

A influência da comunicação organizacional para a viabilização da logística reversa: um recorte do setor de pilhas e baterias

The influence of Organizational Communication to enable Reverse Logistics: a section of the battery sector

Leandro Tadeu Novi ¹ⁱ

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4087-6480>

Raquel da Silva Pereira ²ⁱⁱ²

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6656-080X>

Silvio Augusto Minciotti ²ⁱⁱⁱ³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3928-8107>

Recebido em: 21/12/2023. Aprovado em: 08/03/2024.

Resumo

A Logística Reversa (LR) traz contribuição inovadora ao propiciar o retorno de resíduos ao processo produtivo, mas é incipiente no Brasil. Este estudo avaliou se variáveis demográficas e variáveis associadas à comunicação organizacional influenciam na adesão dos consumidores à prática da LR de pilhas e baterias. Foram empreendidas duas etapas de pesquisa: uma análise documental e um levantamento. Os resultados apontaram que o “Estímulo por meio da comunicação” foi um preditor significativo de adesão à LR, aumentando em 21,4% a chance de ocorrência de LR de pilhas e baterias.

Palavras-chave: Comunicação organizacional; Logística Reversa; Resíduos; Pilhas e Baterias; Brasil.

Abstract

Reverse Logistics (RL) makes an innovative contribution by enabling the return of waste remains to the production process but is incipient in Brazil. This study evaluated whether demographic variables and variables associated with organizational communication influence consumer adherence to the practice of RL batteries. Two stages of research were undertaken: a documental analysis and a survey. The results showed that “Stimulation through communication” was a significant predictor of adherence to RL, increasing the chance of RL for batteries by 21.4%.

Keywords: Organizational communication; Reverse logistic; Waste; Electronic Batteries; Brazil.

¹ Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS. São Paulo – Brasil. leandro.novi@online.uscs.edu.br

² Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS. São Paulo – Brasil. raquel.pereira@online.uscs.edu.br

³ Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS. São Paulo – Brasil. silvio@minciotti@online.uscs.edu.br



1 Introdução

Dentre os problemas urbanos enfrentados na atualidade está a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU), haja vista o constante aumento na geração desses resíduos, o que acarreta impactos negativos à sustentabilidade econômica, social e ambiental, especialmente para a saúde das pessoas (OECD, 2012).

Internacionalmente, para impulsionar a **Economia Circular** (EC) ao menos cinco desafios foram lançados: melhorar a transparência na origem, conteúdo, condição e destino do material; otimizar a comunicação dos projetos circulares; aprimorar modelos de negócios circulares viáveis; aperfeiçoar a coleta e incrementar a **Logística Reversa** (LR); e incrementar a infraestrutura de triagem para melhorar a qualidade da reciclagem (Pace, 2022).

O Brasil também enfrenta essa realidade, uma vez que a maioria das Prefeituras Municipais ainda não dispõe de recursos técnicos e financeiros para solucionar os problemas ligados à gestão de RSU (MMA, 2019).

A **Política Nacional de Resíduos Sólidos** (PNRS), Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), impõe obrigações aos empresários, ao Poder Público e aos cidadãos no que se refere ao gerenciamento e à gestão dos RSU. Essa legislação é regulamentada pelo Decreto 10.936/2022 que trata da valorização energética de resíduos perigosos e da regularização de cooperativas, além de mencionar a necessidade de estabelecimento de Programa Nacional de LR. Por sua vez, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecido por meio do Decreto 11.043/2022, trata do desdobramento técnico da PNRS e das fases do planejamento: diagnóstico; prognóstico; e proposições.

Nesse sentido, a legislação brasileira prioriza a EC ao estabelecer a obrigatoriedade de retorno de resíduos para a cadeia produtiva, por meio da LR (Kristoffersen; Blomsma; Mikalef; Li, 2020), ponto focal desta pesquisa. EC refere-se a uma economia restaurativa e regenerativa que considera produtos, componentes e materiais como tendo valor agregado durante seu ciclo de vida (EMF, 2015, 2021).

O retorno desses resíduos permite a reutilização e a reciclagem, evitando que novos recursos naturais sejam extraídos e reduzindo a quantidade de resíduos aterrados, especialmente os classificados como perigosos (Zink; Geyer, 2017), como é o caso de pilhas e baterias, foco deste estudo e que podem e devem ser recicladas.



No Brasil somente “1% dos 400 milhões de baterias e mais de 1 bilhão de pilhas vendidas por mês são recicladas” (Reciclasampa, 2018).

Consideram-se, nesse escopo, os resíduos de origem domiciliar, os originários de coleta pública urbana, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, os dos serviços públicos de saneamento básico, os gerados nos processos produtivos e em instalações industriais, os gerados nos serviços de saúde, os da construção civil, das atividades agropecuárias e silviculturais, os de serviços de transportes e ainda aqueles gerados na atividade de extração ou beneficiamento de minérios (Brasil, 2010).

Produção, consumo e descarte de produtos de diversas naturezas são abordados pela PNRS sob a ótica da responsabilidade compartilhada. Dessa forma, fica definido, na referida Lei, que cabe aos fabricantes ou aos importadores de produtos, a todos os diferentes tipos de canais de distribuição, aos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e aos consumidores, a responsabilidade pela redução do volume de resíduos e rejeitos gerados, minimizando os impactos causados à saúde humana e ao meio ambiente, o que envolve a LR.

A PNRS propõe uma série de iniciativas como o desenvolvimento de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em nível nacional, estadual, regional e municipal e a criação de mecanismos de fortalecimento da atuação de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis - sendo que a mitigação do problema gerado pelo desperdício e excesso de resíduos só ocorrerá por meio do incentivo às ações de coleta seletiva.

Nesse sentido, ações de educação ambiental são necessárias para a mudança de paradigma cultural, fazendo com que as pessoas compreendam que a visão desatualizada de que lixo deve ser descartado, contrapõe-se à nova postura em que o termo “lixo” deve ser substituído pelos termos “resíduo” ou “subproduto”, pois se trata de material com valor agregado (Arantes; Pereira, 2020).

Percebe-se que os recursos naturais não devem ser extraídos em excesso, sobretudo porque são esgotáveis (Maiello *et al.*, 2018). Não se deve gerar processos extrativos poluentes, transportes desnecessários que, por sua vez, geram impactos negativos como a emissão de gases de efeito estufa, causadores do aquecimento global.

Dentre as propostas para a gestão adequada dos RSU destaca-se, neste estudo, a LR para a viabilização da reciclagem de materiais, especialmente de pilhas e baterias. Conforme afirmam Scharnberg *et al.* (2019), cresce na sociedade contemporânea a busca

por métodos que possibilitem a redução de impactos negativos, desde a redução de extração de recursos naturais até a utilização de resíduos como matéria-prima para a confecção de novos produtos, diminuindo a quantidade de passivos ambientais. Nesse cenário, ganham destaque as iniciativas de coleta seletiva que dependem, por sua vez, da forma como os consumidores descartam seus resíduos.

Se a coleta seletiva auxilia o processo de reciclagem, é preciso reforçar a importância de uma ferramenta gerencial conhecida por logística de fluxos de retorno, a LR, cuja ideia central é recuperar produtos inservíveis, reintegrando-os aos ciclos produtivos. Esse contexto transforma a antiga forma de Economia Linear em EC, muito mais racional que a anterior. O objetivo central desse processo é facilitar a coleta e a restituição dos RSU aos seus geradores, para que sejam tratados ou reaproveitados (Marchi, 2011).

Um dos segmentos industriais que discute e procura soluções para essa questão é o Eletroeletrônico. Lima e Maciel Filho (2019) destacam o enorme potencial de geração de resíduos do segmento, fruto dos avanços tecnológicos e da consequente redução no ciclo de vida desses produtos, uma vez que se tornam obsoletos em curto espaço de tempo. Esses autores reforçam a responsabilidade de todos os envolvidos na cadeia produtiva com relação à destinação adequada dos resíduos advindos desse processo, afirmando que os materiais inservíveis devem ser entregues pelos consumidores aos estabelecimentos que os comercializam, que, por sua vez, devem direcioná-las aos fabricantes, responsáveis finais pela nova destinação, conforme preconiza a PNRS (UNEP, 2012). Cabe destacar que pilhas e baterias recebem tratamento especial no Brasil, com legislação própria a respeito de seu descarte pós consumo e não estão associadas ao setor de eletroeletrônicos.

Num processo que envolve tantos diferentes atores, torna-se relevante avaliar com especial atenção a influência das ações comunicacionais à prática da LR, pois trata-se de uma mudança radical na forma como o ser humano vem se relacionando com os resíduos, o que envolve mudança cultural (Maiello *et al.*, 2018).

Para Oliveira e Waissman (2002), a comunicação relacionada a aspectos ambientais é fundamental, servindo não apenas como agente de educação, mas também como um valioso mecanismo de transformação. Andrade e Lima (2004) defendem que a comunicação desempenha papel fundamental para a promoção de uma cultura de



sustentabilidade, seja por meio da mobilização dos diversos atores sociais, seja pelo compartilhamento de valores e significados.

Cabe refletir se a **Comunicação Organizacional** vem sendo efetivamente utilizada para a divulgação e promoção de engajamento do consumidor no processo de LR. Para fins desta pesquisa, considera-se a Comunicação Organizacional como o conjunto de ações e produtos desenvolvidos por uma organização para se relacionar com seus públicos (Bueno, 2009).

Estabelece-se, então, a Comunicação Organizacional sobre LR como o fenômeno observado neste estudo, cujo objetivo é avaliar se, e em que medida, variáveis demográficas e variáveis associadas à comunicação, tais como o nível de conhecimento prévio sobre o tema e o estímulo gerado pela comunicação influenciam a adesão dos consumidores à prática da LR.

Acredita-se na relevância teórico-prática e gerencial deste estudo, uma vez que a produção acadêmica relacionando a Comunicação Organizacional à prática da LR é ainda incipiente e a possível constatação da relação entre as ações comunicacionais e o sucesso das iniciativas de LR pode elevar a prática a um novo patamar de efetividade.

2 Revisão da literatura

Esta sessão apresenta a fundamentação teórica que alicerçou esta pesquisa, incluindo a LR preconizada pela legislação brasileira e os **Acordos Setoriais** e o **Sistemas de LR** que a envolvem e viabilizam.

2.1 A Logística Reversa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Diversos estudos alertam para o fato de que a manutenção dos atuais modelos de produção e padrões de consumo não se adequam aos limites dos ecossistemas (Fonseca, 2018; Lima, 2019; IPCC, 2023).

Em 2011 Marchi já apontava para a crescente presença do assunto na agenda de governos e da sociedade como um todo. Além do esgotamento de recursos naturais finitos, a autora chamava a atenção para o crescente descarte dos RSU e seus efeitos negativos como o aumento de emissões de gases de efeito estufa, a contaminação da água, do solo, dos lençóis freáticos, dos rios e mares entre outros, que acabam por contaminar animais e vegetais, consumidos por seres humanos.



Marchi (2011) aponta a prática dos 3R's (reduzir, reutilizar, reciclar) como essencial para a minimização dos impactos ambientais. A ordem apontada na definição dos 3R's não é aleatória, mas indica uma hierarquia de ações a ser adotada em relação aos resíduos. Essas ações são: reduzir a geração, seja pela otimização de processos produtivos, seja pela diminuição do consumo, ação que precede e se sobrepõe ao gerenciamento posterior; reutilizar produtos considerados, a princípio, como inservíveis ou utilizar resíduos gerados para outras finalidades evitando o descarte final deles e, por fim, reciclar produtos e resíduos, reintegrando-os aos ciclos produtivos, minimizando assim a destinação final dos mesmos e trazendo oportunidades de ganhos econômicos para as indústrias e possibilidade de geração de renda para catadores.

Ao se pensar sob a ótica da reciclagem e visando sua viabilização, fica clara a necessidade de se facilitar a coleta dos produtos inservíveis ou resíduos a fim de reaproveitá-los e evitar contaminação quando os resíduos são considerados perigosos.

Nesse contexto, a LR é considerada como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, cujo objetivo principal é facilitar a coleta e a restituição dos RSU aos seus geradores, a fim de que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos ou ainda como insumos para outros processos produtivos (Maiello *et al.*, 2018).

Assim, a LR representa um importante mecanismo de desenvolvimento sustentável, favorecendo a criação de novos negócios, trazendo retorno financeiro para as empresas e preservando o meio ambiente (Fonseca; Maintinguer, 2018). A LR envolve o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de materiais do ponto de consumo até a origem, cujos objetivos são recuperar valor e dar uma destinação adequada aos resíduos gerados.

Registre-se que não só a legislação, mas também uma maior pressão dos consumidores por melhores produtos e serviços, incluindo os aspectos ambientais envolvidos, estariam contribuindo para o crescimento da implementação da LR por parte das empresas, como fator de diferenciação junto a esses consumidores (Chaves; Batalha, 2006).

A mudança na cultura de consumo e descarte seria capaz de pressionar, de forma importante, a LR. Apesar de seu potencial econômico e ambiental, a falta de visão da LR como geradora de vantagem competitiva às empresas pode comprometer o desenvolvimento de iniciativas na área, uma vez que envolve custos e investimentos.



A coleta seletiva porta a porta é o elemento inicial e fundamental ao sucesso das iniciativas de LR (Marchi, 2011). Diante disso, o Brasil não pode ser referenciado pelo tratamento e destinação dos seus resíduos sólidos, uma vez que grande parte dos municípios não apresenta, ainda, sistema de coleta seletiva (Abrelpe, 2021).

A PNRS apresenta como principais objetivos a prevenção e a redução na geração de resíduos, bem como a destinação ambientalmente adequada deles. Para tanto, a Lei tem como um de seus princípios a responsabilidade compartilhada de todos os atores envolvidos, fabricantes, revendedores, consumidores e o próprio governo. A ideia central é garantir destinação adequada aos resíduos que já esgotaram seu ciclo de vida, reinserindo-os no mercado por meio de reuso ou de sua reciclagem (Fonseca; Maintinguer, 2018).

Visando sanar os diversos problemas causados pelo aumento na geração e pela destinação inadequada de resíduos sólidos, a PNRS foi complementada por Acordos Setoriais nela previstos, os quais foram realizados *a posteriori* e serviram de regulação em momento de transição e adequação para o cumprimento da legislação para setores que não tivessem, naquele momento, Sistemas de LR implementados.

2.2 Acordos Setoriais: instrumentos para a implantação de Sistemas de Logística Reversa

Um elemento referenciado pela PNRS como viabilizador para a implementação da LR em determinados segmentos foi o Acordo Setorial, relacionado à viabilização da EC. Segundo o Art. 3º da referida Lei, Acordo Setorial é “o ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto” (Brasil, 2010).

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), criado para centralizar as informações oficiais, informa que os Acordos Setoriais foram escolhidos como o instrumento preferencial para a implantação da LR por permitir grande participação social.

O Capítulo 33 da PNRS define os segmentos prioritários para implantação da LR: fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; **pilhas e baterias**; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;



lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Figura 1 apresenta a estrutura da LR, destacando os produtos prioritariamente abrangidos pela PNRS.

Figura 1 – Logística reversa e produtos prioritários



Fonte: Senado Federal, 2019.

Considerando-se ser o recorte desta pesquisa focar em pilhas e baterias, apresenta-se o ciclo da LR desses materiais (Figura 2).

Figura 2 – Ciclo da LR de Pilhas e Baterias



Fonte: SINIR, 2023.

2.3 Responsabilidade compartilhada e o papel da comunicação

Em seus estudos acerca da LR no setor de eletroeletrônicos, Oliveira *et al.* (2015) destacam que um dos aspectos mais inovadores da PNRS é o conceito de **Responsabilidade Compartilhada**, em que os resíduos são um problema de externalidades que afetam o meio ambiente, portanto, a LR não pode ser direcionada a só uma entidade ou pessoa.

O compartilhamento dessa responsabilidade é fundamental para a gestão de resíduos no Brasil, incluindo fabricantes de produtos, setor público, comércio e consumidores.

Ainda o artigo 33º da Lei 12305 explicita em seus parágrafos 4º, 5º, 6º e 7º, respectivamente, os papéis de cada ator diante do conceito de Responsabilidade Compartilhada. Segundo a Lei, pode-se compreender que:

- Cabe aos consumidores efetuar a devolução, após o uso, dos produtos e das embalagens aos comerciantes ou distribuidores;
- É dever dos comerciantes e distribuidores efetuarem a devolução dos produtos e embalagens aos fabricantes ou importadores;
- É de responsabilidade dos fabricantes e importadores darem destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens;
- Caso o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos assumam atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de LR dos produtos e embalagens, tais atividades deverão ser devidamente remuneradas, na forma acordada entre as partes.

Assim, destaca-se o papel fundamental do consumidor, uma vez que depende dele o início do processo de LR. A participação do consumidor não é somente questão de regulação. Destaca-se a necessidade de se disseminar informações e procedimentos junto à população, de forma a viabilizar o retorno dos resíduos às organizações, após o uso pelo consumidor. Torna-se essencial gerar novas crenças e compromissos para que as informações sejam convertidas em conhecimento, aprimorando comportamentos e atitudes (Marchi, 2011).



Dessa forma, todo o processo de LR depende do primeiro passo a ser dado pelo consumidor. A questão que se coloca é saber se esse consumidor está sendo informado e motivado a realizar sua parte no processo. O consumidor precisa ter conhecimento sobre os procedimentos adequados, sabendo como e para quem deve efetuar a devolução dos resíduos após seu consumo.

A **Comunicação Organizacional** envolve a premissa de relacionamento das organizações com seus *stakeholders* (Scharf; Fernandes, 2013; Bortree, 2014; SU *et al.*, 2017) e deve servir para informar e orientar os consumidores sobre o descarte dos produtos e embalagens, de forma a incentivá-los a iniciar a LR.

3 Procedimentos metodológicos

A pesquisa aqui apresentada se deu em duas etapas. Na primeira, de natureza descritiva, foi realizada uma pesquisa documental considerando os **Acordos Setoriais** celebrados no Brasil e especificados pela PNRS como um elemento viabilizador para a implementação da LR, e os **Sistemas de LR** implementados, destacando-se, nesta pesquisa, as Pilhas e Baterias. A análise de conteúdo documental (Bardin, 2011) buscou identificar se, e de que maneira, a Comunicação Organizacional é tratada nesses segmentos.

Ainda no âmbito da pesquisa documental, aprofundou-se a análise, especificamente, sobre o descarte de pilhas e baterias, escolhido como objeto dessa pesquisa devido à sua grande utilização, sobretudo em aparelhos eletrônicos presentes em todos os domicílios, de ampla usabilidade e fácil descarte, por ser um produto não enquadrado no setor de Eletroeletrônicos, por possuírem componentes tóxicos (mercúrio, cádmio, chumbo, zinco e/ou níquel, dependendo do modelo) prejudiciais ao meio ambiente. Se incineradas, pilhas e baterias produzem gases tóxicos voláteis que contaminam o ar. Se descartadas incorretamente em aterros ou nas ruas, podem ser amassadas ou estourarem, vazando líquido tóxico, contaminando o solo, os rios e, conseqüentemente, vegetais e animais, além de causar problemas à saúde humana, pois os organismos humanos não metabolizam essas substâncias, causadoras de problemas graves no sistema nervoso e até câncer (Idec, 2023).



Na segunda etapa, de natureza exploratória, foi realizado um levantamento junto a uma amostra não probabilística, por meio de um questionário submetido para autopreenchimento via *web*. As perguntas do questionário estavam voltadas para que se pudesse verificar como os consumidores perceberam informações sobre o descarte de pilhas e baterias nas embalagens, por meio de comunicação organizacional. A amostragem por acessibilidade mostrou-se compatível com o caráter exploratório do estudo, o qual visava ampliar o conhecimento empírico acerca do tema (Gil, 2002).

Realizou-se uma regressão logística binária para verificar se o estímulo por meio da comunicação, o conhecimento prévio sobre LR e variáveis demográficas como idade, sexo, anos de estudo e renda são previsores da adesão à LR, especificamente com relação às pilhas e baterias, materiais comumente utilizados pelo consumidor final.

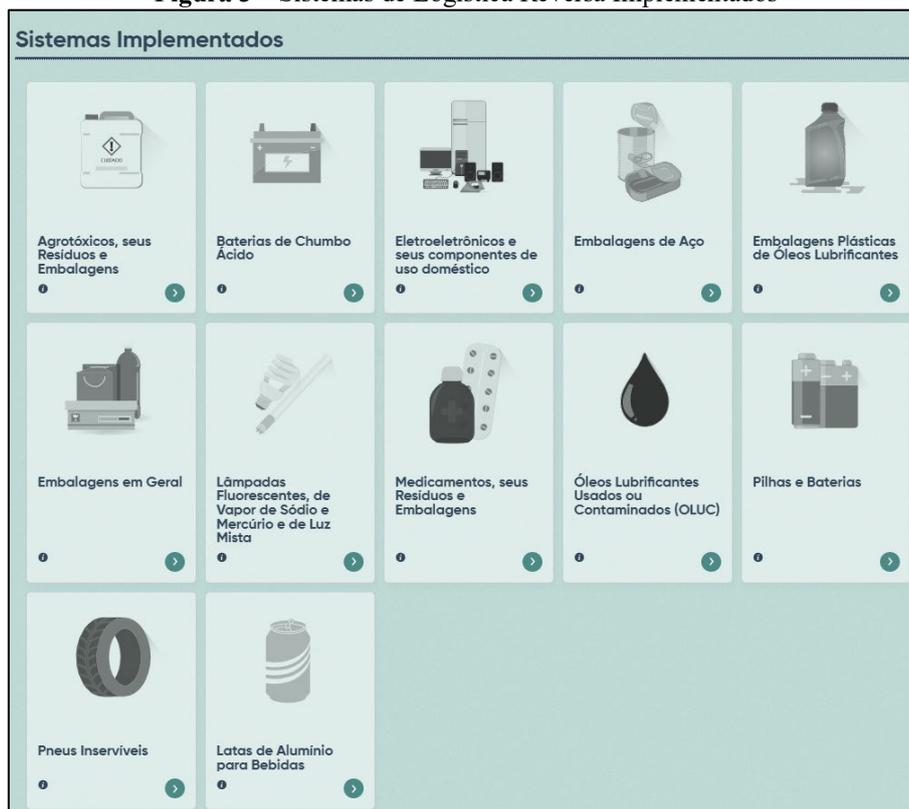
4 Apresentação e discussão dos resultados

Embora o recorte desse estudo se concentre no setor de Pilhas e Baterias, entendeu-se oportuno apresentar uma visão ampliada de como a Comunicação Organizacional referente à LR está sendo considerada também no setor de Eletroeletrônicos de uso doméstico. Assim, na primeira parte de discussão dos resultados, apresenta-se a análise documental com base nos Acordos Setoriais para LR de Produtos Eletroeletrônicos e de Pilhas e Baterias (SINIR, 2020).

Atualmente, há 12 Sistemas de LR implementados no Brasil (Figura 3), evidenciando que os Acordos Setoriais foram cumpridos.



Figura 3 – Sistemas de Logística Reversa Implementados



Fonte: SINIR, 2023.

São, portanto, 12 os Sistemas de LR em vigor no Brasil, destacando-se que Pilhas e baterias participam de sistema distinto do Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.

4.1 Acordo Setorial – Produtos Eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes

O acordo setorial de produtos eletroeletrônicos foi assinado em 2019 e trata da estruturação, implementação e operacionalização de sistema de LR para o setor. Em seu Anexo 5º o acordo traz uma lista de produtos alvo do processo de LR e, em sua cláusula 2ª, estabelece que não fazem parte do escopo do acordo pilhas e baterias removíveis da estrutura física dos produtos eletroeletrônicos, visto que tais itens são alvo de legislação própria.

O acordo estabelece diferentes níveis de responsabilidade e atribuições para cada um dos atores envolvidos no processo, como fabricantes, importadores, revendedores e

consumidores. A cláusula 8ª trata especificamente da participação dos consumidores e atribui a esse grupo a obrigação de descartar os produtos de forma adequada, em um dos pontos de recebimento específico a serem informados nos manuais do usuário ou por meios de comunicação previstos na cláusula décima quinta do acordo. A referida cláusula estabelece a criação de um plano de comunicação para todos os envolvidos, especialmente com vistas a estimular o descarte dos produtos eletroeletrônicos nos pontos de recebimento do sistema.

4.2 Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA para pilhas e baterias

Assinada em 2008, a Resolução CONAMA n. 401, alterada pela de n. 424, de 2010, estabelece os critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias comercializadas no território nacional. Em seu primeiro capítulo, no artigo 4º, fica definido que os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias deverão receber dos usuários esses itens, após o término de sua vida útil. Já o artigo 6º estabelece que essas pilhas, usadas ou inservíveis, recebidas pelos estabelecimentos sejam, em sua totalidade, encaminhadas para os fabricantes ou importadores a fim de que procedam à destinação ambientalmente adequada.

O capítulo 5º da resolução trata especificamente da informação, educação e comunicação ambiental. No artigo 14º, estabelece-se que, tanto nos materiais publicitários, quanto nas embalagens de pilhas e baterias, conste de maneira clara, visível e em língua portuguesa, a necessidade de que, após o uso, elas sejam devolvidas pelos consumidores aos revendedores.

O artigo 15º define o compromisso de fabricantes e importadores de produtos que incorporem pilhas e baterias, de informar aos consumidores sobre a forma de devolução desses produtos após a sua utilização, possibilitando sua destinação separadamente dos aparelhos.

A resolução também traz a definição de que fabricantes, importadores e revendedores sejam incentivados a promover, em parceria com o poder público e a sociedade civil, campanhas de educação ambiental e ainda veicular informações sobre a responsabilidade pós-consumo, bem como incentivar que o consumidor participe do processo de LR.



Assim, o acordo e resoluções são enfáticos ao reconhecer a importância da comunicação para conscientização e engajamento dos consumidores, elo primeiro da cadeia e fator fundamental para o sucesso dos sistemas de LR. Esse estudo não busca questionar a realização ou não das ações e campanhas definidas, tampouco avaliar eventuais iniciativas. O que se busca, porém, é avaliar se, e em que medida, variáveis demográficas e variáveis associadas à comunicação influenciam a adesão dos consumidores à prática da LR.

4.3 Sistema de LR de Pilhas e Baterias

Por se tratar de equipamentos eletroquímicos, as pilhas e baterias continuam sendo tratadas com LR separada dos produtos eletroeletrônicos, possuindo um Sistema de LR distinto. Há, inclusive, classificações específicas variando conforme a composição e finalidade desses produtos.

De qualquer maneira, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem oferecer locais com coletores portáteis de recebimento gratuito para que os consumidores possam devolvê-las após o uso.

Em 2020, mais de 1.800 toneladas de pilhas foram coletadas por esse sistema, que envolve mais de 4.450 pontos de coleta no País (SINIR, 2023). A Figura 4 ilustra o ciclo da LR de pilhas e baterias.

Figura 4 – Ciclo da LR de pilhas e baterias



Fonte: SINIR, 2023.



Com o sistema de LR, alguns materiais retornam ao processo produtivo, evitando-se a contaminação que ocorre com o descarte incorreto das pilhas e baterias, além de se evitar a extração de novos recursos naturais.

A próxima etapa de análise traz os principais resultados encontrados no levantamento quantitativo realizado.

4.5 Análise dos dados primários levantados

A segunda parte da pesquisa foi realizada por meio de um levantamento via *web* com amostra não probabilística, na qual se obteve 127 respondentes, cujas características são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características da amostra pesquisada

	Idade	Escolaridade^a	Renda^b	Informação^c	Estímulo^d
N Válidos	127	127	127	127	127
Perdidos	0	0	0	0	0
Média	41,75	17,57	3039,95	4,42	4,57
Mediana	43	17	2500	5	5
Desvio Padrão	15,63	5,44	2427,17	3,8	3,68

Nota.

^aA escolaridade foi medida em anos de estudo.

^bRenda familiar em R\$.

^cNível de informação já recebida sobre o tema LR, considerando 0 nenhuma concordância e 10 total concordância para a assertiva: Já recebi informações sobre Logística Reversa.

^dComunicação estimulando a prática de LR para pilhas e baterias, considerando 0 nenhuma concordância e 10 total concordância para a assertiva: Já fui estimulado, por meio de comunicação, a devolver pilhas e baterias, após o final de sua vida útil, a fabricantes ou comerciantes.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Do total de respondentes, 72,4% afirmaram não devolver baterias aos fabricantes ou revendedores após o término de sua vida útil.

Para definição da técnica de análise a ser utilizada, realizou-se o Teste de Kolmogorov-Smirnov, em que se buscou identificar a condição de normalidade das variáveis independentes. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Teste de normalidade das variáveis independentes

	Significância
Idade	0,007
Estudo	0
Renda	0
Informação	0
Estímulo	0
LR_Pilha Bin ^a	0
Sexo_Bin ^b	0

Nota.

^a Prática de LR de pilhas e baterias.

^b A variável obteve como resposta apenas masculino ou feminino, o que lhe conferiu característica binária e não categórica.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Pelos resultados obtidos no teste, observou-se a condição de não normalidade na distribuição das variáveis. Dessa maneira optou-se pelo uso da técnica de Regressão Logística. Foi utilizada a Regressão Logística Binária, uma vez que a variável dependente analisada só apresentava dois resultados possíveis: “Pratica LR para pilhas e baterias” ou “Não pratica LR para pilhas e baterias”.

Para o uso da técnica proposta, analisaram-se as condições necessárias de ausência de multicolinearidade (Tabela 3) e de número mínimo de casos por variável independente. O número de respondentes foi 127, representando mais de 21 casos por variável. Tal condição excede a exigência mínima de 10 casos por variável (PEDUZZI *et al.*, 1996).

Tabela 3 – Teste de multicolinearidade

	Tolerância	VIF ^b
(Constant)		
Idade	0,808	1,238
Estudo	0,847	1,18
Informação	0,872	1,147
Estímulo	0,859	1,165
Sexo_Bin	0,961	1,04
Renda_Ln ^a	0,772	1,295

Nota.

^a Renda familiar padronizada por função logarítmica.

^b *Variance Inflation Factor*.

Fonte: Dados da Pesquisa.



Para que não exista multicolinearidade, considera-se que os valores de tolerância devem ser maiores que 0,1 e os valores de VIF menores que 10, condição satisfeita para todas as variáveis independentes propostas para o modelo.

Após a análise das condições iniciais, foi aplicada a técnica de Regressão Logística Binária, cujo resultado apontou que o modelo proposto com todas as variáveis independentes foi significativo. Nos testes foram obtidos os seguintes valores:

$$X^2(1) = 2,996; p < 0,13, R^2 \text{Negelkerke} = 0,111.$$

Constatou-se, porém, na análise de cada variável, que apenas o “Estímulo por meio da comunicação” foi um predictor significativo. Para essa variável, o OR (*Odds Ratio*) foi de 1,214, indicando que o estímulo por meio da comunicação aumenta em 21,4% a chance de adesão à LR de pilhas. Já, as demais variáveis não se mostraram como predictoras significativas (Tabela 4). Tal constatação vai ao encontro dos estudos de Marchi (2011) e de Bernardo *et al.* (2015).

Tabela 4 – Variáveis que não compõem a equação

	Significância
Idade	0,818
Estudo	0,295
Sexo_Bin	0,989
Renda_Ln	0,367
Informação	0,293

Fonte: Dados da Pesquisa.

Dessa maneira, foi possível se chegar à seguinte função da Regressão Logística:

$$Z = -2,549 + 0,194 * \text{Estímulo}$$

A equação que descreve a regressão logística é:

$$P(\text{LR_Pilha Bin}) = \frac{e^{(-2,549 + 0,194 * (\text{Estímulo}))}}{1 + e^{(-2,549 + 0,194 * (\text{Estímulo}))}}$$

Considerações finais

A presente pesquisa procurou avaliar se, e em que medida, variáveis demográficas e variáveis associadas à comunicação organizacional, notadamente o conhecimento prévio sobre o tema e o estímulo por meio da comunicação, influenciam a adesão dos consumidores à prática da LR de pilhas e baterias. A pesquisa documental permitiu identificar a importância dada nos acordos setoriais e resoluções do CONAMA, aos aspectos relacionados à comunicação organizacional acerca da LR. Tais aspectos estavam presentes e destacados em todos os documentos analisados.

O levantamento bibliográfico, a análise documental e os dados primários, obtidos por meio de levantamento e analisados por meio da Regressão Logística Binária, permitiram a formulação das seguintes hipóteses (Quadro 1) a serem testadas em futuros estudos com amostras probabilísticas:

Quadro 1 – Hipóteses levantadas a partir desta pesquisa

HIPÓTESES	ORIGEM
H1 - Apesar de exigida nos acordos setoriais e resoluções dos órgãos ambientais, a comunicação de aspectos relacionados à LR não vem sendo efetivamente executada;	No levantamento realizado, a amostra pesquisada não reconhece o estímulo por meio da comunicação de maneira significativa, conforme Tabela 1.
H2 - A comunicação de aspectos relacionados à LR, quando realizada, não tem sido percebida pelos consumidores;	Mesma origem de H1, acima exposta.
H3 - O nível de conhecimento prévio do tema não influencia a adoção ou não de práticas de LR;	No levantamento realizado, a análise dos dados obtidos mostrou que todas as variáveis listadas não são previsores significativos, conforme Tabela 4.
H4 - Variáveis demográficas não influenciam a adoção ou não de práticas de LR;	Mesma origem de H3, acima exposta
H5 - O estímulo por meio da comunicação influencia positivamente a adoção de práticas de LR;	A análise da regressão dos dados do levantamento realizado apresentou um índice de 1,214, ou seja 21,4%.

Fonte: elaborado pelos autores.

Cabe observar, como limitação desta pesquisa, que o levantamento se baseou numa amostra não probabilística e focou especificamente uma categoria de RSU (pilhas e baterias), compatível com o caráter exploratório do estudo, o que não permite inferir os resultados para toda a população, tampouco, considerá-los para todos os tipos de resíduos listados na PNRS. Entretanto, foi possível observar o quão importante é a comunicação

por parte das empresas para a adesão à prática inovadora da LR e, ainda, formular as hipóteses apresentadas acima.

Esta contribuição impacta na medida em que evidencia a necessidade de intensificação das ações informacionais acerca da importância de o consumidor dar início ao processo de LR fazendo o descarte adequado de pilhas e baterias. Nesse sentido, sugere-se para pesquisas futuras que as hipóteses levantadas sejam testadas.

Registre-se que os Acordos Setoriais não ficaram limitados aos produtos inicialmente priorizados na PNRS. Outros acordos foram sendo assinados, caso das embalagens de aço, das embalagens em geral, e dos medicamentos, por exemplo.

Referências

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2021.**

Disponível em: www.abrelpe.org.br. Acesso em 15 abr. 2021.

ANDRADE, C.; LIMA, A. Relações Públicas e sustentabilidade. **Anuário Unesco/Metodista de Comunicação Regional**. v. 12, n. 12, p. 85-106, 2004.

ARANTES, M. V. C.; PEREIRA, R. S. Análise Crítica dos 10 Anos de Criação e Implementação da PNRS no Brasil. **Revista Linceu**. v. 11, n. 1, p. 48-66. jan-jul. 2021. Disponível em: https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1862/1148. Acesso em 26 mar. 2023.

BARDIN L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Ed. 70, 2011.

BERNARDO, C. H. C.; BRAGA, S. S.; MARQUES, M. D.; GOMES, S. C. V.; QUEIROZ, T. R. Percepção dos produtores rurais de Tupã, SP, sobre o processo de comunicação para execução da logística reversa de embalagens de agrotóxicos. **Revista Observatório**. v. 1, n. 3, p. 242-270, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2015v1n3p242>. Acesso em 18 jun. 2020.

BORTREE, D. S. The state of CSR communication research: A summary and future Direction. **Public Relations Journal**, v. 8, n. 3, p. 1-8, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA (A3P). **Gestão adequada dos resíduos gerados**. Disponível em: <http://a3p.mma.gov.br/gestao-adequada-dos-residuos-gerados>. Acesso em 18 mar. 2021.

BRASIL. **Lei n. 12.305**, de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da] União, Brasília, 03 ago. 2010.

BRASIL. **Decreto n. 10.936**, de 12/01/2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D10936.htm. Acesso em 28 mar. 2023.



BRASIL. **Decreto n. 11.413**, de 13/02/2023. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11413.htm. Acesso em 28 mar. 2023.

BUENO, W. C. **Comunicação empresarial: políticas e estratégias**. São Paulo: Saraiva, 2009.

CHAVES, G. L. D.; BATALHA, M. O. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. **Gestão & Produção**. v. 13, n. 3, p. 423-434, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2006000300006>. Acesso em 19 jun. 2020.

EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the circular economy. **Economic and business rationale for an accelerated transition**. Isle of Wight: EMF, 2015.

EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **The Circular Economy: Rethinking Progress**. 2017. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>. Acesso em 09 out. 2020.

EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Circular Economy Glossary**. [s.l: s.n.]. 2021. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/glossary>

FONSECA, M. J. M.; MAINTINGER, S. I. Aplicação da logística reversa na construção civil como mecanismo ambiental sustentável em políticas públicas. **Brazilian Journal of Development**. v. 5, n. 1, p. 140-149, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, p. 44-45, 2002.

IDEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Como fazer o descarte correto de pilhas e baterias usadas?** Disponível em: <https://idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/entenda-por-que-pilhas-e-baterias-nao-podem-ser-descartadas-nos-lixos-comuns> Acesso em 27 mar. 2023.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>. Acesso em 26 mar. 2023.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**. Análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas, 1998.

KRISTOFFERSEN, E.; BLOMSMA, F.; MIKALEF, P.; LI J. The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies, **Journal of Business Research**, v. 120, p. 241-261, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.044>.

LEITE, P. R. Logística reversa e a regulamentação da política nacional de resíduos sólidos. **Revista Tecnológica**. v. 16, n. 183, p. 529-538, 2011. Disponível em: <https://doi.org/105902/2236117019322>. Acesso em 07 abr. 2020.

LIMA, J.; MACIEL Filho, J. Logística reversa e sustentabilidade: um estudo do setor de eletroeletrônicos. **Revista Razão Contábil & Finanças**. v.9, n. 1, p. 1-19, 2019.



MARCHI, C. M. D. F. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento brasileiro frente à logística reversa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**. v. 1, n. 2, p. 118-135, 2011.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Gestão de Resíduos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/item/525>. Acesso em 13 fev. 2020.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA Nº 401**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>. Acesso em 13 fev. 2020.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA Nº 424**. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&view=reuniao&id=1745. Acesso em 28 mar. 2023.

OECD - ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Sustainable materials management**. Paris: OECD, 2012.

OLIVEIRA, J. A. P.; WAISSMAN, V. Integrando ação e comunicação para uma estratégia de marketing ambiental: o caso Aracruz Celulose. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 8, n. 6, 2002.

OLIVEIRA L., A. F.; SABIÁ, R. J.; TEIXEIRA, R. N. P; SOBREIRA, F. A. V. Gestão de resíduos eletroeletrônicos e seus impactos na poluição ambiental. **Latin American Journal of Business Management**, v. 6, n. 2, 2015.

PACE - PLATFORM FOR ACCELERATING THE CIRCULAR ECONOMY. **New Circular Target-Setting Discussion Document For Businesses**. 2022. Disponível em: <https://pacecircular.org/>. Access em 26 mar. 2023.

PEDUZZI, P.; CONCATO, J.; KEMPER, E.; HOLFORD, T. R.; FEINSTEIN, A. R. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. **Journal of clinical epidemiology**, v. 49, n. 12, p. 1373-1379, 1996.

SCHARNBERG, A. R. A.; PRIEBBOW, A. V.; ARCARO, S.; SILVA, R. M.; SANTOS, P. A. M.; BASEGIO, T. M.; RODRIGUEZ, A. A. L. Evaluation of the addition of soda-lime glass and yerba mate wastes in ceramic matrix. **Cerâmica**, v. 65, p. 63-9, 2019.

SCHARF, E. R.; FERNANDES, J. The advertising of corporate social responsibility in a Brazilian bank. **International Journal of Bank Marketing**, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/MRR-09-2015-0216>. Acesso em 13 fev. 2020.

SENADO FEDERAL. **Logística Reversa**. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/residuos-solidos/realidade-brasileira-na-pratica-a-historia-e-outra/logistica-reversa-envolve-industria-comerciante-e-consumidor>. Acesso em 13 fev. 2020.

SINIR – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Acordo Setorial - Produtos Eletroeletrônicos**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/Acordo%20Setorial/Acordo%20Setorial%20-%20Eletroeletr%C3%B4nicos.pdf>. Acesso em 13 fev. 2020.



SINIR – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Logística Reversa**. Disponível em: <http://sinir.gov.br/logistica-reversa>. Acesso em 13 fev. 2020.

SINIR – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Ciclo da Logística Reversa de Pilhas e Baterias**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/pilhas-e-baterias/> . Acesso em 28 mar. 2023.

SINIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/snis> . Acesso em 27 mar. 2023.

SU, L.; PAN, Y; CHEN, X. Corporate social responsibility: Findings from the Chinese hospitality industry. **Journal of retailing and consumer services**, v. 34, p. 240-247, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.10.013>. Acesso em 15 fev. 2020.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAM. **Consumo e produção sustentáveis em África 2002-2012**. Nairobi. UN Environment. 2012.

ZINK, T.; GEYER, R. Circular Economy Rebound. **Journal of Industrial Ecology**, [s.l.], v. 21, n. 3, p. 593–602, 2017.

ⁱ Doutor em Administração e Mestre em Comunicação, ambos pela USCS. Pós-graduado em Marketing e Graduado em Engenharia Eletrônica. Atuando há mais de 30 anos nas Áreas de Marketing e Comunicação em empresas de diferentes segmentos Sócio Diretor da Nova Atitude Comunicação, fundada em junho/1995 Gestor do Curso de Publicidade e Propaganda na USCS- Universidade Municipal de São Caetano do Sul. Professor nos Cursos de Pós-graduação do Centro Universitário SENAC, disciplina de Ética e Comunicação Empresarial e da Faculdade Anchieta, disciplinas Comunicação Organizacional e Marketing. Professor das disciplinas de Planejamento Publicitário, Mídias Digitais, Gestão de Marcas e Gestão da Propaganda e nos cursos de Marketing e Gestão Ambiental, Planejamento de Marketing e Planejamento de Comunicação. Coordenador dos TCC's de Publicidade e Propaganda da USCS Consultor de empresas nas áreas de comunicação interna e endomarketing Especialista em Comunicação da Sustentabilidade Responsável pela edição de veículos de comunicação de empresas de diversos setores .

ⁱⁱ Doutora em Ciências Sociais e Mestre em Administração. Especialista em Administração de Recursos Humanos e Bacharel em Administração. Professora e pesquisadora nas áreas de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, economia circular, gestão de resíduos sólidos, responsabilidade social, desenvolvimento local e regional. Líder do grupo de pesquisa CNPq - Gestão para o Desenvolvimento Sustentável.

ⁱⁱⁱ Administrador pelo Imes (atual USCS). Possui Mestrado e Doutorado em Administração, ambos pela Universidade de São Paulo. Atualmente é professor dos Programas de Mestrado e Doutorado em Administração e Comunicação da Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS), tendo sido Reitor dessa Universidade, no período entre 2008 a 2013. Foi Presidente do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Presidente da Fepasa - Ferrovias Paulistas S.A., Diretor Geral da Artesp - Agência Reguladora dos Serviços Concedidos de Transporte do Estado de São Paulo, Secretário Municipal da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Trabalho, Turismo e Tecnologia de São Caetano do Sul e consultor de empresas. No campo



acadêmico atua nos temas: Marketing Industrial (Business to Business), Marketing de Serviços, Gestão Estratégica de Marketing, Comportamento do Consumidor e Aplicações não Convencionais de Marketing.

