

IMPACTO SOCIOAMBIENTAL NA PERSPECTIVA DA POPULAÇÃO RESIDENTE NO ENTORNO DE UM EMPREENDIMENTO SIDERÚRGICO

SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACT FROM THE PERSPECTIVE OF RESIDENT POPULATION IN THE SURROUNDINGS OF A STEEL ENTERPRISE

Juliana Ovelar da Silva¹; Camila Ovelar Valejo²; Josiele Izabrald de Souza³; Gisele A. de Góes Vallejo⁴; Thaís Pires⁵; João Vitor de Andrea⁶; Daniela Althoff Philippi⁷

1. Bacharel em Administração pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: julianoovelar@gmail.com
2. Graduanda em Administração pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: camilaovelarvalejo@gmail.com
3. Bacharel em Administração pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: josieleizabrald@hotmail.com
4. Bacharel em Administração pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: gizelegoes94@gmail.com
5. Bacharel em Administração pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: thais-s.pires@hotmail.com
6. Graduando em Administração pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: joao_andrea13@hotmail.com
7. Doutora em Administração pela Universidade Nove de Julho, com estágio doutoral na North Carolina State University; Professora Adjunta da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: daniela_philippi@yahoo.com.br

RESUMO

A industrialização proporcionou novos modos de produção, entre eles a siderurgia, possibilitando a evolução do mundo como é conhecido hoje, mas também impactos negativos causados ao meio ambiente e à qualidade de vida da população. O objetivo desta pesquisa consistiu em verificar o impacto socioambiental de um empreendimento siderúrgico em um município sul-mato-grossense – particularmente numa região conhecida como portal do pantanal – na perspectiva dos moradores do seu entorno. Trata-se de uma pesquisa com abordagem quantitativa e qualitativa, descritiva e exploratória e de levantamento (*Survey*). Houve interrogação aos moradores do mesmo bairro onde se localiza o empreendimento siderúrgico, com o apoio da aplicação de um questionário, com perguntas predominantemente fechadas cujos dados foram, em sua maioria, analisados com análise descritiva por frequência. Os principais impactos socioambientais são a poluição sonora e do ar, o prejuízo na saúde e a contaminação do solo e da água. O estudo apresenta sugestões para o empreendimento e para futuras pesquisas como a verificação clínica da saúde dos moradores e análise laboratorial do solo.

PALAVRAS-CHAVE

Ferro gusa; Gestão socioambiental; Impactos socioambientais.

ABSTRACT

Industrialization provided new production modes, including the steel industry, enabling the evolution of the world, as it is known today; nevertheless, it has caused negative impacts to the environment and the quality of life of populations. The objective of this research was to verify the socio-environmental impact from the perspective of the residents of the surroundings of a steel enterprise in a municipality in the state of Mato Grosso do Sul (Brazil), particularly in a region known as the Pantanal Portal. The research uses quantitative and qualitative, descriptive and exploratory approach as well as a survey. The residents of the same neighborhood where the steel enterprise is located were interviewed with predominantly closed questions whose data were mostly analyzed with the descriptive analysis by frequency. The main socio-environmental impacts are noise and air pollution, damage to health, and contamination of soil and water. The study presents suggestions for the enterprise and for future research, such as the clinical verification of the residents' health and laboratory analysis of the soil.

KEY WORDS

Pig iro; Socio-environmental management; Socio-environmental impacts.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Semeghini (1988) o crescimento do setor de produção dos bens de consumo, dentre eles, os da indústria metalúrgica, impulsionou o aumento de 25% no número de operários entre os períodos de 1920 a 1929 em Campinas, no estado de São Paulo.

Desde o início do Século XX até o fim da Primeira Guerra Mundial, havia, no Brasil, apenas uma empresa que produzia ferro-gusa. Não existiam ainda indústrias que produzissem aço ou laminados. Somente em 1918 que a produção de aço e laminados leves foi iniciada por empresas importadoras. Após a Guerra, em 1920, o movimento de criação de empresas siderúrgicas se intensificou no país, resultando em mais 14 novas empresas no setor (BARROS, 2015).

Atualmente, no país, as usinas siderúrgicas são consideradas uma das mais importantes indústrias, com forte presença no mercado interno. Quanto às exportações, o produto adquirido pelo processamento do minério de ferro possui várias utilidades, tornando-se o material mais utilizado na indústria, atendendo a vários setores da economia e da sociedade (GOMES, 2016). Essa expansão dos produtos siderúrgicos teve início nos anos de 1940, com o governo Getúlio Vargas. Em 1941, foi criada a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) para incentivar o crescimento e nacionalização da indústria siderúrgica no país, promovendo a inauguração de novas plantas industriais (ROSSI, 2012).

Apesar do surgimento e ampliação da siderurgia a coque metalúrgico, a produção do ferro gusa, cujo carvão vegetal é insumo energético, continuou em destaque na siderurgia brasileira, correspondendo em torno de 25 a 35% entre os anos de 1980 e 2000 (CARNEIRO, 2008).

Além disso, convém destacar que a indústria siderúrgica é uma das mais poluidoras, pois produz grandes volumes de efluentes gasosos e líquidos, resíduos sólidos, além de consumir uma grande quantidade de energia e recursos naturais não renováveis (GOMES, 2016).

Estudos revelam impactos socioambientais da atividade. A produção de carvão vegetal e a produção de ferro-gusa de empresas siderúrgica e metalúrgica na Amazônia oriental brasileira indica degradações ambientais e sociais (MONTEIRO, 1996). Indústrias siderúrgicas na cidade de Açailândia-MA têm provocado problemas sociais como os característicos de pessoas que vieram de outras localidades para trabalhar nas usinas, por não conseguirem emprego, acabam ocupando lugares inadequados de moradia, caracterizados pelo surgimento de enchentes e desmoronamentos, agravando-se a favelização e marginalização social no município (REIS; SOUSA, 2014). Na esfera ambiental, os autores apontam impactos da produção do ferro-gusa como a poluição das águas, do solo e atmosférica. Esta última perceptível a olho nu, tornando casas e árvores empoeiradas pela fuligem do ferro e levando a patologias como coceira e problemas respiratórios na população.

Os serviços dos sistemas ecológicos e os estoques de capital natural que os produzem contribuem para o bem-estar humano, integrando o valor econômico total do planeta, o que enseja processos que almejem a preservação dos sistemas ecológicos e dos seus estoques de capital natural, respeitando a capacidade de carga do planeta (COSTANZA et al., 1997).

Desta maneira, entende-se que os impactos socioambientais dos empreendimentos siderúrgicos não podem ser ignorados, sendo de grande importância o seu estudo, visto que o setor é considerado um dos maiores poluidores. Assim, a presente pesquisa objetivou verificar o impacto socioambiental de um empreendimento siderúrgico sul-mato-grossense na perspectiva dos residentes do seu entorno. Trata-se de um empreendimento cujo principal produto é o ferro gusa e está instalado numa região que contempla o bioma Pantanal.

2 BASE CONCEITUAL

Na sequência apresentam-se, com respaldo teórico, os seguintes assuntos: breve histórico e importância do setor siderúrgico brasileiro, a caracterização do setor e os seus impactos socioambientais.

2.1 Breve histórico e importância do setor siderúrgico brasileiro

O setor produtivo de ferro e aço do Brasil era muito reduzido no Século XX, surgindo, em 1910, intenso debate envolvendo a produção siderúrgica e projetos para a exportação do minério de

Minas Gerais e dificuldades de abastecimento, o que enalteceu o problema para autoridades e empresários. O debate, de mais de três décadas, foi solucionado com a criação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) em 1941 da Usina de Volta Redonda, em 1946 (BARROS, 2015).

Após a privatização da siderurgia em 1988, deu-se início a uma etapa de desenvolvimento, que, conforme Andrade e Cunha (2002), se constituiu em melhorias de desempenho em diversas áreas. Em 1996, a representatividade do Brasil no cenário mundial era relevante, ocupando o 7º lugar como Produtor mundial de aço com 25,2 milhões de t, 1º como Produtor de aço da América latina correspondendo a 51% do total, e o 2º Exportador mundial de aço (GERÊNCIA SETORIAL DE MINERAÇÃO E METALURGIA, 1997). Em 2019, dados do Instituto Aço Brasil (2020) apontam que o Brasil chegou à classificação de 9º produtor mundial de aço bruto com 1,7% de participação mundial e 1º produtor de aço bruto da América Latina, com a participação de 53,7% do total.

Estudo realizado com os indicadores da produção siderúrgica entre 1970 a 2006 esclareceu que a participação brasileira na produção do aço bruto cresceu em grande escala, principalmente se comparado à América Latina. Em 1970, o Brasil possuía uma participação de 40,9%, que em 2005 aumentou para 50,4%, passando a 53,9% em 2006 (RAMOS, 2007).

O setor siderúrgico nacional tem recebido o apoio do Sistema Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) desde a sua implantação (GERÊNCIA SETORIAL DE MINERAÇÃO E METALURGIA, 1997). No programa de investimentos chamado “Modernização tecnológica da Siderurgia Brasileira” eram investidos nas seguintes áreas: atualização tecnológica, aumento da qualidade, redução de custos e proteção ambiental. A privatização foi o estopim para a reestruturação do setor siderúrgico brasileiro: o consumo de aço aumentou em uma taxa média de 5,8% ao ano, nos períodos entre 1990 a 2001 (ANDRADE; CUNHA, 2002).

Em 2019 o consumo brasileiro de aço bruto foi de 32,6 milhões de toneladas, já os produtos siderúrgicos totalizaram 31,3 milhões de toneladas. Isso levou o Brasil a ocupar a posição de 12º Exportador Mundial de Produtos Siderúrgicos com 12,8 milhões de toneladas por exportações diretas e 2,4 milhões de toneladas por exportações indiretas em aço contidos em bens, exportando para mais de 100 países (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2020).

Santos et al. (2018) apontam que o aço é a principal matéria-prima das indústrias devido a sua ligação com a produção de bens de consumo duráveis e bens de capital, assumindo assim a importância nas atividades básicas. Para o processo produtivo, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2009) é necessária a utilização de materiais básicos como minério de ferro, carvão

mineral coqueificável, carvão vegetal, além de sucata ferrosa. Na produção, o carvão serve como combustível para alcançar altas temperaturas (FELICIO, 2012).

No Brasil, o ferro-gusa é produzido em dois tipos de instalações: “em indústrias que produzem exclusivamente ferro-gusa, conhecidas como guseiras e em siderúrgicas integradas ou semi-integradas onde além do ferro-gusa são produzidos aço e subprodutos” (UHLIG; GOLDEMBERG; COELHO, 2008, p.71). As usinas integradas produzem aço a partir do minério de ferro, utilizando carvão nos altos-fornos para reduzir este material (TRINDADE JUNIOR, 2013). Como os altos-fornos são alimentados pelo coque do carvão mineral nas coqueiras, essa ação posteriormente resulta no ferro-gusa. As usinas semi-integradas obtêm o aço a partir das operações de refino e laminação em que ocorre a fusão e o refinamento em forno elétrico dos metálicos como sucata, ferro gusa e/ou ferro esponja (EPE, 2009). O aço inoxidável é formado predominantemente por ferro-gusa, chegando a integrar 94% da sua composição (NORGATE; JAHANSHAH; RANKIN, 2006).

2.2 O setor siderúrgico e os impactos socioambientais

Souza (2013, p. 3) ressalta que “A indústria siderúrgica é considerada extremamente poluente e intensiva em consumo de recursos naturais, como minério de ferro, carvão e energia”. E complementa que as usinas produtoras de aço consomem grandes proporções de água e energia e poluem atmosféricamente os locais, atingindo a saúde da população.

Considerando o processo produtivo do setor, Bezerra Júnior (2016, p.23) revela que as siderúrgicas geram um produto semiacabado, chamado ferro gusa, que requer a “extração do minério de ferro, o transporte da matéria prima, a transformação do produto (que consome energia, pois este deve ser submetido a altas temperaturas) e recursos hídricos”.

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) transformou-se em um órgão majoritário que pré-estabelece o processo de licenciamento dos empreendimentos, criando medidas para a proteção do meio ambiente. Dentre essas medidas está a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) para avaliar os impactos causados pelos empreendimentos e o Licenciamento Ambiental, instrumentos pertencentes à Política Nacional do Meio Ambiente, sendo este último importante ferramenta de controle dos empreendimentos (HONAISSER, 2009; OLIVEIRA, 2014).

Por causa do seu processo de produção, o setor siderúrgico é considerado um grande causador de impactos ambientais negativos referentes à poluição do ar. Nas fases de produção, são liberados grandes poluentes no ar durante a queima de combustíveis. Os transportes de matérias primas, processo de estocagem e manuseio para a produção reforçam ainda mais a poluição, que assume o

caráter de sonora com o passar do tempo (MELO; MITKIEWICZ, 2002). Alguns dos poluentes do processo siderúrgico liberados ao ar e que podem causar grandes impactos ambientais e também a poluição atmosférica, são o dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4), que contribuem para maior quantidade “de carbono na atmosfera e, conseqüentemente para as mudanças climáticas” (MILANEZ; PORTO, 2009, p. 11).

Em relação à saúde na cidade de Açailândia-MA, das empresas siderúrgicas no bairro de Pequiá do Baixo, Pestana (2013) descreve que dados obtidos junto ao CDVDH (2010, texto digital) apontam que as doenças mais recorrentes que acometem a comunidade são as respiratórias e epiteliais, como alergias e carcinomas que atingem a via digestiva e o aparelho respiratório, oriundos da contínua exposição às partículas de fuligem provenientes das caldeiras das siderúrgicas, presentes no ar e na água de consumida pela população.

Atualmente, a indústria siderúrgica é considerada um dos segmentos que mais consomem energia e recursos naturais não-renováveis, produzindo volumes significativos de efluentes gasosos e líquidos prejudiciais ao meio ambiente (CAVALCANTI, 2012). Em nota técnica da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2009, p. 60): “as fontes de energia e os materiais utilizados na produção siderúrgica variam em função dos processos tecnológicos utilizados”. A EPE (2009) quantificou entre 2002 e 2007 a participação das fontes no consumo de energia do setor siderúrgico e concluiu que em 2007 o gás natural correspondia a 6,7% de participação, já o coque de carvão mineral ocupava a posição de destaque com 34,6%, ficando a frente da eletricidade (8,7%) e do carvão vegetal (26,2%).

A indústria siderúrgica é responsável por grande parte dos volumes de efluentes gasosos e líquidos liberados na atmosfera, além dos resíduos sólidos. O processo de emissão acontece durante as etapas de coqueira, sinterização e alto-forno da indústria (EPE, 2009). Sobre o elevado volume de produção de resíduos sólidos no setor siderúrgico: em 2006 foram produzidas cerca de 13 milhões de toneladas de resíduos pelo setor (MILANEZ; PORTO, 2009).

Para Oliveira (2014) a sociedade considera as siderúrgicas como grandes vilãs devido à grande quantidade de poluentes que essas indústrias despejam na atmosfera. No Brasil, a atividade siderúrgica produz diversos tipos de escória que, muitas vezes acumulados nos pátios das indústrias, geram grave problema ambiental (SOBRAL, et al., 2011). Em estudo realizado por Almeida (2004) na Região Sudeste do Brasil, aponta-se que a poluição do ar se divide em duas categorias: poluentes primários, liberados de forma direta na atmosfera, e os poluentes secundários, formados a partir das combinações físico-químicas com outros elementos que existem na atmosfera.

Grandes quantidades de resíduos e emissões são geradas pelo setor, sendo necessárias novas maneiras de reaproveitamento e reciclagem com tecnologias limpas e grandes mudanças nos padrões de consumo de matéria-prima, energia e disposição de rejeitos (OLIVEIRA; HOLANDA, 2002; BUYS, 2009). Malard (2009) ressalta que são necessárias melhorias nos sistemas de controle ambiental, devendo-se aprimorar o gerenciamento de resíduos sólidos, estimular o uso do carvão vegetal renovável e revisar a legislação ambiental utilizada no setor siderúrgico. Mesmo com a adoção de novas medidas, Costa (2004) afirma que as empresas priorizam as preocupações e expectativas das comunidades, limitando-se à conformidade com a legislação, com prevenção, sem reparar danos.

3 METODOLOGIA

A pesquisa caracterizou-se por descritiva ao tratar da descrição dos fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987) representada pela população cuja percepção se buscou investigar. A abordagem foi predominantemente quantitativa, pois opiniões e informações foram traduzidas, na sua classificação e análise, em números (PRODAV; FREITAS; 2013). Trata-se, também, de uma pesquisa do tipo levantamento (*survey*), uma vez que proporcionou o conhecimento direto da realidade, por meio da interrogação direta das pessoas (GIL, 2017).

A técnica para a coleta de dados foi o questionário, instrumento que, de acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 69), tem como finalidade: “levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas”. Elaborou-se um questionário com linguagem clara, simples e direta aos respondentes, composto de perguntas fechadas (maioria) e duas abertas (opcionais). Sem a identificação nominal dos questionados, as questões iniciais abrangeram as suas características: gênero, faixa etária e nível de escolaridade e tempo de moradia no bairro. As demais questões foram relacionadas ao impactos socioambientais do empreendimento siderúrgico incluindo a percepção sobre o barulho das atividades siderúrgicas; a opinião e a experiência a respeito do pó das atividades siderúrgicas; os danos causados nos residentes devido ao pó da Siderúrgica; a possibilidade de mudança do local de residência atual, próximo ao empreendimento siderúrgico; a existência de problemas de saúde associados à ação da Siderúrgica; a percepção sobre os impactos da Siderúrgica no meio ambiente e os impactos negativos da Siderúrgica identificados.

A população da pesquisa foi a residente no bairro onde se encontra o empreendimento siderúrgico, alcançando os moradores do entorno. Empregou-se a amostra por conveniência que, para Oliveira (2001) é utilizada quando o pesquisador pretende levantar os dados de maneira mais imediata. A aplicação foi realizada em redes sociais (Facebook, Instagram, WhatsApp), sendo

utilizada uma pergunta filtro inicial para que só prosseguissem nas respostas às questões posteriores, os residentes da localidade delimitada. O questionário ficou disponível entre 20 de maio de 2020 a 27 de maio de 2020, sendo relançado em todos os dias, no mesmo horário, totalizando sete dias de aplicação e atingindo 32 questionários válidos, ou seja, abrangendo 32 participantes.

Na organização de dados para a análise descritiva, utilizam-se instrumentos como porcentagens e tabelas (REIS; REIS, 2002). Assim, os dados foram tabulados e posteriormente, analisados com análise descritiva por frequência (COLAUTO; BEUREN, 2006), apresentando as medidas em valores nominais e em porcentagem. Ainda, na discussão dos resultados, buscou-se a relação com outros estudos sobre o tema.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados a seguir referem-se ao impacto socioambiental causado pelas atividades do setor siderúrgico que está localizado no Bairro em que se localiza o empreendimento siderúrgico. Os dados analisados apontam os principais agravantes quanto à poluição sonora, poluição atmosférica e impactos na natureza e saúde dos moradores que residem no entorno do empreendimento.

Nas tabelas 1 e 2 apresentam-se, respectivamente, o gênero e a faixa etária dos participantes.

Tabela 1: Gênero dos moradores questionados

Gênero		
	N	%
Feminino	21	66%
Masculino	11	34%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Tabela 2: Faixa etária (em anos) dos moradores questionados

Faixa etária (em anos)		
	N	%
18-22	14	44%
23-27	7	22%
28-32	4	13%
33-37	2	6%
38-42	1	3%
Mais de 43 anos	4	13%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Na tabela 1 são apresentadas as características dos moradores questionados. Dos moradores participantes, 66% são do gênero feminino e 34% do gênero masculino, com relação a outro gênero, nenhum dos respondentes assinalou esta opção. Sendo a maioria dos respondentes do gênero feminino. Sobre a faixa etária, 44% dos respondentes possuem entre 18 a 22 anos; 22% entre 23 a 27 anos; 13% estão na faixa entre 28 e 32 anos; 6% encontram-se entre 33 a 37 anos; 3% entre 38 a 42 anos e 13% dos moradores com idade de 43 anos ou mais. Pode-se observar, portanto, que a maior parte dos respondentes está na faixa etária entre 18 e 22 anos, já em número menos expressivo (apenas um respondente) está na faixa entre 38 a 42 anos.

Na tabela 3 apresenta-se o nível de escolaridade dos moradores questionados e, na tabela 4, a sua faixa salarial.

Tabela 3: Nível de escolaridade dos moradores questionados

Nível de escolaridade		
	N	%
Ensino Fundamental Incompleto	6	19%
Ensino Fundamental Completo	1	3%
Ensino Médio Incompleto	3	9%
Ensino Médio Completo	11	34%
Ensino Superior Incompleto	8	25%
Ensino Superior Completo	3	9%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Tabela 4: Faixa salarial dos moradores questionados

Faixa salarial mensal		
	N	%
Até 1 salário mínimo	22	69%
A partir de 1 até 3 salários mínimos	8	25%
A partir de 3 até 5 salários mínimos	0	0%
A partir de 5 salários mínimos	2	6%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Verifica-se na tabela 3, o nível de escolaridade dos moradores participantes da pesquisa. Convém destacar a maior concentração de respondentes com ensino médio completo (34%), seguido

pelos que possuem ensino superior incompleto (25%). Ainda, mercê atenção, que a terceira maior concentração (19%) está entre os que possuem ensino fundamental incompleto.

Os dados da tabela 4, por sua vez, demonstram que 69% dos participantes possuem renda mensal de até 1 salário mínimo, sendo que 25% recebem mensalmente entre 1 a 3 salários mínimos. Entre os moradores participantes, nenhum apresentou a faixa salarial de 3 até 5 salários mínimos, enquanto 6% responderam que possuem renda mensal a partir de 5 salários mínimos.

Na tabela 5 apresenta-se o tempo de moradia dos respondentes no bairro empreendimento siderúrgico

Tabela 5: Tempo (anos) de moradia no Bairro do empreendimento siderúrgico

Questão: Há quanto tempo mora no Bairro?		
	N	%
Até 3 anos	9	28%
Mais de 3 a 5 anos	4	13%
Mais de 5 a 7 anos	2	6%
Mais de 7 a 9 anos	2	6%
Mais de 9 anos	15	47%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Observa-se na tabela 5 que parcela significativa dos respondentes, 15 (47%) reside no bairro além de 9 anos, ficando em segundo lugar de maior número (9), representando 28% dos moradores que residem no bairro no período de até 3 anos. Nota-se que quase metade dos entrevistados residem há mais de 9 anos no bairro e por isso vivenciaram de perto os efeitos do empreendimento siderúrgico na região.

Na tabela 6 estão os dados relativos à percepção dos questionados sobre a poluição sonora causada pelo empreendimento. Já, as tabelas 7, 8 e 9 apresentam a percepção dos respondentes sobre a poluição atmosférica advinda do empreendimento siderúrgico.

Tabela 6: Percepção dos moradores sobre o barulho das atividades siderúrgicas

Questão: Os barulhos das atividades siderúrgicas podem ser ouvidos da sua casa? Te incomodam ?

	N	%
Podem ser ouvidas da minha casa e me incomodam	18	56%
Podem ser ouvidos da minha casa, mas não me incomodam	13	41%
Não podem ser ouvidos da minha casa	1	3%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Tabela 7: Opinião dos moradores a respeito do pó das atividades siderúrgicas

Questão: O pó proveniente das atividades siderúrgicas chega à sua casa? Te incomoda?		
	N	%
Chegam a minha casa e me incomodam	22	69%
Chegam a minha casa, mas não me incomodam.	1	3%
Não chegam a minha casa.	9	28%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Tabela 8: Experiência dos moradores com o pó proveniente das atividades siderúrgicas

Questão: O pó proveniente da atividade siderúrgica já lhe causou algum dano material ou físico, mesmo que mínimo?		
	N	%
Sim	12	38%
Não	20	63%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Tabela 9: Danos causados nos residentes devido ao pó da Siderúrgica

Dano material ou físico causado pelo pó proveniente da siderúrgica		
	N	%
Excesso de pó na casa o dia todo	4	13%
Alergia respiratória	1	3%
O pó suja as roupas do varal	1	3%
Rachaduras na casa	1	3%
Não responderam a questão	25	78%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

A tabela 6 retrata a percepção dos moradores referente aos barulhos causados pelas atividades siderúrgicas. 56% dos respondentes indicaram que os barulhos das atividades siderúrgicas podem ser ouvidos de suas residências, 41% apontaram que os barulhos podem ser ouvidos de suas casas, mas não causam incômodos e apenas 3% (1) indicou não ouvir o barulho de sua casa.

Os barulhos indicados pelos participantes são caracterizados como ruídos que acontecem durante as atividades de produção da siderúrgica. Para a redução desse incômodo, Santos (2010) esclarece que empresas devem adotar algumas medidas e que, para isso, devem ser realizadas medições com os receptores de ruídos localizados fora do limite da unidade, nos períodos diurno e noturno.

Convém frisar que o limite máximo permitido (medidos em decibéis na escala A) nos receptores residencial, institucional e educacional é de 55 dB no período diurno e 45 dB no noturno. Para os receptores industrial e comercial, o limite chega a 70 dB no período diurno e noturno (SANTOS, 2010).

Conforme os dados da tabela 7, 69% dos moradores indicam que o pó das atividades siderúrgicas chega às suas residências e causam incômodo. Apenas 3% (1) apontam que o pó chega a sua residência, mas não causa incômodo, enquanto 28% informam que o pó das atividades não chega em suas casas.

Para justificar o lançamento deste pó na região, podem ser utilizadas as afirmações de Melo e Mitkiewicz (2002), atinentes à liberação desses poluentes pelas siderúrgicas durante a queima dos combustíveis na fase de produção. Reis e Sousa (2014) advertem sobre a consequência dessas ações, cujo cenário é marcado por árvores empoeiradas e casas com aparência acinzentada por fuligem de ferro.

Segundo os dados dispostos na tabela 8, 38% dos respondentes alegam que o pó das atividades siderúrgicas já lhe causou dano material ou físico, mesmo que mínimo, enquanto 63% dos moradores negam terem sofrido algum dano material ou físico provocado pelas atividades.

A existência de danos físicos indicados pelos moradores pode ser relacionada com as percepções de Oliveira (2013) a respeito dos impactos negativos que as atividades siderúrgicas causam na população por serem prejudiciais à saúde dos moradores. O agravante está na Poluição atmosférica gerada pelas empresas do setor (OLIVEIRA, 2013).

A tabela 9 apresenta os danos causados na população pelas atividades da siderúrgica, sendo que 13% reclamam do excesso de pó na casa diariamente, 3% alertam sobre o agravante da alergia respiratória, 3% apontam que o pó suja as roupas do varal e 3% expõe as rachaduras na casa como

agravante dos impactos socioambientais. Sobre esses impactos na qualidade de vida dos residentes, os achados de Oliveira (2014) comprovam que as alterações realizadas pelo setor siderúrgico no meio ambiente podem afetar a saúde, segurança e o bem-estar da população, além de causar danos nos recursos naturais da região.

As tabelas 10 e 11 apresentam os impactos das atividades siderúrgica na vida dos respondentes. Na 10, se os moradores respondentes já pensaram em se mudar em virtude do empreendimento e na 11, existência de problemas na saúde.

Tabela 10: Possibilidade de mudança do local de residência

Questão: Já pensou em mudar de residência por causa das atividades siderúrgicas?		
	N	%
Sim	16	50%
Não	16	50%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Tabela 11: Moradores que tiveram problemas de saúde devido à ação da Siderúrgica

Questão: Já teve algum problema de saúde por causa das atividades siderúrgicas?		
	N	%
Sim	7	22%
Não	25	78%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Conforme a tabela 10, 50% dos entrevistados afirmam já terem pensado em mudar de residência devido às atividades siderúrgicas. Essa migração é reflexo dos riscos que a população é sujeitada por causa do atual modelo de produção. Quanto a isso, Silva (2019) sugere que esses riscos devem ser analisados pelas empresas.

Na tabela 11, 22% dos moradores indicaram que já tiveram problemas de saúde por causa das atividades que a siderúrgica desempenha e 78% não possuíram problemas de saúde por causa dessas atividades. Mesmo com a incidência significativamente baixa, destaca-se a recorrência de doenças devido à exposição contínua a fuligem (PESTANA, 2013) e ao aparecimento de novas doenças (OLIVEIRA, 2013).

As tabelas 12 e 13 referem-se a impactos negativos ao meio ambiente atinentes ao empreendimento, na percepção dos questionados.

Tabela 12: Percepção dos entrevistados sobre os impactos da Siderúrgica no meio ambiente

Questão: A atividade siderúrgica na região em que reside causa impactos negativos ao meio ambiente?		
	N	%
Sim	17	53%
Não	15	47%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Tabela 13: Impactos negativos da Siderúrgica segundo os moradores

Opinião dos moradores sobre os impactos negativos da atividade siderúrgica no meio ambiente		
	N	%
Contaminação do córrego na região	4	13%
Poluição do ar e sonora	4	13%
Morte das árvores frutíferas	1	3%
Dificuldades no plantio de plantas na residência	1	3%
Todos	1	3%
Não responderam a questão	21	66%
Total	32	100%

Fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados primários (questionários)

Na tabela 12, 53% dos participantes afirmaram que a atividade siderúrgica causa impactos negativos no meio ambiente, sendo que 47% apontaram que as atividades do setor siderúrgico não causam impactos ambientais negativos.

Observa-se que mais da metade dos respondentes indicaram que as atividades de fato impactam negativamente o meio ambiente. A respeito disso, as contribuições de Silva (2019) confirmam os riscos do atual modelo de produção, tanto para a saúde humana quanto para as questões ambientais.

A tabela 13 exhibe os impactos ambientais causados pelas atividades siderúrgicas na região estudada, na percepção dos moradores questionados. Cerca de 13% apontaram a contaminação do córrego na região como um agravante socioambiental, 13% alertou sobre a poluição do ar e sonora que o setor causa na população e no meio ambiente, enquanto 3% justificou a morte das árvores

frutíferas devido à ação da siderúrgica. Ainda na tabela 13, os dados apresentados ilustram que 3% dos questionados afirmaram que a atividade siderúrgica dificulta o plantio das plantas na residência, enquanto que 3% apontam que as atividades provocam todos os tipos de impacto. Dos 32 moradores participantes, 21 (66%) não responderam.

As contribuições de Melo e Mitkiewicz (2002) enfatizam o papel das atividades siderúrgicas como causadoras de poluição do ar. Milanez e Porto (2009) ainda citam os principais poluentes que são liberados no ar pelas empresas do setor, incluídos entre eles o dióxido de carbono (CO²), que pode causar mudanças climáticas.

A contaminação do córrego da localidade, a morte de árvores frutíferas e as dificuldades que os moradores encontram em realizar o plantio de plantas em suas residências, são consequências da poluição das águas e do solo apontadas por Reis e Sousa (2014). A atividade de produção do ferro-gusa gera impactos drásticos ao meio ambiente e a população. Esse processo polui a atmosfera devido à emissão de gases e liberação da poeira no ar, produzida durante o processamento dos materiais. Ainda, os resíduos liberados poluem as águas superficiais e subterrâneas, causam poluição do solo e a emissão de ruídos a poluição sonora (REIS; SOUSA, 2014).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que os procedimentos siderúrgicos realizados na produção do ferro gusa afetam negativamente a qualidade de vida dos moradores e ao meio ambiente no bairro onde se localiza a siderúrgica. Na percepção dos questionados, os principais problemas socioambientais relatados são: ruídos da produção siderúrgica; o pó das atividades de produção – afeta tanto a população quanto o meio ambiente; prejuízo na saúde dos moradores – sendo que alguns desenvolveram alergias respiratórias –; contaminação da água e do solo e morte de árvores frutíferas.

Como sugestões para futuras pesquisas têm-se a extensão da pesquisa, com o seu aprofundamento, com o mesmo foco no impacto causado na população e no meio ambiente como consequência de atividades de um empreendimento siderúrgico, a verificação da saúde dos moradores mais próximos, com base em análises clínicas, a análise laboratorial do solo e dos córregos, rios arredores, verificação dos efeitos climáticos na região devido à emissão de gases poluentes, análises detalhadas de possíveis danos materiais nas residências dos moradores. Estudos podem ser realizados para verificar a responsabilidade social empresarial do empreendimento siderúrgico em longo prazo.

Contribuições dos autores

a) Conceituação;

Juliana Ovelar da Silva¹; Camila Ovelar Valejo²; Josiele Izabrald de Souza³; Gisele A. de Góes Vallejo⁴; Thaís Pires⁵; João Vitor de Andrea⁶

b) análise formal (adequação ao SI, ao VIM, ao GUM, à ABNT, ao IBGE e às normas deste periódico; no veja Quadro 1 encontram-se as referências das normas citadas);

Camila Ovelar Valejo²

c) metodologia;

Josiele Izabrald de Souza³

d) supervisão;

Daniela Althoff Philippi⁷

e) validação de resultados;

Juliana Ovelar da Silva¹; Thaís Pires⁵; João Vitor de Andrea⁶

f) redação da minuta (1ª versão);

Juliana Ovelar da Silva¹; Camila Ovelar Valejo²; Josiele Izabrald de Souza³; Gisele A. de Góes Vallejo⁴; Thaís Pires⁵

g) redação, revisão e edição.

Juliana Ovelar da Silva¹; Camila Ovelar Valejo²; Daniela Althoff Philippi⁷

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. S. de. A industrialização e a questão ambiental na região sudeste do Brasil. **Caminhos de Geografia – Revista online**, [S.l.], v. 5, n. 11, p. 53-66, Fev. 2004. P.Disponível em: <www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/15325/8624/0>. Acesso em 3 maio. 2020.
- ANDRADE, M. L. A.; CUNHA, L. M. da S. **O setor siderúrgico**. In: SÃO PAULO, E. M. D. ; KALACHE FILHO, J. (Org.). Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social 50 anos: histórias setoriais. Rio de Janeiro : Dbá , 2002. p. [21]-47.. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13314/1/BNDES%2050%20Anos%20-%20Hist%C3%B3rias%20Setoriais_O%20Setor%20Siderurgico_P.pdf>. Acesso em 13 jul. 2020.
- BARROS, G. O desenvolvimento do setor siderúrgico brasileiro entre 1900 e 1940: Crescimento e substituição de importações. **Estudos econômicos**, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 153-183, jan-mar. 2015. Disponível em: < https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-41612015000100153&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em 23 jul. 2020.
- BEZERRA JÚNIOR, T. A. **Siderúrgicas em Açailândia (MA): E os desafios socioambientais**. 2016. 110 fls. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Faculdade Alves Farias, Goiânia.
- INSTITUTO AÇO BRASIL.**Mercado – Dados do Setor**. Disponível em:<<https://institutoacobrasil.net.br/site/dados-do-setor/>>. Acesso em 13 jul. 2020.
- INSTITUTO AÇO BRASIL. **Anuário Estatístico 2020**. Disponível em:<https://institutoacobrasil.net.br/site/wp-content/uploads/2020/06/Anuario_Completo_2020.pdf>. Acesso em 20 jul. 2020.
- EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Estudos setoriais - Energia no Setor Siderúrgico Brasileiro**. Disponível em: < [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/20090430_2\[1\].pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/20090430_2[1].pdf) >. Acesso em 3 maio. 2020
- BUYS, B. Setor siderúrgico brasileiro: como estamos e para onde vamos?. **Conhecimento & Inovação**, Campinas, v.5, n.3, Jul-Set, 2009. Disponível em: <http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-43952009000300014&lng=es&nrm=iso&tlng=es>. Acesso em 20 jul. 2020.
- CARNEIRO, M. S. Crítica social e responsabilização empresarial. análise das estratégias para a legitimação da produção siderúrgica na Amazonia Oriental. **Caderno CRH**, Salvador, v. 21, n. 53, p. 323-336, 2008.
- CAVALCANTI, P. P. S. **Gestão ambiental na indústria siderúrgica – Aspectos relacionados às emissões atmosféricas**. 2012. 54 fls. Projeto de Graduação (Engenharia Metalúrgica) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/8925/1/monopoli10004547%20%281%29.pdf>>. Acesso em 20 jul. 2020.
- COLAUTO, R. D.; BEUREN, I. M. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2006.

COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, n.387, p. 253–260, 1997. <https://doi.org/10.1038/387253a0>

COSTA, R. D. Políticas ambientais no setor siderúrgico e mineral com ênfase no minério de ferro. *UNIESP*, [S.l.], 2004. Disponível em: <http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170601130331.pdf>. Acesso em 20 jul. 2020.

FELICIO, E. A. **Estudo da implementação de conceito da produção enxuta para redução de resíduos em uma manufatura do ramo siderúrgico**. 2012. 66 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. Disponível em: <https://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2012_1_Eduardo.pdf>. Acesso em 14 jul. 2020.

GERÊNCIA SETORIAL DE MINERAÇÃO E METALÚRGICA. **Setor siderúrgico no Brasil e no mundo - BNDES**. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/16201/1/PRFol213569_Siderurgia%20no%20Brasil%20e%20no%20mundo_comp_P_BD.pdf>. Acesso em 13 abri. 2020.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas: 2017.

GOMES, R. da S. **Análise dos Impactos Ambientais e da Sustentabilidade em Usinas Siderúrgicas Integradas a Coque**. 2016. 62 fls. Dissertação (Graduação em Engenharia Metalúrgica) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

HONAISSER, T. M. P. Licenciamento ambiental e sua importância. In: ENCONTRO TOLEDO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, v. 5, n. 5., 2009, Presidente Prudente. *Anais...* Presidente Prudente, SP: Intertemas, 2009, p. 1-13. Disponível em: <<http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/2569>>. Acesso em 29 ago. 2020.

MALARD, A. A. de M. **Avaliação ambiental do setor de siderurgia não integrada a carvão vegetal do estado de Minas Gerais**. 2009. 216 fls. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade Sócio-econômica e Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG.

IMASUL. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. **IMASUL – Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <<https://www.imasul.ms.gov.br/licenciamento-ambiental-3/>>. Acesso em 20 jul. 2020.

MELLO, Á. A. A. et al. Competitividade e sustentabilidade ambiental da siderurgia brasileira. In: MARCOVITCH, J (Coord.). **Mitigação de gases de efeito estufa: A experiência setorial e regional no Brasil**. São Paulo: USP, 2009. p. 1-120. Disponível em: <https://mudarfuturo.fea.usp.br/wp-content/uploads/2012/10/20090522_a_experiencia_setorial_no_brasil.pdf#page=31> Acesso em 20 jul. 2020.

MELO, G. C. B. de; MITKIEWICZ, G. F. M. **Dispersão atmosférica de poluentes em um complexo industrial siderúrgico**. *AIDIS*, 2002. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/1218/f1f48e4fefabe8f38ebb00636ccc64829481.pdf>>. Acesso em 13 abri. 2020.

MILANEZ, B.; PORTO, M. F. de S. Gestão ambiental e siderurgia: limites e desafios no contexto da globalização. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v.3, n. 1, p. 4-21, Jan.-Abr. 2009. Disponível em: <file:///D:/Users/Downloads/113-333-1-PB%20(1).pdf>. Acesso em 13 abri. 2020.

MONTEIRO, M. de A. **Siderurgia e carvoejamento na Amazônia: drenagem energético-material e pauperização regional**. 1996. 206 fls. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Umido, Belém.

NORGATE, T.E.; JAHANSHAH, S.; RANKIN, W. J. Assessing the environmental Impact of metal production processes. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 8-9, p. 838-848, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.06.018>.

OLIVEIRA, A. A. B. de. **Inventário das emissões atmosféricas na Indústria Siderúrgica**. 2014. 85 fls. Dissertação (Projeto de Graduação ao curso de Engenharia Metalúrgica) – Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, T M. V. de. Amostragem não probabilística: Adequação de situações para uso e limitações de amostras por conveniência, julgamento e quotas. **Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP**, São Paulo, v. 2, n. 3, p.1-15, 2001.

OLIVEIRA, G. E. de. HOLANDA, J. N. F. de. Avaliação ambiental da utilização de resíduo siderúrgico como matéria-prima para cerâmica estrutural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS. Nov. 2002, Natal. **Anais...** Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2002. p. 825-831. Disponível em: <https://www.ipen.br/biblioteca/cd/cbecimat/2002/arqs_pdf/pdf_100/tc107-010.pdf>. Acesso em 20 jul. 2020.

OLIVEIRA, J. G. I. de. **Responsabilidade Social da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e suas externalidades negativas na saúde da população do município de Volta Redonda, no período de 2008 a 2012**. 2013. 73 fls. Monografia (Graduação em Administração Pública) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda.

OLIVEIRA, T. M. V. de. Amostragem não Probabilística: Adequação de Situações para uso e Limitações de amostras por Conveniência, Julgamento e Quotas. **Administração On Line**, v. 2, n. 3. Jul. Ago. Set. 2001. Disponível em <https://pesquisa-eaesp.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/arquivos/veludo_-_amostragem_nao_probabilistica_adequacao_de_situacoes_para_uso_e_limitacoes_de_amostras_por_conveniencia.pdf>. Acesso em 04 jun. 2020.

PESTANA, T. V. **Os impactos socioambientais decorrentes da atividade siderúrgica na comunidade Pequiá de Baixo em Açailândia/MA**. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) - Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/607/1/2013ThiagoValePestana.pdf>>. Acesso em 13 abri. 2020.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª edição. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.

RAMOS, M. A. **O desempenho do setor siderúrgico brasileiro: uma aplicação da Análise por Envoltória de Dados (DEA)**. 2007. 93 fls. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade Novos Horizontes, Belo horizonte. Disponível em: <<https://mestrado.unihorizontes.br/wp-content/uploads/2018/05/Marco-Aur%C3%A9lio-Ramos.pdf>>. Acesso em 13 jul. 2020.

REIS, E. A.; REIS, I. A. **Análise Descritiva de Dados**. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMS. Disponível em <<http://www.est.ufmg.br/portal/arquivos/rts/rte0202.pdf>>. Acesso em 04 jun. 2020.

REIS, W. S. ; SOUSA, J. de M. **Revista GeoAmazônia**, Belém, n. 2, v. 01, p. 01 - 16, jan./jun. 2014. Disponível em <<http://geoamazonia.net/index.php/revista/article/view/17>>. Acesso em 11 jun. 2020.

ROSSI, V. J. As duas faces do primeiro Governo Vargas. **Revista Eletrônica do CEMOP**, Sumaré, n. 1, p. 1-7, 2012.

SANTOS, A. L. **Inventário dos rejeitos, efluentes e sub-produtos das Indústrias Siderúrgicas Integradas na Fabricação do aço líquido**. 2010. 79 fls. Dissertação (Projeto de graduação em Engenharia Metalúrgica) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

SANTOS, A. P. S. et al. Produção do ferro gusa: análise dos poluentes gasosos e legislações aplicáveis. **Revista ECOA**, [s.l], v. 5, n.2, p. 04-29, ago. 2018. Disponível em: <https://portal.fmu.br/wp-content/uploads/2018/08/Revista-ECOA_Edi%C3%A7%C3%A3o-5.pdf>. Acesso em 23 abri. 2020.

SEMEGHINI, U. **Cidade. Campinas (1860 a 1980): Agricultura, Industrialização e Urbanização**. 1988. 289 fls. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 1988.

SILVA, G. da C. **As relações entre a saúde e a exposição aos resíduos siderúrgicos: O conflito socioambiental no Volta grande IV a partir dos seus moradores**. 2019. 139 fls. Dissertação (Mestrado em Saúde pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/34182>>. Acesso em 13 abri. 2020.

SOBRAL, M. F. et al. Escória de siderurgia e seus efeitos nos teores de nutrientes e metais pesados em cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.8, p.867–872, 2011.

SOUZA, R. C. de. **Análise dos impactos de emissões atmosféricas locais da indústria siderúrgica: um estudo de caso no Rio de Janeiro**. 2013. 178 fls. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e pesquisa de Engenharia, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://antigo.ppe.ufjf.br/ppe/production/tesis/chauvet.pdf>>. Acesso em 13 jul. 2020.

TRINDADE JUNIOR, J. C. N. **Obtenção, Mercado e Reciclagem de Sucatas Ferrosas na Indústria Siderúrgica Brasileira**. 2013. 47 fls. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Metalúrgica) – Departamento de Engenharia Metalúrgica da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2012_1_Eduardo.pdf>. Acesso em 14 jul. 2020.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UHLIG, A.; GOLDEMBERG, J.; COELHO, S. T. O uso de carvão vegetal na Indústria Siderúrgica brasileira e o impacto sobre as mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Energia**, São Paulo, v. 14, n.2, p. 67-85, 2008.