta, uma máquina ou um conjunto de comandos complexos que não se revelam, momento em que não se faz necessário conhecer o que acontece no seu interior, apenas o que dela entra e o que dela sai. Quando se faz um flashback de uma caixa-preta que funciona de forma certinha é possível ver as incertezas, o trabalho, as decisões e controvérsias de sua formação. Por este motivo precisa-se aprender a conviver com estes dois lados, um da ciência acabada outro da ciência em construção (Latour, 1998).

Law (1993) afirma, ainda, que deve-se falar de ANT executando-a. Existem muitos métodos para estudo da construção de fatos científicos e artefatos técnicos, seguiremos a regra metodológica de não analisar apenas o produto final ou o objeto estável, mas o que se faz necessário para que a caixa se feche e fique preta (Latour, 1998).

## 2.1 Tradução

A capacidade de certos atores de obterem outros atores para a rede onde estão inseridos, sejam eles humanos, instituições, entidades ou artefatos, é o tema da abordado por Collon (1986) em um artigo sobre a pesca e a produção de vieiras. O autor observa o desenvolvimento progressivo de novas relações sociais através da constituição de uma tecnologia. O processo de elaboração deste “conhecimento científico” na teoria ator-rede chama-se tradução, nele se definem, negociam e delimitam as identidades dos atores, assim como as possibilidades de interação entre eles.

Collon (1986) descreve quatro momentos da tradução. O inicial é a problematização, onde se define uma série de hipóteses negociáveis sobre a identidade, relacionamentos e objetivos dos diferentes atores, o autor define este momento como “torna-se indispensável”. Em seguida devem-se acumular interesses e posicionar os aliados, encontrar formas de reformular o problema, de modo que os ‘aliados chave’ associem seus interesses com a sua formação. O terceiro momento é definir e coordenar os papéis, chamado de inscrição. O último momento é a mobilização ou estabilização, para garantir a obediência, a rede deve ser vigiada e os dissidentes devem ser punidos onde e quando aparecerem e o porta-voz deve ser representativo. Ao fim dos quatro momentos o autor apresenta a rede de relações constituída, e destaca que as os consensos e alianças estabelecidos podem ser contestados a qualquer momento, por isso a estabilização é um processo contínuo, um movimento que deve ser feito todo o tempo.

A inscrição designa o dispositivo pelo qual um conjunto de papéis inter-relacionados é definido e atribuído aos atores. A inscrição pode ser feita de diferentes formas, desde a violência física (coerção), até o consentimento sem discussão. No artigo ele demonstra que a definição de papéis é resultado de negociação durante a qual a identidade dos atores é testada e determinada. Apenas alguns indivíduos se envolvem nas inscrições, e este grupo passa a falar em nome dos demais, sendo denominados de ‘porta-vozes’. E se o projeto obtiver sucesso é crucial responder “quem representa quem? Quem fala em nome de quem?”. Através da designação dos porta-vozes os atores são deslocados e remontados em um determinado lugar num determinado momento. Essa mobilização ou



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL



**“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”**

concentração tem uma realidade física definida que se materializa através de uma série de deslocamentos (Collon, 1986).

Collon (1986) afirma que para ser porta-voz e falar por alguém é necessário antes silenciar aquele por quem se fala. É difícil silenciar seres humanos de forma definitiva, mas é ainda mais difícil falar em nome de entidades que não possuem linguagem articulada (pois, pressupõe a necessidade de contínuos ajustes). O autor demonstra uma triangulação de forças na rede (entre ABC), uma parte (C) será excluída e não se entrega facilmente. No caso estudado C tem a possibilidade de interromper as relações entre A e B, e uma batalha se estabelece com as forças que se opõem a estabilização da rede. Neste momento, afirma, é preciso identificar que concessões as partes estão dispostas a fazer.

No caso em estudo neste trabalho, o ponto de partida, ou a problematização inicial, são a falta de informações e estudos sobre a o mercado da reciclagem e a baixa remuneração de um elo da cadeia, dos catadores de materiais recicláveis. Outros atores, a universidade e o poder público, acreditam ser possível alterar a estabilização da rede sob novo alinhamento, através da elaboração de um Catálogo de padronização, que nasce como uma tentativa de fazer com que as ACs acessem diretamente a indústria transformadora. O Catálogo é, portanto, um ponto de acesso à indústria, traduzido pelos pesquisadores do projeto, um novo ator que está sendo inserido na rede para estabelecer uma relação entre outros dois.

No processo de inscrição será necessário negociar tanto com a indústria quanto com os catadores. Assim como com os próprios resíduos recicláveis. Os materiais devem ser inscritos, devem estar dispostos a serem processados de outra forma, e para negociar com este ator (o lixo) primeiramente deve-se negociar com o descarte, a coleta, o transporte e todos os demais elementos que se coloquem como obstáculos a mudança, pois o lixo é modificado pela manipulação. O lixo é transformado em resíduos reciclado, este quando separado passa a matéria prima, a matéria prima se transforma em exigências de qualidade da indústria, as exigências se tornam padrões, e este são facilmente transportáveis e reprodutíveis. O catálogo mostra aos catadores qual deve ser o resultado do trabalho, e é transportado para dentro das ACs através de uma série de transformações.

A indústria diz como quer ser acessada pelos demais atores, traduzimos isto em um conjunto de padrões, e este materializados no Catálogo passam a falar por ela, mesmo em silêncio, dentro das ACs. Latour (1998) afirma que os cientistas não dizem nada além do que está inscrito, mas sem seus comentários as inscrições dizem bem menos, o porta-voz é alguém que fala em lugar do que não fala, a indústria se põe a escrever e falar graças ao dispositivo construído por nós. Este tipo de artefato é um delegado, que a partir deste momento será utilizado na constituição da rede. O catálogo diz qual como classificar os materiais para atender as exigências da indústria.

## 2.2 Classificar e Padronizar

E escolha dos materiais a serem incluídos no catálogo não foi, e não poderia ser, aleatória. BOWKER e STAR (1999) afirmam que pode não ser uma tentativa de classificar todos os materiais existentes, mas todos os significativos (os que aparecem



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL



**“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”**

com maior frequência, que são mais comercializados ou possuem maior valor de mercado).

Classificar é humano, nossa vida está cercada por sistemas de classificação, delineados por padrões e prescrições. Passamos parte de nossa vida fazendo o trabalho de classificar; separamos a roupa limpa da suja, a comida boa da estragada, o banheiro feminino do masculino. Muitas dessas classificações, no âmbito de nossas vidas são normalmente invisíveis. Por mais que muitas dessas classificações sejam feitas tacitamente, quando se tenta agir de forma diferente a força material das categorias aparece sempre e instantaneamente. Nem toda classificação se torna formal ou padronizada de produtos comerciais e burocráticos. O formal e burocrático demanda licenças, formas e trabalho para ajustá-lo até que as organizações funcionem sem problemas. Quando isto acontece, as classificações podem se tornar mais visíveis especialmente quando os padrões se quebram ou se tornam objeto de discórdia (BOWKER e STAR, 1999).

Neste sentido os artefatos, como o catalogo, incorporam escolhas morais e estéticas, que por sua vez tem em si incorporadas as identidades e aspirações das pessoas (BOWKER e STAR, 1999). Cada padrão ou categoria valoriza algum ponto de vista e nega (ou “deixa de lado”) outros, de forma que as classificações podem dar vantagem a determinado grupo e desvantagem a outros.

Segundo BOWKER e STAR (1999) uma classificação é uma segmentação espacial, temporal ou espaço-temporal do mundo. Um "sistema de classificação" é um conjunto de caixas (metafórica ou literal) em que as coisas podem ser colocadas para depois serem utilizadas em algum tipo de produção ou conhecimento. Em um sentido abstrato ideal, um sistema de classificação apresenta as propriedades resumidas a seguir:

- a. Há consistência, princípios classificatórios únicos em operação;
- b. As categorias são mutuamente exclusivas;
- c. O sistema está completo.

No entanto estes requisitos “simplificados” não atende um sistema de classificação no mundo real (BOWKER e STAR, 1999). As pessoas discordam sobre a natureza dos princípios classificatórios e às vezes eles são contraditórios. As coisas podem ser movidas sem serem formalmente reclassificadas, realizando um sistema adicional de sua realocação. A exclusividade mútua também pode ser impraticável, como quando há ambivalência de um objeto ser associados a mais de uma categoria. No terceiro item, pode haver razões que levem dados, que fazem o sistema ser mais abrangente, a serem ignorados

Padrão e classificação não são a mesma coisa, apesar de estarem relacionados. Um padrão é uma forma de classificação do mundo (BOWKER e STAR, 1999) que tem algumas dimensões, entre elas:

- a. O padrão se estende por mais de uma comunidade de prática. Tem alcance temporal, bem na medida em que persiste ao longo do tempo.
- b. Padrões são implantados para que as coisas funcionem em conjunto com a distância e as métricas heterogêneas.



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL



**“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”**

- c. Órgãos jurídicos muitas vezes fazer cumprir os padrões, sejam estes mandatados pelas organizações profissionais, organizações de fabricantes, ou pelo Estado.
- d. Padrões têm inércia significativa e podem ser muito difíceis e caros para mudar

Desta forma, BOWKER e STAR (1999) afirmam que classificações podem ou não ser padronizadas, se não o fizerem serão limitadas a uma comunidade local e/ou terão limitada duração. Cabe ressaltar que o contexto do trabalho, dos envolvidos na utilização prática do padrão, frequentemente implica em utilização de categorias fora do padrão. Na prática separar com a classificação expressa no catálogo demanda um conjunto de mudanças nas ACs, em seu contexto de trabalho.

### 3 O Catálogo de Padronização

A caixa-preta que este trabalho se propõe a analisar é o Catálogo de Padronização dos Materiais Recicláveis, já mencionado a cima. A pesquisa que resultou neste catálogo foi realizada através fontes de dados primários e secundários, basicamente pesquisas bibliográficas e visitas técnicas às empresas recicladoras. Para tanto foi selecionada um equipe composta por dois engenheiros de produção (sendo um mestre e outro mestrando) e dois catadores. As visitas foram orientadas por um roteiro semi-estruturado de entrevistas, de forma a garantir a coleta de dados necessários a cumprir o objetivo. O instrumento passou por etapas de validação, bem como os dados finais sistematizados.

Foram selecionados quinze materiais a serem pesquisados, identificados como os de maior frequência no descarte do consumo humano diários. De acordo com o CEMPRE (apud PIVA, 2004) em meio aos resíduos sólidos domésticos, os materiais recicláveis encontrados com maior abundância são: os papeis e papelões (28%), os plásticos (6%), os metais ferrosos e não ferrosos (5%) e os vidros (3%), além dos resíduos orgânicos (52%). Os materiais selecionados para a pesquisa foram os mais encontrados em cada um, ou seja, os sete tipos de plásticos mais frequentes, cinco tipos de papeis, o vidro e os dois tipos de metal (ferroso e não-ferroso). Outros materiais são encontrados em menor frequência, como plástico ABS, TR, blendas plásticas, vidro automotivo, entre outros.

### 4 A cadeia da reciclagem e a classificação dos materiais

A Cadeia da reciclagem, como apresentada anteriormente, possui uma estabilidade que pressupõe que quem alimenta a indústria final são os intermediários da cadeia. As Associações de Catadores não produzem com a escala e a qualidade exigidas pela indústria, uma vez que sua produção está organizada para fornecer a outro elo. Este arranjo da cadeia não favorece as ACs, os catadores exercem um trabalho precarizado e de baixa remuneração.



Figura 3. Arranjo da Cadeia que não favorece as Associações





# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”

Na tentativa de solucionar esta questão, de aumentar a renda dos catadores de materiais recicláveis, muitos projetos têm sido desenvolvidos em parceria com o poder público, a universidade e organizações não governamentais. Cada projeto desenvolvido irá envolver todos ou uma parte destes parceiros, assim como podem envolver todos os elos da cadeia ou apenas alguns.

No caso do projeto do catálogo o foco são as ACs e a Indústria, os intermediários não foram visitados. No entanto esse hiato entre a forma como a indústria compra e como a AC vende, fornece pistas sobre o trabalho deste ator, que em muitos aspectos é uma caixa-preta da cadeia. Outros atores envolvidos no projeto são a universidade, através do núcleo de pesquisa que executou a pesquisa e formulou o relatório final, e o poder público, sendo estes o SEBRAE que financiou e o Centro Mineiro de Referência em Resíduos que demandou a pesquisa. O lixo será um ator presente em todo e qualquer projeto que se relacione a esta cadeia, uma vez que é o material que irá circular pelos elos, sendo transformado e trabalhado, ao mesmo tempo que a cada nova forma que adquire determina o trabalho dos atores.

Segundo Law (1993), os atores de uma rede são as pessoas, artefatos e organizações que nela atuam. No caso do projeto do Catálogo, a rede de atores pode ser assim representada:



Figura 4. Atores do Projeto de Elaboração do Catálogo de Padronização dos Materiais Recicláveis.

O Catálogo surge em um contexto, onde dois atores da rede (universidade e poder público) se articulam para abrir essa caixa-preta dos intermediários, descobrir como as ACs podem atender as exigências da indústria e assim aumentar sua rentabilidade. Neste novo arranjo da cadeia o catálogo passa a ser um ator, um artefato que media a relação da indústria com as ACs:



**Figura 4. Inserção de um artefato na rede, o catálogo ‘fala’ pela indústria e permite que os catadores saibam como acessá-la.**

Neste sentido universidade e poder público podem estão buscando formas de alterar ou rearranjar a cadeia, são articuladores ou tradutores. A indústria é um ponto de acesso da cadeia, que tem critérios bem definidos de qualidade, ou seja, é ela que determina, de forma retroativa, como deverá ser acessada pelos elos a jusante da cadeia, o produto deve estar no padrão especificado. Desta forma a indústria final alinha a cadeia e impõe estabilidade.

Por esta razão, o catálogo foi desenvolvido buscando identificar esses critérios de exigência praticados pela indústria final. Neste aspecto o catálogo é um delegado da indústria, um ator que fala por ela ou se posiciona no lugar dela dentro das ACs. Na ANT a delegação de atores humanos ou não pode criar ou reconfigurar atores na rede. O catálogo como um delegado pode permitir o alinhamento da rede como uma nova configuração (sem a comercialização com os intermediários). No entanto ele ainda não é um móvel – imutável, ainda não está estabilizado.

Sabe-se que as ACs tem baixa escala de produção (tomando como referência a demanda da indústria) e baixa qualidade (uma vez que elas tendem a separar de acordo com os critérios dos intermediários), e que o catálogo é uma alternativa de ampliar a produção de valor através da comercialização direta com a indústria. Deve-se destacar o fato de que as inter-relações entre os elos da cadeia têm ação retroativa na organização do trabalho dos catadores.

A forma como a cadeia está estabilizada não favorece as ACs, que diferente dos demais elos demandam um rearranjo da mesma. Este, por sua vez, demandará um rearranjo do processo interno de produção e trabalho.

Sabe-se também que durante a coleta de dados as informações são filtradas pelos atores da pesquisa, e no processo de interpretação complexidades dos dados podem ser extraídas. Primeiramente o catálogo não da conta do conjunto de todos os materiais que chegam as ACs mas o que chegam em quantidade maiores e são mais comercializados com a indústria. Em segundo lugar os dados que foram coletados não dão conta de todo o conjunto de decisões que são as exigências da indústria, mas de uma parte delas, e como mencionado anteriormente no processo de classificação pode haver conflitos e ambigüidades que dificultam a categorização da separação.

Não basta saber classificar o que plástico e o que é papel, dentre suas variadas formas e propriedades, é preciso saber analisar a natureza das informações fornecidas pelo catálogo para que elas ajudem a tomar as decisões no momento certo. Por este motivo



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL



**“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”**

além de identificar os tipos de material comprados pela indústria, sua descrição físico-química, de processo, etc. o catálogo traz informações de como separar, (por cor, por processo produtivo, etc), níveis de contaminantes aceitáveis, raio de compra, forma de transporte e armazenamento, lote mínimo e variação do preço.

Na rede atual os intermediários são capazes de atender ao conjunto dessas exigências da indústria. Para que as Associações possam atender estes critérios e novamente estabilizar a cadeia sob nova configuração, é necessário um conjunto de ações que visem reduzir os custos, tempo, trabalho, estoque. Uma vez que a indústria precisa receber determinado material, com uma qualidade certa, na quantidade certa e no momento certo, os produtos deverão ter cada vez menos defeitos e variedade crescente, pois a demanda é sazonal e flexível (FBB, 2012). Estas características remetem a lógica da produção puxada (WOMACK, JONES e ROOS, 1997).

Dessa forma, percebe-se que existem conflitos a serem solucionados para que o catálogo possa ser estabilizado, assim como a rede, ou seja, a nova cadeia reconfigurada. Neste momento, é que aparece a complexidade do alinhamento da cadeia, que foi deixada de lado na elaboração do artefato. Para as Associações tomar a decisão de produzir para atender um intermediário ou um reciclador, significa decidir como será organizado o trabalho, o ritmo, o fluxo e as prioridades de triagem, o nível de triagem de cada material, a necessidade ou não de manter estoque (seja para receber um melhor preço seja para conseguir o lote mínimo de compra), entre outros. E cada um dessas decisões irá resultar em níveis diferenciados de custos, de ter mais ou menos triadores, de manter o material parado em estoque, frete, equipamentos, etc. Cabe destacar que outro conflito a ser compreendido é a reação dos intermediários, diretamente atingidos por estas mudanças eles tendem a resistir, para manter a rede na estabilidade em que se encontra e onde são beneficiados.

Como já exposto a cima, o objetivo do catálogo é apoiar a comercialização das ACs, alinhando as estratégias internas de separação com as demandas do mercado. Para BOWKER e STAR (1999) não é mais possível construir um projeto coletivo complexo sem medidas padronizadas. O padrão, além de ser importante para a sociedade ajuda a estabilizar as redes.

BOWKER e STAR (1999) afirmam que as informações estão amplamente disponíveis pela world wide web, no entanto mais problemático que encontrar a informação é avaliar sua natureza qualitativa e as associações categóricas dos grupos que desenvolvem. Para os autores, qualquer projeto de sistemas de informação que negligencia o uso e o usuário vai tornar opressivo ou irrelevante. Desta forma o catálogo deve remeter a seus usuários, os catadores, para que seja relevante ao seu trabalho e não seja uma imposição de modelo a ser seguido.

O que se busca é a forma como se pode obter um ganho maior através de triagem. Na prática sempre haverá a utilização de categorias fora do padrão, pois o trabalho real é sempre diferente do trabalho prescrito (LATOURET, 1987 et. BOWKER e STAR, 1999). Latour (1987) especula que os recursos econômicos são muito mais gastos na criação e manutenção de padrões do que em produzir ciência "pura". Assim como com as classificações, essas dimensões de padrões são de alguma forma idealizada, pois, incorporam os objetivos da prática e da produção que nunca são perfeitamente



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL



**“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”**

realizados.

O Catálogo nasce da transformação de um fenômeno complexo em dados, que podem permitir a colaboração de fronteira entre dois elos da cadeia da reciclagem (reificação), promove partilha de conhecimento entre os mesmos e é fonte potencial de conflito e colaboração entre profissionais de fronteira. BOWKER e STAR (1999) definem objeto de fronteira como objetos que habitam mais de uma comunidade de prática, e satisfazem as necessidades informacionais de cada um deles. Podem ao mesmo tempo viajar entre as fronteiras e manter a identidades na rede. Podem ser adaptados de forma local, para atender as necessidades específicas de uma comunidade, ao mesmo tempo em que mantém a identidade comum. Falamos de classificação para cooperação entre mundos sociais ou como objetos de fronteira (Star e Griesemer, 1989 et BOWKER e STAR, 1999).

Assim o catálogo nasce como um porta-voz da indústria final, resultado da análise de um fenômeno complexo, que envolve diferentes conflitos para se estabilizar em uma nova rede estabilizada. Ele tem apenas uso local, e até que comece a ser utilizado não é modificado pelos catadores, para que possa permitir a colaboração de fronteira. Permite o alinhamento de mercado, no entanto não é um objeto de fronteira, mas pode vir a ser.

## 5 Conclusão

Nosso ponto de partida para a elaboração do catálogo é re-alinhar a rede da cadeia de materiais recicláveis. Buscamos compreender quais as exigências da indústria para comercializar diretamente com as Associações de Catadores. A questão que se busca responder é: como é possível atender estas exigências? O ponto de partida é produzir com a qualidade necessária dos processos produtivos da indústria transformadora, mas sabemos que isto por si só é insuficiente.

No projeto indústria e ACs precisam ser inscritos, ter papéis definidos na rede, na nova rede que se busca estabelecer. O Catálogo, como um porta-voz da indústria permite conectar estes elos da cadeia e ajuda a alinhar a rede, uma vez que expressa qual deve ser o produto final do trabalho dos catadores. Dessa forma, o catálogo é muito mais do que uma simples ferramenta de padronização. Funde técnica, prática e burocracia. Os catadores precisam coordenar o trabalho, o tempo, os prazos, e todo o processo de produção para que as categorias de classificação sejam utilizadas. Além disso, as ACs não possuem capital de giro para receber a prazo, e negociam de forma diferenciada, pois a indústria geralmente paga seus fornecedores a prazo. Ela podem não estar localizadas no raio de abrangência de algumas indústrias, sendo necessário viabilizar o frete e/ou estocar o material até que se tenha uma carga fechada.

O Catálogo cria possibilidades de alinhamento e estabilização da rede, mas enquanto for um delegado da indústria dentro das ACs pode ser um artefato opressivo que não permite margens para categorias fora do padrão. No entanto, é no uso, no trabalho dos catadores que as categorias vão ou não fazer sentido. Uma vez que manter a estabilização é um processo contínuo, as categorias tendem a se reforçar ou serem descartadas na medida de seu uso, e aí sim será possível estabelecer conexão e colaboração entre os elos. Os artigos submetidos serão considerados como propostos para o VIII ENEDS e seguirão, o processo de avaliação que será blind review,



# 9º ENEDS

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA  
E DESENVOLVIMENTO SOCIAL



**“O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham”**

encaminhados sem identificação a 3 (três) pareceristas, de acordo com os critérios publicados no site.

## 6 Referências Bibliográficas

BOWKER, Geoffrey C.; STAR, Susan Leigh. *Sorting Things Out : Classification and Its Consequences Inside Technology*. MIT Press, 1999.

COLLON, Michel. *Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay*. First published in *J. Law, Power, action and belief: a new sociology of knowledge?* London, Routledge, 1986, pp.196-223.

EIGENHEER, E., FERREIRA, J.A.; ADLER, R.R. *Reciclagem: mito e realidade*. Rio de Janeiro: Infólio, 2005.

LATOUR, Bruno. *Ciência em Ação: Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*; tradução de Ivone C. Benedetti – São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LAW, John. ‘Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity’, published by the Centre for Science Studies, Lancaster University, Lancaster LA1 4YN, at <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/Law-Notes-on-ANT.pdf> - Atualizado em 30 de Novembro de 2003.

PARREIRA, Gabriela Fonseca. *Coleta seletiva solidária: agregando valor pela integração da cadeia da reciclagem*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte 2010

PIVA, Ana Magda; Wiebeck, Hélio. *Reciclagem do Plástico*. São Paulo: Artliber Editora, 2004.

RAJÃO, R., Hayes, N., 2009. *Conceptions of control and IT artifacts: an institutional account of the Amazon rainforest monitoring system*. *Journal of Information Technology*. 24: 320-331

VARELLA, C.V.S. *Revirando o lixo: possibilidades e limites da reciclagem como alternativa de tratamento dos resíduos sólidos*. Belo Horizonte, 2011. Dissertação de mestrado UFMG.

WOMACK, James. JONES, Daniel. ROOS, Daniel. *A máquina que mudou o mundo*. Tradução de Ivo Korytomski. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

ZANIN, Maria; Mancini, Sandro Donnini. *Resíduos Plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia*. São Carlos, SP: EdUFSCAR, 2009.

Projeto de elaboração de um catálogo de padronização dos materiais recicláveis das cooperativas e associações de catadores. SEBRAE, 2012, Não publicado.

Pesquisa e Análise da Cadeia Produtiva de Materiais Recicláveis no Brasil. Fundação Banco do Brasil, 2012. Não publicado