



**Luiz Claudio Ferreira Castro**

**Método de suporte à decisão sobre impactos de vizinhança  
em localidade siderúrgica no Estado do Rio de Janeiro,  
Brasil.**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio como  
requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em  
Engenharia Urbana e Ambiental

Orientador: Prof. Maria Fernanda Rodrigues Campos Lemos

Coorientador: Prof. Luís Carlos Soares Madeira Domingues

Rio de Janeiro

Julho de 2017



**Luiz Claudio Ferreira Castro**

**Método de suporte à decisão sobre impactos  
de vizinhança em localidade siderúrgica no  
Estado do Rio de Janeiro, Brasil**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para obtenção do grau de Mestre pelo Programa  
de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e  
Ambiental da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão  
Examinadora abaixo assinada.

**Prof.<sup>a</sup> Maria Fernanda Rodrigues Campos Lemos**

Orientadora

Departamento de Arquitetura e Urbanismo - PUC-Rio

**Prof. Luis Carlos Soares Madeira Domingues**

Coorientador

Departamento de Arquitetura e Urbanismo - PUC-Rio

**Prof. Paulo Pereira de Gusmao**

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

**Prof. Jean Marcel de Faria Novo**

Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro - TCE/RJ

**Prof. Márcio da Silveira Carvalho**

Coordenador Setorial do Centro

Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 06 de julho de 2017

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

## Luiz Claudio Ferreira Castro

Bacharel em Ciências Biológicas/Ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, em 1981; MBA pela Fundação Dom Cabral, em 2001. Consultor em Sustentabilidade, desde 1979, trabalhou em equipes interdisciplinares de planejamento e gestão ambiental, no governo e empresas privadas. De 1993 a 2014, atuou como primeiro executivo/diretor de meio ambiente e sustentabilidade em grandes empresas de alto potencial de impacto socioambiental. Auditor ambiental desde 1997.

### Ficha Catalográfica

Castro, Luiz Claudio Ferreira

Método de suporte à decisão sobre impactos de vizinhança em localidade siderúrgica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. / Luiz Claudio Ferreira Castro ; orientador: Maria Fernanda Rodrigues Campos Lemos ; co-orientador: Luís Carlos Soares Madeira Domingues. – 2017.

207 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, 2017.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Civil – Teses. 2. Engenharia Urbana e Ambiental – Teses. 3. Gestão de conflitos. 4. Impactos de vizinhança. 5. Planejamento urbano-industrial. 6. TKCSA de Santa Cruz. I. Lemos, Maria Fernanda Rodrigues Campos. II. Domingues, Luís Carlos Soares Madeira. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental. IV. Título.

CDD: 624

## Agradecimentos

Agradeço ao corpo docente da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e da *Technische Universität Braunschweig*, meus professores no Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental, pela sua generosidade em dividir conhecimentos comigo e com meus colegas mestrandos. Agradeço particularmente à minha Orientadora, Prof. Dr. Maria Fernanda Rodrigues Campos Lemos, meu Coorientador, Prof. Luís Carlos Soares Madeira Domingues, pelo seu tempo e suporte. Registro meu especial agradecimento ao Prof. Dr. Jean Marcel de Faria Novo, pelas suas valiosas observações sobre metodologia científica. Agradeço muitíssimo ao Prof. Dr. Paulo Pereira de Gusmão – pelas sempre instigantes discussões sobre a vida, o meio ambiente e o planejamento, bem como pelo incentivo que me deu para que eu buscasse o grau acadêmico de Mestre. Faço um caloroso agradecimento à minha eterna mestra, a quem muito admiro, Dra. Victoria Vali Braile, pelas inestimáveis sugestões – e pelo incentivo na busca da elegância – na formulação dos cálculos de emissões atmosféricas propostos nessa dissertação.

Agradeço a todos que atuaram pela vida como meus líderes profissionais – pelos ótimos ensinamentos de muitos, mas, também, pelos maus exemplos que alguns poucos me legaram. Agradeço a todos com quem tive o privilégio de compartilhar equipes de trabalho ou a quem liderei – pela lealdade, mas também pelas deslealdades. Todos vocês forjaram o profissional que aprendi a ser.

Meu agradecimento carinhoso a Alexandra Prufer, Bianca Prado, Bernardo Salomão, Carlos Romano, Cícero Lima, Gerson Scheufler, Fernanda Candeias, Luís Felipe Duarte, Luiz Fernando Fabbriani, Luiz Henrique Rios e Monica Jaen, que me ajudaram a persistir, e a ficar de pé em momentos difíceis.

Agradeço aos meus pais, por terem me indicado os caminhos da integridade. Agradeço aos meus filhos, Matheus e Luiz Paulo, por terem se tornado homens de bem, bem como pelo sorriso aberto e total suporte diante da minha decisão de buscar o grau acadêmico de Mestre, *quæ sera tamen*.

Agradeço, finalmente, à melhor das companheiras, Claudia Jeunon, pelos tantos anos juntos na estrada, pelo seu (e meu) amor incondicional, pela sua coragem, pela sua instigante intransigência, pela sua mente brilhante!

## Resumo

Castro, Luiz Claudio Ferreira; Lemos, Maria Fernanda Rodrigues Campos (Orientador); Domingues, Luís Carlos Soares Madeira (Coorientador). **Método de suporte à decisão sobre impactos de vizinhança em localidade siderúrgica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Rio de Janeiro, 2017. 207 p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A Revolução Industrial, a que se seguiu o paradigma desenvolvimentista do Século XX, legou cidades e indústrias interdependentes e determinantes entre si. Paradoxalmente, percebe-se a coexistência conflituosa entre áreas urbanas fabris e habitadas, que parece inconciliável. Muitos dos conflitos advêm de impactos de vizinhança, cuja regulação ainda não se encontra formulada e pacífica. A presente pesquisa investiga os elementos que favorecem ou prejudicam essa convivência, e propõe *método de suporte à decisão* voltado à gestão de *impactos de vizinhança*, não regulados por leis e padrões. O método baseia-se em pesquisa qualitativa de percepção de *materialidade/importância* dos impactos, com *grupo focal*, ponderada pela avaliação escalar da sua *magnitude*, conforme a distância entre indústria e zonas urbanas com usos distintos – em especial o residencial – em uma *matriz/diagrama de apoio à decisão*. Pode ser aplicado como instrumento de gestão de conflitos, no planejamento locacional de empreendimentos de alto potencial de impactos de vizinhança e no Planejamento Participativo. O caso estudado, objeto empírico da presente pesquisa, é a ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA), em Santa Cruz – bairro de 398 mil habitantes da Cidade do Rio de Janeiro. Siderúrgica integrada, a TKCSA iniciou suas operações em 2010. O Distrito Industrial que a recebeu, criado décadas antes, já havia atraído às vizinhanças vilas operárias e assentamentos informais. Em diferentes momentos, desajustes operacionais e falhas de comunicação levaram a conflitos e crises. O teste de aplicação do método desenvolvido indicou sua utilidade para a finalidade a que se propõe.

## Palavras-chave

Gestão de conflitos; impactos de vizinhança; planejamento urbano-industrial; TKCSA de Santa Cruz.

## Extended abstract

Castro, Luiz Claudio Ferreira; Lemos, Maria Fernanda Rodrigues Campos (Advisor); Domingues, Luís Carlos Soares Madeira (Co-advisor) **Decision-aiding Methodology on Neighbourhood Impacts at a Steel Producing Area in Rio de Janeiro State, Brazil.** Rio de Janeiro, 2017. 207 p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Cities and Industries are interdependent and determinant among themselves. However, since the first cycle of industrialization in England at the end of the 19th Century, the conflicting coexistence between manufacturing and inhabited areas seems irreconcilable. Modernist planning proposed Industrial Districts designed under a Keynesian perspective. In contemporary times, industrial zones has followed a globalizing logic. Transnational corporations determine on a planetary scale where to locate their production platforms, in favor of profits maximization. This movement is ruled – but also facilitated – by the State in a balance between *national interest* and a ‘*business-friendly ambient*’ (Harvey, 1989).

Industries and other sectors of the cities need to be close. The question is: ‘*how close?*’ Is there a *desired distance* that guarantees to the City and its inhabitants the highest positive externalities of industrialization, reducing, however, negative impacts and discomforts? Does *environmental technology* have a real capacity to positively interfere? Which elements should base *environmental and neighborhood impact assessments* so that: (i) *emergent conflicts* can be solved; or (ii) *due and fair measures* can be establish to overcome or compensate for the negative impacts; and (iii) *early precise assessments* precede new ventures?

This research aims at proposing a *decision-aiding method* for the *management of neighborhood impacts* (not regulated by laws or standards), identifying aspects to facilitate coexistence between industries and neighbors.

### 1. ‘Damage’, ‘environmental impact’ and ‘neighborhood impact’

An important theoretical aspect in this research is the difference between these three headed concepts. *Environmental damage* is a loss onto a public or private environmental good, resulting from *wrongful act or accident*, which obliges the responsible agent to *remediate and/or to indemnify* for the damage. *Environmental impact* is any *change in the quality of the environment*, foreseen and eval-

uated in an EIS (*Environmental Impact Study*) within a *licensing process*, and which is limited by *legally regulated standards* or by *rules* established in the *permit* itself. Its management requires *magnification* of the *positive* impacts, *mitigation* of the *negative* ones, and *compensation* of the *immitigable* ones. It is here assumed that *neighborhood impacts* are those ones *not under regulation*, and which identification depends on *neighbors' perception*. They often trigger conflicts and crises, and they demand for *continued, participatory and collaborative management*, although it does not follow a formal liturgy.

Industry offers the city *negative impacts* – emissions of physical, chemical or biological nature that may be harmful or inconvenient to the neighborhood – but also *positive impacts* – employment, income, taxes that may generate better living conditions for nearby populations. The balance between *relative importance* and *magnitude* of negative and positive impacts would ideally determine the possibility of coexistence whenever positive effects outweigh negative ones in an integrated socio-environmental multi-criteria *cost & benefit assessment*.

## **2. Distance as a variable in the neighborhood impact**

One of the variables that influence *magnitude, importance* and *duration* of industrial impacts is the *distance* between factory and inhabited city. In the beginning of industrialization, urban settlements grew around factories. In this arrangement, the industrial site was the *main centrality* for the urban design – sometimes because the installation of the industry preceded the city. This model represents traditional steel cities. Workers' access is easier; employment, income, taxes and the industry's private social investment stay inside the city boundaries. Removing industries to the *city's borders* became a common practice since the 1970s. Taxes remain, as well as employment, income and social investments. Nearby cities may attract part of the positive impacts. Increased access time poses a paradoxical effect, multiplying energy costs and pollution along accessing roads.

Despite the expression *Industrial District* appears in the writings of Marshall (1890) – defining a regional composite of little factories of the same industrial chain recognized by their excellence and effectiveness – the contemporary *Planned Industrial District* imposed a *larger distance* between industry and inhabited areas. A new accessibility challenge was brought up: hours lost in traffic, and unprotected exposure of workers (and neighbors to road corridors) to petrol-

fueled individual transportation pollution. This model also demands for infrastructural inversions in remote areas – that means, *State induction*. However, the informal character of migrations and settlements has induced low-income populations to move in *non-aedificandi* backyards of heavy industries. In other cases, the official planning has sited industries nearby low-income vicinities.

### 3. Santa Cruz and TKCSA

The case-study is the steel mill ThyssenKrupp CSA, in Santa Cruz – a suburb of 398,000 inhabitants in the City of Rio de Janeiro. Originally rural since 1567, Santa Cruz faced industrialization in the 1960s, due to plans to become Sepetiba Bay the largest hub-port of the South Atlantic. From the late 1970s, real estate prices in centre Rio de Janeiro made of Santa Cruz (with available land and low population density) a new industrial frontier of Rio. In the 1980's, Industrial District of Santa Cruz (DISC) had received Casa da Moeda (Brazilian equivalent to US Bureau of Engraving and Printing), COSIGUA steelworks and other factories. In 1982, Sepetiba Port (current Itaguaí Port) was officially launched.

Between late 1960s and the 1990s, low-income blocks and parcelings were implanted in DISC surroundings by the Government, initially to receive workers' villages, and then to house people displaced by natural disasters. Invasions and 'favelas' had also spontaneously sprung out. These occupations formed the so called '*Complexo João XXIII*', in the vicinities of which TKCSA's would be sited. According to a social diagnosis carried out in 2009, the estimated population was of 22,968 inhabitants (6,609 households). Population did not grow during the construction of TKCSA (less than 1% growth between 2000' and 2010' Census).

TKCSA's steel complex is a joint venture formed in 2002 by the German holding ThyssenKrupp AG and the mining company Vale S/A. Engineering projects started in 2004. It was the first integrated steel mill to be installed in Brazil since the 1980s. Operations began on June 18<sup>th</sup>, 2010. At the blow-in of the first blast furnace (BF#1) on July 13<sup>th</sup>, 2010, before the start-up of the steelworks, the first batches of BF hot metal would be routed to an emergency pit, and then to a *pig casting machine* (PCM, ingot molding). Initial dumping into emergency pits is a standard procedure. This PCM was the innovation to allow the casting of *pig-iron*, to be used as scrap in the steel converters. The equipment, however, did not work properly. Hot metal was dumped to the emergency pits for a longer time and



with more frequency than expected. Its cooling induces *crystallization of graphite*, a light and aero-dispersive material. Winter weather conditions with cold fronts from SW carried graphite flakes towards inhabited areas. So-called ‘*silver rain*’ was formed, affecting neighbors. This negative neighborhood impact was able to rise up the conflict that posed TKCSA as the empirical object of this research.

The seemingly irreconcilable conflict begins to weaken in 2012, when TKCSA reshapes its policies on sustainability and community relationship. The company also signed an Environmental Agreement (‘TAC’), which defined operational improvements, among them, one focused on controlling *silver rain*.

#### 4. Methodology, analyzes and results

The objective of this *exploratory research* was to identify in a methodical and structured way the *neighborhood impacts* perceived by the Santa Cruz community as a result of the installation/operation of TKCSA. Thus, a *decision-aiding method* was developed for the management of such conflicts. The steps were:

- Theoretical framework from bibliography (*deductive reasoning*);
- Real and complex *case study*, evaluating its results;
- Qualitative research on *materiality (dialectical method)* with *focal group*;
- *Scaling method* to quantify the *balanced magnitude* of the impacts, using *available quantitative proxy methods*; and
- *Decision-aiding matrix/diagram* for impact weighting, *according to the distance* between inhabited and industrial areas.

The methodology provides a *multivariate analysis* (Multiple Criteria Decision Making - MCDM). Pioneers Kenney and Raiffa (1976) define that the role of a decision-maker is to balance judgments about uncertainties. In the developed method, the first two steps proposed in the authors’ paradigm – *pre-analysis* and *structural analysis* – result from a *focal group* dynamics. The two subsequent steps – *uncertainty* and *utility analyzes* – are partially covered by the impacts’ equalization in the *decision-aiding matrix/diagram*, within the *same proxy scale* from ‘0’ to ‘5’ according to the *distance* between factory and inhabited areas.

As limitations to this research, it was not intended to confirm causalities related to the case-study conflicts, or even to give the *matrix/diagram* back to the *focal group* for decisions or choices. Therefore, it would remain incomplete the

last stage recommended by Kenney and Raiffa, the *optimization analysis* for a systematic return of results for a decision.

#### 4.1. Qualitative research with a focal group

The main advantage of using focus groups “is the opportunity to observe a large amount of interactions on a given subject, in a short period of time” (Morgan, 1997). The use of a focal group sought to qualify the perception of *materiality* (GRI-G4, 2015) or *importance* (Leopold et al., 1971) of the impacts related to conflicts between communities from *Complexo João XXIII* and TKCSA, as well as their perception regarding *negativity* and *positivity*. The selection of participants and their representation has considered on “minimizing sample bias rather than achieving generalizability” (Morgan, 1990). Santa Cruz focal group was set up with six members representing: (i) two local communities; (ii) one 5km-far community; (iii) one planning/financing agency; (iv) one environmental/health agency; (v) TKCSA. It would be a *small-sample heterogeneous group*, which means a *sampling of maximum variance* (Patton, 1990). Santa Cruz focal group met on April 4th, 2017, under the moderation of the researcher. Despite the group did not meet completely the desired representativeness requirements (Morgan, 1997), the given contributions represent a substantial part of the conflict envision before popular eyes. They serve as a comparative basis for future researches.

The meeting followed a *three-step dynamics* for the construction of a *neighborhood impacts qualification grid*. The *first round* consisted on *stimulated response*, when six historically perceived neighborhood impacts related to conflicts in the vicinities of steel companies, were introduced to the group: (i) *dust*; (ii) *noise*; (iii) *odor*; (iv) impacts on *transports*; (v) on *infrastructure*; and (vi) on local *economy*. Participants were encouraged to position these impacts on the *qualification grid* (scale ‘0’ to ‘3’ for *negativity/positivity* and for *importance*). The result (see **pg. 99**) was a strong positive perception regarding an improvement in quality of the urban equipment and public services (headed as ‘*infrastructure*’), as well as the growth of local economy (‘*economy*’), both perceived as of *high positivity and importance*. The main *negative* perception – *medium intensity and high importance* – refers to impacts on ‘*transport*’, linked to the *construction phase*. The group has also framed ‘*dust*’ as a *negative* impact of *low intensity and medium importance*.

In the *second round*, the moderator requested the residents in areas far from the factory to report whether such qualifications apply to his/her household vicinity. All six neighborhood impacts could be replaced. ‘*Transport*’ was relocated, once it is was *not felt* in Center of Santa Cruz, being limited to the near surroundings – more intense between 2 and 3 km away, in Av. João XXIII.

In the *third round*, the response was *spontaneous*. Participants were encouraged to pinpoint up to ten neighborhood impacts, keeping or replacing the six original impacts. As a result, ‘*noise*’ and ‘*odor*’ were removed from the *qualification grid*. However, ‘*graphite*’, ‘*education*’ and ‘*opportunities expectations*’ were included. ‘*Graphite*’ was qualified as of *high negativity and importance* reflecting the *PAST* condition (start-up in 2010). TKCSA's actions in ‘*education*’ were pointed out as a *highly material and positive* impact. Generation of opportunities regarding jobs and income (‘*opportunities*’) was qualified as *medium relevant and positive*. The group spontaneously suggested a second version of the *grid*, representing the *CURRENT* perception on ‘*graphite*’. Members were unanimous in affirming that this impact is no longer perceived in the region. The group talked about TKCSA's actions to control graphite emissions, referring to the installation of a ‘*filter*’. The group shows perception of embedded technology, as well as of the open-door strategies adopted by TKCSA. The final result (more conservative) was the *qualification grid - PAST* with seven perceived impacts (see **pg. 101**).

#### **4.2. Proxy methods and the decision-aiding matrix/diagram**

Each of the impacts perceived by the focal group had its *scalar magnitude* measured and qualified, taking as reference: (i) a *uniform scale*; and (ii) *distance intervals* between industrial and affected areas. The totally different nature of such impacts and their diverse measuring scales make comparability difficult. It was necessary to equalize the different types of impacts in order to make them as comparable as possible. To do so, *proxy* quantitative/qualitative methods were adapted from technical literature (or even developed, when applicable) in order to assess the impact *magnitude*, according to the distance from their emitting sources. Values from ‘0’ to ‘5’ were attributed: score ‘0’ poses as the absence of perception; ‘1’ the smallest perceivable effect; ‘2’, ‘3’ and ‘4’, intermediate values that modulate the decaying curve; and ‘5’ the maximum expression value of this effect. Based on the case study, distance ranges in kilometers were defined: 0.5; 1;

2; 5; 10; 50 and 100 km, and specific proxies were developed for each of the seven impacts pointed out in the focal group dynamics.

Following this method of scaling equalization, the qualified impacts were hierarchically inserted in a *decision-aiding matrix* (see **pg. 141**), observing their weights between ‘-9’ and ‘+9’ assigned by the focal group. With this, the negative impacts perceived as more important come first in the matrix, what helps in the assessment of the *tradeoffs*. The *matrix* was thus converted into the *decision-aiding diagram* (see **pg. 141**), which helps to visualize the *weighted magnitude* of the various neighborhood impacts. In fact, it evidences that the decision to extend the distance between the industrial area and the inhabited city may reduce physical negative effects (such as dust, transport), but, on the other hand, may produce a deleterious side-effect regarding socioeconomic positive effects (for example, losses in the local economy, with the retraction of employment and income opportunities, compensations and effects on infrastructure and services).

In this perspective, a specific balance of *tradeoffs* between negative and positive neighborhood impacts triggered by the presence of TKCSA in the region:

- Might take into account that the nature of the impacts *does not impose any emergency condition* requiring immediate removal or relocation of neighbors. *Mediation/arbitration* may be necessary.
- Could foster a condition that – if accorded by the parties – could lead to an adequate, fair and proportional *agreement on compensations* to be assumed by both TKCSA and the Government, finding solutions that could be (i) satisfactory for the demandants, (ii) stable and legally safe for entrepreneurs, and (iii) shorter and economical for the public authorities.

#### **4.3. Applicability of the method**

There are *three possible applications* for the proposed method. First, in *new licensing*, stakeholder groups formally empowered for decision making may run joint assessments of *former similar qualification grids* and *decision-aiding matrices/diagrams*. The results may support *shared and collaborative decisions* about the *best location* of the venture, reducing conflicts arising from unwanted proximity or withdrawal between industrial and inhabited areas.

Second, in the definition of *impact control, mitigation or compensation measures* as a result from neighborhood crisis after the installation of a project,

the *balance of tradeoffs* would assume a prominent position. It would be up to the company representatives, neighbors and regulatory authorities *to decide what compensations would be fair and acceptable* to all parties. Burdens may fall over the entrepreneur, but also over the State – the competent body to impose extreme measures, such as removal of population within a certain radius of distance or influence of impact generating sources. Actual involved groups would produce *grids, matrices* and *diagrams* reflecting the hierarchy of perceived impacts.

Third, in *Participatory Territorial Planning*, the preparation of Urban Expansion/Structuring Plans, Metropolitan/Sector Development Plans, among others, may get assistance in this tool to *anticipate neighborhood conflicts* and to *orient decision-making* regarding industrial, logistical, infrastructure and even housing densification. The tool may also be use to plan *vulnerable populations' removals and relocations*. This application may require the use of *grids, matrices* and *diagrams* already prepared for similar situations, or may provide for specific tools prepared by actually involved focal groups, researchers and decision makers.

## 5. Final considerations and new researches

The proposed method has an experimental character and requires tests and improvements. New lines of research may be deployed, revisiting the number of members of the focal group, representativeness, new or better *proxy* methods for determining magnitude, other variables but distance, new equalizing scales and their balancing algorithms. Other researches can target the application of this method in the cited different applications.

Assessing neighborhood impacts is proving to be a contemporary need. The complex relations between communities and companies require the establishment of continuous dialogue that lead to a *permission to operate*, without which unforeseen legal costs and uncertainties may ruin the business plans. It is hoped that the present decision-aiding method might contribute to this dialogue and open up new fields for applied scientific research on this matter.

## Keywords

Conflict management; neighbourhood impacts; urban-industrial planning; TKCSA of Santa Cruz.

# Sumário

<b>1. Introdução</b>	<b>22</b>
<b>2. A Indústria na Cidade</b>	<b>25</b>
2.1. Paradigmas e Paradoxos da inserção industrial nas cidades	25
2.1.1. Gênese e dilemas de uma sociedade urbano-industrial	25
2.1.2. A busca de soluções urbanas através do planejamento	29
2.1.3. A crise da convivência e a formação de Distritos Industriais	33
2.1.4. Dano, Impacto Ambiental e Impacto de Vizinhança	40
2.2. Trocas e impactos entre ambientes industriais e a cidade habitada	42
2.3. A distância entre residencial e industrial como variável interveniente no impacto socioambiental	43
<b>3. Metodologia</b>	<b>49</b>
3.1. Metodologia para pesquisa qualitativa com Grupos Focais	53
3.2. Metodologia escalar por <i>proxy</i> e Matriz/Diagrama de Apoio à Decisão	60
<b>4. Descrição do caso estudado</b>	<b>68</b>
4.1. A TKCSA em Santa Cruz	68
4.1.1. Santa Cruz: história antiga, indústria recente	69
4.1.2. A ‘chuva de prata’ em Santa Cruz	82
4.2. Tecnologias de controle ambiental como redutores de conflitos	87
4.2.1. Tecnologias ambientais aplicadas à TKCSA – TAC 2012 a 2016	94
<b>5. Análises e Resultados</b>	<b>98</b>
5.1. Aplicação da Grade de Qualificação no Grupo Focal	98
5.2. Métodos de <i>proxy</i> para ponderação da magnitude de impactos negativos e positivos, por ordem de qualificação no Grupo Focal	102
5.2.1 Impacto de vizinhança negativo: <i>chuva de prata</i> e <i>poeira</i> – partículas sedimentáveis (respostas induzida e espontânea)	104
5.2.2 Impacto de vizinhança negativo: ‘transporte’ (resposta induzida)	117
5.2.3 Impacto de vizinhança positivo: ‘infraestrutura’ (resposta induzida)	121
5.2.4 Impacto de vizinhança positivo: ‘economia local’ (resposta induzida)	124
5.2.5 Impacto de vizinhança positivo: ‘educação’ (resposta espontânea)	128
5.2.6 Impacto de vizinhança positivo: ‘expectativas de oportunidades’ (resposta espontânea)	131
5.2.7 Impacto de vizinhança: ‘ruído’ (resposta induzida)	135
5.2.8 Impacto de vizinhança: ‘odor’ (resposta induzida)	138
5.3. Aplicação da Matriz/Diagrama de Apoio à Decisão	140
<b>6. Considerações finais e sugestões de novas pesquisas</b>	<b>146</b>

<b>7. Referências bibliográficas</b>	<b>152</b>
<b>Anexos</b>	<b>158</b>
Anexo 1 – Poços de <i>kish</i> ao ar livre na siderurgia mundial	158
Anexo 2 – Fotos – Termo de Ajustamento de Conduta TKCSA (2012)	166
Anexo 3 – Mapas horários de trânsito – TKCSA – Santa Cruz	167
Anexo 4 – Trajetos de ônibus fretados / Trajetos de veículos particulares – TKCSA	168
<b>Apêndices</b>	<b>169</b>
Apêndice 1 – Roteiro da Dinâmica de Grupo Focal e Termo de Consentimento	169
Apêndice 2 – Transcrição da dinâmica do Grupo Focal	173
Apêndice 3 – Gráficos de Qualidade do Ar (INEA – 2014)	203
Apêndice 4 – Memória de Cálculo – emissão de ‘chuva de prata’ da TKCSA (pior cenário)	206
Apêndice 5 – Distâncias concêntricas dos bairros vizinhos, tendo como origem a divisa da TKCSA	207

## Lista de Tabelas

Tabela 01 – Materiais – PC – Computador Pessoal.	28
Tabela 02 – Enfoques Contemporâneos em Planejamento Urbano	31
Tabela 03 – Matriz de Apoio à Decisão de Impactos de Vizinhança (exemplo hipotético, para fins de descrição do método).	64
Tabela 04 – Configuração e tipologia de ocupação do Complexo da Av. João XXIII	76
Tabela 05 – Impactos Negativos/Positivos e sua qualificação pelo Grupo Focal	103
Tabela 06 – Escala de Partículas Sedimentáveis – ‘chuva de prata’	115
Tabela 07 – Escala de Partículas Sedimentáveis – outros	116
Tabela 08 – Escala de Transporte	119
Tabela 09 – Escala de Infraestrutura	123
Tabela 10 – Estimativa de reinvestimento local da massa salarial da TKCSA	125
Tabela 11 – Escala de Economia local	128
Tabela 12 – Escala de Educação	129
Tabela 13 – Empresas da AEDIN por data de instalação	132
Tabela 14 – Escala de Expectativas de oportunidades	134
Tabela 15 – Efeitos críticos do ruído na saúde e comportamento humano	136
Tabela 16 – Escala de ruído	137
Tabela 17 – Escala de odor	140
Tabela 18 – Matriz de Apoio à Decisão – Resultado	141
Tabela 19 – Memória de Cálculo – emissão de ‘chuva de prata’ da TKCSA (pior cenário)	206



## Lista de Figuras

Figura 01 – Trocas/impactos entre os ambientes industriais e a cidade habitada.	42
Figura 02 – Zona Industrial como centralidade urbana principal.	44
Figura 03 – Zona Industrial periférica, na fronteira da área urbana.	45
Figura 04 – Zona Industrial afastada de Área Dormitório.	46
Figura 05 – Árvore de escolha com duas alternativas	51
Figura 06 – Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impactos de Vizinhança	58
Figura 07 – Grade de Qualificação preenchida (exemplo hipotético, para fins de descrição do método)	58
Figura 08 – Grade de Qualificação revista (exemplo hipotético, para fins de descrição do método)	59
Figura 09 – Grade de Qualificação revista com respostas espontâneas (10 impactos)	59
Figura 10 – Diagrama de Apoio à Decisão (exemplo hipotético, para fins de descrição do método)	65
Figura 11 – Histórico de ocupação da Reta João XXIII	76
Figura 12 – Distâncias concêntricas a partir dos Altos Fornos da TKCSA	77
Figura 13 – Diagrama Ferro-Carbono em ligas de Ferro Fundido	92
Figura 14 – Evolução Física e Financeira do Cumprimento do TAC 2012 – TKCSA	95
Figura 15 – Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impactos de Vizinhança. Resultados da primeira etapa	99
Figura 16 – Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impactos de Vizinhança. Resultados da segunda etapa	100
Figura 17 – Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impactos de Vizinhança. Resultados da terceira etapa – PASSADO	101
Figura 18 – Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impactos de Vizinhança. Resultados da terceira etapa – ATUAL	102
Figura 19 – Emissão, transporte e imissão de poluentes	105
Figura 20 – Perfil vertical de temperatura x classes de estabilidade Pasquill-Gifford	106

Figura 21 – Altura efetiva de emissão e fonte virtual	107
Figura 22 – Plumas de dispersão teóricas – influência de ventos e gradiente térmico	108
Figura 23 – Distribuição gaussiana de concentrações dentro da pluma de dispersão	109
Figura 24 – Conceito de modelo gaussiano para emissão instantânea	110
Figura 25 – Pluma teórica de emissão de vertimento continuado de painéis de gusa	114
Figura 26 – Distâncias percorridas pelas plumas de grafita na partida do alto forno nº 1 da TKCSA	114
Figura 27 – Portarias de acesso da Usina da TKCSA em Santa Cruz	118
Figura 28 – Distâncias dos investimentos da TKCSA em educação	130
Figura 29 – Empregados da TKCSA residentes na Zona Oeste e outras localidades	133
Figura 30 – Número acumulado de empregados da TKCSA por distância da residência	134
Figura 31 – Curva de Decaimento de Ruído em função da distância	137
Figura 32 – Diagrama de Apoio à Decisão – Resultado	141
Figura 33 – Brasões da cidade do Rio de Janeiro e do Bairro de Santa Cruz	146
Figura 34 – Poços de ‘kish’ ao ar livre na siderurgia mundial	158
Figura 35 – Termo de Ajustamento de Conduta TKCSA (2012)	166
Figura 36 – Mapas horários de trânsito – TKCSA/Santa Cruz	167
Figura 37 – Trajetos de ônibus fretados – TKCSA	168
Figura 38 – Trajetos de veículos particulares – TKCSA	168
Figura 39 – Fotografia da Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhança – Etapa 1	186
Figura 40 – Fotografia da Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhança – Etapa 2	188
Figura 41 – Fotografia da Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhança – Etapa 3 (Passado)	201
Figura 42 – Fotografia da Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhança – Etapa 3 (Presente)	201
Figura 43 – Gráficos de Qualidade do Ar (INEA – 2014)	203
Figura 44 – Distâncias concêntricas dos bairros vizinhos, tendo como origem a divisa da TKCSA	207

## Lista de abreviaturas e siglas

SIGLA UTILIZADA	NOME COMPLETO
AEIA	Área de Especial Interesse Ambiental
AEIU	Área de Especial Interesse Urbanístico
AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
ALERJ	Assembleia Legislativa do Rio de Janeiro
AP-1	Área de Planejamento 1 da Cidade do Rio de Janeiro
AP-3	Área de Planejamento 3 da Cidade do Rio de Janeiro
AP-4	Área de Planejamento 4 da Cidade do Rio de Janeiro
AP-5	Área de Planejamento 5 da Cidade do Rio de Janeiro
APAC	Área de Proteção do Ambiente Cultural
APL	Arranjo Produtivo Local
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [Ministério Federal da Cooperação Econômica e do Desenvolvimento da Alemanha]
BREXIT	British Exit [saída da Grã Bretanha da Comunidade Européia, em 2017]
BTEX	Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno
CECA	Comissão Estadual de Controle Ambiental (Estado do Rio de Janeiro)
CEHAB	Companhia de Habitação do Estado do Rio de Janeiro
CO	Monóxido de Carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPEG	Companhia Progresso Industrial da Guanabara
COSIGUA	Companhia Siderúrgica da Guanabara
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional S.A.
CST	Companhia Siderúrgica de Tubarão
dB	Decibel
dBA	Valor em decibéis que simula a curva de resposta do ouvido humano
DISC	Distrito Industrial de Santa Cruz
DNOS	Departamento Nacional de Obras de Saneamento
EDI	Espaço de Desenvolvimento Infantil
EIA	Estudo de Impactos Ambientais
EUA	Estados Unidos da América
FCC S/A	Fábrica Carioca de Catalisadores
IAT	Índice de Aproveitamento de Terreno
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INEA	Instituto Estadual do Ambiente (Estado do Rio de Janeiro)
IPP	Instituto Pereira Passos
IPPUR/UFRJ	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro

IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISO	International Organization for Standardization
ISS	Imposto sobre Serviços
GRI	Global Reporting Initiative
$LA_{eq,t}$	Pressão sonora contínua em dBA medida em um período de tempo $t$
$LA_{max}$	Pressão sonora máxima em dBA aceitável para eventos sonoros intermitentes
LD [Aciaria]	Linz-Donawitz [tipo de processo de conversão do aço]
MCDM	Multiple Criteria Decision Making
MCMV	Programa “Minha Casa Minha Vida”
NBR	Norma Brasileira
NIMBY	“Not In My Backyard”
NOPE	“Not On Planet Earth”
$NO_2$	Dióxido de Nitrogênio
$O_3$	Ozônio
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização Não Governamental
PA	Plano de Afastamento
PACS	Instituto Políticas Alternativas para o Cone Sul
PAL	Plano de Alinhamento
PIB	Produto Interno Bruto
$PM_{2,5}$	Partículas respiráveis, com menos do que 2,5 micrômetros de diâmetro
$PM_{10}$ [ou PI]	Partículas Inaláveis, com menos do que 10 micrômetros de diâmetro
PMCMV	Programa “Minha Casa Minha Vida”
PS	Partículas Sedimentáveis
PTS	Partículas Totais em Suspensão
SIDERBRAS	Siderurgia Brasileira S.A.
SLAM	Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado do Rio de Janeiro
$SO_2$	Dióxido de Enxofre
TAC	Termo de Compromisso e Ajustamento de Conduta
TKCSA	ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico S.A.
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNCHS-HABITAT	United Nations Human Settlements Programme
US-EPA	United States Environmental Protection Agency
USIMINAS	Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A.
WHO	World Health Organization (Organização Mundial da Saúde)
ZEI	Zona de Uso Estritamente Industrial

*Ama teu vizinho, mas não derruba tua cerca.*

*Benjamin Franklin*

## INTRODUÇÃO

A convivência entre setores urbanos habitados e áreas industriais de alto potencial de impacto socioambiental tem sido marcada por *conflitos*, a despeito da simbiose representada pela interdependência histórica e pela gênese e perpetuação desses dois tipos de espaços humanos construídos. Burgos medievais se formaram a partir das *guildas* manufatureiras. Metrôpoles modernas floresceram da Revolução Industrial. Poluição e incômodos decretaram o banimento das indústrias pesadas das centralidades urbanas. Esse distanciamento trouxe de roldão desafios de mobilidade, para o acesso do homem ao trabalho. A informalidade determinou novos adensamentos habitacionais nas cercanias das indústrias isoladas em Distritos Industriais, retomando o ciclo conflituoso.

Primeiramente, é importante conceituar *CONFLITO* para as finalidades da presente pesquisa. Vasconcelos (2008) <sup>1</sup> sintetiza de forma exemplar o conceito e suas implicações (*grifos nossos*):

O conflito é *dissenso*. Decorre de *expectativas, valores e interesses contrariados*. Embora seja contingência da condição humana, e, portanto, algo *natural*, numa disputa conflituosa costuma-se tratar a outra parte como *adversária, infiel ou inimiga*. Cada uma das partes da disputa tende a concentrar todo o raciocínio e elementos de prova na busca de novos fundamentos para reforçar a sua *posição unilateral*, na tentativa de *enfraquecer ou destruir os argumentos da outra parte*. Esse estado emocional estimula as polaridades e *dificulta a percepção do interesse comum*.

É possível afirmar que Cidades e Indústrias são interdependentes e determinantes entre si. Alimentam-se uma da outra. Alimentam uma à outra. Ensejam a existência de uma e outra. No entanto, desde o apogeu do primeiro ciclo de industrialização na Inglaterra, no final do século XIX, a coexistência conflituosa parece inconciliável. Em 1890, o economista britânico Alfred Marshall – em seu Tratado de Economia <sup>2</sup> – já defendia a realocização industrial para os arredores de uma Londres sufocada pelos fumos do carvão. No efeito oposto desse pulso, cidades

---

<sup>1</sup> VASCONCELOS, Carlos Eduardo de. *Mediação de conflitos e práticas restaurativas*. São Paulo: Método, 2008. Pg. 19.

<sup>2</sup> MARSHALL, Alfred. *Princípios de economia – Tratado introdutório, Volume I*. Tradução revista de Rômulo Almeida e Ottolmy Strauch. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda., 1996.

inteiras se formariam a partir de vilas operárias ao redor de indústrias por sete décadas do século XX.

Indústrias e demais setores das cidades precisam estar próximos. A pergunta que até hoje não tem clara resposta é: ‘o quão próximos?’. Qual seria a *distância desejada* – se é que esse conceito pode ser universalmente medido – que garantiria que a Cidade e seus habitantes usufríssem de forma maximizada das externalidades positivas da industrialização sem, no entanto, se submeterem aos impactos negativos e incômodos gerados? E ainda: o desenvolvimento de tecnologias robustas de controle ambiental para as principais tipologias industriais de alto potencial de impacto já tem real capacidade de interferir positivamente nessa coexistência?

A *principal hipótese* a ser testada na presente pesquisa é de que *projetos industriais de alto potencial poluidor e áreas habitadas podem conviver em uma relação de vizinhança próxima e harmoniosa, a depender da tecnologia embarcada no projeto, da qualidade e eficácia da comunicação direta entre os vários atores e, principalmente, da capacidade de gerir divergências e de compartilhar a governança entre as partes interessadas*. A formatação desse arranjo territorial harmônico passa a ter importância, em face da constatação de que – como na maioria dos países de Terceiro Mundo, com forte informalidade urbana – o modelo de planejamento de Distritos e Zonas Industriais segregados não responde adequadamente ao desafio acima colocado, bem como não parece ter aderido de forma consistente à realidade brasileira.

Este trabalho tem por objetivo geral a proposição de um método de suporte a decisões relativas à gestão de *impactos de vizinhança* (impactos não regulados por leis ou padrões), identificando os aspectos necessários para permitir a coexistência entre indústrias pesadas e as comunidades vizinhas.

Os *objetivos específicos* são: (i) identificar os elementos que facilitam ou dificultam o convívio urbano/industrial; (ii) investigar as práticas de planejamento urbano-industrial aplicadas no Brasil, sob a perspectiva dos impactos socioambientais; e (iii) estabelecer um prognóstico urbano e socioambiental para a localidade selecionada como estudo de caso (Santa Cruz, Rio de Janeiro, Brasil) e (iv) propor metodologia de suporte a decisão para a gestão de impactos de vizinhança e para o planejamento colaborativo envolvendo as partes interessadas.

As seguintes questões resumem a problemática apresentada na pesquisa:

(i) que *elementos* devem ser incorporados nas *avaliações de impacto ambiental e de vizinhança* para que se possam dirimir *conflitos emergentes*, ou estabelecer *contrapartidas* necessárias à superação ou compensação dos impactos negativos, ou ainda permitir a *avaliação antecipada* de impactos de vizinhança antes da implantação de novos empreendimentos?

(ii) como a incorporação de *tecnologias de controle e mitigação* de impactos e de *práticas de comunicação e gestão* de assuntos de interesse comum pode facilitar a coexistência entre a atividade industrial e a dinâmica urbana, para que se minimizem os conflitos de convivência entre empreendimentos industriais de alto potencial poluidor e áreas habitadas vizinhas?

(iii) há como se determinar a distância que representaria, pragmaticamente, um *afastamento 'ideal'* entre áreas habitadas e Indústria Pesada?

Importante ressaltar que uma parte representativa das informações que fundamentam os pontos defendidos na presente dissertação compõe acervo de experiência pessoal do autor, que ocupou – em momentos decisivos e cruciais para o que se pretende abordar – a função de principal executivo na área de meio ambiente e sustentabilidade da empresa em tela e de outras empresas siderúrgicas.



## 2

### A indústria na cidade

#### 2.1

##### Paradigmas e paradoxos da inserção industrial na cidade

##### 2.1.1

##### Gênese e dilemas de uma sociedade urbano-industrial

A origem do que entendemos hoje como *Civilização* está fundamentalmente ligada ao advento da agricultura. Através do cultivo de plantas comestíveis e da criação de animais, as comunidades humanas – outrora nômades, coletoras e caçadoras – passam a se estabelecer de forma mais permanente no espaço geográfico, dando origem aos primeiros assentamentos humanos.

Até o fim da Idade Média – e, em certos rincões, mesmo após esse período – as relações de poder se estabelecem em torno da posse da terra, ativo essencial para o desenvolvimento das práticas agropecuárias. Na transição para a Idade Moderna, com a estruturação de burgos nos principais cruzamentos de eixos de circulação, é que se inaugura uma nova polaridade até então inexistente. Trata-se do nascimento do *binômio urbano-rural*, onde novos centros de prosperidade e poder se formam em torno de uma classe social emergente, cuja riqueza surge a partir de atividades manufatureiras e de serviços, em um lócus diverso ao ocupado pela aristocracia rural.

Em sua origem, os *burgos* – embriões das cidades – surgiram das *guildas de artesãos*. Estas sociedades burguesas são as precursoras da sociedade industrial que se consolidaria a partir das primeiras décadas do século XIX, no rastro de um modelo que premia o valor adicionado à matéria prima, e que dita, no século que se segue, um comportamento de consumo cada vez mais baseado no desejo.

A Revolução Industrial trouxe muitos benefícios para a Sociedade. Pela sua análise, os operários das indústrias adquiriram uma vida melhor do que a dos trabalhadores das zonas rurais antes da industrialização [...]. A existência de uma alternativa à sociedade arcaica que vigorava no campo constituía um motivo importante para explicar por que as cidades atraíam tantos trabalhadores. Além disso, o progresso tecnológico refletia-se em progressos na medicina, aumentando a expectativa de vida das pessoas e, de modo geral, elevando o nível de vida da população. Na sociedade consolidada após a Revolução Industrial, tornou-se possível,

pela primeira vez na história humana, suprir as necessidades básicas de toda a sociedade<sup>3</sup>.

Apesar de a maior produção de riqueza ter permitido o investimento de parte desses recursos em saneamento e urbanismo – que, afinal, trariam os “progressos da medicina e as melhorias de qualidade de vida” de que fala Peter Drucker – a atividade industrial intensiva traria como contrapartida a *poluição* ou, minimamente, o *risco de poluição* eventual ou acidental. Dessa forma, criavam-se vizinhanças potencialmente insalubres, no que diz respeito à qualidade do ar e das águas, e à contaminação dos solos. Isso ocorre em uma época em que as primeiras questões ambientais referentes à poluição e incômodos de vizinhança começam a florescer no mundo, particularmente nos Estados Unidos. Da mesma forma que aterros de lixo e estações de tratamento de esgotos, facilidades industriais de alto potencial poluidor – também essenciais – passaram a enfrentar a *síndrome NIMBY* (*Not In My Backyard!*)<sup>4</sup>.

As grandes cidades pós-Revolução Industrial cresceram e se adensaram para suprir e concentrar mão de obra para as indústrias nascentes. Os pensadores de influência marxista, por seu turno, ponderam que a sociedade industrial estabeleceu limites à mobilidade social, uma vez que a ascensão estaria condicionada a um *capital mínimo obrigatório*, sem o qual o trabalhador estaria condenado a uma condição de dependência análoga à do servo na sociedade feudal. “Para cada homem que ascende no mundo dos negócios, um grande número desce na escala social, alimentando a evolução da economia industrial, que depende de maior número de trabalhadores assalariados do que de empregadores” (Santos, 2009)<sup>5</sup>.

Atuais críticos do modelo globalizado chegam a demonizar a sociedade industrial, algumas tipologias e mesmo certas empresas em particular. Entretanto, a essencialidade e – até aqui – impossibilidade de substituição de produtos e materiais produzidos pela indústria pesada vêm gerando, nos últimos 30 anos, mudanças radicais nas corporações e na gestão empresarial. Propõe-se uma migração do paradigma de *NIMBY* (reativo) para *NOPE* – ‘*Not On Planet Earth*’ (proativo).

<sup>3</sup> DRUCKER, Peter (1999) apud SANTOS, Vania Martins dos. *Sociologia da Administração*. Rio de Janeiro: LTC. 2009.

<sup>4</sup> Em 1976, as autoridades ambientais da Califórnia negaram a licença para que a Dow Chemical iniciasse as obras de uma petroquímica no vale do Rio Sacramento. Nesse episódio, a expressão “*Not In My Backyard*” (*NIMBY*) começou a ser empregada nos Estados Unidos.

<sup>5</sup> SANTOS, Vania Martins dos. *Sociologia da Administração*. Rio de Janeiro: LTC. 2009. Pág. 21.

A Responsabilidade Socioambiental e os programas de Produção Mais Limpa vêm tornando os processos industriais mais amigáveis, tanto ambientalmente quanto nas relações de vizinhança. Em artigo publicado em 2007, afirma Abramovay <sup>6</sup>:

A mudança institucional mais importante na transição do *NIMBY* ao *NOPE* nos últimos trinta anos – e aquela em que se podem talvez depositar as maiores esperanças na solução dos problemas ambientais globais – refere-se a um conjunto significativo de transformações no mundo empresarial e na maneira como as organizações econômicas contemporâneas concebem sua relação com o meio ambiente. Hoje não há empresa de certo porte em que o tema da responsabilidade ambiental esteja ausente. Mais que isso: de limite a seu crescimento e a seus lucros, o meio ambiente vai-se tornando cada vez mais um elemento estratégico decisivo na própria capacidade de a empresa estabelecer padrões de relacionamento com seus fornecedores, seus clientes e a opinião pública em geral. É claro que essa transição não é nem poderia ser linear, e o risco de que sob a ‘responsabilidade ambiental’ escondam-se práticas predatórias é tanto maior quanto menor a força do movimento ambientalista e a própria valorização do meio ambiente diante de objetivos sociais e econômicos que conduzem a sua deterioração.

Em paralelo a essa evolução socioambiental da indústria pesada, o advento das indústrias ditas *limpas* do Vale do Silício, Califórnia, EUA, introduz uma percepção de uma nova *sociedade industrial de serviços*, que passa a ser identificada como o ideal contemporâneo, a nova utopia econômica e social a ser perseguida. Na tendência mais recente, o *assembling* (montagem) de computadores e outros *gadgets* eletrônicos, a indústria criativa audiovisual, a indústria da moda e seus *Fashion Weeks*, o turismo, os serviços financeiros, o comércio e outros serviços passaram a compor a carteira econômica supostamente mais desejável para uma sociedade desenvolvida, moderna e ecologicamente responsável. Por essa perspectiva, caberia aos emergentes a indústria dita *suja*.

Contribuíram para essa percepção tendenciosa alguns pronunciamentos infelizes, como o do economista chefe do Banco Mundial, Lawrence Summers, em 1991: “O Banco Mundial não deveria incentivar mais a migração de indústrias poluentes para os países menos desenvolvidos?”. Sinaliza-se, assim, uma aparentemente planejada migração do *polo sujo* da produção para os países pobres, enquanto as atividades ditas *nobres* caberiam às nações mais ricas do planeta.

A concentração em serviços com desindustrialização revelou-se, no entanto, inconsistente economicamente para os países desenvolvidos. Os EUA lutaram por quase duas décadas para reverter essa tendência e retomar o crescimento de sua economia, que declinava ao passo em que China, Coreia do Sul e Índia cresciam

<sup>6</sup> ABRAMOVAY, Ricardo. Do NIMBY ao NOPE. In: **Estudos Avançados** 21 (59). São Paulo: FEA/USP, 2007.

seus PIB com forte impulso industrial. Também na Europa, dissolviam-se as economias nacionais apoiadas predominantemente em serviços, permanecendo as industrializadas Alemanha, Grã-Bretanha e – em menor proporção – França, como esteios da combatida economia da Comunidade Europeia nos recentes tempos de crise *pré-BREXIT*.

A **Tabela 01**, compilada por Rodrigues (2007)<sup>7</sup> cabe bem como alegoria do ponto a que se pretende aqui chegar. A partir de um simples relance sobre esse quadro, não se pode olvidar que o *assembling* considerado ‘limpo’ de um computador pessoal depende, em uma visão mais estendida de análise de ciclo de vida, dos ‘*sujos*’ processos de mineração e beneficiamento fabril de toda uma miríade de componentes que formam a sua cadeia de suprimentos. Isso sem contar a geração da energia necessária à montagem e uso, predominantemente oriunda da queima de combustíveis fósseis.

Tabela 01 – Materiais – PC – Computador Pessoal.

MATERIAL	CONTEÚDO (% PESO)	USO
Plásticos	22,9907	Cabos e gabinetes
Chumbo	6,2988	Tubo de raios catódicos, placas de circuito impresso
Alumínio	14,1723	Gabinetes, conectores, placas de circuito impresso, CRT
Germânio	0,0016	Placas de circuito impresso
Gálio	0,0013	Placas de circuito impresso
Ferro	20,4712	Gabinetes, cinescópio, placas de circuito impresso
Estanho	1,0078	Cinescópio, placas de circuito impresso
Cobre	6,9287	Cinescópio, placas de circuito impresso, conectores e cabos
Bário	0,0315	Tela painel de vidro dos cinescópios
Níquel	0,8503	Gabinetes, cinescópio, placas de circuito impresso
Zinco	2,2046	Cinescópio, placas de circuito impresso
Tálio	0,0157	Capacitores, placas de circuito impresso
Índio	0,0016	Placas de circuito impresso
Vanádio	0,0002	Cinescópio
Terbio	0,0001	Cinescópio, placas de circuito impresso
Berílio	0,0157	Placas de circuito impresso, conectores
Ouro	0,0016	Placas de circuito impresso, conectores
Európio	0,0002	Placas de circuito impresso
Titânio	0,0157	Gabinetes
Rutênio	0,0016	Placas de circuito impresso
Cobalto	0,0157	Gabinetes, cinescópio, placas de circuito impresso
Paládio	0,0003	Placas de circuito impresso, conectores
Manganês	0,0315	Gabinetes, cinescópio, placas de circuito impresso
Prata	0,0189	Placas de circuito impresso, conectores
Antimônio	0,0094	Gabinetes, cinescópio, placas de circuito impresso
Bismuto	0,0063	Placas de circuito impresso
Cromo	0,0063	Gabinetes
Cádmio	0,0094	Baterias, gabinetes, CRT, placas de circuito impresso
Selênio	0,0016	Placas de circuito impresso
Platina	0,0001	Placas de circuito impresso
Mercurio	0,0022	Baterias, interruptores, gabinetes, placas de circuito impresso
Arsênio	0,0013	Placas de circuito impresso
Silica	24,8858	Tubo de raios catódicos, placas de circuito impresso

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2007).

<sup>7</sup> RODRIGUES, Angela Cassia. *Impactos ambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil*. Santa Bárbara d'Oeste, SP, [s.n], 2007.

Dessa forma, é possível inferir que a sociedade de serviços ainda não se sustenta, a menos que, na base da sua produção, estiverem os fundamentos e práticas da sociedade industrial. Não há celulares sem metais, plásticos de petróleo e energia; não há tecidos da indústria da moda sem teares de aço e tintas químicas; não há produção audiovisual sem câmeras, ilhas de edição, mídias e equipamentos, que se tornam obsoletos e são descartados.

Na prática, é da sociedade agrícola e industrial que ainda provêm os bens ditos *reais*. O mérito dos serviços tem sido adicionar valor pela facilitação do acesso a tais bens reais. É importante não esquecer que o conceito de valor agregado prevê a adição de algum benefício ou facilidade a um valor real, eventualmente indisponível sem essa adição; e que esse valor – até o presente estágio da sociedade humana – é sempre a expressão monetária de um produto oriundo dos setores primário e secundário da economia. A contrapartida ambiental que se persegue, até o momento, volta-se para as alternativas de produção industrial mais limpa – com redução dos efeitos ambientais deletérios de matérias primas, produtos e processos – bem como aos *breakthrough* tecnológicos no campo da energia, que buscam a substituição de uma matriz ‘suja’ – baseada em carvão e óleo – por alternativas de geração de menor impacto ao ambiente.

## 2.1.2

### A busca de soluções urbanas através do planejamento

A despeito da pré-existência das referidas cidades *planejadas* resultantes do engenho das civilizações mais estruturadas da Antiguidade, o conceito de Planejamento Urbano só nasce a partir da necessidade de organização de estruturas e recursos dentro da *urbis*, em face do crescimento desproporcional da urbanização propiciado pela Revolução Industrial. Para cidades modernas, nascia um planejamento modernista.

Em relatório <sup>8</sup> de 2009, o United Nations Human Settlements Programme – UNCHS-HABITAT postula:

O planejamento modernista surgiu na última parte do século XIX, em resposta às rapidamente crescentes e poluídas cidades da Europa Ocidental, originadas pela Revolução Industrial. Desde o início, ele foi influenciado por dois conjuntos de

<sup>8</sup> UNCHS-HABITAT – United Nations Human Settlements Programme. *Planning Sustainable Cities: Policy Directions – Global Report on Human Settlements 2009 – Abridged Edition*. Earthscan: UK and USA. 2009. 96 p. il. [tradução livre]

fatores: técnicos e ideológicos. O primeiro conjunto de fatores foi responsável por esforços de planejamento para combater as externalidades negativas da industrialização e da urbanização. O planejamento foi utilizado como uma ferramenta para alcançar objetivos políticos e ideológicos de Estado, ou da classe dominante <sup>9</sup>.

Preponderante durante grande parte do século XX, o planejamento modernista consubstanciava um exercício normativo de planejamento físico e de desenho das cidades, por meio da formulação de planos para detalhar a forma construída final de uma cidade, no estado ideal para a vida dos habitantes. Apesar de estar submetido à influência política, econômica e social, não era tido como função do planejamento intervir nesses assuntos.

Na América Latina do século passado, as ideias do planejamento francês sobre forma e estrutura das cidades tiveram influência predominante. Os conceitos de Le Corbusier se projetam em muitas *urbis* latino-americanas – por exemplo, no plano de Lucio Costa para Brasília. Entre essas visões, destacam-se a demarcação de zonas funcionais da cidade, quadras residenciais e blocos adensados nas centralidades, a imbricação de espaços construídos e áreas verdes e a prioridade para a mobilidade motorizada em veículos individuais. Sobre esse modelo, pondera o mesmo relatório da UNCHS-HABITAT, na sua página 20:

Crescentes críticas ao planejamento modernista surgiram a partir da mesma parte do mundo em que ele se originou (Europa Ocidental e EUA). Ainda que alguns países tenham feito esforços concertados para desenvolver abordagens alternativas, o planejamento modernista ainda é praticado em todo o mundo, incluindo em países onde tem sido fortemente criticado.

Entre as críticas, o planejamento modernista não foi capaz de acomodar os diferentes modos de vida da população, bem como lidar com a pobreza e a informalidade que marcam as cidades contemporâneas. Geralmente, as formas espaciais tendem a ser excludentes social e espacialmente, e a produzir cidades ambientalmente insustentáveis. Não se verifica um eficaz envolvimento participativo e colaborativo de comunidades e outras partes interessadas no planejamento e gestão urbana. O cumprimento de seus aspectos regulatórios envolve custos elevados, alta complexidade e tempo excessivo de resposta. Nos países em desenvolvimento, muitos planos foram produzidos por consultores exógenos, influenciados pelos modelos de países desenvolvidos e, por vezes, com pouca compreensão sobre a dinâmica da pobreza e informalidade peculiares à urbanização no Terceiro Mundo. Tais problemas, somados às mudanças radicais nos contextos urbano, econô-

---

<sup>9</sup> UN-Habitat. *Op. Cit.*, p.18.

mico e ambiental, ensejaram a proposição de linhas contemporâneas de planejamento urbano. A **Tabela 02** (adaptada de UNCHS-HABITAT, 2009) resume sequencialmente algumas dessas inovações.

Contemporaneamente, o processo de planejamento tendeu a migrar do caráter tecnocrático *top-down* para o inclusivo método *bottom-up*, numa busca ideal de um *colaborativismo* entre os vários atores, em lugar de uma mera *consulta* ou *participação* dos grupos interessados não governamentais, a partir da condescendência do planejador.

Tabela 02: Enfoques Contemporâneos em Planejamento Urbano

Categoria	Tipo	Características
Planejamento espacial estratégico	Em países desenvolvidos	Alterações nos processos de planejamento;
	Em regiões em desenvolvimento	Redefinição da natureza dos planos diretores;
	O modelo de Barcelona	Novas propostas da forma urbana (Modelo de Barcelona).
Planejamento espacial como integração institucional	O novo sistema Britânico	Alterações nos processos de planejamento;
	Planejamento de desenvolvimento integrado	Redefinição da natureza dos planos diretores; Importância do planejamento no governo.
Regularização e gestão de terras	Alternativa a remoções	Novos enfoques sobre aspectos regulatórios do planejamento; Foco na acomodação da informalidade.
	Influência de atores de desenvolvimento	
	Gestão de espaços públicos e serviços	
Processos participativos e de parcerias	Planejamento participativo	Foco nos processos de planejamento e nas relações ente Estado e comunidade
	Parcerias	
Enfoques de agências internacionais e questões setoriais	Programa de Gestão Urbana	Alterações nos processos de planejamento e de localização institucional. Programas setoriais - abordagem específica.
	Programas setoriais	
Novo Plano Diretor		Novos processos e enfoques regulatórios; implicações sobre o mercado imobiliário.
Novas formas espaciais	A cidade compacta	Foco na forma urbana, e menos em processos.
	Novo Urbanismo	Reação às cidades modernistas e insustentáveis.

Fonte: Adaptado de UNCHS-HABITAT. 2009.

As cidades exigem um novo planejamento que trate da busca de uma sociedade mais equitativa, com a acomodação entre a cidade *formal* e a cidade *informal* – tanto em termos de estruturas quanto de serviços e governança – buscando, assim, quebrar os conceitos de cidade partida e garantir aos cidadãos decisão e poder. Sobre essa questão, defende o relatório da UNCHS-HABITAT <sup>10</sup>:

Sistemas urbanos modernos são caracterizados por padrões complexos de interdependências entre atores, instituições, atividades funcionais e organizações espaciais. Uma tendência-chave tem sido a de repensar a relação entre o governo formal e a sociedade em geral. Nas últimas décadas, a reestruturação do governo tem se refletido em uma série de maneiras, tais como:

- Um declínio relativo do papel do governo formal na gestão das relações sociais e econômicas;
- O envolvimento de atores não governamentais em uma série de funções de estado, em uma variedade de níveis espaciais;
- A transformação das formas hierárquicas das estruturas de governo em formas mais flexíveis, de parceria e trabalho em rede;

<sup>10</sup> UNCHS-HABITAT. *Op. Cit.*, p.24.

- Uma mudança da provisão pelas estruturas formais do governo para uma divisão de responsabilidades e de prestação de serviços entre o Estado e a sociedade civil;
- A desconcentração e descentralização das responsabilidades governamentais formais para os governos regionais e locais.

A construção de uma participação substantiva e influente dos atores na construção de um plano depende de uma base jurídica forte, que torne clara e estruturada a forma como os resultados dos processos participativos devem se inserir na produção do plano, da tomada de decisão e da gestão e monitoramento. No Brasil, o Estatuto das Cidades <sup>11</sup> foi concebido exatamente com esse objetivo. Em seu Artigo 2º, essa Lei Federal estabelece, entre os seus objetivos:

I – garantia do *direito a cidades sustentáveis*, entendido como o direito à terra urbana, à *moradia*, ao *saneamento ambiental*, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao *trabalho* e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II – *gestão democrática* por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III – *cooperação* entre os *governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade* no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

IV – *planejamento* do desenvolvimento das cidades, da *distribuição espacial da população e das atividades econômicas* do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

[...]

VI – *ordenação e controle do uso do solo*, de forma a *evitar*:

[...]

b) a *proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes*;

c) o parcelamento do solo, a edificação ou o *uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana*;

d) a *instalação de empreendimentos* ou atividades que possam funcionar como *polos geradores de tráfego*, sem a previsão da infraestrutura correspondente;

[...]

f) a *deterioração das áreas urbanizadas*;

g) a *poluição e a degradação ambiental*;

[...]

IX – justa *distribuição dos benefícios e ônus* decorrentes do processo de urbanização;

[...]

XII – *proteção, preservação e recuperação do meio ambiente* natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

XIII – *audiência* do Poder Público municipal e da população interessada *nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população*;

[...].

<sup>11</sup> BRASIL. Lei Federal Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. *Lex*: publicado no DOU de 11.7.2001 e retificado em 17.7.2001.



Todos os elementos acima grifados serão importantes para a discussão em tela. Consoantes a eles, os novos planos diretores e as revisões produzidas à luz do Estatuto deveriam, em tese, *innovar no processo e na forma*. Sua produção deveria seguir um fluxo *de baixo para cima*, garantindo *ampla participação*. Deveriam objetivar a justiça social e o direito à terra e ao trabalho, com inclusão de mecanismos de combate a práticas especulativas.

### 2.1.3

#### A crise da convivência e a formação de Distritos Industriais

O crescimento industrial em áreas urbanas (e, como contraponto, a expansão urbana formal e informal sobre terrenos originalmente industriais, ou sobre vizinhanças de indústrias) trouxe em seu bojo uma crise de convivência entre fábrica e cidade. No começo da industrialização, o aglomerado urbano crescia ao redor do ambiente fabril, bem junto a ele. O fácil e rápido acesso dos trabalhadores à instalação industrial era predominante na determinação da localização da *vila operária*. Mais recentemente, em face da percepção de *poluição*, de *impactos de vizinhança* (incômodos) e de *riscos potenciais*, as indústrias pesadas foram progressivamente removidas das zonas residenciais e de serviços das cidades em todo o mundo ocidental, em um movimento que as confinou em Distritos Industriais periféricos à *urbis*.

A expressão *Distrito Industrial* aparece originalmente nos escritos de Marshall, que promove tal conceito em contraposição à visão dominante à época sobre estruturação industrial, que defendia como modelo de eficiência a grande indústria altamente verticalizada, concentrando em seu sítio único todas as etapas de seu processo de produção. Este *Distrito Industrial marshalliano* é identificado, com base na observação da indústria britânica da época, como uma alternativa – também viável do ponto de vista produtivo – à indústria verticalmente integrada (Becattini, 2002, pág.10-11) <sup>12</sup>. Sua competitividade estaria calcada na concentração territorial de pequenas e médias indústrias, nascidas principalmente das iniciativas locais, especializadas nas várias etapas produtivas de um mesmo setor manu-

<sup>12</sup> BECATTINI, Giacomo. Del distrito industrial marshalliano a la “teoría del distrito” contemporánea. Una breve reconstrucción crítica. In: *Investigaciones Regionales. Nº 01 – Otoño 2002 – Sección ARTÍCULOS*. Madrid: Investigaciones Regionales, 2002.

fatureiro, próximas umas às outras. Décadas depois de seu esquecimento pela preponderância da indústria fordista, Becattini enxerga a reedição daquele modelo na Itália nos anos de 1960.

Esse movimento está associado à produção de bens diferenciados, em núcleos específicos de produção que são também vizinhos aos provedores dos serviços essenciais a essa manufatura e às estruturas de crédito, bem como a um mercado consumidor também diferenciado para aquele tipo de mercadoria. Nas palavras de Becattini:

Na Itália do milagre econômico, dentro de um mundo ocidental em grande expansão, volta-se a criar algumas condições análogas às de muitos *centres of specialized skill* britânicos afetados pela primeira grande expansão que seguiu à Revolução Industrial. Em ambos os casos, um amplo e socialmente desigual crescimento da renda concentra a mesma nas mãos de um grande núcleo de classes médias que, alcançado o *standard of comfort* do momento, dedica-se à busca de bens e serviços cada vez mais diferenciados e personalizados, que aportem ‘sensações novas’ e prestígio social<sup>13</sup>.

Calcado em um “*sistema de valores [que] unifica as pessoas em torno de objetivos de vida em comum e também fortalece os laços pertencimento de todos em relação à comunidade*”<sup>14</sup>, o distrito industrial marshalliano original aproxima-se mais – na realidade brasileira – do conceito dos *polos produtivos especializados*<sup>15</sup> ou dos mais contemporâneos *Arranjos Produtivos Locais*<sup>16</sup> do que à proposta dos Distritos Industriais que se implantaram no Brasil, particularmente no Estado do Rio de Janeiro. Convive e se integra, por definição, com a cidade habitada em seu entorno.

A viabilidade – e até mesmo vantagem competitiva – desses arranjos foi também reassaltada nos anos 1990 por Michael Porter e alguns de seus discípulos da *Harvard Business School* (Porter, 1989)<sup>17</sup>. A partir de um amplo estudo sobre o comércio internacional, esses autores observam que algumas concentrações ter-

<sup>13</sup> BECATTINI, Giacomo. *Op.Cit.*, Pág. 20.

<sup>14</sup> BECATTINI (2002), apud DAMAS Eduardo T. *Distritos Industriais da Cidade do Rio de Janeiro: gênese e desenvolvimento no bojo do espaço industrial carioca – Dissertação de Mestrado em Geografia - Universidade Federal Fluminense*. Rio de Janeiro: UFF, 2008.

<sup>15</sup> Por exemplo, o polo calçadista de Franca (SP), ou o polo moveleiro do oeste do RS.

<sup>16</sup> O termo – cunhado em 2002 por CASSIOLATO e LASTRES para a REDESIST – Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais – teve seu conceito aprimorado e perfeitamente resumido em 2014 pelo Observatório de APL: “*Arranjos Produtivos Locais são aglomerações de empresas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como: governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa*”.

<sup>17</sup> PORTER, Michael. *The Competitive Advantage of Nations*. New York: MacMillan, 1989.

ritoriais de pequenas empresas de determinados segmentos (têxtil, calçados, moda, artigos de couro, cerâmica, móveis, entre outros) adquirem uma reputação que as coloca em uma surpreendente vantagem competitiva, a despeito da superioridade tecnológica, capacidade creditícia, efeitos de escala e baixos custos de mão de obra de seus concorrentes de grande porte e alta verticalização.

Não é, contudo, esse distrito industrial marshalliano o objeto do questionamento central da presente Dissertação. Apesar de constituírem uma evidência de convivência urbano-industrial possível, o que se trata aqui é da discussão sobre que elementos agregadores ou desagregadores determinam a possibilidade (ou impossibilidade) de convivência da *cidade habitada* com a *indústria pesada de grande porte e alto potencial poluidor*, e se existe uma *distância ideal* a ser guardada entre esses dois compartimentos da cidade. No caso, tais indústrias – percebidas como *incômodas* e ou *de risco* para populações vizinhas – passaram a ser confinadas nos *Distritos Industriais Planejados*.

Distritos Industriais, Zonas de Uso Exclusivamente Industrial e seus congêneres deveriam, por definição, manter prudente distância de aglomerados metropolitanos, e ser frequentados apenas pelos trabalhadores industriais, devidamente protegidos por sistemas e equipamentos de proteção individual e coletiva. Analogamente aos estabelecimentos prisionais – onde a sociedade confina os indivíduos cuja convivência não é bem-vinda – tais estruturas do zoneamento urbano conformam verdadeiros *presídios industriais*, onde a indústria pesada de alto potencial de impacto pode ser mantida afastada da coletividade.

Por via paralela, a remoção deliberada dessa indústria pesada do interior das grandes metrópoles determinaria a necessidade de investimentos infraestruturais de vulto em áreas periféricas ou ermas – o que, pela quase total falta de atratividade para a iniciativa privada, iria exigir a forte interveniência do Estado como agente indutor dessa nova territorialidade.

Um dos marcos concretos desse processo se dá na Grã-Bretanha dos anos 1930. Segundo Damas (2008) <sup>18</sup>, o Governo britânico criou nessa época outra modalidade de distrito industrial, como espaços apartados dos grandes centros, destinados especialmente às indústrias. Nas palavras de Damas:

O objetivo das autoridades britânicas era criar novos empregos nas cidades que apresentavam um grande número de emigrantes, possibilitando a elevação do pa-

---

<sup>18</sup> DAMAS, Eduardo T. *Op. Cit.*, 2008. Pg. 31-32.

drão de vida e evitando os problemas causados pelo aumento demasiado da população das metrópoles do país.

O investimento nessas regiões problemáticas não era interessante para a iniciativa privada, por isso a introdução dessa política de industrialização [...] representava uma nova postura do Estado, influenciada pelas ideias do economista John M. Keynes. A teoria keynesiana defendia a participação estatal na economia, principalmente em setores fundamentais para o desenvolvimento de um país, pois o sistema capitalista não era capaz de criar o pleno emprego [...]. A base do pensamento keynesiano era o princípio de que o mercado não se autorregulava, como pensavam os neoclássicos, a lei da oferta e da procura não resolveria todos os problemas da economia.

Desde seu tratado de 1890, *Principles of Economics*, Marshall já identificava outra questão relevante para a consolidação do desenvolvimento industrial em distritos periféricos, longe das áreas centrais: *o valor da terra*. Em sua própria análise <sup>19</sup>:

Em algumas das cidades manufatureiras da Inglaterra, as vantagens da variedade de emprego se combinam com as da localização das indústrias, e isso constitui a causa principal do seu contínuo crescimento. Mas, por outro lado, o valor que o centro de uma grande cidade tem para fins comerciais permite que se exija pelo terreno um preço muito mais elevado do que ele valeria para uma fábrica, mesmo quando se leva em consideração essa combinação de vantagens. E há uma concorrência semelhante entre os empregados do comércio e os operários em relação à moradia, e o resultado é que as fábricas se situam atualmente nos *subúrbios* das grandes cidades, ou em seus *distritos industriais*, e nunca nas próprias cidades.

Em vários estados brasileiros, a motivação para a implantação dos primeiros Distritos Industriais foi exatamente a mesma: dinamização de áreas com graves problemas socioeconômicos, contenção do crescimento populacional nas áreas metropolitanas das Capitais e redução de custos em função do menor valor da terra. Esse contexto induziu uma migração industrial em direção a esses novos *polos de desenvolvimento*. Isso valeu, por exemplo, para o antigo Estado do Rio de Janeiro (anteriormente à sua fusão, em 1975, com o então Estado da Guanabara): a criação por Getúlio Vargas, em 1941, da Companhia Siderúrgica Nacional CSN – pedra fundamental da *Grande Siderurgia Nacional* – fez de Volta Redonda e do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul um novo polo industrial, na região em que a decadência da cafeicultura vinha deixando seu rastro de esvaziamento econômico e desesperança social. É importante lembrar que, nessa época, a Cidade do Rio de Janeiro era ainda o Distrito Federal, capital do País. Nesse período, o Rio era o centro da burocracia da República, e suas áreas industriais haviam surgido e crescido espontaneamente, pelos bairros da cidade.

<sup>19</sup> MARSHALL, Alfred. *Op. Cit.*, 1996. Pg. 321-322.

O que se viu a partir dos anos 1960 foi um êxodo das indústrias pesadas das áreas centrais para as periferias das cidades, menos ocupadas e com menor valor da terra, distantes das maiores concentrações populacionais. No Brasil e em outros países menos desenvolvidos, o problema é que a sedução exercida pela concentração de empregos industriais e pelos efeitos regionais multiplicadores de renda periférica ao capital fabril – somada à informalidade das migrações e assentamentos periurbanos – fez com que populações de baixa renda se mobilizassem para os *backyards* de indústrias pesadas, em busca de oportunidades. Em alguns casos, ocorreu o oposto: o planejamento oficial localizou ou realocou indústrias potencialmente impactantes nas vizinhanças de comunidades informais e/ou de baixa renda.

Cabe lembrar que esses dois movimentos obedeceram, em tempos distintos, primeiro a uma lógica keynesiana (tendo o Estado como seu agente promotor) e, contemporaneamente, a uma lógica globalizante (onde as corporações transnacionais determinam em escala planetária onde localizar suas plataformas de produção, sempre perseguindo critérios logísticos, fiscais e trabalhistas que favoreçam sua maximização de lucros e resultados). Sobre esse último movimento, David Harvey (1989) <sup>20</sup> comenta a transição do fordismo à chamada *acumulação flexível*, postulando que “a fácil acomodação entre grande capital e grande governo tão típica da era fordista” ganha contornos mais complexos a partir da década de 1980, quando as práticas keynesianas, ainda vivas, se confrontam com compromissos com a desregulamentação e a com a livre concorrência, em um cenário exponencial de fusões, aquisições e consolidações corporativas que tem início nessa época. Em suas palavras:

Hoje, o Estado está numa posição muito mais problemática. É chamado a regular as atividades do capital corporativo no interesse da nação e é forçado, ao mesmo tempo, também no interesse nacional, a criar um ‘bom clima de negócios’, para atrair o capital financeiro transnacional e global, e a conter (por meios distintos dos controles de câmbio) a fuga de capitais para pastagens mais verdes e mais lucrativas. [...]. Isso não significa, porém, que o intervencionismo estatal tenha diminuído de modo geral, visto que, em alguns aspectos – em particular no tocante ao controle do trabalho –, a intervenção do Estado alcança hoje um grau bem mais fundamental.

---

<sup>20</sup> HARVEY, David. *The condition of postmodernity: an enquiry into the origins of cultural change*. Basil Blackwell Ltd.: Oxford, 1989. Tradução: SOBRAL, A. U.; GONÇALVES, M. S. 17ª Ed. Loyola Edições: São Paulo, 2008. Pg. 160-161.

A implantação de Distritos Industriais na Cidade do Rio de Janeiro tem início a partir (e como decorrência) da transferência da Capital para Brasília, em 1961. Na qualidade de novo (e apenas mais um) Estado da Federação, a Guanabara passava a ter que reverter sua estagnação econômica e a concentração populacional a leste do seu território fazendo uso dos grandes vazios urbanos em sua porção oeste. Ao mesmo tempo, desocuparia áreas em urbanização nas zonas Central, Norte e Sul da cidade – valiosas para a expansão imobiliária e de serviços – até então ocupadas por indústrias pesadas que já impunham conflitos à cidade habitada vizinha.

Note-se que a CSN de Volta Redonda foi construída dentro de uma perspectiva estritamente keynesiana de *Estado empreendedor*, em plena Era Vargas. Já a constituição da ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico TKCSA – mesmo que dentro de um Distrito Industrial derivado de política de Estado – obedece à lógica da *Terceira Revolução Industrial*, dentro do modelo pós-modernista citado por Harvey (1989), seguindo como orientação principal a maximização do lucro sobre capitais transnacionais. Não obstante, sua atração para Santa Cruz foi também auxiliada por benefícios fiscais e outros, oferecidos pelo Estado como contrapartida à sua instalação naquele território específico.

Um importante paradigma, bastante consolidado na visão de muitos autores do urbanismo contemporâneo, estabelece que a *sustentabilidade* das cidades deva requerer uma maior *compacidade no tecido urbano*, com adensamento, verticalização e uso múltiplo ao redor das principais centralidades, permitindo uma maior fluidez na mobilidade, menores percursos entre origem e destino dos trajetos de pessoas, mercadorias e utilidades, com consequente menor gasto energético na manutenção das funções urbanas <sup>21</sup>.

A maior distância entre as centralidades urbanas e as áreas industriais – que aliviaria incômodos e reduziria riscos para residentes próximos – traz um desafio novo de acesso pela ampliação do tempo e dos custos de mobilidade, como também resulta em impactos socioambientais e de vizinhança oriundos dessa própria mobilidade – por vezes mais nefastos à saúde e persistentes do que os da própria indústria. Pode-se dizer que a *melhor* qualidade de vida adquirida pela elimi-

---

<sup>21</sup> LEMOS e DOMINGUES. **Princípios de Sustentabilidade para o Planejamento Urbano**. Aula ministrada na disciplina Planejamento Urbano Sustentável I, Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental PUC-Rio, Rio de Janeiro, setembro de 2015.

nação dessa vizinhança inoportuna iria inexoravelmente cobrar sua contrapartida, na forma de uma *pior* qualidade de vida pelas horas perdidas no tráfego e pela exposição desprotegida dos trabalhadores (e dos vizinhos aos corredores viários) à poluição ambiental causada por esse novo e intenso fluxo de deslocamento entre a *cidade habitada* e a *zona industrial restrita*, baseado em excessivo transporte individual e em uma matriz energética a diesel e gasolina.

Elemento contributivo para este paradoxo, especialmente no Terceiro Mundo, a leniência da fiscalização do Estado (e até mesmo a incidência de políticas públicas equivocadas) tem permitido que a ocupação de terrenos teoricamente *non-aedificandi* junto às zonas industriais restritas sabote o distanciamento que se pretendia. Não se dá, assim, o desejado apartamento entre a *cidade habitada* (representada no zoneamento urbano pelas zonas residenciais e de uso misto) e o seu *núcleo industrial pesado* (representada pelas zonas de uso exclusivamente – ou predominantemente – industrial).

Na prática, a migração de habitantes para terrenos periféricos às indústrias e a outros empreendimentos de vulto – que se dava no passado como projeto de ocupação formal, voltada à disponibilização de mão de obra – perpetua-se atualmente na informalidade, alimentada pela inviabilidade da fiscalização e pela *taxia positiva* da população mais pobre em direção a essas novas centralidades, que operam como *polos idealizados de oportunidades, emprego e renda*.

De forma emblemática, essa *taxia* age particularmente sobre os segmentos mais pobres da sociedade – seja através de informalidade, seja em consequência de políticas de remoção e relocação de comunidades menos favorecidas e/ou informais. Essa constatação – real, por sinal – dá ensejo à formulação de constructos acadêmicos que tomam por base ideológica os conceitos da *Ecologia Política*, como *Injustiça Ambiental* <sup>22</sup> e *Zonas de Sacrifício* <sup>23</sup>. Essas novas premissas buscam qualificar as condições de iniquidade, risco e conflito decorrentes da justaposição de comunidades de baixa renda e indústrias de alto potencial poluidor.

Estabelece-se, assim, uma discussão do conflito socioambiental entre supostos *direitos do empreendedor* e *direitos da cidade habitada*, a partir do viés

<sup>22</sup> FREITAS, C. M.; BARCELLOS, C.; PORTO M. F. S.. Justiça Ambiental e Saúde Coletiva. In: ACSELRAD Henri et al. *Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume Dumará/ Fundação Heinrich Böll, 2004.

<sup>23</sup> ACSELRAD, H.; HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. (Org.). Justiça ambiental e cidadania. In: ACSELRAD Henri et al. *Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume Dumará/ Fundação Heinrich Böll, 2004.

ideológico da luta de classes e da doutrina anticapitalista – discussão essa que constitui o marco conceitual de muitas das produções acadêmicas sobre o tema. De volta à conceituação de *conflito* apresentada por Vasconcelos (2009), tal linha de argumentação parece advogar em favor do acirramento de “*expectativas, valores e interesses contrariados*”, dificultando qualquer “*percepção do interesse comum*”. Na prática, o impasse advém de uma ideia equivocada de certos empreendedores de que o Licenciamento Ambiental lhes dá o ‘*direito de poluir*’. Na contramão dessa vertente, a radicalização do conflito conduz em direção a um *Princípio de Precaução* exagerado, que deixa de distinguir diferenças que devem ser observadas entre conceitos de *impacto de vizinhança*, *impacto ambiental* e *dano*.

#### 2.1.4

#### **Dano, Impacto Ambiental e Impacto de Vizinhança**

É relevante fazer uma breve distinção de natureza conceitual e jurídica – importante para a presente pesquisa – entre *dano ambiental*, *impacto ambiental* e *impacto de vizinhança*.

*Dano*, por definição, é um *prejuízo* (material ou moral) imposto a uma parte pela atividade de outra parte, geralmente resultante de um ilícito (doloso ou culposos) ou de ação acidental, fortuita ou involuntária. Por decorrência, o *dano ambiental* se configuraria como um *prejuízo à qualidade do bem comum ambiental* decorrente de *ilícito* ou *incidente fortuito*, que pode ou não trazer consequências para o bem particular específico de algum sujeito atingido. A existência de um *dano* preconiza sua *reparação*, a que se obriga objetivamente o agente que lhe deu causa. Por dolo, negligência, imperícia ou omissão, o dano é passível de ser *criminalizado*.

*Impacto ambiental*, por seu turno, é a *mudança qualitativa* – para pior ou para melhor – de um determinado *aspecto socioambiental*, cuja incidência foi prevista e avaliada em *estudo ambiental prévio*, e que – por isso – figura como objeto de um *licenciamento* formal. Impacto ambiental, portanto, pode ser positivo ou negativo, prevê ações de *magnificação* (para os positivos), de *mitigação* (para negativos minoráveis) ou de *compensação* (para negativos não mitigáveis). Todos esses impactos e ações devem ter sido previstos nos estudos prévios. O *impacto ambiental* é, dessa forma, uma interferência *permitida* pelo organismo



licenciador, desde que seu efeito permaneça dentro de dimensões, magnitude e padrões anuídos pela legislação ou pela própria licença.

A legislação ambiental do Estado do Rio de Janeiro tem como um de seus pilares o Sistema de Licenciamento Ambiental, originado em meados da década de 1970 e revisto pelo Decreto Estadual nº 44.820/2014. O chamado SLAM propõe atualmente a divisão de empreendimentos e atividades em 20 diferentes classes de *impacto ambiental*, de acordo com seu porte e potencial poluidor. Plantas siderúrgicas, em qualquer uma de suas modalidades, são classificadas como *atividade de alto potencial poluidor*. Plantas do porte da usina integrada da TKCSA, pela sua dimensão excepcional, são enquadradas atualmente na *CLASSE 6C*, ou seja, naquela que reúne as atividades consideradas de maior potencial de impacto ambiental. Trata-se, efetivamente, de uma atividade industrial pesada, que lida com materiais pulverulentos, altíssimas temperaturas e destilação química, e cujas unidades novas só podem ser instaladas em Zonas de Uso Exclusivamente Industrial (ZEI) ou em Distritos Industriais (DI).

Finalmente, os *impactos de vizinhança* corresponderiam às *vantagens e desvantagens*, *percebidas* pelos moradores vizinhos a um determinado empreendimento, que derivam exatamente da condição de proximidade entre – no caso em estudo – a indústria e a cidade habitada. De fato, nem sempre tais impactos são avaliados com propriedade e profundidade entre os impactos ambientais abordados nos estudos que precedem o licenciamento. Nem sempre há definição de planos e programas para mitigá-los – se negativos – ou maximizá-los – se positivos. Diferentemente dos impactos *ambientais*, não se tratam, de efeitos *anuídos* por força de sua previsão em um licenciamento. Os impactos de vizinhança dependem fundamentalmente da *percepção* dos habitantes próximos, não são regulados por qualquer figura de legislação, mas sua gestão colaborativa entre as partes interessadas é essencial para a boa convivência. Essa gestão ativa constitui, na totalidade do tempo de vida do empreendimento, uma espécie de permissão social para operar, cuja concessão e rescisão não possuem rito formal e se fazem em caráter permanente e contínuo – a depender da qualidade da convivência.

A discussão pretendida por essa dissertação procura aplicar uma visão científica metódica, trazendo à luz as contribuições dos métodos de avaliação de impactos ambientais e de vizinhança, além de propor um novo método cujo objetivo é ajudar a equacionar o dissenso, através da identificação (e ponderação compara-

tiva) entre múltiplos interesses daqueles que compõem o chamado *interesse comum*. Busca-se, assim, que esse método possa contribuir para a prevenção e/ou redução dos conflitos entre grupos de interesse derivados de *impactos de vizinhança*, ao mesmo tempo em que se apresente como uma ferramenta auxiliar inovadora e eficaz para um planejamento contemporâneo, em linha com os conceitos participativos e colaborativos preconizados pela UNCHS-HABITAT e pelo Estatuto das Cidades.

## 2.2

### Trocas e impactos entre ambientes industriais e a cidade habitada

Para que se possam qualificar *impactos de vizinhança*, é importante identificar quais trocas se estabelecem entre a *cidade habitada* e a *zona industrial*, que determinam impactos ambientais e de vizinhança *positivos* e *negativos* de lado a lado. E – ainda – o que o maior ou menor apartamento entre esses dois usos distintos do solo urbano contribui para a ampliação ou redução de tais impactos. A **Figura 01** esquematiza as grandes linhas de trocas entre esses dois ambientes. Em uma perspectiva ampla, a indústria pesada oferece à cidade habitada um *conjunto de impactos negativos* – emissões continuadas ou fortuitas de natureza física, química ou biológica, cujo efeito pode ser nocivo ou inconveniente para a vizinhança – e um *conjunto de impactos positivos* – de forma geral, associado à capacidade de geração de emprego, renda e tributos que se revertem em vantagens materiais e melhorias de condições de vida para as populações mais próximas.



Figura 01 – Trocas/impactos entre os ambientes industriais e a cidade habitada.

Fonte: Elaboração Própria.

Na mão inversa, os fluxos a partir da cidade habitada em direção à indústria consistem no fornecimento de mão de obra, insumos, serviços e utilidades/infraestrutura. Cabe aqui observar que os impactos não se projetam unilateralmente, da fábrica sobre a cidade. Para a finalidade da presente discussão, é essencial considerar como premissa que o fornecimento, por exemplo, de mão de obra já qualificada e de bons serviços de infraestrutura pela cidade habitada para a indústria deveria ser considerado um impacto *positivo* nessa direção do fluxo de trocas. Por outro lado, a predominância na cidade de força de trabalho sem qualquer qualificação e uma eventual carência infraestrutural representariam impactos *negativos* sobre o empreendimento, cujo custo de suprimento deveria ser incorporado nos cálculos de *Profit & Losses* em seu modelo de negócio.

O balanço entre a *importância* relativa e a *magnitude* de impactos negativos e positivos determinaria idealmente a possibilidade de coexistência quando os efeitos *positivos* sobrepujarem os *negativos* em uma avaliação integrada de custos e benefícios socioambientais. Além disso, quanto mais for possível potencializar e amplificar impactos positivos e mitigar – ou, idealmente, evitar – a incidência de impactos negativos, mais a convivência seria, em tese, harmoniosa e desejada.

## 2.3

### A distância entre *residencial* e *industrial* como variável no impacto socioambiental

Uma das variáveis intervenientes que influencia diretamente na magnitude, importância e duração dos impactos socioambientais da localização industrial é a *distância* que separa a fábrica da cidade habitada. Nesse particular, os desenhos urbano-industriais apresentados nas **Figuras 02, 03 e 04** representam três configurações locacionais distintas entre instalação fabril e áreas residenciais, comerciais ou destinadas às demais atividades da cidade. De forma simplificada, retratam o que frequentemente se observa nas cidades onde as atividades industriais têm grande peso.

A primeira delas (**Figura 02**) é representativa das cidades que estabeleceram parques industriais pesados há mais tempo – entre o auge da Revolução Industrial e a década de 1960. Nesse arranjo, o parque industrial está estabelecido como *centralidade principal* no desenho urbano – muitas vezes porque a instala-

ção da indústria precedeu o estabelecimento da cidade. A cidade ocupou os terrenos no entorno da indústria, como vila operária, historicamente desenvolvida como *company town*.

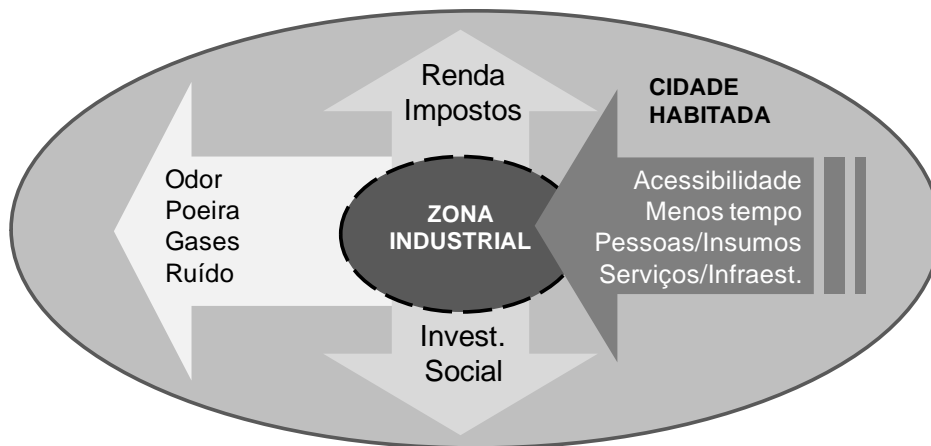


Figura 02 – Zona Industrial como *centralidade urbana* principal  
Fonte – Elaboração própria.

Esse modelo representa as tradicionais cidades siderúrgicas europeias, norte-americanas e japonesas, bem como com as cidades siderúrgicas brasileiras mais antigas, como Volta Redonda, Ipatinga, João Monlevade e Divinópolis. Nele, a simbiose entre *urbis* e fábrica é total. O acesso dos trabalhadores à instalação industrial é beneficiado por distâncias caminháveis – ou facilmente alcançáveis utilizando bicicleta ou transporte metropolitano (ônibus/vans). Os serviços e a infraestrutura urbana conversam todo o tempo com a centralidade industrial. Impactos positivos e negativos de parte a parte estão presentes, e são perceptíveis nas vizinhanças. Os incômodos são praticamente ignorados enquanto a população é toda operária, empregada na fábrica; tornam-se mais evidentes, no entanto, conforme a cidade cresce e se diversifica.

Geralmente, a indústria é grande proprietária das terras urbanas e de expansão urbana. Em contrapartida, receitas, emprego, renda, tributos e praticamente a totalidade do investimento social privado, oriundos da indústria, circunscrevem-se aos limites municipais. Há forte influência da empresa sobre os destinos da cidade, e sua existência e sobrevivência é tema orientador de políticas públicas e ações de planejamento territorial local.

Já a **Figura 03** apresenta um arranjo que se tornou comum a partir de meados da década de 1970, quando as questões de poluição e saúde ambiental começaram a tomar parte na pauta do planejamento territorial. Nesse desenho, a indústria pesada é deslocada para as franjas da cidade e, assim, afastada das áreas de

maior concentração populacional. O esquema proposto pela **Figura 03** prevê que – em tese e na maior parte do tempo – os incômodos e a poluição seriam removidos *para longe* do núcleo urbano (o que não impede que algum efeito fortuito incida sobre a vizinhança imediata, que convive com a indústria nessa periferia).

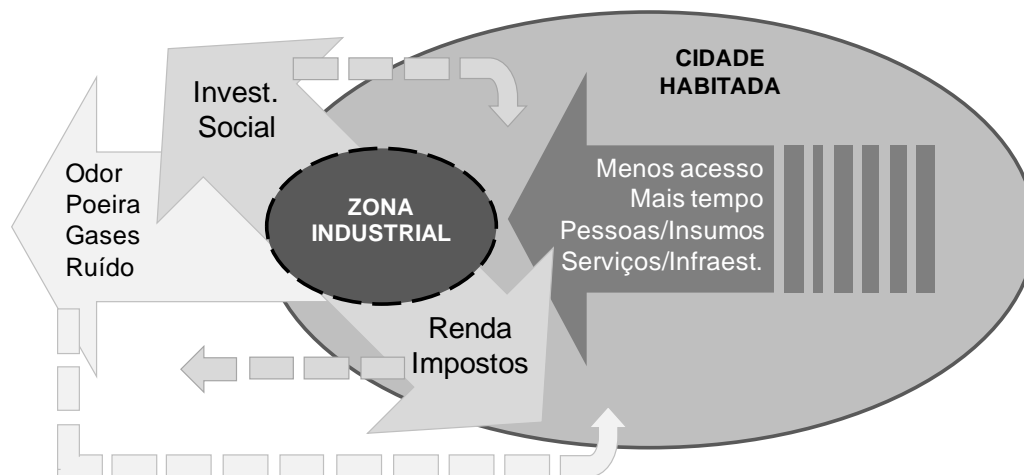


Figura 03 – Zona Industrial *periférica*, na fronteira da área urbana.  
Fonte – Elaboração própria.

Os benefícios tributários permanecem na cidade, bem como a maior parte das oportunidades de emprego e renda. No entanto, como efeito direto da periferização, uma eventual proximidade de outras localidades além dos limites da cidade constitui um elemento de dispersão desse impacto que se entende como *positivo*. Da mesma forma, os investimentos sociais privados tendem a se concentrar nessa periferia – dentro ou fora do município –, e não mais a estar disponíveis para aplicação na centralidade dominante (que, como regra, constitui o principal foco do interesse político dos governantes locais). Finalmente, mais distanciada dos centros fornecedores de utilidades, infraestrutura e mão de obra qualificada, o maior tempo e custo que precisa ser aplicado para garantir a mobilização desses recursos até (e desde) o sítio industrial minimiza o já citado impacto positivo em contrafluxo, da cidade em direção à indústria. A isso, associa-se um efeito socioambiental paradoxal, resultante da amplificação dos gastos energéticos e da poluição difusa ao longo das vias de transporte.

Esse modelo mimetiza o movimento realizado a partir da criação, em 1961, da COPEG Companhia Progresso Industrial da Guanabara. A COPEG adquiriu em 1965 o terreno para o Distrito Industrial de Santa Cruz e, na primeira metade da década de 1970, implantou os Distritos Industriais de Palmares, Paciência e Campo Grande (todos na zona oeste da Cidade), além do de Fazenda Bota-

fogo – esse último projetado em área originalmente destinada a residências (Damas, 2008) <sup>24</sup>. À exceção do Distrito de Fazenda Botafogo, os demais estavam projetados nas franjas mais ocidentais da Cidade do Rio de Janeiro – à época, com baixa densidade populacional. A localização da TKCSA deriva desse modelo.

O terceiro e último arranjo, representado na **Figura 04**, define o modelo do *Distrito Industrial Planejado*, onde se determina um considerável apartamento entre a área industrial e as zonas habitadas. Em uma condição ideal de planejamento urbano sustentável, os dois núcleos seriam, teoricamente, servidos por linhas de transporte público de grande capacidade (para transporte de pessoas), corredores ferroviários de carga e estrutura logística sustentável complementar, linhas de distribuição de utilidades e atendimento universal de serviços, cinturões e corredores verdes, *urbis* compacta ao redor de centralidades de uso múltiplo, *design* sustentável urbano e industrial. Nessa mesma condição utópica, estariam controladas as tendências de periferização e assentamento informal ao longo dos eixos de acesso e no entorno da mancha urbana e de expansão urbana planejada, bem como – e principalmente – nos terrenos contíguos à área industrial.

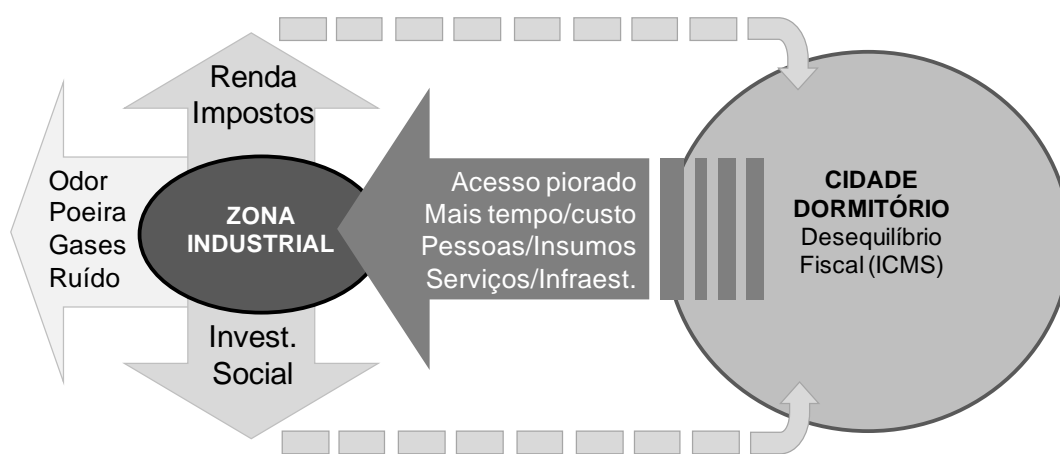


Figura 04 – Zona Industrial *afastada* de Área Dormitório.  
Fonte – Elaboração própria.

No Estado do Rio de Janeiro, o projeto que pretendeu traduzir esse arranjo previa a instalação de duas plantas siderúrgicas integradas de grande porte, bem como outras indústrias pesadas, na área de retroporto do Complexo do Açú, no município de São João da Barra, no Norte Fluminense. Originalmente, o projeto foi conduzido por empresas controladas pela combalida EBX. Além do retroporto

<sup>24</sup> DAMAS, Op.Cit., 2008. Pág. 73

industrial e do porto exportador em mar aberto, previa-se, a 28 quilômetros em direção norte-nordeste do parque logístico-industrial, a construção de uma cidade inteiramente nova e planejada, projetada para receber 350 mil habitantes.

O marco conceitual da implantação dessa nova cidade e do novo e descentralizado polo industrial do Açu pretendia reproduzir a utopia da coexistência urbano-industrial plena, sem incômodos ou riscos, guardando ainda a ideal condição de trocas entre os dois ambientes. Não previa, contudo, qualquer distúrbio que viesse a decorrer de uma urbanização informal e descontrolada, ao longo do eixo viário de ligação entre o Complexo e a nova Cidade. A troca de controlador do porto (atualmente, Prumo Logística) e a mudança da conjuntura econômica para uma condição desfavorável levaram à desistência dos empreendedores siderúrgicos ítalo-argentinos (*Ternium*) e chineses (*Wuhan Steel Group*), bem como o cancelamento do projeto de parcelamento e desenvolvimento urbano previsto.

Sugere-se, para futuros desenvolvimentos do tema, observar comparativamente, pelo mesmo método, as relações urbano-industriais formadas a partir da instalação da Companhia Siderúrgica do Pecém (no Ceará), cuja inauguração em Distrito Industrial isolado é ainda recente, não havendo – por hora – informações suficientes que possam estabelecer as bases de comparabilidade.

Além disso, um teste poderia ser aplicado também a Volta Redonda e ao caso da CSN, visando a observar a aplicabilidade do método também a desenvolvimentos antigos baseados na centralidade industrial. Além disso, no entorno de Volta Redonda, alguns dos aspectos práticos desse modelo descentralizado podem ser observados em casos concretos, como por exemplo, o município de Pinheiral. Considerando somente sua função de *Cidade Dormitório* – abstraindo-se que há uma cidade habitada (a própria Volta Redonda) no entorno da Zona Industrial formada pela CSN – o *dormitório* permaneceu livre da maioria dos incômodos e riscos <sup>25</sup> decorrentes da atividade industrial da CSN, e seus moradores usufruíram de empregos gerados. Em contrapartida, como não faz parte do mesmo município da zona industrial, a cidade dormitório não partilhou das vantagens tributárias

---

<sup>25</sup> Como Pinheiral está à jusante da CSN – tomando em conta o fluxo do Rio Paraíba do Sul –, e se abastece das águas desse rio, não se pode dizer que esteve totalmente livre dos riscos ambientais representados pela presença da empresa a montante, ao longo de muitas décadas. De fato, antes de seu controle ambiental nos primeiros anos de 2000, despejos de efluentes líquidos industriais impuseram interrupções esporádicas do abastecimento da cidade dormitório.

geradas, e pouco foi contemplada pelo investimento social voluntário da empresa (revertido quase integralmente ao município de Volta Redonda, onde se localiza).

Em uma relação perversa do ponto de vista tributário, à cidade dormitório cabem todos os custos dos serviços de atendimento social, na proporção do seu número de habitantes, enquanto o município que recebeu a zona industrial recolhe a parcela de participação dos municípios no ICMS incidente sobre comercialização daquela produção, bem como o IPTU sobre o patrimônio e edificações industriais e o ISS referente aos serviços prestados àquela indústria.



### 3 Metodologia

Por meio principalmente do *método dialético*, esta *pesquisa exploratória* investiga o fenômeno do conflito de convivência urbano/industrial, lançando mão ainda de *formulações hipotético-dedutivas* de causalidade. Constituem etapas da presente pesquisa:

- Construção de arcabouço teórico por raciocínio dedutivo, a partir da discussão das diferentes visões encontradas em bibliografia (dados secundários);
- Exposição do estudo de caso real e complexo, com avaliação de seus resultados até o presente;
- Realização de pesquisa qualitativa, com um Grupo Focal de envolvidos nos conflitos estudados, para identificação de *materialidade* de impactos e teste das hipóteses formuladas;
- Quali-quantificação, em método escalar unificado, da *magnitude* comparativa dos impactos apontados como materiais pelo Grupo Focal, tomando como *proxies* metodologias quantitativas disponíveis; e
- Teste das ferramentas *Matriz e Diagrama de Apoio à Decisão* para ponderação de impactos conflitantes, decorrentes de maior ou menor distanciamento entre áreas habitadas e zonas industriais.

A metodologia proposta comporta uma *análise multivariada*, a partir de múltiplos critérios. A teoria e a prática de *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) são, hoje ainda, objetos de pesquisa e aprimoramento, principalmente no que concerne à difícil (e nem sempre útil) tradução de complexos métodos combinatórios heurísticos para uma aplicação prática no dia a dia por tomadores de decisão não matemáticos.

Alguns pioneiros, como Kenney e Raiffa (1976)<sup>26</sup>, postulam que o papel de um tomador de decisão responsável, dentro de um mundo incerto, é equilibrar julgamentos sobre incertezas com suas próprias preferências sobre possíveis con-

---

<sup>26</sup> KEENEY, Ralph L.; RAIFFA, Howard. *Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs*. Wiley: New York, 1976. [tradução livre]

sequências ou resultados. Defendem que não é tarefa simples, uma vez que os decisores geralmente concentram-se em formalizar sua preferência no campo do *valor*, em vez de desenvolver procedimentos para avaliar e dirimir as incertezas. Em um de seus exemplos:

Um prefeito deve decidir se aprova uma grande usina nova de geração elétrica. Existe uma necessidade por mais eletricidade, mas a nova planta pode piorar a qualidade do ar da cidade [...]. O prefeito deveria estar preocupado com os efeitos que essas ações terão sobre: [i] a saúde dos residentes (mortalidade e morbidade); [ii] a condição econômica dos residentes; [iii] o estado psicológico dos residentes; [iv] a economia da cidade e do estado; [v] negócios; [vi] política local. Essas categorias amplas, entre outras, podem ficar claras e significadas antes que medições e avaliações possam ser feitas, e antes que um delicado balanço dos impactos possíveis possa ser realizado. Mesmo se as consequências de cada ação do prefeito pudessem ser antecipadas com segurança, o que está longe da verdadeira situação em questão, ele seria confrontado com um complexo problema de valores.

O paradigma da análise de decisão proposto por Kenney e Raiffa resume-se a um processo em cinco etapas:

- *Pré-análise*: assume-se que o problema e as alternativas foram identificados, e o tomador de decisão tem dúvidas sobre o caminho a seguir.
- *Análise estrutural*: “o tomador de decisão estrutura a anatomia qualitativa do seu problema”, construindo uma árvore de decisão que permita identificar quais são os nós sobre os quais ele deve atuar – lembrando que há *nós de decisão* sob seu inteiro controle (representados por quadrados na árvore), e outros nós que não são controláveis (esses últimos, representados por círculos, são chamados pelos autores de *nós de oportunidade* <sup>27</sup>, ou *eventos*).
- *Análise de incerteza*: misturando várias técnicas baseadas em dados empíricos pretéritos, premissas assumidas, resultados de modelos dinâmicos estocásticos, opiniões de especialistas e em seu próprio julgamento (todos devidamente checados quanto à consistência, para evitar predisposições e idiosincrasias), o tomador de decisão deve avaliar as possíveis respostas e consequências a partir de cada nó de decisão ou evento.
- *Análise de utilidade ou de valor*: o tomador de decisão atribui valores de utilidade às diferentes consequências da decisão, incluindo os custos

<sup>27</sup> N.T.: “*Chance nodes*” (KEENEY, Ralph L.; RAIFFA, Howard. 1976. *Op. Cit.*, Pg. 6)

e benefícios econômicos, psicológicos, socioambientais, entre outros que o tomador de decisão considere como parte do problema a decidir. Pode-se, nessa etapa, hierarquizar cardinalmente as preferências. A equação que seria utilizada para determinar a melhor escolha entre as ações  $a'$  e  $a''$  poderia ser expressa da seguinte forma:

$$(a' \text{ é melhor que } a'') \leftrightarrow \left( \sum_{i=1}^m p'_i u'_i > \sum_{j=1}^n p''_j u''_j \right)$$

Onde valores escalares de utilidade (ou *resultado*)  $u'$  e  $u''$  derivariam, respectivamente, das consequências  $C'$  e  $C''$ , decorrentes das opções de seguir os caminhos ('*paths*') alternativos  $p'$  ou  $p''$ , conforme ilustrado na **Figura 05**.

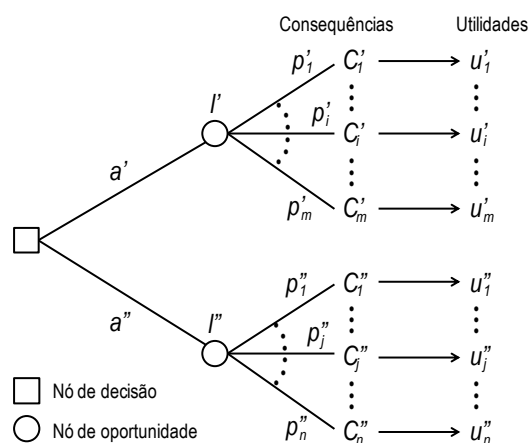


Figura 05 – Árvore de escolha com duas alternativas.  
Fonte – adaptado de Kenney e Raiffa (1976).

- *Análise de otimização*: esta etapa visa a determinar quais caminhos seguir na árvore de decisão, de forma a escolher as estratégias que maximizem os resultados de utilidade. Vários métodos podem ser usados, e o mais simples é o algoritmo conhecido como *rollback method* (também chamado de *indução reversa*, ou *averaging-out-and-folding-back*). Esse método consiste na determinação dos valores terminais (de utilidade) que se preveem apurar para cada cenário, a partir dos vários caminhos possíveis na árvore de decisão. Determinados os valores finais, a aplicação do algoritmo tem início nos *nós terminais* da árvore até chegar ao *nó de decisão inicial*, determinando ainda os valores de *roll-*

*back* para os nós intermediários. Nos *nós terminais* o valor de utilidade seria o mesmo; nos *nós de eventos* (não controlados), o valor deve ser ponderado por sua probabilidade de ocorrência (real ou inferida); nos *nós de decisão*, são mantidos os valores mais altos entre os nós que o sucedem. Na avaliação de alternativas de fluxos de caixa, por exemplo, o método aponta o caminho decisório de menor custo de entrada e maior retorno, dentro de uma avaliação de custo-benefício. Para decisões cujas utilidades alternativas não determinam valores monetários, é necessário determinar medidas de utilidades que possam se adequar ao método – medidas essas que podem ser *escalas de valor*.

No modelo proposto pela presente pesquisa, as duas primeiras etapas – *pré-análise* e *análise estrutural* – são suportadas pela aplicação da dinâmica de *Grupo Focal*. O pesquisador, investido no papel de tomador de decisão, lança mão dos saberes do grupo para refinar a proposição do problema e a estruturação das alternativas, identificando os nós de decisão e de oportunidade.

As duas etapas subsequentes – *análises de incerteza* e *de utilidade* – são parcialmente cobertas pela equalização de impactos que se pretende alcançar com a formatação da *Matriz* e do *Diagrama de Apoio à Decisão*, que tomam por valor de utilidade a mesma escala de ‘0’ a ‘5’, definida por *proxy* para qualificar os efeitos de cada um dos distintos impactos identificados em função de faixas de distância entre fábrica e área habitada. Cumpre ressaltar que a *Matriz* e o *Diagrama* são ferramentas que se prestam meramente ao *suporte à decisão*.

Como limitações dessa pesquisa, cabe anotar que não se pretendeu confirmar causalidades referentes aos conflitos abordados no caso em estudo, tampouco retornar a *Matriz* e o *Diagrama* ao *Grupo Focal*, em formato de *Árvore de Decisão*, para que o grupo formule suas escolhas. Este pesquisador não está investido de autoridade para tanto, da mesma forma que o *Grupo Focal* formado para esta pesquisa. Restará incompleta, portanto, a última etapa preconizada por Kenney e Raiffa, qual seja, a *análise de otimização*, e a própria devolução sistemática da *Matriz/Diagrama* e *Árvore* para uma *decisão* do grupo. Sugere-se que tal desenvolvimento seja objeto de novas pesquisas, mais à frente.

Modernamente, valores monetários não são mais suficientes para embasar sozinho quaisquer otimizações de caminhos de decisão, principalmente as que envolvem alto grau de subjetividade de valor (como é o caso das visões de dife-

rentes atores). Nesses casos, busca-se a concertação dos múltiplos interesses de forma a construir resultados *aceitáveis* para todas as partes, que representem a decisão ‘*justa*’ da maioria, sem prejuízo das minorias dissidentes.

Cumprе ressaltar que a presente pesquisa não aborda os mecanismos de negociação, e mesmo os eventuais desbalanceamentos que podem ocorrer durante a aplicação do método, em função das diferentes ‘*cotas de poder*’ de cada um dos grupos de atores envolvidos. Apesar dos mecanismos de proteção social – como, por exemplo, a possibilidade atuação direta do Ministério Público em defesa dos interesses difusos, em nome dos ‘*mais fracos*’ – não se pode excluir a possibilidade de a formação de grupos focais (e mesmo a condução das dinâmicas) ocorrer de forma ‘viciada’, direcionada pelos interesses dos grupos ‘*mais fortes*’, ou mesmo de interesses governamentais, políticos e econômicos envolvidos.

Nesse sentido, poder-se-ia questionar a amostragem estatística e mesmo a representatividade do Grupo Focal constituído. De acordo com Morgan (1997)<sup>28</sup>, a maioria dos grupos focais: (i) usam participantes desconhecidos e homogêneos; (ii) baseiam-se em entrevistas relativamente estruturadas, com forte envolvimento do moderador; (iii) possuem 6 a 10 participantes por grupo; e (iv) envolvem de três a cinco grupos por projeto. Algumas dessas características se fizeram presentes nesta pesquisa qualitativa. Novos desdobramentos poderiam estruturar essa amostragem de forma mais completa.

Não obstante, o teste e a validação do método permitem a sua aplicação em desenvolvimentos e pesquisas posteriores – em outras localidades ou até mesmo em Santa Cruz, na apuração dos mesmos conflitos –, dessa vez ampliando o número de membros e refinando a representatividade do Grupo Focal. O seu emprego pelos tomadores de decisão com a devida autoridade para tal também pode ser um positivo desdobramento da presente pesquisa.

### 3.1.

#### Metodologia para pesquisa qualitativa com Grupos Focais

Postula Morgan (1997) em seu citado ensaio<sup>29</sup>:

<sup>28</sup> MORGAN, David L. *Focus Groups as Qualitative Research – Qualitative Research Method Series – Volume 16 – Second Edition*. Sage Publications: Thousand Oaks, 1997.

<sup>29</sup> MORGAN, David L. *Op.Cit.*, 1997. Pg. 7-8 [tradução livre].

Os dois principais meios de coleta de dados qualitativos em Ciências Sociais são as *observações de participantes*, que ocorrem tipicamente em grupos, e as *entrevistas abertas*, que ocorrem tipicamente com indivíduos. Na qualidade de *entrevistas em grupo*, os grupos focais não somente ocupam uma posição intermediária entre esses outros métodos qualitativos, mas também possuem uma identidade distinta e própria.

Como observa Morgan, a principal vantagem do uso de grupos focais “é a oportunidade de observar uma grande quantidade de interações sobre um determinado assunto, em curto espaço de tempo”, baseado na capacidade de organização e direcionamento da dinâmica por parte do pesquisador. Por outro lado, considera que esse controle por parte do pesquisador também pode representar uma potencial desvantagem do método. O autor ainda aponta certa artificialidade na amostragem social, uma vez que o pesquisador seleciona e dirige o grupo.

Teoricamente, é possível supor que uma observação mais naturalista de participantes seria um método mais apropriado, deixando maior liberdade de expressão por parte dos membros do grupo. Contudo, *impacto de vizinhança* é um assunto novo e pouco sistematizado, dando margem a múltiplas interpretações e derivações a partir do entendimento e dos saberes particulares de cada um dos entrevistados. Sendo assim, ainda nas palavras de Morgan:

Embora a grande força da observação de participantes, em comparação com grupos focais, consista em serem observações mais naturalísticas, sua fraqueza comparativa é a dificuldade de localizar e ganhar acesso a configurações nas quais um conjunto substancial de observações possa ser coletado sobre o tópico de interesse.

Conforme será visto adiante, a alternativa metodológica proposta parte de um conjunto fechado de seis impactos de vizinhança, sugeridos pelo pesquisador, a saber: (i) *poeira*; (ii) *ruído*; (iii) *odor*; (iv) impactos sobre *transporte* local; (v) impactos sobre *infraestrutura* local; (vi) impactos sobre a *economia* local. A escolha desses seis impactos específicos retrata os fatos percebidos como de *maior visibilidade* nos conflitos historicamente havidos nas relações de vizinhança de empresas siderúrgicas – especialmente nos casos da CSN em Volta Redonda e da TKCSA em Santa Cruz. Abre-se, em uma rodada posterior, a oportunidade de apontar até dez impactos – esses sim sugeridos, ou mesmo substituídos, espontaneamente pelo grupo, e pertinentes ao objeto empírico da presente pesquisa.

A utilização do Grupo Focal tem por objetivo qualificar a percepção de *materialidade* (ou *importância*) dos impactos de vizinhança elencados nos confli-

tos havidos, especificamente, entre as comunidades do Complexo da Avenida João XXIII em Santa Cruz (conhecida localmente por *Reta João XXIII*, ou simplesmente *Reta*) e a siderúrgica TKCSA. Visa também a avaliar a percepção de *negatividade* e *positividade* de cada impacto de vizinhança para os vários envolvidos, buscando consenso entre todas as partes durante a dinâmica realizada.

Para os fins dessa pesquisa, define-se o *princípio da materialidade* em consonância com sua conceituação no escopo metodológico para relatos empresariais de Sustentabilidade da *Global Reporting Initiative (GRI)*, versão *G4*. Sobre esse princípio, detalha o documento mais atual da GRI <sup>30</sup>:

As organizações têm uma ampla gama de tópicos que podem incluir no seu relatório. Os *materiais* são aqueles que podem razoavelmente ser considerados importantes, por refletirem os impactos econômicos, ambientais e sociais da organização ou influenciarem as decisões de partes interessadas, devendo, portanto, ser incluídos no relatório. A *materialidade* é o limiar a partir do qual os aspectos tornam-se suficientemente expressivos para serem relatados.

São, portanto, *materiais*, todos os aspectos operacionais e relacionais da organização que “possam influenciar, substantivamente, as avaliações e decisões de partes interessadas”.

A definição de *importância* aqui assumida foi consolidada em 1971, no escopo de uma metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), conhecida informalmente como *Matriz de Leopold* <sup>31</sup> – um método numérico matricial bastante utilizado e adaptado até hoje em Estudos de Impactos Ambientais (EIA), que propõe a hierarquização entre os vários impactos tomando por base sua *magnitude*, ponderada pela sua *importância*.

Guardada a devida distância temporal entre os dois conceitos, é possível observar que a moderna *materialidade* do GRI-G4 (2015) guarda convergências com a *importância* proposta por Leopold et alii (1971). Nas palavras dos autores do método de AIA, à página 2 da circular técnica que a propôs:

A *importância* de cada impacto ambiental específico deve incluir a consideração das consequências da alteração de uma dada condição sobre outros fatores do meio ambiente [...]. Diferentemente da *magnitude* do impacto, que pode ser mais claramente avaliada com base em fatos, a avaliação da *importância* do impacto vai geralmente ser baseada no *juízo de valor do avaliador*. Os valores nu-

<sup>30</sup> GRI Global Reporting Initiative. *G4 – Diretrizes para Relato de Sustentabilidade – Princípios para Relato e Conteúdo Padrão*. GRI: São Paulo, 2013 (errata 2015). Pg. 17.

<sup>31</sup> LEOPOLD, Luna B.; CLARKE, Frank E.; HANSHAW, Bruce B.; BALSLEY, James R. *A Procedure for Evaluating Environmental Impact – Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey. 1971.

méricos da *magnitude* e da *importância* do impacto refletem a melhor estimativa de pertinência de cada ação.

*Materialidade* reconhece o julgamento de valor dos vários grupos de interesse; já *importância* previa interação de múltiplos aspectos, mas ficava restrita à valoração apenas do avaliador. Porém, tanto o conceito de *materialidade* quanto o de *importância* estabelecem um critério de valor a ser determinado através de percepção, quer do avaliador ou dos grupos de interessados. Dessa forma, tais conceitos compõem um primeiro aspecto submetido pela presente pesquisa, para que os impactos de vizinhança e sua hierarquização sejam *validados*<sup>32</sup> pelo Grupo Focal.

Pelo método proposto, a seleção dos participantes do Grupo Focal e dos segmentos sociais que eles representam leva em consideração a premissa defendida por Morgan<sup>33</sup>:

Ao selecionar participantes para um projeto de grupo focal, geralmente é mais útil pensar em minimizar a *predisposição*<sup>34</sup> da amostra do que em atingir uma generalização. Grupos focais são frequentemente conduzidos com amostras propositalmente selecionadas, para as quais o participante é recrutado a partir de um número limitado de fontes (comumente só uma). Essa *predisposição* só é um problema se ela for ignorada – isto é, se forem interpretados os dados de uma amostra limitada como se fossem representativos de um espectro completo de experiências e opiniões.

Assim, foi constituído este *Grupo Focal* em Santa Cruz, onde se pretendia contar com seis participantes, representando: (i) duas lideranças comunitárias locais; (ii) um representante comunitário de área vizinha, distante ao menos 5 km dos limites das indústrias; (iii) uma agência pública ou privada do setor de planejamento/fazenda com atuação local; (iv) uma agência pública ou privada ambiental ou de saúde com atuação local; (v) a empresa siderúrgica. Como será visto adiante, a presença de uma representação comunitária de área afastada é de importância crucial na segunda etapa desta dinâmica.

A metodologia construída propõe a formação de um grupo heterogêneo e de pequeníssima amostra, o que constitui uma estratégia de amostragem de vari-

<sup>32</sup> A terceira etapa do processo para definição do conteúdo da versão G4 da metodologia GRI estabelece exatamente a VALIDAÇÃO, processo pelo qual a lista de aspectos considerados *materiais* é submetida à avaliação dos *stakeholders*, garantindo o fluxo cooperativo do processo de relato de sustentabilidade. (GRI. *Op. Cit.*, pg.90).

<sup>33</sup> MORGAN, David L. *Op. Cit.*, 1997. Pg. 35 [tradução livre].

<sup>34</sup> 'Bias', no original



ância máxima. Patton (1990) <sup>35</sup> observa que quando se seleciona uma amostra pequena de grande diversidade, dois tipos de respostas resultam da coleta de dados e da análise:

(1) descrições detalhadas de alta qualidade de cada caso, que são úteis para documentar sua característica única, e (2) importantes padrões compartilhados que cortam transversalmente os casos e que derivam sua significância do fato de terem emergido para fora da heterogeneidade.

Assevera ainda Patton:

Incluindo na amostra indivíduos que o avaliador entende terem tido experiências muito diferentes, é possível descrever mais detalhadamente a variação dentro do grupo e compreender as variações nas experiências, ao mesmo tempo em que se investigam elementos centrais e resultados compartilhados. Utilizando uma estratégia de amostragem de máxima variância, o avaliador não estaria tentando generalizar os achados para todas as pessoas ou grupos, mas estaria procurando informações que elucidem a variação programática e padrões comuns significativos dentro daquela variação.

A reunião com o Grupo Focal ocorre em local determinado, na área urbana adjacente à fábrica, e tem duração aproximada de três horas. Em sua abertura, o pesquisador se apresenta e explica os objetivos da pesquisa. Nessa apresentação, deixa clara a distinção entre ‘*dano*’, ‘*impacto ambiental*’ e ‘*impacto de vizinhança*’, esclarecendo que o objeto da pesquisa é exatamente esse último conceito. Explica, em seguida, a dinâmica da reunião, que se desenvolve em três etapas, e os conceitos que definem a Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhança (que se apresentará ao Grupo Focal em um *flip chart*). Os impactos de vizinhança nominados pelo grupo são aderidos à Grade por meio de *post-its* – o que permite sua fácil mobilização para outros quadrantes da Grade em decorrência da evolução das discussões, bem como ao longo das três etapas da dinâmica. O roteiro de perguntas orientadoras das três etapas da dinâmica de Grupo Focal compõe o **Apêndice 1** da presente dissertação.

Na primeira etapa da dinâmica, são sugeridos ao Grupo Focal – como supostamente *materiais* – alguns impactos positivos e negativos de vizinhança (sem identificar sua positividade ou negatividade).

Essa primeira etapa da pesquisa com o Grupo Focal trabalha com *resposta estimulada*. São apresentados os já citados seis impactos diretos de vizinhança. Cumpre lembrar que, conforme já foi esclarecido, os seis impactos escolhidos

<sup>35</sup> PATTON, Michael Q. *Qualitative evaluation and research methods*. Sage: Beverly Hills, 1990. Pg. 172.

buscam elencar os pontos de maior repercussão observados historicamente nos conflitos reais havidos nos últimos anos da década de 1990 com a CSN em Volta Redonda, e nos primeiros dois anos da década de 2010 com a TKCSA em Santa Cruz. Os participantes do grupo são estimulados a debater entre si, para posicionarem consensualmente esses seis impactos sobre o diagrama-modelo representado na **Figura 06**.

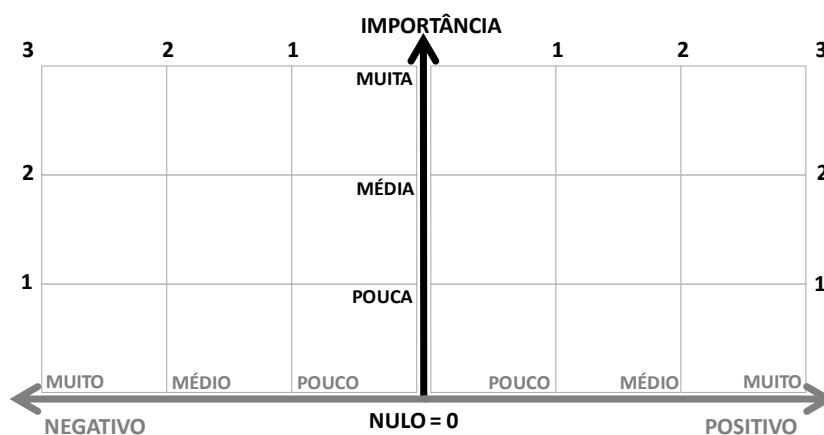


Figura 06 – Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impactos de Vizinhança. Fonte: Elaboração própria.

A **Figura 07** representa um exemplo hipotético de preenchimento da Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impacto de Vizinhança na etapa de respostas induzidas, tomando por aspectos materiais aqueles sugeridos pelo pesquisador. As fotografias dos resultados reais destas e das demais configurações propostos pelo Grupo Focal podem ser visualizadas no **Apêndice 2**, que transcreve a reunião realizada.

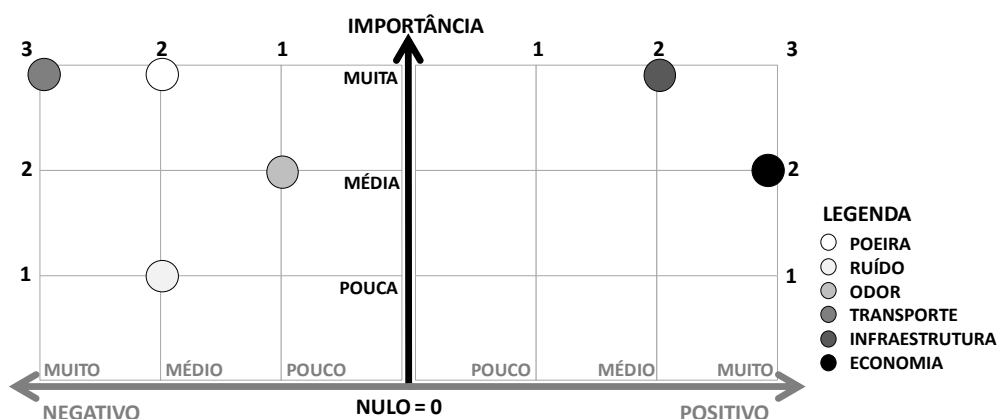
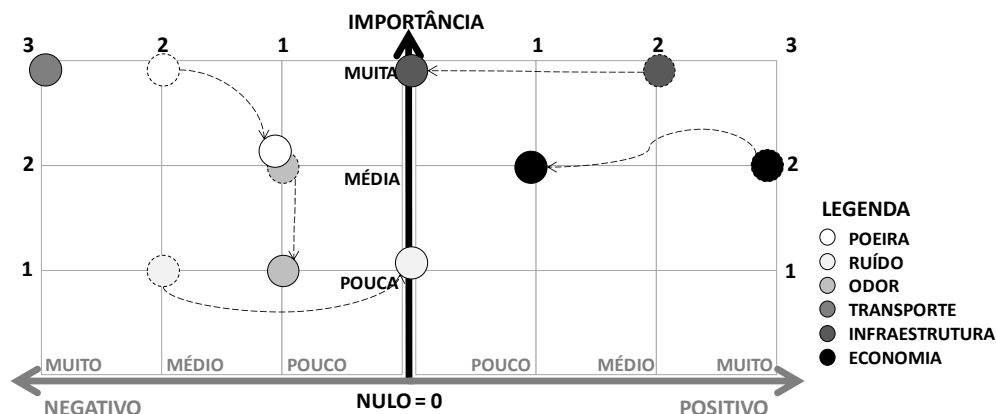


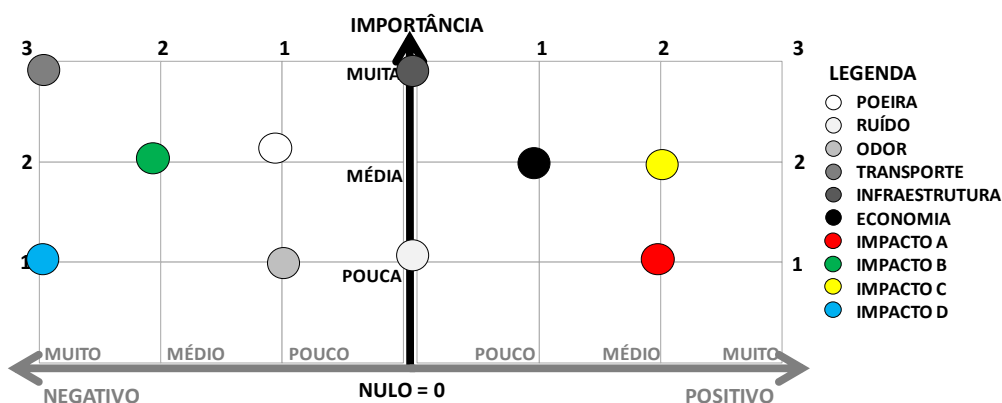
Figura 07 – Grade de Qualificação *preenchida* (exemplo hipotético, para fins de descrição do método). Fonte: Elaboração própria.

Supõe-se que, nesse momento da dinâmica, os membros do Grupo Focal que vivem ou trabalham distantes da vizinhança fabril imediata participem das

discussões a partir do que ‘*ouvirem falar*’. Essa postura é permitida, e até estimulada pelo pesquisador.



Fechado o consenso sobre a qualificação dos impactos de vizinhança na Grade, o pesquisador solicita explicitamente que os membros do grupo que não residem/trabalham na vizinhança imediata da fábrica relatem aos demais se tais impactos e qualificações se aplicam aos seus locais de moradia e trabalho. Estes participantes são então convidados a redefinir a Grade, tomando por referência exclusivamente suas observações concretas. A suposição é de que ocorram mudanças de enquadramento, como as exemplificadas na **Figura 08**.



Na segunda etapa da pesquisa com o Grupo Focal, a resposta é - dessa vez - *espontânea*. Os participantes são estimulados a apontar consensualmente até dez *mais importantes impactos de vizinhança da siderúrgica*, mantendo totalmente, parcialmente, ou mesmo substituindo os seis impactos propostos na fase de res-

postas induzidas, inserindo os resultados na Grade de Qualificação, conforme representado hipoteticamente na **Figura 09**.

A reunião é registrada fotograficamente e gravada em áudio, de forma a garantir a inclusão da sua transcrição completa no **Apêndice 2** dessa dissertação. Os participantes têm suas identidades preservadas, sendo identificados apenas pela inicial do prenome e sexo. Aplicam-se na condução da pesquisa todos os requisitos cabíveis incluídos na Norma Brasileira NBR-ISO 20252 (2012) <sup>36</sup>.

O resultado esperado dessa pesquisa é uma *hierarquização*, a partir da percepção dos interessados, da *importância/materialidade* dos impactos de vizinhança da instalação e operação industrial sobre a cidade habitada. Multiplicando-se o valor atribuído à importância pelo grau de intensidade negativa ou positiva percebida do impacto, tem-se uma escala de ‘-9’ a ‘+9’, a partir da qual os impactos podem ser hierarquizados por materialidade para o grupo. Isso permite uma avaliação dos impactos de vizinhança de forma participativa e colaborativa, conduzindo os grupos de interesse à ponderação racional desses diferentes impactos.

Para cada aplicação futura da metodologia, a definição do número e diversidade de membros componentes de grupos focais pode variar amplamente, a depender da complexidade do empreendimento, das relações econômicas e sociais que se estabeleçam a partir de sua inserção na cidade habitada, dos conflitos de interesses presentes, entre outros fatores.

### 3.2.

#### **Metodologia escalar por *proxy* e Matriz/Diagrama de Apoio à Decisão**

A partir da identificação e hierarquização da *importância / materialidade* dos impactos apontados pelo Grupo Focal pesquisado, é mensurada e qualificada a *magnitude escalar* de cada um desses impactos de vizinhança, tomando por referência (i) uma escala uniforme e (ii) intervalos de distâncias de afastamento entre a área industrial e a cidade habitada.

A complexidade metodológica dessa etapa reside no fato de que, escolhidos pelo Grupo Focal os impactos de vizinhança *materiais* – isto é, aqueles cujo

<sup>36</sup> ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Norma Brasileira NBR ISO 20252 – Pesquisa de mercado, pesquisa de opinião e pesquisa social – Vocabulário e requisitos de serviço*. ABNT: Rio de Janeiro, 2012.

trato tem *importância*, por consenso das partes interessadas –, é de se esperar que a natureza totalmente diferente de tais impactos e de suas diversas e não comparáveis escalas de medição determinem uma grande dificuldade de comparabilidade entre eles. Por exemplo, caberia a pergunta: o que é ‘*melhor*’? Mais emprego e mais ruído, ou o oposto? São, por natureza, impactos de vizinhança tão diferentes que – em princípio – pareceria impossível ponderar um pelo outro.

O que se pretende formular, portanto, é um modelo de apoio ao processo decisório que contemple múltiplos objetivos, propiciando aos atores envolvidos a capacidade de escolher, entre tais impactos de vizinhança, quais são e quais não são aceitáveis (ou desejáveis), ou ainda, em que escala de intensidade o são. Devem levar em conta que sua maior ou menor escala se dá em detrimento – ou como ‘*tradeoff*’ – de outro efeito. O método proposto incorpora a capacidade de propor, racionalmente, mecanismos de escolha que apoiam a decisão entre impactos de diferentes naturezas, com o mínimo possível de subjetividade e incerteza na atribuição de sua utilidade ou valor.

Como se trata de uma análise multicritério, onde as escolhas dos grupos interessados devem ser consensadas, a partir da análise de um conjunto de impactos de vizinhança diversos, o método aqui construído parte do pressuposto de que é necessário equalizar os diferentes tipos de escalas de medição de forma a tornar os impactos, o mais possível, *comparáveis* entre si. Para tanto, foram retirados de bibliografia técnica (e também compostos, quando aplicável) métodos quantitativos ou quali-quantitativos que permitem avaliar a progressão ou regressão dos efeitos sentidos de cada impacto, equalizando-os posteriormente através de uma distribuição escalar comparativa (valores de ‘0’ a ‘5’, lançados de acordo com a distância entre fábrica e área habitada), contemplando todos os impactos apontados como materiais na última rodada na pesquisa com o Grupo Focal.

Nessa escala proposta, o valor ‘0’ (zero) é o *melhor*, e ‘5’ (cinco) corresponde ao *pior*, no que se refere aos impactos *negativos*; na direção oposta, a escala de *pior* para *melhor* se inverte no caso dos impactos *positivos* (‘0’, o pior; ‘5’, o melhor). Isso porque se pretende neutralizar ou minimizar os efeitos negativos, e maximizar os impactos positivos da proximidade entre a área industrial e a cidade habitada.

O comportamento físico (no que tange aos impactos físicos e biológicos) e socioeconômico (nos impactos sobre a qualidade de vida da comunidade) da dis-

persão e atenuação dos efeitos em função da distância é que vai determinar a resposta mais rápida ou lenta da variação dos valores dentro da escala de um dado impacto. Com base no caso estudado – optou-se por definir a seguinte escala de distâncias, em quilômetros de afastamento entre fábrica e áreas habitadas: 0,5; 1; 2; 5; 10; 50 e 100 km.

Entre impactos diversos, o decaimento entre o valor máximo ('5') e a inexistência ou ausência de percepção do impacto ('0') varia diferentemente conforme a distância. Por exemplo, considerando-se – de forma reducionista (sem levar em conta absorção, obstáculos e diferentes frequências de onda) – que o som se propaga no ar por meio de ondas esféricas e concêntricas, cada vez que a distância entre fonte e receptor dobra, a dimensão da esfera aumenta quatro vezes. Dado que a energia de vibração sonora é constante e se dispersa nesse volume aumentado de ar da esfera, o dobro da distância determinaria uma atenuação do ruído em quatro vezes (ou -6 dB). Dessa forma, ruídos de frequências agudas (os mais comuns em siderurgia) já não seriam perceptíveis a menos de um quilômetro de distância, enquanto frequências graves, com pressão sonora de até 105 dB medida a 1,5 metro de distância da fonte de emissão, atingiriam os exigentes limites de tolerância noturna para o interior de residências (45 dB) a menos de 2 km, inclusive na área externa das casas.

Nesse exemplo, o comportamento do impacto de vizinhança '*ruído*', lançado em uma escala equalizadora de '0' a '5' (onde '0' representa sua inexistência, '1' o menor efeito perceptível, '2', '3' e '4' os valores intermediários, e '5' o valor máximo de expressão desse efeito), projetaria o valor '4' para uma distância de 500 m (considerando que a maior expressão do efeito é notada junto à fonte de emissão sonora). Esse valor decairia escalarmente até 0 (inexistência ou ausência de percepção do efeito) em um raio entre 2 e 5 km a partir do ponto de emissão sonora<sup>37</sup>.

De fato, a grande diversidade escalar dos diferentes impactos apontados como *materiais* presume a exigência de que, através de *proxies*, toda a dispersão de efeitos sentidos nas diferentes distâncias esteja equalizada na escala de '0' a '5'. Sobre esse aspecto, no Capítulo 10 de seu livro, discorrendo sobre algumas

<sup>37</sup> No Capítulo 5, que trata dos resultados da aplicação do método em Santa Cruz, estão detalhadas as metodologias de *proxy* utilizadas para a equalização escalar de todos os impactos considerados materiais, bem como impactos característicos da convivência de vizinhança com plantas siderúrgicas que, porventura, não tenham sido reconhecidos e validados pelo grupo focal.

alternativas pragmáticas para resolver questões escalares e mesmo sobre a existência ou não de informações passíveis de inserção no modelo de avaliação de utilidades para a tomada de decisão, Keeney e Raiffa (1976)<sup>38</sup> propõem:

Se  $N$  é grande, é impossível obter  $u_1, \dots, u_N$ . Isso é difícil de fazer mesmo se  $N$  for pequeno. [...] O [...] tomador de decisão [...] pode colher amostras para obter informações sobre as várias  $u_i$ , ou pode utilizar grupos representativos, porém, mais frequentemente [...] não formalizará esses passos, mas sim sintetizará informalmente e de forma incompleta essas considerações em sua mente. [...]

Ele pode começar estruturando uma hierarquia de atributos que poderiam capturar as preocupações dos grupos e indivíduos relevantes impactados. Considerem-se atributos elementares na base da hierarquia como sendo  $X_1 \dots X_M$ . Primeiro, supõe-se que  $M$  é um tamanho gerenciável. Quando o Tomador de Decisão pensa sobre os 'tradeoffs' entre  $X_\alpha$  e  $X_\beta$  [...], precisa ter em mente quais implicações esses 'tradeoffs' representam para os indivíduos impactados. Qualitativamente, em certas circunstâncias, isso poderia não ser difícil de fazer. Em outras circunstâncias, poderia chamar a ajuda de especialistas, ou [...] tentar, formalmente ou informalmente, recorrer à cidadania consciente para articular suas visões. Mas seria, de alguma forma [...], forçado a formalizar suas preferências de 'tradeoffs' entre  $X_\alpha$  e  $X_\beta$ , realizando que elas são 'proxies' das  $u_i$  não disponíveis.

O que se pretende é obter, para cada um dos impactos anotados como *materiais* pelo Grupo Focal, os atributos mensuráveis que refletem a magnitude desse impacto (em suas escalas de medida naturais), projetando sua curva de decaimento ou crescimento em função dos intervalos de distância entre fonte e receptor do impacto de vizinhança, assumidos no método. Determinados a distância em que o impacto corresponde ao seu valor máximo ('5') e o afastamento em que ocorre a inexistência ou o cessamento da percepção do impacto ('0'), a curva de decaimento pode ser espelhada, por *proxy*, na escala única de '0' a '5'. Lembrando que o valor '1' marca o limiar da percepção, os demais valores retratam o decaimento em função do progressivo afastamento entre efeito máximo ('5') e limiar de percepção ('1').

A **Tabela 03** apresenta um *resultado hipotético* da Matriz de Apoio à Decisão, considerando os seis impactos de vizinhança sugeridos, equalizados por *proxy* dentro da escala de '0' a '5'.

A principal vantagem do método escalar é equalizar a magnitude dos impactos em uma mesma *régua*. Fazendo uso dessa escala, não se trata mais de decidir sobre valores monetários auferidos ou perdidos contra concentrações em microgramas de determinada substância em um metro cúbico de ar, ou mais ou menos decibéis ambientes. Trata-se sim da comparação de impactos de vizinhança

<sup>38</sup> KEENEY, Ralph L.; RAIFFA, Howard. 1976. *Op. Cit.*, Pg. 543.

diversos que – ponderados tecnicamente em sua *magnitude* – restam enquadrados em uma mesma escala de valores entre ‘0’ e ‘5’, conforme a distância.

Tabela 03 – Matriz de Apoio à Decisão de Impactos de Vizinhança (exemplo hipotético, para fins de descrição do método).

distância (km)	NEGATIVOS				POSITIVOS	
	odor	poeira	ruído	transporte	infra estrutura	economia
0,5	5	5	4	5	4	5
1	4	4	2	4	4	5
2	3	3	1	3	3	5
5	2	1	0	2	2	4
10	1	0	0	1	1	3
50	0	0	0	0	0	2
100	0	0	0	0	0	1

Fonte: Elaboração própria.

Para valorizar a percepção de importância apontada na pesquisa qualitativa pelo Grupo Focal, a sequência de apresentação dos impactos na Matriz e no Diagrama de Apoio à Decisão obedece a essa ordem, considerando valores entre ‘-9’ e ‘+9’ atribuídos pelo grupo, a partir da multiplicação do grau de negatividade/positividade pelo de importância percebida (atribuindo sinal negativo ou positivo a, respectivamente, impactos percebidos como negativos e positivos). Com isso, os impactos mais negativos e percebidos como mais importantes vêm à frente na Matriz e no Diagrama de Apoio à Decisão, o que auxiliaria na discussão dos *tradeoffs* que se seguiria à restituição sistemática destas ferramentas ao grupo. Essa hierarquização ficará clara no Capítulo 5, que apresenta os resultados da dinâmica com o Grupo Focal de Santa Cruz.

Note-se que, no exemplo hipotético representado na **Tabela 03**, a curva de atenuação de *ruído* teve seu mínimo valor perceptível (valor ‘1’ na escala) a 2 km de distância da fonte, enquanto que o decaimento total de – por hipótese – *odor* só se verificaria no intervalo entre 10 e 50 km. Na linha dos impactos *positivos*, definiu-se – também por hipótese – a ausência de efeitos sensíveis de melhoria de infraestrutura na faixa entre 10 e 50 km de distância.

A **Tabela 03** pode ser convertida em uma nova ferramenta: o gráfico-diagrama apresentado na **Figura 10**. O gráfico ajuda a visualizar a *magnitude ponderada* dos vários impactos de vizinhança, favorecendo o processo de decisão cooperativa. De fato, a **Figura 10** evidencia que a decisão por ampliar a distância



entre a área industrial e a cidade habitada pode reduzir efeitos *físicos* (como odor, poeira, ruído), enquanto traz em contrapartida efeitos *socioeconômicos* colaterais deletérios (por exemplo, de perda de geração econômica, com consequente retração de arrecadação, de geração de emprego e renda, ou de compensações e efeitos multiplicadores de infraestrutura e serviços).

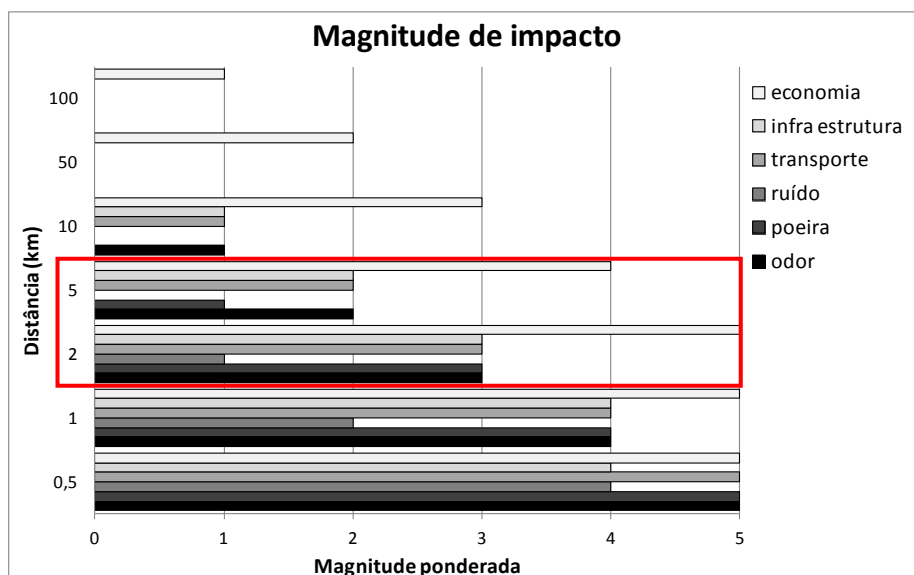


Figura 10 – Diagrama de Apoio à Decisão (exemplo hipotético, para fins de descrição do método). Fonte: Elaboração própria.

Para este exemplo hipotético em particular, o diagrama parece apontar uma distância entre 2 e 5 quilômetros como sendo a *faixa desejada* de distanciamento, onde – aparentemente – se situaria o *tradeoff* mais otimizado. Uma decisão em favor de distâncias menores implicaria em admitir a incidência de impactos positivos e negativos em maior intensidade; já distâncias maiores trariam o efeito inverso. Seria impróprio determinar – peremptoriamente – que tal faixa seria a *ideal*. Ficaria, dessa forma, a critério dos grupos de interesse a decisão sobre tomar mais ou menos risco de impactos negativos de vizinhança, em detrimento de menor ou maior perda de impactos positivos.

Existem três situações em que se percebe aplicação para o método proposto. Nesses três momentos, seu uso daria suporte a decisões distintas. Primeiramente, na discussão de *novos licenciamentos*, a aplicação da dinâmica com grupos de interesses formalmente empoderados para a tomada de decisão, seguida da avaliação conjunta – pelo poder licenciador, empresa e grupos interessados – dos resultados da Grade de Qualificação de Materialidade e da Matriz/Diagrama de Apoio à Decisão poderia dar suporte a uma decisão compartilhada e colaborativa acerca

da *melhor localização* do empreendimento, com a capacidade de reduzir conflitos decorrentes de uma proximidade ou afastamento indesejados entre áreas industriais e habitadas. Nessa aplicação, contudo, haveria que considerar Grades, Matrizes e Diagramas preparados para empreendimentos similares, implantados preteritamente em áreas de características semelhantes.

Outra aplicação seria no estabelecimento de medidas de controle, mitigação ou de compensação de impactos, antes ou após a instalação do empreendimento, a partir da previsão ou real constatação de condições desfavoráveis ou da deflagração de uma crise de convivência em vizinhança. Nesse caso, a ponderação dos *tradeoffs* assumiria uma posição de destaque, cabendo aos representantes da empresa, vizinhos e autoridades reguladoras competentes a discussão e decisão sobre quais compensações pelos impactos de vizinhança seriam justas e aceitáveis por todas as partes. Instrumentos como Termos de Compromisso e Termos de Ajustamento de Conduta seriam os consolidadores dos pactos compensatórios assumidos. Nos casos que envolvem empreendimentos licenciados já instalados, cabe lembrar que as compensações consistiriam ônus não somente ao empreendedor, mas também ao Estado licenciador. Esse compartilhamento com o Estado detentor do poder de polícia – em teoria – permitiria a adoção de medidas extremas, como a remoção das populações assentadas dentro de um determinado raio de distância ou de influência em relação às fontes geradoras dos impactos ou riscos. Nessa aplicação, podem ser produzidas Grades, Matrizes e Diagramas que espelhem exatamente a hierarquia de importância dos impactos percebidos pelos grupos focais envolvidos na discussão.

A terceira e última aplicação é no próprio Planejamento Territorial Participativo. Similarmente ao que ocorre na primeira aplicação, a composição de Planos de Expansão Urbana, Planos de Estruturação Urbana, Planos de Desenvolvimento Metropolitano, Planos de Desenvolvimento Setorial, entre outros, pode obter auxílio na ferramenta proposta, com vistas a antever conflitos de vizinhança e a orientar a tomada de decisão sobre – principalmente – o estabelecimento de adensamentos industriais, logísticos, de infraestrutura e mesmo habitacionais de grande adensamento no espaço territorial objeto do planejamento. À semelhança do que se apresentou para a segunda aplicação, a ferramenta pode ser útil também no planejamento de remoções e relocações de população em situação de risco e vulnerabilidade – o que não exclui as vizinhanças de instalações industriais, mine-

rárias e logísticas submetidas a conflitos em função de impactos de vizinhança por conta da distância entre os assentamentos e tais agentes econômicos. A aplicação pode exigir o uso de Grades, Matrizes e Diagramas já preparados para situações semelhantes, ou – alternativamente – propiciar a formatação de Grades, Matrizes e Diagramas específicos, formulados por grupos focais, pesquisadores e tomadores de decisão envolvidos.

De certa forma, como síntese de sua aplicabilidade, o método proposto aproxima-se do conceito de Restituição Sistemática, instrumento da Pesquisa Participante <sup>39</sup> proposta por Orlando Fals Borda. Através desse método, a coleta e qualificação dos saberes (representada aqui pela dinâmica com o Grupo Focal para a construção da Grade de Qualificação de Impactos) são conduzidas pelo pesquisador junto aos sujeitos que estão diretamente envolvidos no processo de pesquisa. A partir da coleta desses saberes na fonte, o pesquisador adere preceitos técnicos que dão base científica à mensuração e estruturação dos pontos levantados. A partir dessa sistematização, promove-se a restituição, de forma estruturada, àqueles mesmos atores, para que se produzam as soluções e as decisões compartilhadas necessárias.

---

<sup>39</sup> FALS BORDA, Orlando. Aspectos teóricos da pesquisa participante. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *Pesquisa participante*. São Paulo: Brasiliense, 1982.

## 4

### Descrição do caso estudado

#### 4.1

##### A TKCSA em Santa Cruz

O Estado do Rio de Janeiro vivenciou, em distintos tempos, dois casos icônicos em que a coexistência entre plantas siderúrgicas e comunidades vizinhas se deu com percepções e conflitos bastante diferentes. Um deles – objeto empírico desta pesquisa – refere-se à fábrica da ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA), em Santa Cruz, bairro de 398 mil habitantes<sup>40</sup> da Cidade do Rio de Janeiro. O outro é a Usina Presidente Vargas da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda, cidade de 258 mil habitantes<sup>41</sup> do Estado do Rio de Janeiro. As duas empresas são siderúrgicas integradas de grande porte.

A CSN é uma instalação antiga, da década de 1940; a TKCSA é recente, de 2010. Em Volta Redonda, a cidade surgiu depois da fábrica e por causa dela. Em Santa Cruz, a população já estava lá: a siderúrgica veio depois; contudo, não se pode olvidar que a comunidade vizinha mais afetada migrou para a região no rastro do Distrito Industrial, lá instalado décadas antes da TKCSA.

A representação comunitária é diferente nestes locais. Enquanto Volta Redonda tem uma consolidada e bem desenvolvida tradição de participação popular nos planos da cidade, Santa Cruz experimenta uma liderança pulverizada, competindo por interesses políticos e eleitorais. Em diferentes momentos da história, falhas de comunicação levaram a graves crises de imagem e conflitos em ambos os casos. Ações foram tomadas pelas duas empresas, mas as percepções de vizinhança não resultaram iguais, principalmente em razão da forma como os atores sociais se posicionaram em relação a riscos reais (e *míticos*) desta coexistência.

---

<sup>40</sup> População projetada para a XIX Região Administrativa da Cidade do Rio de Janeiro, em 2016: 397.692 habitantes. Dados publicados em LINS, I. B.; DA SILVA, M. P.; DA SILVA, A. C. C.; FERREIRA, S. G. *Coleção Estudos Cariocas - Projeção Populacional 2013-2020 para a Cidade do Rio de Janeiro: uma aplicação do método AiBi*. Rio de Janeiro: IPP, 2013.

<sup>41</sup> População projetada para a cidade de Volta Redonda em 2016, pelo IBGE: 257.803 habitantes. Dados publicados em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=3306305>

Em princípio, as duas plantas industriais de mesma tipologia inseridas em dois assentamentos humanos que abrigam populações de mesma ordem de grandeza poderiam se prestar como estudos de caso para as finalidades da presente pesquisa. Contudo, o fato de o licenciamento industrial da TKCSA ter ocorrido em etapa posterior à gênese urbana de Santa Cruz – em particular das Comunidades da Avenida João XXIII, vizinhas à fábrica - torna esse caso mais adequado ao teste metodológico que se pretende conduzir.

Para que se possam entender as experiências sociais vividas na história recente de Santa Cruz e em sua trajetória siderúrgica, é importante compreender a gênese urbana do bairro e da vizinhança imediata da TKCSA, partindo da ocupação original da localidade por catequistas Jesuítas, observando sua relevância e posterior decadência como polo de produção rural, sua decorrente periferação urbana e industrialização e, finalmente, os icônicos conflitos de vizinhança que se materializaram entre as comunidades locais e a TKCSA.

#### 4.1.1.

#### **Santa Cruz: história antiga; indústria recente.**

A ocupação primordial de Santa Cruz é bastante antiga. Sobre ela, um relatório <sup>42</sup> editado em 1942 pelo antigo Departamento Nacional de Obras de Saneamento – DNOS descreve a conquista da Baixada de Sepetiba, iniciada em meados Século XVI, como resultado de uma “*luta do europeu contra o meio hostil, mas fascinante, em busca do pau brasil*” (Goes, 1942. p. 9).

Aí floresceu a Fazenda de Santa Cruz, cuja longa história se inicia em 1567, quando Cristóvão Monteiro obtém uma sesmaria de quatro léguas, compreendida entre Sapeaquara (Itacuruçá) e Guaratiba. Metade dessas terras foi doada, em 1589, pela viúva de Cristóvão Monteiro, Sra. Marquesa Ferreira, aos padres jesuítas. A outra metade, os inicianos obtiveram, em 1590, da Sra. Catarina Monteiro, esposa de José Adorno e filha da referida viúva, dando-lhe, em troca, terras que possuíam nos arredores de Santos.

O grande latifúndio jesuíta de 2.167 quilômetros quadrados se completa através da incorporação, em 1616, 1654 e 1656 de outras glebas de terra, estendendo a Fazenda desde o litoral até as cabeceiras do rio Guandu, tendo por limites “a freguesia de Sacra Família do Tinguá, em Vassouras, aos fundos, a linha do

<sup>42</sup> GOES, Hildebrando de Araújo. *A Baixada de Sepetiba*. DNOS: Rio de Janeiro. 1942. 384p. il.

Curral Falso, limitando com a freguesia de Guaratiba, e a oeste as terras de Mangaratiba”<sup>43</sup>.

[...] Até sua expulsão em 1759, muito fizeram os padres da Companhia de Jesus para tornar aquelas terras, então inóspitas, pantanosas e improdutivas, em glebas férteis e saudáveis, que lhes dessem recursos para sua obra de catequese.

Grandes obras de engenharia hidráulica, admiráveis pelo bom senso [...], foram então executadas.

A expulsão dos Jesuítas do Brasil, por ato do Marquês de Pombal, lançou aquelas terras em abandono e decadência por mais de 20 anos. A partir de 1780, sucedem-se ciclos de retomada da prosperidade e de decadência, quer pela derrocada de empreendimentos rurais, quer pela ação nefasta da malária e outras doenças palustres. Visitas de D. João VI e D. Pedro I à região, interessados no abastecimento da Corte, traziam sopros de esperança para o desenvolvimento daquelas terras, que se esvaneciam no passo dos fracassos de sucessivos arrendatários. Goes (1942) conclui sua narrativa dessa fase:

A estrada de ferro, na segunda metade do século XIX, vinha, porém, modificar, de súbito, a geografia humana da terra fluminense. Desaparecem os portos da baixada, os pousos de tropas perdem sua finalidade, concentra-se a população em poucas estações ferroviárias. A Lei Áurea, decretada de chofre, completa a grande transformação, desmantelando a organização agrícola e econômica da Baixada.

À mingua de braços, não é mais possível cuidar dos rios, que se obstruem, nem das valetas de drenagem, que se entulham. A baixada salpinta-se novamente de alagadiços incontáveis. Vastas pastarias vicejantes converteram-se em charnecas. Por fim, despovoou-se a Baixada. Ficaram apenas núcleos esparsos de recalcitrantes que o sezonismo vai dizimando impiedosamente.<sup>44</sup>

A retomada da região como estratégica pela República Velha enseja uma série de estudos para sua recuperação econômica, empreendidos por sucessivas comissões de trabalho nomeadas em 1920, 1922, 1925, 1928, cujo foco principal seria a realização de obras contra as inundações nos chamados *Campos de Santa Cruz*. Serviços menores e intermitentes de desobstrução e limpeza de calhas de rios e canais haviam sido empreendidos pelas primeiras comissões. As primeiras obras pesadas projetadas têm início em 1927, com a dragagem e retificação do Canal do Itá, acrescida de outras intervenções menores ou incompletas.

Somente após 1931, com a criação – já na era Vargas – da Comissão de Dragagem de Santa Cruz, as obras de grande porte e duração perene têm início. Com a drenagem e saneamento supostamente perenizados, a vocação agrícola de Santa Cruz volta a ser objeto de políticas públicas do Governo Central. Segundo

<sup>43</sup> GOES, *op cit*, p. 9

<sup>44</sup> GOES, *op cit*, p. 16-17.

Souza (2005)<sup>45</sup>, em 1930, ainda no governo Washington Luís, cria-se um Centro Agrícola abrangendo algumas glebas locais. Em março de 1932, já no governo provisório de Getúlio Vargas, a Fazenda de Santa Cruz foi transferida para o Departamento Nacional de Povoamento.

Foi um passo importante para a consolidação do processo migratório dos japoneses e de outros estrangeiros para a região de Santa Cruz, com a extinção do regime de renda e aforamento dos próprios nacionais, demarcação de lotes e início da colonização.

[...] As treze famílias que em 1938 fundaram a Colônia Agrícola Japonesa de Santa Cruz não eram novatas em empreendimento rural e tampouco recém-chegadas ao Brasil. Seus membros haviam sido colonos de fazendas de café e também de horticulturas em sua passagem pelos estados de São Paulo (Mogi das Cruzes, Cotia) e Paraná [...].

Entre o início dos anos de 1950 até o final da década de 1970, os integrantes da Colônia ingressaram de fato e de direito na classe média da sociedade brasileira [...].

Há também um movimento para as atividades comerciais e de serviços em Santa Cruz e adjacências [...] Isso ocorre paralelamente à descaracterização rural de Santa Cruz, provocada pela expansão imobiliária, com a construção de conjuntos habitacionais promovida pelo governo estadual, e com a instalação da Zona Industrial de Santa Cruz. [...].

O terceiro período [...] inicia na década de 1980 e perdura até os dias atuais. [...] As atividades rurais são abandonadas ou relegadas, [...] e muitos se transferem para o centro de Santa Cruz e/ou outros bairros [...] <sup>46</sup>.

A gênese urbana de Santa Cruz iniciou-se em 1817, a mando de D. João VI.

Sobre suas centralidades originais, relata Britto (1990):

Mudanças fizeram-se necessárias em todos os locais pelos quais passava ou morava a corte [...]. Nesse cenário, em 1814, são tomadas as primeiras providências no sentido de urbanizar o centro povoado da Fazenda. A mando de D. João VI, [...] em 1817 [...], remodelou-se o Palácio e abriram-se as primeiras vias locais. Inúmeros lotes também foram cedidos, sem mencionar o local, o que resultava em construções desordenadas [...]. [Em] 1837, [...] já existiam 37 prédios na área interna do Imperial Paço, destinados a [...] Superintendente, funcionários, casa do Capelão e hospedagem dos Ministros e visitantes em missão científica, social e diplomática. No ano seguinte, [...] 237 prédios e, no último ano da Monarquia, eram 1.332 prédios. Em 1920, o Recenseamento acusou 2.411 edifícios [...]. Com o fim do Império [...], já com o nome de Fazenda Nacional, o local entraria novamente em declínio. Em 1938, durante o Estado Novo, a Fazenda recebeu uma atenção maior [...]. A atividade agrícola [...] foi a principal fonte de renda para muitas famílias que habitavam as terras concedidas pelo Estado <sup>47</sup>.

Ou seja, Santa Cruz se estrutura como bairro por influências cortesãs, a partir da proliferação de edificações que abrigaram os agentes públicos ali postos a cuidar de um importante interesse, inicialmente, da Coroa e, depois, dos primeiros mandatários da República: a segurança alimentar do Rio de Janeiro.

É importante observar que o Centro de Santa Cruz já se espraiava a partir dos anos 1940, tendo como centralidade principal as facilidades oferecidas pela

<sup>45</sup> SOUZA, Sinvaldo do Nascimento. *Singularidades da educação na colônia agrícola japonesa de Santa Cruz*. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, UFF, 2005.

<sup>46</sup> SOUZA, *op.cit.* P. 52.

<sup>47</sup> BRITTO, Ana Lucia. *Novas formas de Produção Imobiliária na Periferia: O caso da Zona Oeste do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, UFRJ, IPPUR, 1990.

*urbis* erigida entre a antiga sede da Fazenda Nacional/Imperial Paço e a Estação Ferroviária – a derradeira do sistema de trens urbanos da Central do Brasil. Desenvolveu-se assim um polo de serviços de abastecimento, tendo no matadouro de gado, na venda de produtos agrícolas e no comércio local os alicerces para a formação de uma classe média típica de uma sociedade agrária e de serviços, atrelada a servidores públicos de médio escalão.

Ressalte-se que, até então, não há qualquer influência industrial na nucleação urbana ou na estruturação social de Santa Cruz. Ou seja, diferentemente de Volta Redonda (cidade eminentemente industrial, nascida da instalação da siderúrgica), Santa Cruz é, naquele momento, o bairro mais distante da Capital Federal, curiosamente descolado de um destino logístico-industrial pelas circunstâncias da II Guerra Mundial.

Nesse particular, a escolha da localidade de Volta Redonda para abrigar o projeto da *Grande Siderurgia Nacional* na Era Vargas é um capítulo à parte. A partir dos estudos da Comissão Preparatória do Plano Siderúrgico Nacional, a usina – projetada para utilizar coque produzido com o carvão de Santa Catarina misturado ao importado – deveria localizar-se em Santa Cruz, no então Distrito Federal (cidade do Rio de Janeiro). Entretanto, a Comissão Executiva que sucedeu a esta Comissão Preparatória descartou Santa Cruz por razões de segurança militar – localidade junto à costa, suscetível aos riscos de uma guerra aeronaval – e por motivos econômicos – seria necessário construir um porto na Baía de Sepetiba para dar suporte ao projeto.

O sítio de Volta Redonda, situado a nove quilômetros a leste do núcleo de Barra Mansa, surgiu como alternativa ideal pelos critérios da época. Preenchia todas as condições necessárias: terreno plano, próximo a uma grande reserva de água e uma estrada de ferro, situado ainda no encontro logístico entre o minério de Minas Gerais e o carvão de Santa Catarina e a meio caminho dos centros que consumiriam cerca de 90% do material acabado – Rio de Janeiro e São Paulo <sup>48</sup>.

Frustrada a vocação industrial, florescia no Centro de Santa Cruz uma sociedade de comerciantes – muitos deles portugueses de origem – que formava a base da burguesia local. Assim, esse centro de bairro – pela sua constituição como

---

<sup>48</sup> MOREIRA, Regina da Luz. CSN um sonho feito de aço e ousadia. Rio de Janeiro: IARTE, 2000. Pág. 25-33.



subúrbio da Capital Federal – diferencia-se dos rincões rurais mais a oeste da Região Administrativa, que também irão compor o Bairro mais adiante.

Esse distanciamento vai se manifestar quando a Avenida João XXIII – que segue no sentido leste-oeste até a porção mais ocidental do atual Município do Rio de Janeiro – passa a receber, entre o final da década de 1960 e a década de 1990, conjuntos habitacionais e loteamentos construídos pelo Governo do Estado. Tal movimento constitui um sub-bairro de 22 mil habitantes, consolidado a partir da década de 1980, para acomodação dos *moedeiros* (trabalhadores da Casa da Moeda do Brasil, transferida para o Distrito Industrial de Santa Cruz em 1984) e para abrigar atingidos por desastres naturais havidos na Cidade, removidos dessas áreas de risco, além de invasões e favelas que lá se formaram espontaneamente. Este novo núcleo é que vem experimentando temores e, em contraponto, crescimento econômico e social decorrentes das atividades e de negócios periféricos à TKCSA. A chegada da TKCSA alavancou uma série de negócios e indústrias acessórias, dinamizando o até então isolado Distrito Industrial de Santa Cruz. Apesar de sua antiga tradição rural, a população do assim chamado *Complexo da Avenida João XXIII* enfrenta hoje os prós e contras típicos de uma sociedade pós-industrial.

A chegada da indústria pesada a Santa Cruz precede em quatro décadas a instalação da TKCSA, e tem por base os planos e programas iniciados na década de 1970 para transformar a Baía de Sepetiba no corpo de mar abrigado que hospedaria o maior *hub-port* do Atlântico Sul, capaz de descongestionar o Porto do Rio quando da sua saturação. A partir do final da década de 1970, o crescimento e a valorização imobiliária de tradicionais bairros industriais do Rio de Janeiro – como Jardim Botânico, Gávea, Tijuca, Andaraí e, posteriormente, os bairros da região da Leopoldina – fizeram com que Campo Grande e Santa Cruz, com terras disponíveis e menor densidade populacional, despontassem naturalmente como as novas áreas industriais da cidade. O Distrito Industrial de Santa Cruz – DISC passa a receber um número grande de indústrias, entre elas, a Casa da Moeda do Brasil, a Fábrica Carioca de Catalisadores – FCC S/A e a Companhia Siderúrgica da Guanabara – COSIGUA. Todo o planejamento do desenvolvimento dos anos 1970 pavimenta o caminho para a construção do porto de Sepetiba (atual Porto de Itaguaí), lançado em 1982, para exportar minério de ferro e alumina da CVRD, importar carvão para a SIDERBRAS e movimentar carga geral, incluindo insu-

mos e produtos do DISC. É nesse contexto que parte da população de outras regiões da cidade, seduzida pelo novo horizonte de oportunidades, começa a migrar para os conjuntos habitacionais, loteamentos e assentamentos subnormais que formam o renovado mosaico etnográfico que, coletivamente, viria a se chamar *Complexo da Reta João XXIII*.

O Censo do IBGE de 2000 estimava a população de Santa Cruz em 191.836 habitantes com renda *per capita* média de R\$ 206,23. O Censo 2010 anota 217.333 habitantes (crescimento de 13,3%). Uma pesquisa do IBOPE realizada em 2014 na Reta João XXIII (amostra de 364 entrevistas) revelou renda média pessoal de R\$ 1.448,00<sup>49</sup>, contra R\$ 1.528,09 no Centro de Santa Cruz. O IDH de Santa Cruz em 2000 era considerado *médio*, com 0,742 ponto, subindo para 0,861 (IDH *alto*)<sup>50</sup> em 2010.

Um diagnóstico social realizado em 2009 pela ONG Instituto Bola Prá Frente, contando com as lideranças comunitárias da Reta para coleta de dados e restituição sistemática de informações, sistematizou o mais apurado conjunto de informações sobre o Complexo da João XXIII até o presente. O *Censo Reta João XXIII – 2009* visitou 4.889 domicílios, com coleta direta de dados de 17.022 habitantes. A amostra correspondeu a 74% dos domicílios e moradores do Complexo (população total estimada de 22.968 habitantes, em 6.609 domicílios). Produzido às expensas da TKCSA como medida compensatória de seu licenciamento ambiental, o diagnóstico descreve a história de ocupação daquele lócus, segundo a visão de seus próprios habitantes:

Tendo como base princípios de um urbanismo racionalista, muito peculiar às estratégias de remoção das populações faveladas na década de 60, os conjuntos habitacionais criados em Santa Cruz, ao longo da década de 80, apresentavam casas com formas e cores similares, ruas com as mesmas plantas e todas as características peculiares aos modelos de '*cidade formal*', que numa visão sociocêntrica determina modos de habitar. A ausência de um planejamento adequado fez com que o modelo, a exemplo de seus antecessores, se esvaísse, arrastando para o fracasso a tentativa de fixar os trabalhadores do distrito industrial, que sem laços de sociabilidade, '*passaram*' suas casas. [...]

O primeiro conjunto habitacional criado pela CEHAB<sup>51</sup> na região foi o Miécimo da Silva [...] inaugurado em 1980, logo após a mudança de endereço da Casa da Moeda. [...]

O conjunto Reta do Rio Grande, mais conhecido como '*61*', foi inaugurado em 1980 [...]. O conjunto Guandu, conhecido [...] como '*Guandu Velho*', foi inaugurado, também, em 1980. [...]. O conjunto João XXIII foi inaugurado em 1982 e possui atualmente 497 casas, sendo o conjunto com melhor infraestrutura da Reta.

<sup>49</sup> Segundo a Pesquisa Mensal de Emprego realizada pelo IBGE em setembro de 2014, a renda média pessoal da totalidade da Cidade do Rio de Janeiro era de R\$ 1.985,90.

<sup>50</sup> [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_udh/25188](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_udh/25188)

<sup>51</sup> CEHAB: Companhia de Habitação do Estado do Rio de Janeiro.

O conjunto Novo Mundo foi inaugurado em 1983, bem ao lado do conjunto Alvorada, que foi inaugurado em 1981. O conjunto São Fernando foi inaugurado em 1982, quando também foi criado o [conjunto] Liberdade, nos mesmos moldes dos conjuntos anteriores.

Os conjuntos [...] criados ao longo da década de 90 foram construídos para populações oriundas de remoção. O Guandu I, conhecido na Reta por '*Vale do Sol*', recebeu moradores removidos de uma [...] ocupação [...] de Jacarepaguá [...]. O Guandu II, mais conhecido como '*Ayrton Senna*', também surgiu em 1994, [...] para abrigar moradores removidos das favelas Faria Timbó e Mangaça [...].

O surgimento [...] das chamadas '*invasões*' de sítios, assim como os loteamentos dessas antigas propriedades rurais [...] abandonadas, está diretamente relacionado ao crescimento econômico do bairro e à procura por casa própria <sup>52</sup>.

Bairro Novo (de 2001), Luís Fernando Victor Filho (cujas primeiras ocupações contíguas ao Conjunto São Fernando ocorreram no final da década de 1980, mas cuja expansão e consolidação se deram nos primeiros anos da década seguinte) e Parque Florestal são três exemplos desse processo de invasão, onde uma pre-ocupação dos moradores com arruamento, alinhamento de construções e infraestrutura busca descolar esses assentamentos do conceito clássico das vielas tortuosas da *favela*. A mais antiga ocupação irregular é a localidade da Chatuba, com registros de moradores desde a década de 1950.

A última modalidade de ocupação do Complexo João XXIII é representada pelos loteamentos, como no caso das localidades de Eucaliptal (o mais antigo da Reta, com ocupações de lotes desde a década de 1950), Village Atlanta (1996), Zé do Zinco (1997), Greenville (1998) e Campo Verde (1999).

A **Tabela 04** representa as comunidades residenciais que formam o Complexo da Av. João XXIII, classificadas de acordo com a característica formal ou informal da ocupação.

São dois os vetores de ocupação da Reta: (i) a centralidade do Distrito Industrial, com sua promessa de empregos e vida melhor na década de 1980; e (ii) as políticas públicas de remoção de populações vulnerabilizadas por catástrofes naturais em outras áreas da Cidade, na década de 1990. Ou seja, além do distanciamento social e urbano em relação ao tradicional Centro de Santa Cruz, desenvolve-se o Complexo da João XXIII com seus próprios particionamentos internos, reunindo uma comunidade cindida por origens e objetivos diferentes. Essa marca iria influir para a pulverização da representação comunitária e para a desunião de objetivos entre as várias lideranças locais, muitas delas atuantes como cabos elei-

<sup>52</sup> INSTITUTO Bola Pra Frente - Núcleo de Pesquisa em Inovação Social. *Censo Reta João XXIII* - 2009. TKCSA: Rio de Janeiro, 2009.

torais de políticos postulantes ou efetivos na Câmara de Vereadores ou na Assembleia Legislativa do Estado.

Tabela 04 – Configuração e tipologia de ocupação do Complexo da Av. João XXIII

COMUNIDADE	TIPOLOGIA	OCUPAÇÃO
Chatuba	Ocupação irregular	década de 1950
Eucaliptal	Loteamento privado	década de 1950
Reta Rio Grande (Conj. 61)	Conjunto Habitacional (CEHAB)	1980
Miécimo da Silva	Conjunto Habitacional (CEHAB)	1980
Guandu (Guandu Velho)	Conjunto Habitacional (CEHAB)	1980
Reta João XXIII (ao sul da avenida)	Ocupação irregular	décadas de 1980/90
Alvorada	Conjunto Habitacional (CEHAB)	1981
São Fernando	Conjunto Habitacional (CEHAB)	1982
Liberdade	Conjunto Habitacional (CEHAB)	1982
João XXIII	Conjunto Habitacional (CEHAB)	1982
Novo Mundo	Conjunto Habitacional (CEHAB)	1983
Luís Fernando Victor Filho	Ocupação irregular	1991
Guandu I (Vale do Sol)	Conjunto Habitacional (RioURBE)	1994
Guandu II (Ayrton Senna)	Conjunto Habitacional (RioURBE)	1994
Parque Florestal	Ocupação irregular	1994
Zé do Zinco	Loteamento privado	1997
Village Atlanta	Loteamento privado	1997
Greenville	Loteamento privado	1998
Campo Verde	Loteamento privado	1999
Bairro Novo	Ocupação irregular	2001
Conj. Mykonos, Rhodes e Delos	Conjunto Habitacional (MCMV)	2015

Fonte: Adaptado de INSTITUTO Bola Pra Frente - Núcleo de Pesquisa em Inovação Social. *Censo Reta João XXIII - 2009*. TKCSA: Rio de Janeiro, 2009.

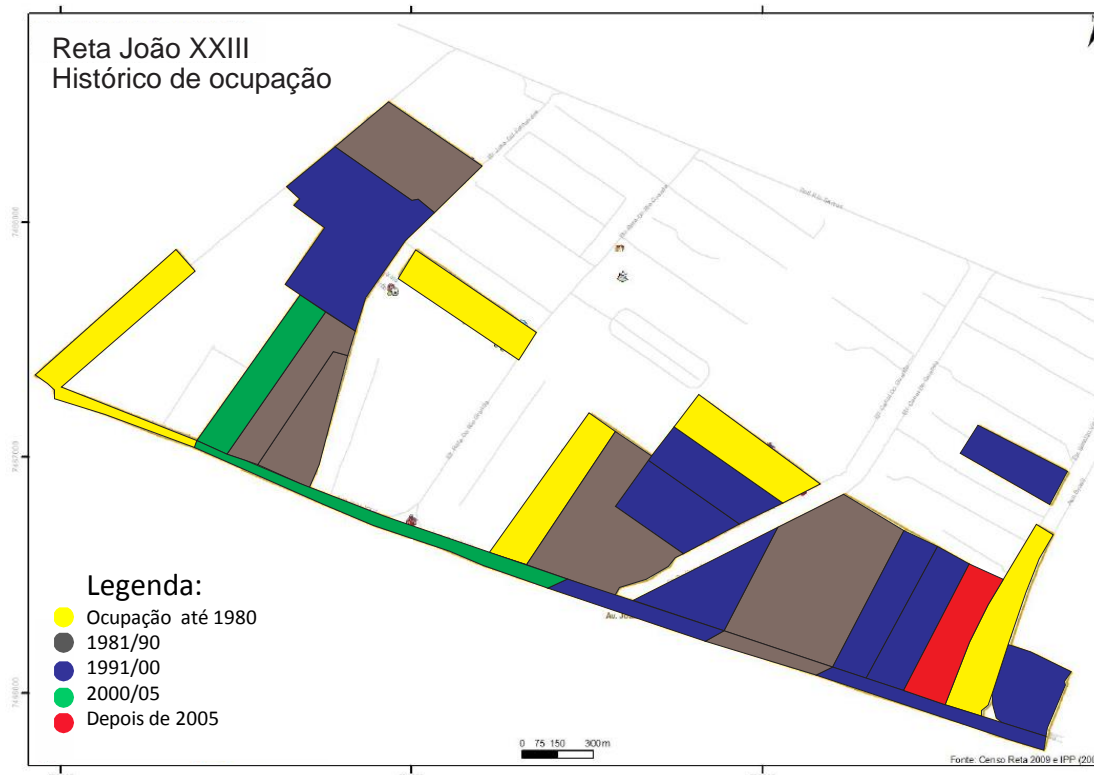


Figura 11 – Histórico de ocupação da Reta João XXIII

Fonte: Adaptado a partir de INSTITUTO Bola Pra Frente - Núcleo de Pesquisa em Inovação Social. *Censo Reta João XXIII - 2009*. TKCSA: Rio de Janeiro, 2009.

A **Figura 11** ilustra as fases da ocupação do Complexo. Note-se que – à exceção de três conjuntos vizinhos, do *Programa Minha Casa Minha Vida*, entregues em 2015 – todas as ocupações são anteriores ao início da construção da TKCSA.

Para o Centro de Santa Cruz, a TKCSA e o Distrito Industrial são realidades distantes, até mesmo visualmente. Já para o Complexo da João XIII, a TKCSA é figura nova e visualmente imponente, que se junta a uma das centralidades de sua gênese: o DISC, que exprime a industrialização do rincão mais ocidental do município do Rio de Janeiro. Mesmo assim, diferentemente da centralidade que as antigas siderúrgicas representaram na paisagem urbana das cidades que se formaram ao seu redor, os altos fornos da TKCSA encontram-se a mais de 1,5 quilômetro de qualquer habitação, conforme se vê na **Figura 12**.

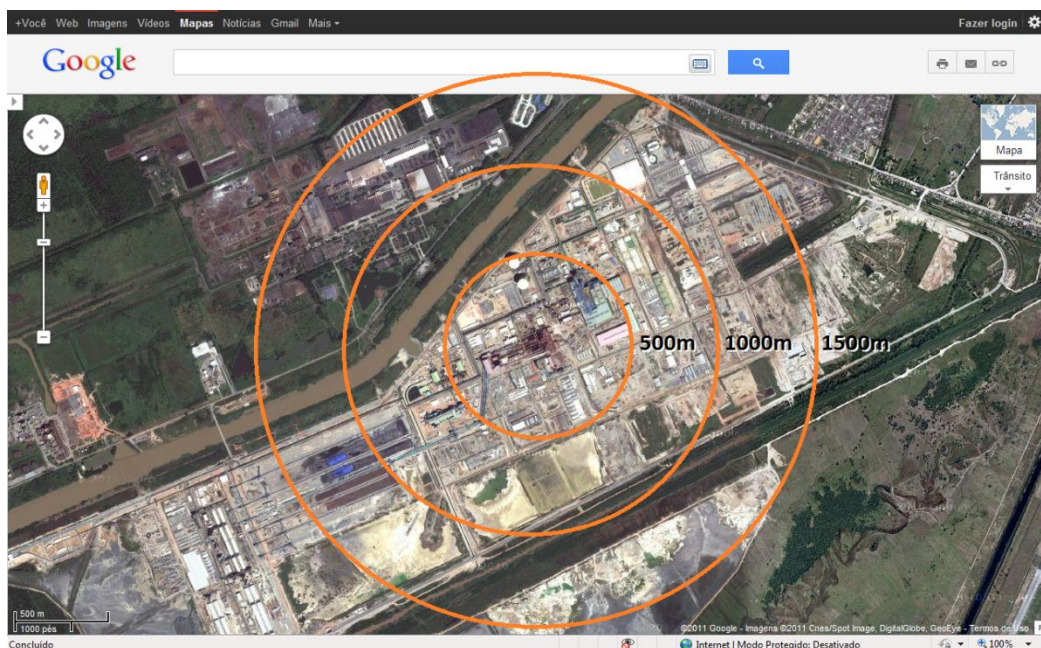


Figura 12 – Distâncias concêntricas a partir dos Altos Fornos da TKCSA  
Fonte: Produzido pelo autor sobre imagem GoogleMaps.

A atração da TKCSA para Santa Cruz se deu a partir de 2004, dentro de uma perspectiva de um *Estado Empreendedor* e de uma *Cidade Empreendedora*. Nessa linha, a atratividade local foi reforçada pela oferta de vantagens – legal e formalmente instituídas – para atrair investimentos nacionais e internacionais, como subsídios, renúncias fiscais, atributos logísticos, vantagens creditícias e de serviços governamentais e financeiros, de informações, oferta de mão de obra e infraestrutura urbana. Em teoria, a TKCSA seria mais uma empresa a compor o polo industrial da Zona Oeste do Rio – de fato, uma empresa-âncora, teoricamente

capaz de produzir efeitos multiplicadores, atraindo sua cadeia de suprimentos e possíveis beneficiadores de produtos de aço a se instalarem na região, gerando oportunidades de emprego e renda, diretos e indiretos, em um raio geográfico considerável. Somente mais tarde, ficaria patente que não estaria garantida a alocação pelo governo dos recursos necessários ao desenvolvimento social (saúde, educação, moradia, etc.), recaindo sobre o ente privado parte desse ônus, na forma de *compensações socioambientais*.

O histórico do planejamento urbano e territorial de Santa Cruz não teve a TKCSA – ou mesmo o Distrito Industrial de Santa Cruz – como centralidade ou elemento orientador dos planos. Entretanto, o papel de empreendimentos privados e dos investimentos em infraestrutura de grande porte como direcionadores da estratégia urbana para o bairro é destacado hoje como ponto fulcral. Na lógica do planejamento geral da Cidade do Rio de Janeiro, espera-se que a ocupação de vazios urbanos de Santa Cruz se dê em convivência harmônica com grandes projetos industriais – e até mesmo promovida por eles. No mais recente Plano Diretor Municipal <sup>53</sup>, o bairro de Santa Cruz foi incluído entre as Macrozonas de Ocupação Incentivada e de Ocupação Assistida.

O artigo 32 do Plano Diretor especifica essas categorias de ocupação:

Art. 32. As Macrozonas de Ocupação são:

[...];

II - Macrozona de Ocupação Incentivada, onde o adensamento populacional, a intensidade construtiva e o incremento das *atividades econômicas e equipamentos de grande porte serão estimulados*, preferencialmente nas áreas com maior disponibilidade ou potencial de implantação de infraestrutura;

[...]

IV - Macrozona de Ocupação Assistida, onde o adensamento populacional, o incremento das atividades econômicas e a *instalação de complexos econômicos deverão ser acompanhados por investimentos públicos em infraestrutura e por medidas de proteção ao meio ambiente e à atividade agrícola*.

A seguir, no Artigo 33, inciso V, parágrafo 2º da mesma Lei Complementar 111/2011, define-se que:

§ 2º Os parâmetros urbanísticos, as normas de controle ambiental e as condições de infraestrutura das Macrozonas de Ocupação Incentivada e Ocupação Assistida, especialmente as regiões de Santa Cruz e Campo Grande, deverão estar adequadas à instalação de *indústrias e equipamentos de grande porte*, considerada a necessidade de incremento do uso residencial e o fortalecimento das atividades econômicas desta natureza nesta região.

<sup>53</sup> Lei Complementar n.º 111 de 1º de fevereiro de 2011, que dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município e institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro.

A despeito de o bairro de Santa Cruz ter sido cogitado para receber um PEU (Plano de Estruturação Urbana) em 2012, essa iniciativa ainda não se configurou. De fato, o constante preterimento da XIX Região Administrativa decorre da escala de prioridades e urgências que cerca o planejamento geral da Cidade do Rio de Janeiro. Dentro da Cidade, as Áreas de Planejamento AP-1 (Centro – Portuária), AP-3 (Zona Norte – Região da Leopoldina) e AP-4 (Barra da Tijuca – Recreio – Jacarepaguá) foram as mais contempladas com ações de planejamento urbano nos anos recentes.

Dentro da Área de Planejamento 5 (AP-5), onde se inclui Santa Cruz, a centralidade principal é o bairro de Campo Grande. A maior concentração demográfica se espalha exatamente entre Campo Grande e Deodoro, mais a leste, deixando para Santa Cruz um papel secundário no planejamento e no atendimento às demandas. Deslocado a oeste do centro de Santa Cruz, o Complexo da Reta João XXIII fica ainda mais distante das atenções do poder público planejador. Um exemplo dessa hierarquia, dentro da própria AP-5: na concessão dos seus serviços de água e esgotos pelo Governo do Estado, os planos acordados com a concessionária Foz 5 estabeleciam 2016 como ano-meta da universalização do serviço em Campo Grande, enquanto definiam 2022 como o ano de início da extensão da mesma condição para Santa Cruz.

A legislação urbanística que atualmente se aplica a Santa Cruz abrange definições de gabarito, Índice de Aproveitamento de Terreno (IAT), Planos de Alinhamento (PAL) e de Afastamento (PA) <sup>54</sup>, além de outras especificidades edilícias. Somam-se a isto algumas restrições ao uso e modificação de imóveis do bairro, consubstanciadas em Áreas de Especial Interesse Urbanístico (AEIU) <sup>55</sup>, Área de Proteção do Ambiente Cultural (APAC) <sup>56</sup> e Área de Especial Interesse Ambiental (AEIA) <sup>57</sup>, tombamentos de imóveis e de conjuntos arquitetônicos <sup>58</sup>.

<sup>54</sup> Decreto Municipal nº 1.918 de 7 de dezembro de 1978, que estabelece normas relativas a edificações na Área de Planejamento 5 (AP-5), definidas pelo PUB-RIO, e Decreto n.º 7.294 de 17 de dezembro de 1987, que aprova o projeto de alinhamento e de urbanização para o polo de alumínio e fundição em Santa Cruz (revogação solicitada no Projeto de Lei Complementar nº 3/2013).

<sup>55</sup> Decreto Municipal nº 13.227 de 21 de setembro de 1994, que cria e delimita a AEIU do Centro de Santa Cruz e a Lei Complementar n.º 116 de 25 de abril de 2012, que cria a AEIU da Avenida Brasil, com especial enfoque no incremento das atividades econômicas e no reaproveitamento de imóveis industriais ao longo de corredores viários da Área de Planejamento 5 (AP-5).

<sup>56</sup> Decreto Municipal n.º 12.524 de 09 de dezembro de 1993, que cria a APAC do Bairro de Santa Cruz.

<sup>57</sup> Decreto Municipal nº 34.319 de 19 de agosto de 2011, que cria a AEIA das Serras de Inhoaíba, Cantagalo e Santa Eugênia.

Um capítulo à parte da urbanização de Santa Cruz diz respeito ao *Programa Minha Casa Minha Vida* (PMCMV) do Governo Federal. Em pesquisa do Observatório das Metrópoles, do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPPUR/UFRJ), Cardoso et al. (2015)<sup>59</sup> relatam que a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro aderiu em abril de 2009 ao PMCMV<sup>60</sup>. Afirmam os autores:

[A Prefeitura] flexibilizou normas aplicáveis a empreendimentos de interesse social vinculados à política habitacional e definiu áreas passíveis de receberem tais empreendimentos por meio da modificação de diretrizes urbanísticas referentes às exigências mínimas do Programa.

Ao longo de cinco anos, Santa Cruz foi o bairro da Cidade que mais recebeu conjuntos do PMCMV, sendo que os que foram licenciados nos primeiros anos não previam a instalação de equipamentos urbanos para atendimento das demandas adicionais produzidas por tais projetos. A proliferação destes conjuntos, a maioria deles ao longo do eixo da Avenida Brasil, deu ensejo ao aumento descontrolado da demanda sobre serviços, congestionando os sistemas de saúde, educação e demais atendimentos ao cidadão. Em consequência, o Governo do Estado e a Prefeitura precisaram reforçar a oferta, assumindo custos (ou repassando-os à iniciativa privada por meio de convênios e contrapartidas de licenciamentos) da ampliação de programas como Bairro Carioca, UPAs 24h, Clínica da Família, Espaço de Desenvolvimento Infantil (EDI), bem como Escolas de Ensino Fundamental, Médio e Técnico.

Como contraponto – informalmente – a Prefeitura refreou os licenciamentos de novos projetos habitacionais no bairro, no intuito de conter o crescimento dessa demanda. Em uma das entrevistas concedidas aos pesquisadores do Observatório das Metrópoles, um empreendedor da construção civil declara ter desistido de empreendimentos no Município, sob a argumentação de que o Prefeito “não aprova mais projeto em Santa Cruz [...] por causa da quantidade de PMCMV que foi

<sup>58</sup> Lei Municipal nº 2.446 de 20 de junho de 1996, que preserva conjunto arquitetônico da antiga Escola Agrícola Levy Miranda e seu entorno.

<sup>59</sup> CARDOSO, Adauto L.; MELLO, Irene de Q.; JAENISCH, Samuel T. A implementação do Programa Minha Casa Minha Vida na Região Metropolitana do Rio de Janeiro: agentes, processos e contradições. In: AMORE, Caio S.; SHIMBO, Lúcia Z.; RUFFINO, Maria Beatriz C. (Organizadores). *Minha casa... e a cidade? Avaliação do programa minha casa minha vida em seis estados brasileiros – 1ª ed.* Letra Capital: Rio de Janeiro, 2015.

<sup>60</sup> Em 17 de abril de 2009, a Secretaria Municipal de Habitação da Prefeitura do Rio lançou oficialmente o *Programa Municipal de Habitação - Minha Casa, Minha Vida no Rio*, para famílias com rendimentos de até 10 salários mínimos.



feito lá [...]... então iria trazer grandes problemas [para o] Município, [de] administração, de infraestrutura [...], e ele proibiu” <sup>61</sup>.

Essa questão é de particular importância para o Complexo da Avenida João XXIII, vizinhança imediata da TKCSA, onde o crescimento populacional entre 2000 e 2010 foi menor do que 1%. Sobre essa dinâmica demográfica, anota o relatório de auditoria socioambiental <sup>62</sup> da Tetra Tech, preparado em 2014 para verificação externa do cumprimento das ações socioambientais do TAC da TKCSA:

O entorno da Reta João XXIII possuía, em 2010, 29.722 *moradores* residindo em 8.786 domicílios particulares permanentes, uma média de 3,38 moradores por domicílio. A densidade domiciliar é um pouco superior àquela verificada no Município (2,93), no Estado (3,04) e no País (3,31), sendo que aproximadamente metade dos domicílios (46%) têm 3 ou 4 moradores, enquanto 33% têm 2 ou 1 e 21% têm 5 ou mais. Em 2000, a região da Reta possuía 29.626 *moradores* residindo em 7.994 domicílios particulares permanentes, com uma média de 3,71 moradores por domicílio. Esses dados indicam que, em 10 anos, o aumento populacional da região foi extremamente baixo, estando *abaixo de 1%*. A quantidade de domicílios, no entanto, aumentou aproximadamente 10% neste mesmo período, de forma que a média de moradores por domicílio diminuiu significativamente.

Em 2015, foram entregues três conjuntos do *Programa Minha Casa Minha Vida* (Residenciais Delos, Santorini e Mikonos), somando 1.500 novas unidades habitacionais (pela taxa de ocupação atual, cerca de 5.000 novos habitantes) à Reta João XXIII. Sobre os 29.722 residentes contabilizados no Censo 2010, este novo contingente representaria um crescimento populacional de 17% em cinco anos. Há pelo menos mais dois conjuntos de residenciais MCMV com pedido de licenciamento na Prefeitura – um em vazio demográfico da Avenida João XXIII e outro na Reta do Rio Grande (transversal a ela). Uma eventual retomada de licenciamentos de projetos MCMV nesta área pode representar um estresse sobre serviços urbanos, mormente sobre água e esgoto, luz e força, transporte e equipamentos públicos – para o que o planejamento oficial da Cidade não se preparou.

Concluindo, é possível observar que a história do bairro de Santa Cruz se deu em movimentos descontínuos e desprovidos de planejamento, que tiveram por origem os ciclos e contraciclos de crescimento e decadência, associados originalmente a uma vocação agrícola obtida a partir de uma luta permanente contra as forças da natureza. Em paralelo a esse movimento econômico, a *urbis* se formava sob a influência de políticas de governo mutantes e erráticas, que vieram a permitir – e até mesmo a incentivar – a justaposição das áreas industriais do bairro com

<sup>61</sup> CARDOSO et al. (2015). *Op. cit.*, pág. 77

<sup>62</sup> TETRA TECH Sustentabilidade. *Análise socioterritorial das comunidades do Complexo da Reta João XXIII, Santa Cruz, Rio de Janeiro*. Tetra Tech: Rio de Janeiro, 2014.

comunidades carentes e remanescentes da atividade rural tradicional. O Distrito Industrial e o Complexo da Avenida João XXIII não se integram à vida do centro de bairro e o planejamento municipal atribui à região menor prioridade do que a de outros setores da cidade, e mesmo da Zona Oeste.

#### 4.1.2.

##### **A chuva de prata em Santa Cruz**

O complexo siderúrgico da TKCSA, idealizado em 2002 e materializado em 2004 – ano em que se iniciaram os projetos de engenharia – constituía-se no primeiro grande empreendimento desse segmento industrial a se instalar no Brasil desde a década de 1980. *Joint venture* formada pela *holding* alemã ThyssenKrupp AG e pela transnacional brasileira Vale S/A, a TKCSA representava, na percepção dos Governos Central e do Estado à época, o primeiro passo da retomada da grande industrialização brasileira. Esse projeto convivia, naquele momento, com planos para instalação de outras oito siderúrgicas espalhadas pelo país, quatro refinarias *premium* de petróleo, um complexo petroquímico, um polo gás-químico, entre outros grandes empreendimentos de mineração, energia e infraestrutura.

A construção da Usina da TKCSA foi precedida de um trabalho de diálogo social realizado por consultorias especializadas. Três audiências públicas ocorreram antes da liberação da sua primeira licença ambiental (Licença Prévia). Compensações socioambientais de mais de R\$ 30 milhões foram estabelecidas.

A partida da primeira fábrica do complexo siderúrgico da TKCSA – sinterização de minério de ferro – ocorreu em 18 de junho de 2010. Com o início das operações do primeiro alto forno da empresa, em 13 de julho de 2010, oito semanas antes do comissionamento da unidade de aciaria, as primeiras cargas de ferro gusa produzidas foram encaminhadas, inicialmente, para um poço de emergência e, depois, para uma lingotadeira (equipamento para moldar lingotes, chamados *pães-de-gusa*). Essa máquina de lingotamento constituía uma versão ampliada (*scaling-up*) de equipamentos tradicionalmente utilizados em guserias menores. Na partida de altos fornos, o vertimento inicial do material produzido em poços de emergência é procedimento corriqueiro. A inovação da TKCSA residia na instalação desta lingotadeira, que permitiria a conformação dos *pães-de-gusa* que seriam adicionados posteriormente à sucata carregada nos conversores de aciaria.

O equipamento, entretanto, não funcionou a contento, obrigando o descarte do ferro gusa incandescente nos poços de emergência por mais tempo e com maior frequência do que o previsto. O esfriamento do ferro gusa promove a cristalização do grafite, material leve e sujeito a aerodispersão. As condições meteorológicas de inverno, com grande incidência de frentes frias de sudoeste, ajudaram no carregamento dos flocos de grafite em direção às comunidades da Reta João XXIII, localizadas a norte e nordeste da fábrica. Formava-se, assim, a chamada ‘*chuva de prata*’<sup>63</sup>, impondo sujidade e desconforto às residências vizinhas.

Com a mudança da equipe e da administração da empresa – pela transição de estágio de *obra* para *operação* – os programas de diálogo social haviam arrefecido, deixando um vácuo na comunicação entre empresa e vizinhança. Além disso, a redução e mudança de perfil de postos de trabalho na usina (dos 30 mil operários de construção civil no pico das obras, a fábrica partia com menos de 10 mil empregados, a maioria deles altamente especializados), desvanecia o sonho do emprego pleno, trazendo frustração de expectativas à comunidade. A percepção de indústria do aço ‘*verde*’, sustentada antes da operação nas peças de publicidade que anunciavam o investimento, também se desfazia diante da ocorrência da *chuva de prata*. Sem explicações satisfatórias por parte da empresa sobre o que ocorria, o medo de que a poeira fosse tóxica ou insalubre se propagava progressivamente na vizinhança. A dúvida, nesse caso, era mãe do medo.

Note-se que os monitoramentos realizados continuamente jamais indicaram a presença, nos arredores da fábrica, de partículas inaláveis ou gases relevantes para a saúde humana em concentrações superiores aos padrões legais vigentes. Os resultados mais recentes divulgados pelo INEA podem ser observados nos gráficos inseridos no **Apêndice 3**. De fato, a única ultrapassagem verificada refere-se à média anual de Partículas Totais em Suspensão (poluente excluído da lista dos relevantes à saúde pela OMS e US-EPA), na estação de monitoramento semiautomática mais próxima da cerca da TKCSA (e do trilho do trem), denominada ‘*SC – Conj. Alvorada*’<sup>64</sup>.

<sup>63</sup> A expressão ‘*chuva de prata*’, comum a várias cidades siderúrgicas, associa-se ao fato de o grafite apresentar-se reflexivo a luz (o que traz alusão à *prata*) e formar flocos de dimensões maiores, visíveis a olho nu, que se precipitam ao solo (o que alude à *chuva*). Trata-se, portanto, de *material particulado sedimentável*, para o qual não há padrões legais locais nem valores de referência da OMS – uma vez que não representa, em princípio, preocupação para a saúde pública.

<sup>64</sup> As estações automáticas da rede de monitoramento do INEA cujos nomes iniciam com a sigla ‘*SC*’ são aquelas localizadas no bairro de Santa Cruz, no Rio de Janeiro.

O vácuo de comunicação instaurado, contudo, abriu oportunidade para contestações, que tomavam por argumento o *Princípio da Precaução*. De fato, elas não nascem originalmente da comunidade de Santa Cruz, mas sim de antagonistas que combatem internacionalmente as acionistas da TKCSA, ThyssenKrupp AG e Vale S/A <sup>65</sup>, associados a políticos de oposição ao Governo do Estado com atuação local e a núcleos de ecologia política instalados dentro de ONGs e instituições de pesquisa brasileiros e internacionais.

Ao todo, foram formalmente registrados três episódios de precipitação de particulados nas vizinhanças da TKCSA, caracterizados como *chuva de prata*. O primeiro, entre julho e agosto de 2010, deveu-se ao descarte de ferro gusa, intermitentemente durante 50 dias, nos poços de emergência durante a partida do Alto Forno 1. O segundo, em 26 de dezembro de 2010, originou-se de 16 horas de vertimentos nos poços, em decorrência de uma parada de um guindaste (ponte rolante) da aciaria (unidade que recebe o ferro gusa para processar o aço). O terceiro episódio, em outubro de 2012, com duração de cerca de 20 minutos, teve por causa o arraste eólico de material contendo grafite, a partir de uma pilha ao ar livre.

Após os dois primeiros episódios, a ausência da TKCSA no núcleo do diálogo abriu cenário para especulações com forte apelo midiático. O assunto cresce, e chega ao Ministério Público Estadual, que instaura um processo criminal contra a TKCSA e alguns de seus executivos. A crise se forma a partir de um círculo vicioso, onde cada nova especulação aparentemente científica, ou cada novo ato das autoridades públicas, retroalimenta a teia de notícias que, por sua vez, insufla ainda mais a atuação dos grupos de antagonistas.

O conflito aparentemente irreconciliável começa a perder força quando a TKCSA reformula sua política de sustentabilidade e de relacionamento com as autoridades e com a vizinhança da Reta João XXIII. Assina-se um Termo de

<sup>65</sup> Desde o final da II Guerra Mundial, as siderúrgicas alemãs Thyssen e Krupp – fundidas em 1989 – são criticadas pelas fundações *Rosa Luxemburg Stiftung* e *Heinrich Böll Stiftung*, ligadas politicamente ao partido *Die Links*, em face do papel que essas empresas desempenharam durante o período do Nazismo e – na perspectiva da ecologia política – pela natureza transnacional de sua atuação. No Brasil, um coletivo de advogados maranhenses conhecido por *Justiça nos Trilhos*, que promove causas conta a Vale desde a década de 1980, ensejou o posicionamento crítico à mineradora da organização denominada *Justiça Global*. Da junção desses antagonistas com coletivos de Itabira (MG) e indígenas *Xikrin* (PA), surgiu um movimento nacional contrário a Vale. Posteriormente, a partir da adesão de movimentos de povos *Inuit* (Canadá) e *Kanak* (Nova Caledônia), o movimento se internacionalizou, com o nome de *Articulação Internacional dos Atingidos pela Vale*. Estas organizações antagônicas à ThyssenKrupp e à Vale deram corpo – e suportam financeiramente – os coletivos que se posicionaram formalmente contra a TKCSA, como o *PACS Instituto Políticas Alternativas para o Cone Sul* e o movimento ‘*Pare-TKCSA!*’.

Compromisso e Ajustamento de Conduta (TAC) <sup>66</sup>, contemplando ações de melhoria a serem implantadas pela TKCSA, entre elas, uma especificamente voltada a obter resultados mais eficazes no controle da ‘*chuva de prata*’. Nos termos da cláusula 3.3 do referido TAC, a TKCSA ficou obrigada a:

Concluir a implantação do sistema de despoeiramento do poço de emergência até o dia 30 de abril de 2012, conforme projeto apresentado ao INEA, garantido a eficiência de sua operação para o atendimento dos limites de emissão estabelecidos pelo INEA, no mínimo o definido para o Sistema Secundário de despoeiramento da Aciaria LD pela Resolução CONAMA n° 382, de 26 de dezembro de 2006.

Por comando do INEA, ficou ainda estabelecida a obrigatoriedade de auditoria independente continuada sobre o cumprimento das ações, bem como a ampla transparência, por meio da abertura das informações e resultados pela Internet.

Nesse campo, a TKCSA mantém disponíveis, em seu sítio na Internet <sup>67</sup>, todos os documentos pertinentes ao TAC, incluindo o Termo, seus Anexos e Aditivos, além dos 24 Relatórios de Acompanhamento de Planos de Ação, executados por empresa independente de auditoria <sup>68</sup>. No primeiro dos 24 relatórios emitidos, a empresa auditora já identifica que a TKCSA cumpriu com a obrigação, tendo instalado, no prazo concedido, dois galpões de enclausuramento ligados a um sistema de exaustão e filtro de mangas, confinando o ponto de vertimento do ferro gusa nos poços de emergência. No relatório final de auditoria <sup>69</sup>, em seu Apêndice B, informa a empresa auditora:

A [TK]CSA concluiu a implantação do sistema de despoeiramento do poço de emergência em 27 de abril de 2012.

A auditada realiza monitoramento contínuo e amostragens isocinéticas nas fontes. Os resultados demonstram o atendimento ao limite de emissão de Material Particulado (MP) estabelecido pelo INEA, através da Resolução CONAMA N° 382/2006, ANEXO XIII, padrão de emissão para Sistema Secundário de Despoeiramento da Aciaria LD, garantindo a eficiência de sua operação.

De fato, em função de características específicas do seu processo industrial, esse sistema de controle de poluição foi desenvolvido entre 2010 e 2012, pioneiramente para a TKCSA, sendo a primeira instalação semelhante em nível mundi-

<sup>66</sup> Governo do Estado do Rio de Janeiro – SEA/INEA. *Termo de Ajustamento de Conduta TAC. INEA N° 02/2012. Processos n° E-07/503.583/2009 e E-07/503.467/2010*. Rio de Janeiro, 2012. Pág. 5. Disponível em [https://www.thyssenkrupp-csa.com.br/media/content\\_1/tac\\_n\\_002\\_2012.pdf](https://www.thyssenkrupp-csa.com.br/media/content_1/tac_n_002_2012.pdf).

<sup>67</sup> <https://www.thyssenkrupp-csa.com.br/pt-br/sustentabilidade/meio-ambiente/prestacao-de-conta/>

<sup>68</sup> Até julho de 2013, as auditorias foram conduzidas por Conestoga-Rovers e Associados; a partir do Relatório n° IX, passam a ser assinadas por Tetra Tech Sustentabilidade Serviços de Engenharia Consultiva Ltda., que adquiriu a Conestoga-Rovers e Associados no país.

<sup>69</sup> Tetra Tech Sustentabilidade. *Relatório de Acompanhamento de Planos de Ação – Emissão Final*. Tetra Tech: Rio de Janeiro, 18/abr/2016. Disponível em [https://www.thyssenkrupp-csa.com.br/media/content\\_1/relatorio\\_xxiv.pdf](https://www.thyssenkrupp-csa.com.br/media/content_1/relatorio_xxiv.pdf)

al. Após sua implantação, foi aparentemente bloqueada a principal fonte de emissões de grafite a partir das operações da siderúrgica. O episódio seguinte de ‘*chuva de prata*’ vai ocorrer em decorrência de ação eólica sobre estocagem indevida do grafite por terceiros – fato que também foi objeto de atuação corretiva sobre o fornecedor, por parte da TKCSA. Bastante menor em intensidade do que os anteriores, esse episódio não suscitou grande repercussão de vizinhança.

Colaboram claramente para a redução do conflito dois importantes elementos: a adoção de *nova tecnologia*, diferenciada e eficaz, e a retomada – entre 2010 e 2012 – das *linhas de comunicação e relacionamento* entre a empresa, autoridades e a comunidade vizinha. Durante esse período, a TKCSA havia aberto suas portas, implantando seu programa de visitas (há muito praticado por concorrentes) que passou a receber mais de 2 mil visitantes por ano, entre vizinhos, formadores de opinião, imprensa, autoridades, comunidade científica e estudantes. Havia reformado também seus canais de comunicação, com lançamento de linha 0800, ouvidoria online e periódicos comunitários. Informada por pesquisas de opinião sobre as necessidades e aspirações da comunidade da Reta João XXIII, implantou um programa de Investimento Social Privado, focado predominantemente nos campos da educação para o trabalho (reforço escolar, formação técnica profissional e programas de treinamento de professores da rede pública) e da cidadania.

Diante desse novo quadro, reduziram-se as tensões na vizinhança próxima, com reflexos positivos de imagem para a TKCSA também na visão da sociedade do Centro de Santa Cruz. O antagonismo ficaria então restrito aos grupos de militância ideológica, à atuação de alguns políticos locais e aos núcleos jurídicos à frente de ações indenizatórias contra a empresa. Essa aparente perda de força do conflito é o tema de uma publicação<sup>70</sup> lançada em 2015 pelo Instituto Políticas Alternativas para o Cone Sul – PACS, com edição custeada pela *Rosa Luxemburg Stiftung*, contando com fundos do Ministério Federal da Cooperação Econômica e de Desenvolvimento da Alemanha (BMZ).

Após listar minuciosamente e apresentar os resultados e abrangência dos serviços de todas as ações de Responsabilidade Social Corporativa empreendidas pela TKCSA, pontua a publicação:

<sup>70</sup> PACS Instituto Políticas Alternativas para o Cone Sul. *Responsabilidade social pra quê e pra quem? - Análise crítica dos projetos de responsabilidade social corporativa da ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico – TKCSA, em Santa Cruz, Rio de Janeiro, Brasil*. PACS: Rio de Janeiro. 2015.

A TKCSA teve acesso a um conjunto de informações cruciais para escolher as áreas nas quais os projetos de Responsabilidade Social Corporativa teriam maior projeção. As informações foram valiosas e permitiram que a empresa tivesse uma ‘*precisão cirúrgica*’, alcançando o máximo de resultados para sua imagem com o mínimo de investimentos [...].

No Brasil, nada disso é feito à revelia do Estado. Pelo contrário: é o mesmo Estado que não investe em serviços públicos para regiões pobres, como Santa Cruz, no Rio de Janeiro, que posteriormente sugere às grandes empresas poluidoras uma série de medidas ‘*compensatórias*’. Mas as medidas só se tornam importantes devido ao descaso das autoridades com as periferias, os bairros pobres, onde vivem os trabalhadores, na maioria negros e negras. Neste caso, a Responsabilidade Social Corporativa atua como ‘*medida compensatória*’ tanto das empresas quanto do Estado, que incorpora nos acordos aquilo que não faz pelas massas populares. Trata-se de uma terceirização do Estado, que passa para as mãos das empresas a prestação de serviços públicos.

Ainda que o objeto da publicação seja uma crítica ideológica à prática da Responsabilidade Social Corporativa, atribuindo a ela um caráter de dominação social pelo capital, admite que a atuação da empresa foi eficiente na redução das resistências sociais contra a sua existência. Seja por esse ou outro motivo, fato é que as comunidades vizinhas – através da voz da maioria de suas múltiplas e desagregadas lideranças – passaram a assumir uma postura ativa aparentemente em defesa da TKCSA, o que se viu em Audiências Públicas realizadas para prestação de contas do TAC (2014), para discussão do licenciamento da empresa na ALERJ Assembleia Legislativa do Rio de Janeiro (2015 e 2016) e no pleno da CECA Comissão Estadual de Controle Ambiental, que decidiu pela concessão de Licença de Operação à siderúrgica em maio de 2016.

Resumindo, é possível supor que o principal *gatilho* do conflito estabelecido nesse episódio da TKCSA com seus vizinhos da Reta João XXIII – a geração de *chuva de prata* e, principalmente, sua *percepção* pela comunidade da Reta – teve sua origem na falta de gestão apropriada, por parte da empresa, de suas relações de vizinhança. Não há comprovação de *danos ambientais* reais, ou mesmo de *impactos ambientais* acima das previsões apresentadas em estudos prévios apresentados para o licenciamento da fábrica. Contudo, há claras evidências de incômodos, de impactos de vizinhança posteriormente contornados, quer pelo aporte de tecnologias complementares, quer pela adoção de estratégias de diálogo social.

## 4.2

### Tecnologias de controle ambiental como redutores de conflitos

Os principais temores relacionados ao início das operações da TKCSA em Santa Cruz estavam associados aos possíveis efeitos à saúde que poderiam even-

tualmente ser produzidos pelas emissões atmosféricas da planta industrial. Para isso, servia como base de referência vasta literatura acadêmica desenvolvida nos anos 1980 e 1990, voltada principalmente para o estudo empírico de condições de saúde deflagradas por poluentes típicos da siderurgia, como benzeno (e outros componentes orgânicos voláteis), hidrocarbonetos aromáticos polinucleados (semivoláteis) e partículas finas (inaláveis e respiráveis). É possível observar que algumas dessas questões estavam endereçadas pela própria concepção contemporânea do projeto industrial da TKCSA; para outras, havia a previsão de bloqueio de impactos, pela aplicação de equipamentos e sistemas de controle ambiental inovadores. Como será detalhado a seguir, nem todas as estratégias obtiveram o sucesso esperado, demandando ações complementares de melhoria.

Ao longo das últimas quatro décadas, é inequívoco e demonstrável que os impactos de poluição industrial continuada vêm sendo drasticamente reduzidos. Não seria errado afirmar que a indústria é o segmento da economia real que mais avançou em controle ambiental. Na boa prática industrial, marcada hoje pela redução, reuso, reciclagem e recuperação de materiais e energia, a poluição equivale a perdas e desperdícios. Em tese, uma indústria com *zero* poluição continuada – de qualquer natureza – tem sua convivência facilitada com a vizinhança residencial. Além disso, os resultados das estratégias de produção mais limpa têm se revelado econômicos, tomando em conta os custos totais de produção, a redução de desperdícios, a recuperação de materiais de valor, bem como os custos evitados.

Entre os principais poluentes tradicionalmente associados pela vizinhança às atividades siderúrgicas, destacam-se os hidrocarbonetos aromáticos voláteis (da família do benzeno, também presentes na gasolina) e semivoláteis (da família dos aromáticos polinucleados, como o benzo-a-pireno e o naftaleno) – todos eles relacionados com o desenvolvimento, em longo prazo de exposição, de leucemias e outras neoplasias.

No processo siderúrgico, o benzeno é um subproduto da destilação do carvão. O processo de produção do *coque metalúrgico* – combustível e agente redutor para a produção de ferro gusa pelos altos fornos – consiste na destilação do carvão mineral a quente, com extração dos voláteis neles contidos em forma de gás de coqueria. O benzeno é um desses orgânicos voláteis que se podem extrair do carvão durante a assim chamada coqueificação.



A quantidade de benzeno emitido por uma siderúrgica varia em função do tipo de processo utilizado na coqueificação e das tecnologias de controle ambiental instaladas. As chamadas *baterias de coque convencionais* (ou *recovery*, posto que recuperam amônia e subprodutos carboquímicos, fabricados a partir da destilação do alcatrão extraído na limpeza do gás de coqueria) são dotadas de fornos verticais, onde o ar é insuflado para dentro dessas câmaras, causando uma pressão interna positiva. Essas coquerias são as que tendem a emitir as maiores quantidades de benzeno e poeira.

Nessas unidades, a contenção dos vapores depende da eficiência de vedação das portas dos fornos e das bocas de carregamento de carvão. Tais coquerias podem apresentar vazamentos, por onde escapa benzeno. Além das portas dos fornos, as emissões fugitivas de benzeno nessas siderúrgicas podem ter duas outras origens: o desenformamento do chamado *coque verde* (menos cozido do que deveria, ainda contendo voláteis na massa de carvão), e as emissões fugitivas de plantas carboquímicas, que processam alcatrão proveniente da limpeza dos gases da coqueria, aos moldes de uma refinaria de petróleo.

Um dos produtos carboquímicos vendáveis é o BTEX, uma mistura de benzeno, tolueno, xileno e etilbenzeno, todos solventes da mesma família química dos hidrocarbonetos aromáticos. As coquerias de praticamente todas as plantas antigas são desse tipo, convencional.

Por outro lado, as coquerias *non-recovery* (ou seja, as que não recuperam amônia e alcatrão) trabalham com outro conceito. Uma vez que a temperatura de coqueificação é de 1.300° C e que as temperaturas de autoignição dos voláteis e semivoláteis variam entre 480° C e 715° C, essas instalações promovem a destruição desses gases dentro das próprias câmaras de coqueificação. Os fornos dessas coquerias costumam ser horizontais, recobertos por um domo – onde se dá parte da queima dos voláteis – e apoiados sobre câmaras de regeneração – onde se processa a queima secundária.

As coquerias *non-recovery* podem ser de dois tipos: *non-recovery convencional* (somente queima dos gases) ou *heat-recovery* (recuperadora de calor). Nessas últimas, o calor resultante da queima dos gases no interior dos fornos aquece água em caldeiras tubulares, gerando vapor d'água em alta pressão – que pode ser utilizado em várias etapas do processo industrial ou para propulsionar turbinas a vapor geradoras de energia elétrica. As coquerias da TKCSA são desse último

tipo, o que permite à siderúrgica gerar toda a energia elétrica que consome, e ainda vender um superávit de cerca de 200MW para o Sistema Integrado Nacional. Devido à natureza de suas coqueiras, a questão do benzeno – tão destacada nos conflitos de Cubatão e Volta Redonda nos anos 1980 e 1990 – nunca foi um ponto em evidência nos impactos ambientais ou de vizinhança da TKCSA.

Ainda no campo das emissões atmosféricas, são claramente percebidos os *materiais particulados* (ou *poeiras*) que, dependendo de sua dimensão granulométrica, podem ser mais ou menos ofensivos à saúde humana através de exposição continuada pelas vias respiratórias. Os materiais particulados podem ser emitidos em várias etapas do processo siderúrgico, desde a estocagem e manuseio de matérias primas em granel (via arraste eólico), passando por emissões dirigidas (chaminés) e fugitivas de quase todos os processos produtivos a quente (coquearia, sinterização, altos fornos e aciaria, no caso da TKCSA).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Agência Ambiental dos EUA (US-EPA) abandonaram progressivamente os padrões de emissão referentes às poeiras mais grosseiras, causadoras de sujidades, envidando atenção ao controle das partículas mais finas – como as de dimensões menores a 10 e 2,5 milésimos de milímetro, invisíveis a olho nu, mas passíveis de inalação até o nível alveolar dos pulmões humanos. Mais de 70% das partículas dessas dimensões são atribuídas à queima de combustíveis em veículos automotores. Sobre elas, a Agência norte-americana US-EPA postula:

Partículas com menos do que 10 micrômetros de diâmetro ( $PM_{10}$ ) representam uma preocupação de saúde porque elas podem ser inaladas e acumuladas no sistema respiratório. Partículas com menos de 2,5 micrômetros de diâmetro ( $PM_{2,5}$ ) são referidas como partículas '*finas*' e se acredita que representem os maiores riscos de saúde. Por causa de suas pequenas dimensões (aproximadamente 1/30 da largura média de um fio de cabelo humano), partículas finas podem se alojar profundamente dentro dos pulmões <sup>71</sup>.

A presença da siderúrgica estudada em Santa Cruz já levantou, com frequência, o temor de que suas atividades representassem risco à saúde das populações vizinhas. No que se refere ao momento atual, esse quadro não se comprova. A qualidade do ar de Santa Cruz – e de mais de quatro dezenas de outras localidades do Estado do Rio de Janeiro – é monitorada continuamente pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), através de uma rede de monitores automáticos e semiautomáticos, medindo a cada hora os seguintes poluentes: partículas totais em

<sup>71</sup> US-EPA. <http://www3.epa.gov/pmdesignations/faq.htm> [tradução livre].

suspensão; partículas inaláveis (menores do que 10 milésimos de milímetro); dióxido de enxofre; dióxido de nitrogênio; monóxido de carbono; e ozônio. As estações implantadas em Santa Cruz – como também as de Volta Redonda e de Duque de Caxias – contam ainda com monitores que medem as concentrações de benzeno, tolueno, xileno e etilbenzeno (BTEX).

As considerações finais do último relatório publicado pelo INEA <sup>72</sup> apontam áreas críticas da Região Metropolitana, e as principais causas da poluição:

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro apresentou o maior comprometimento da qualidade do ar no Estado. Nesta região foram violados os Padrões de PM<sub>10</sub>, PTS e O<sub>3</sub>, especialmente na *baixada fluminense* e na *região do Polo Petroquímico de Campos Elíseos*. Dentre os principais fatores que acarretaram tais violações destacam-se as *atividades industriais*, as *vias não pavimentadas*, a *queima de lixo* a céu aberto, além da intensa *circulação de veículos automotores*.

Não obstante esta conclusão do relatório, uma leitura acurada dos seus resultados dá conta de que as estações de monitoramento posicionadas especificamente para medir possíveis influências das emissões da TKCSA *não registraram qualquer violação de padrões de qualidade do ar* representados pelas médias de 24 horas e de um ano. Os gráficos expostos no **Apêndice 3** foram preparados com as informações contidas no relatório do INEA.

Como se explica isso, uma vez que se observam *emissões visíveis* a partir de unidades fabris da TKCSA, e se, eventualmente, é possível notar *poeira acumulada* sobre automóveis, telhados, roupas em varais do Complexo da João XXIII?

As emissões visíveis da siderurgia correspondem a *partículas maiores*. Algumas delas, *romboides e de alta densidade* (basicamente óxidos de ferro com alguma agregação de óxidos de cálcio, magnésio, além de traços de manganês e outros metais e de enxofre), têm baixa dispersão e decaem ao solo nas proximidades dos equipamentos de onde foram emitidas. Outras, *lamelares e de baixa densidade*, apresentam o chamado *efeito asa*, que favorece seu carreamento para áreas mais distantes. Compõem esse último grupo as partículas de *grafite* (ou *grafita*) conhecidas como “*kish*”, formadas a partir do resfriamento do *ferro gusa* (material intermediário produzido nos altos fornos que, mais adiante, será refinado em aço na aciaria) ou do resfriamento de metal líquido (*hot metal*) nas aciarias.

O ferro gusa é uma liga de ferro fundido que se apresenta sob a forma de cementita (Fe<sub>3</sub>C), com teores esperados de 3,5 a 5 % de Carbono, 0,3 a 2% de

<sup>72</sup> INEA – Instituto Estadual do Ambiente. **Relatório da Qualidade do Ar do Rio de Janeiro – Ano Base 2014**. INEA: Rio de Janeiro. 2015.

Silício, 0,5 a 2% de Manganês, 0,01 a 1% de Enxofre e 0,05 a 2% de Fósforo. O resfriamento desse material a temperaturas inferiores a 1.380 °C induz a cristalização do Carbono que permanecia dissolvido a temperaturas mais elevadas, formando *flocos lamelares de grafite*. Por serem menos densos, os cristais de grafite se separam e sobrenadam no ferro gusa líquido.

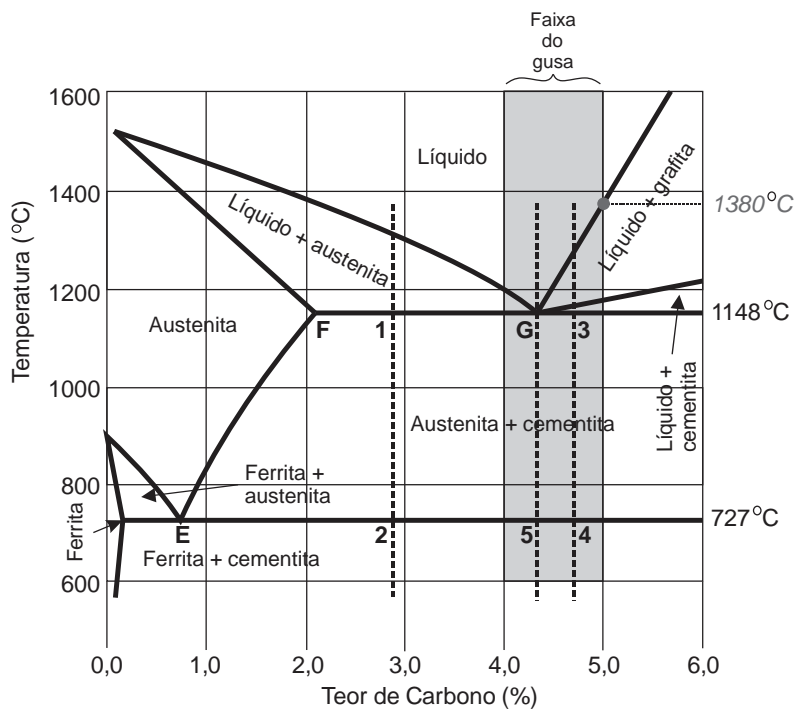


Figura 13 – Diagrama Ferro-Carbono em ligas de Ferro Fundido

Fonte: Adaptado de Canale (2015).

O diagrama ferro-carbono apresentado na **Figura 13** mostra que as ligas de ferro-carbono fundidas – entre elas o ferro gusa – comportam-se de diferentes formas, de acordo com seu conteúdo de Carbono e com a temperatura da liga. Ferros fundidos, basicamente, são ligas metálicas constituídas de ferro e carbono, com alguns elementos residuais. Os teores de Carbono variam nessas ligas entre 0,008% – solubilidade máxima no ferro à temperatura ambiente – e 2,11% – solubilidade à temperatura de 1.148°C (ponto *F* do diagrama). Podem ser classificados em hipoeutéticos, eutéticos ou hipereutéticos, correspondendo o ponto *eutético* (do grego *eutektos*, que significa ‘*fusão perfeita*’) a um teor de aproximadamente 4,3% de Carbono na liga (linha *G-5* do diagrama). Aproximando-se ou superando 5%, o ferro gusa apresenta comportamento hipereutético, tendendo a formação de grafita a partir de seu resfriamento.

Segundo Canale (2015)<sup>73</sup>, é importante observar que o comportamento dos ferros fundidos se expressa através do diagrama Fe-C – que não é um diagrama de equilíbrio, posto que o carboneto de ferro ou cementita ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ), produto da fusão, não constitui uma fase de equilíbrio: pode se decompor nas fases *ferro* e *carbono*.

Note-se que, com teor de Carbono característico de 5%, a liga passa do estado líquido a um novo estado físico, que soma à solução as formações lamelares de grafita quando a temperatura é menor do que  $1.380^\circ\text{C}$ .

Como se disse, o ponto eutético (representado pela linha G-5 no diagrama) se manifesta com teor de Carbono de 4,3%, e determina as ligas mais estáveis e de menor ponto de fusão ou solidificação. A presença de alguns elementos na liga pode aumentar a chamada *grafitização*. Ação grafitizante ou grafitização é a decomposição de  $\text{Fe}_3\text{C}$  nas fases *ferro* e *carbono*. A maior presença de silício na liga (muito acentuada no ferro gusa de baixa qualidade, misturado à escória, como o que é produzido na partida de altos fornos) favorece a decomposição do  $\text{Fe}_3\text{C}$ , comportando-se como elemento grafitizante. Maiores teores de silício deslocam o ponto eutético para menores teores de carbono, aumentando no diagrama a zona de formação de grafita.

Ainda sobre a constituição química dos flocos conhecidos por *chuva de prata*, é importante verificar que – no refino do aço, dentro dos galpões das aciarias – outro processo é gerador desses flocos: a chamada *transferência de metal quente*. A grafitização se dá pelos mesmos fatores que se verificam quando do cambamento de placas em poços de emergência (esfriamento e movimentação do metal quente). Sobre esse processo, assevera um documento técnico da US EPA<sup>74</sup>:

Transferência de metal quente é a movimentação de ferro fundido de um carro torpedo<sup>75</sup> diretamente para uma placa de carregamento ou do carro torpedo para um misturador de metal quente e, daí, para uma placa de carregamento. [...].

Quarenta de dois por cento das emissões da transferência de metal quente são de particulados em forma de flocos conhecidos como '*kish*'. O *kish* é formado quase 100% por grafite e resulta da rejeição do Carbono quando o aço esfria. O *kish* é geralmente maior do que 75  $\mu\text{m}$  de diâmetro. Os 58% remanescentes das emissões a partir da transferência de metal quente são óxidos de ferro [...].

<sup>73</sup> CANALE, Lauralice de C. F.. *Ferros Fundidos*. Aula ministrada na disciplina Engenharia e Ciência dos Materiais I, Graduação em Engenharia de Materiais e Manufatura. USP, São Paulo, 2015.

<sup>74</sup> US-EPA – United States Environmental Protection Agency / BOHN, Russel; CUSCINO JR., Thomas; COWHERD JR., Chatten. *EPA-600/2-78-050 – Fugitive Emissions from Integrated Iron and Steel Plants*. US-EPA/US Department of Commerce – NTIS National Technical Information Service: Washington D.C. 1978.

<sup>75</sup> Chama-se *carro-torpedo* um tipo de vagão ferroviário refratário utilizado em siderúrgicas para movimentar ferro gusa, escória fundida e metal líquido.

Condições atmosféricas específicas – como a geração de correntes ascendentes de convecção e ventos leves a moderados – podem conduzir essas partículas de grafite por distâncias de até 10 km, antes de sua precipitação ao solo. O aspecto brilhante e o comportamento de precipitação das partículas faz com que, em muitas cidades siderúrgicas, o evento seja chamado de ‘*chuva de prata*’.

Como se trata de impacto de vizinhança identificado na localidade objeto empírico da presente pesquisa, será visto adiante como a TKCSA aplicou tecnologia para a captação e controle da grafita formada nos poços de emergência – onde o rápido resfriamento e a agitação proveniente do cambamento do material ao solo favorece a emissão desse tipo de particulado para a atmosfera.

Cabe ressaltar que, apesar do grande avanço do controle da poluição continuada e da poluição fugitiva de processo, sempre é possível que existam assentamentos localizados a distâncias que seriam atingidas, na eventualidade de ocorrência de acidentes catastróficos – impacto que pode determinado cientificamente através de Estudos de Análise de Risco e Consequências. Permanecem, como possíveis, os riscos de eventos acidentais catastróficos, que podem ser *reduzidos* por prevenção, mas *nunca eliminados* de sítios industriais dessa natureza. Em uma escala de ‘0’ a ‘4’, as siderúrgicas, as instalações de petróleo e derivados, a indústria química pesada, de explosivos e nucleares, entre outras, incluem-se na Classe 4 de risco.

Assim, em certos casos, a remoção de residentes próximos (e posterior demolição e peremptória interdição à edificação) se apresentaria como única solução. Como se trata de solução extrema, custosa e socialmente estressante, há que se ter propriedade na distinção entre *risco ambiental real* e *potencial incômodo* para os residentes, e cabe ao Estado – e não ao empreendedor – o dever e o poder de polícia para atuar, apenas nos casos em que se confirme a primeira hipótese.

#### 4.2.1.

#### **Tecnologias ambientais aplicadas à TKCSA – TAC 2012 a 2016**

O TAC assinado entre o Governo do Estado e a TKCSA foi consignado a partir da necessidade de ajustes de aspectos e controles ambientais da empresa, então em pré-operação, para que pudesse receber sua Licença de Operação sem

pendências significativas. A TKCSA é uma instalação recente, que iniciou suas operações em junho de 2010. Dessa maneira, as ações incluídas nesse TAC não configuram que a empresa não vinha cumprindo padrões legais. Em linha diversa, o TAC foi deflagrado a partir do incômodo de vizinhança representado pelo primeiro episódio de *chuva de prata*, na partida do seu primeiro alto forno, impacto para o qual não há limites previstos em legislação aplicável. Observadas as demais operações da TKCSA, as ações que se incluem no TAC determinam soluções de impactos de vizinhança, patamares mais restritos para os impactos ambientais licenciados, bem como a conclusão da implantação de sistemas e equipamentos de controle, dentro de cronogramas de obra já previstos e concordados.

Assinado em 30 de março de 2012 e alterado por três sucessivos termos aditivos (09/2013, 08/2014 e 04/2016), o TAC 02/2012 se constituía de 132 intervenções, muitas delas ações continuadas de monitoramento ambiental das operações e do entorno. O TAC foi verificado permanentemente por auditoria independente.

A **Figura 14** apresenta o gráfico de evolução do cumprimento físico das ações do TAC da TKCSA, montado a partir das informações contidas nos 24 relatórios da auditoria independente <sup>76</sup>, conduzida com frequência bimestral pela empresa Conestoga-Rovers e Associados, sucedida por Tetra Tech Sustentabilidade.

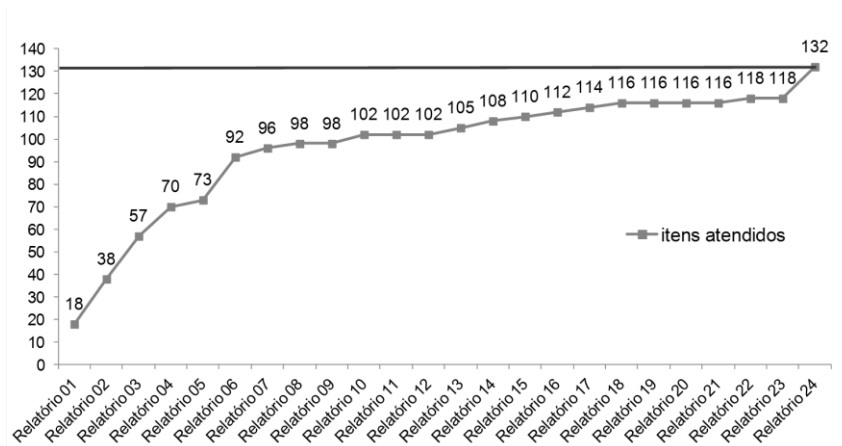


Figura 14 – Evolução Física do Cumprimento do TAC 2012 – TKCSA

Fonte Adaptado a partir de Conestoga-Rovers/Tetra Tech (2012- 2016).

Foram considerados concluídos os compromissos designados como “*plena-mente atendidos*” pela equipe de auditores, relacionando-os ao período coberto pelo primeiro relatório a constatar esse cumprimento pleno. No caso de compro-

<sup>76</sup> Conestoga-Rovers e Associados/ Tetra Tech Sustentabilidade. *Relatórios de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico*. CRA/Tetra Tech: Rio de Janeiro, jun 2012 a abr 2016.

missos recorrentes (como obrigações de entrega de relatórios periódicos), considerou-se o relatório que declara a primeira entrega de informações, desde que tenham sido cumpridas, até o relatório XXIV, as obrigações subsequentes.

As ações mais destacadas, no que concerne aos impactos negativos de vizinhança, seriam as que projetavam o controle de emissão de ‘*chuva de prata*’ a partir dos poços de emergência, além de ações de prevenção e melhoria nos controles de emissões fugitivas visíveis de toda a fábrica - especialmente dos seus altos fornos. De fato, pode-se dizer que o grande direcionador desse TAC foi o impacto de vizinhança percebido visualmente, e o conflito que se estabeleceu como consequência.

A TKCSA tem um processo diferenciado da maioria das siderúrgicas para o transporte de gusa entre os altos fornos e a aciaria. Enquanto a maioria das usinas faz esse transporte em vagões ferroviários refratários (chamados *carros-torpedo*), com capacidade entre 40 e 80 toneladas de gusa incandescente em cada vagão, a TKCSA dispõe de veículos sobre rodas (*Pranchas Kirov*), controlados remotamente pelo operador, que são capazes de transportar painéis de até 350 toneladas de gusa vazado das bicas dos altos fornos. No caso específico da TKCSA, um pátio de cerca de 150 metros em linha reta separa as bicas de gusa dos fornos da entrada da aciaria, onde uma ponte rolante de alta capacidade içava os painéis para que a gusa possa ser carregada nos conversores daquela unidade de refino do aço. Tanto no caso dos carros-torpedo quanto dos painéis de gusa, a presença de material fora da especificação ou qualquer parada acidental da aciaria exige que o ferro gusa seja vertido, ainda quente, em poços de emergência a céu aberto.

Carros torpedo (nas siderúrgicas antigas) e painéis menores (de 40 t, conduzidos por veículos denominados *Pot-Carriers*, no caso da TKCSA) também fazem o trajeto da escória entre a aciaria e os *kish pits* (poços de cambagem de escória de aciaria). Tanto poços de emergência quanto *kish pits* costumam ser estruturas a céu aberto, tendo a aspersão de água para apagamento como único sistema de abatemento e controle de particulados emitidos nessas unidades. Nos últimos 15 anos, algumas poucas usinas (como a Voestalpine Giesserei Linz GmbH em Linz, Áustria, e CSN em Volta Redonda) incorporaram estruturas confinadas (ou semiconfinadas, no caso da CSN) para o descarregamento de gusa e escória a partir de carros-torpedo. Contudo, nenhuma siderúrgica no mundo provia confinamento e despoeiramento aos processos de cambamento de painéis com grandes quantida-



des de gusa e escória. O possível superaquecimento dos sistemas elétricos e pneumáticos de guindastes de transporte das panelas se apresentava como um empecilho tecnológico a tal confinamento. Exemplos de áreas de cambamento ao ar livre por todo o mundo podem ser vistos no **Anexo 1**, em imagens de satélite <sup>77</sup> de 2010, ano do início das operações da TKCSA.

A ThyssenKrupp Steel Europe e dois centros de pesquisa alemães desenvolveram a tecnologia inédita, que permitiu dotar os poços de emergência da TKCSA de galpões de confinamento autorrefrigerados sobre os canais de vertimento do gusa, conectados com exaustores, sistema de dutos, defagulhadores e filtros de manga, que permitem o controle da poeira emitida no seu principal ponto de geração. No **Anexo 2**, essa ação empreendida pela TKCSA está representada em fotografias do acervo da empresa.

Além do controle da ‘*chuva de prata*’, outro tema relevante para o convívio de vizinhança – a despeito de também inexistirem padrões legais no Estado do Rio de Janeiro regulando o tema – são as emissões fugitivas visíveis a partir da casa de corrida dos altos fornos da TKCSA. Nesse particular, a empresa enclausurou a casa de corrida (projetada originalmente em conceito aberto) e produziu estudos que permitiram melhorias em coifas e dutos de captação de poeiras, bem como o repotenciamento da exaustão do sistema de despoeiramento da sala de corrida dos altos fornos. A complexidade das obras civis e das análises cinéticas e termodinâmicas necessárias fez com que o cumprimento desses itens se verificasse apenas no último relatório de auditoria (Relatório XXIV da Tetra Tech), que antecedeu a emissão, inicialmente, de uma Autorização Ambiental de Funcionamento (em abril de 2016), sucedida em novembro do mesmo ano pela expedição pelo INEA da Licença Ambiental de Operação em favor da TKCSA.

Passa a ser, assim, um importante objetivo da pesquisa com o Grupo Focal entender se tais mudanças tecnológicas introduzidas foram *percebidas* pelas comunidades vizinhas como *reais e efetivos redutores de conflito*, a ampliar a possibilidade de convivência da empresa com a cidade habitada nos seus arredores.

---

<sup>77</sup> Fonte: Google Earth (2010).

## 5

### Análises e Resultados

#### 5.1

##### Aplicação da Grade de Qualificação no Grupo Focal

O Grupo Focal de *Santa Cruz* reuniu-se em 4 de abril de 2017, entre 11h e 13h30min, na sede de uma associação comunitária situada na Avenida João XXIII. O grupo foi formado pelos seguintes participantes <sup>78</sup>, sob a mediação deste pesquisador:

- Sra. E., representando associação comunitária do Complexo João XXIII;
- Sra. S., representando associação comunitária do Complexo João XXIII;
- Sr. U., representando associação de novos moradores MCMV;
- Sra. J., representando associação de novos moradores MCMV;
- Sra. G., representando associação comunitária do Centro de Santa Cruz;

Embora a composição do grupo focal não tenha atendido totalmente às exigências de representatividade pretendidas (Morgan, 1997), as contribuições dadas pelo grupo delineiam uma importante representação do conflito, objeto empírico da presente pesquisa, visto através de olhos populares. Essa aplicação da dinâmica é válida ainda como teste do método proposto tendo em perspectiva os impactos de vizinhança urbano-industriais percebidos pela comunidade do entorno da TKCSA. São informações riquíssimas, que servem de base comparativa para o desenvolvimento de futuras pesquisas na mesma área, sobre o mesmo tema ou correlato – valendo-se também de grupos focais, com outra formação e representação ou de outros métodos de pesquisa qualitativa. A transcrição completa da reunião está consolidada no **Apêndice 2** dessa Dissertação.

Na primeira etapa de trabalho, apoiada em *respostas induzidas*, os seis impactos de vizinhança sugeridos no método, apresentados ao grupo como sendo os mais frequentemente relacionados com siderurgia, foram distribuídos pelos participantes na Grade de Qualificação conforme apresentado na **Figura 15**.

---

<sup>78</sup> De acordo com a norma da ABNT considerada no método, a identidade dos participantes foi preservada, através da indicação apenas da inicial dos seus nomes (que orientam a identificação das intervenções na transcrição completa, no Apêndice 2), como também pela omissão dos nomes das entidades que representam.

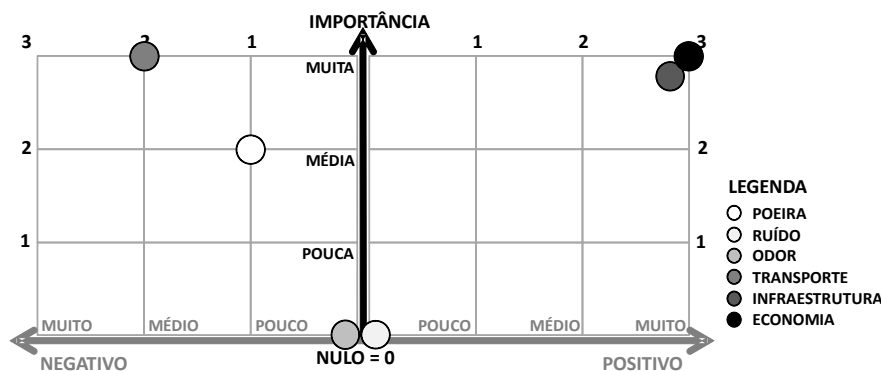


Figura 15 – Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impactos de Vizinhança. Resultados da primeira etapa  
Fonte: Elaboração própria.

Note-se que o resultado aponta para uma forte percepção positiva do grupo no que se refere a acréscimos e melhorias de qualidade de equipamentos urbanos e serviços públicos (reunidos sob o título ‘*infraestrutura*’), bem como à dinamização da economia local (sob a legenda ‘*economia*’). A leitura da transcrição permite observar que os dois impactos julgados positivos são perfeitamente correlacionados pelo grupo à chegada da TKCSA à localidade, bem como fizeram jus à percepção de uma alta intensidade e alta importância para a vizinhança. Nessa rodada, são os dois impactos que mereceram grau ‘3’ em ambos os eixos de avaliação.

A principal percepção negativa – considerada de média intensidade, mas de alta importância para o grupo – refere-se aos impactos da instalação e operação da TKCSA sobre o trânsito de veículos (‘*transportes*’). Da leitura da transcrição, pode-se verificar que tal percepção se deveu principalmente a impactos originais da obra (aparentemente já contornados), relacionados ao tráfego de caminhões pela Reta do Rio Grande e de ônibus pela Avenida João XXIII. A isso, soma-se o aumento de veículos de passeio – dos trabalhadores e fornecedores da TKCSA, mas também dos moradores, cujo acesso ao carro foi atribuído pelo grupo como resultante do aumento de renda e capacidade de consumo – causando engarrafamentos na Reta João XXIII.

Nessa fase da dinâmica, o grupo considerou a emissão de poeira como um impacto negativo de menor monta, qualificando-o como de baixa intensidade, mas de média importância. Percebe-se que, na terceira rodada de trabalho, quando as respostas são *espontâneas*, a diferenciação entre poeira ‘*em geral*’ e *grafite* (ou *chuva de prata*) determinou mudanças nessa classificação inicial.

Finalmente, merece nota que os impactos de vizinhança associados a odores e ruídos foram descartados pelo grupo, que os julga inexistentes no local – em

parte por conta da distância de 1,5 quilômetro entre as unidades fabris e as residências mais próximas, em parte pela natureza das operações (sem laminadores e estações de tratamento biológico) e da tecnologia embarcada na TKCSA.

Na segunda etapa de trabalho, o pesquisador solicitou explicitamente que o membro do grupo que não reside/trabalha na vizinhança imediata da fábrica relate aos demais se tais impactos e qualificações se aplicam ao seu local de moradia e trabalho. Com *respostas ponderadas pela visão dos não residentes*, os seis impactos de vizinhança sugeridos no método foram redistribuídos na Grade de Qualificação conforme apresentado na **Figura 16**.

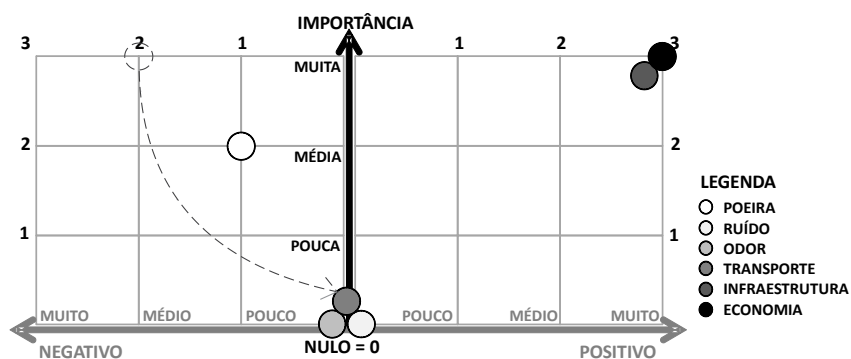


Figura 16 – Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impactos de Vizinhança. Resultados da segunda etapa  
Fonte: Elaboração própria.

Percebe-se que o único impacto realocado nessa fase foi ‘*transporte*’. Com efeito, em face das múltiplas alternativas de acesso rodoviário e da grande concentração ferroviária e marítima da logística de insumos e produtos da TKCSA, os efeitos da movimentação de veículos relacionados com as atividades da empresa não chegam a se fazer sentir no Centro de Santa Cruz, ficando limitado às cercanias da empresa, em sua maior intensidade entre 2 e 3 km de distância, ainda na Avenida João XXIII.

Na terceira etapa de trabalho, contando com *respostas espontâneas*, dois dos seis impactos de vizinhança sugeridos na primeira rodada foram removidos da Grade de Qualificação, em função da percepção de que não ocorrem nas cercanias da TKCSA. São eles ‘*ruído*’ e ‘*odor*’. Foram, no entanto, acrescidos outros três impactos (‘*grafite*’, ‘*educação*’ e ‘*expectativas de oportunidades*’), conforme apresentado na. Note-se que a qualificação do grafite como impacto negativo de alta intensidade e muita importância refletia a condição original percebida na partida da fábrica no ano de 2010.

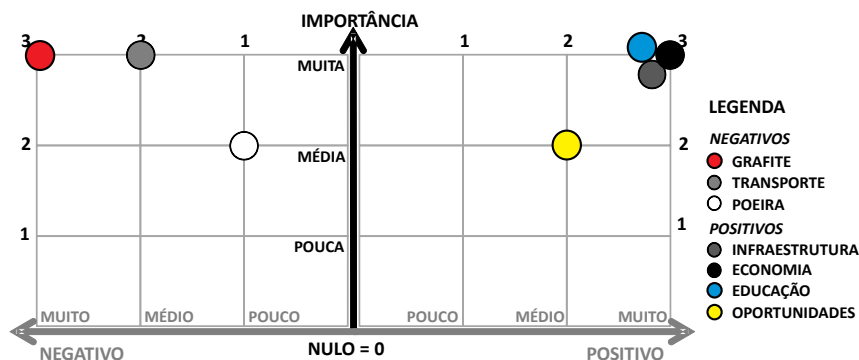


Figura 17 – Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impactos de Vizinhança. Resultados da terceira etapa – PASSADO

Fonte: Elaboração própria.

O novo resultado, expresso na **Figura 17**, apontou ainda as ações da TKCSA em prol da ‘*educação*’ local (quer as comandadas, através de compensações do licenciamento, quer as voluntárias, em função de Investimento Social Privado) como sendo um impacto positivo, de alta materialidade para o interesse comunitário e percebido como um efeito de alta positividade. Completando o rol das percepções do Grupo Focal, a geração direta e indireta de empregos e oportunidades de renda (‘*oportunidades*’, na legenda) foi apontada como um impacto de média relevância e positividade, assim qualificado, conforme relato, porque, depois de um início com muitas vagas, a capacidade de geração de emprego e renda da TKCSA e suas empresas-satélite arrefeceu nos últimos anos.

Por provocação de um participante, sem qualquer indução ou interferência do pesquisador, o grupo entendeu por apresentar uma segunda versão da Grade de Qualificação, que representaria a atual percepção de vizinhança quanto ao impacto ‘*grafite*’ (ou *chuva de prata*). Nesta requalificação, os participantes foram unâni- mes em afirmar que o referido impacto não incide mais na região. O grupo co- mentou sobre as ações empreendidas pela TKCSA para controlar as emissões de grafite – alguns membros referindo-se a visitas ao interior da fábrica, onde pude- ram constatar a instalação de ‘*um filtro*’ para eliminar o problema.

Tais depoimentos parecem indicar percepção do grupo acerca dos eventuais resultados positivos advindos de tecnologia embarcada, bem como reforçam apa- rentemente a eficiência das estratégias de *open-doors* (programas de visitaçã) empregadas pela TKCSA para enfrentar seus conflitos com vizinhos. A **Figura 18** representa esse reenquadramento do impacto ‘*grafite*’, proposto pelo grupo como “nulo”, se levadas em conta as condições presentes.

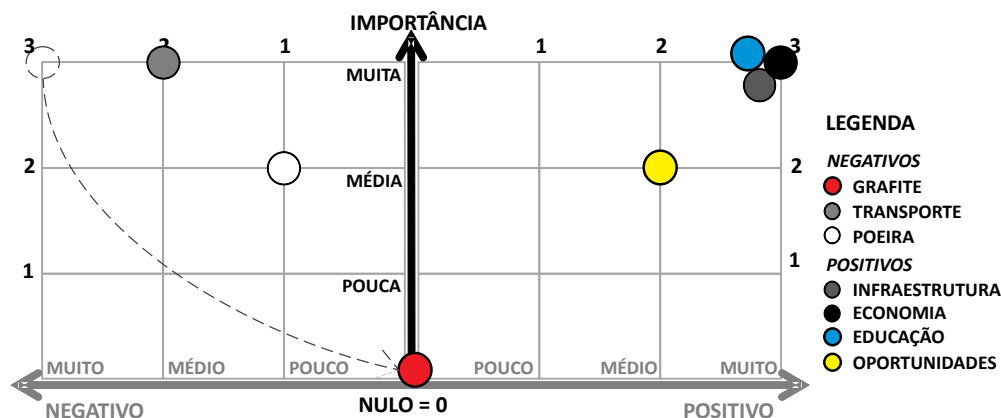


Figura 18 – Grade de Qualificação de Importância e Negatividade/Positividade de Impactos de Vizinhança. Resultados da terceira etapa – ATUAL  
Fonte: Elaboração própria.

## 5.2

### Métodos de *proxy* para ponderação da magnitude de impactos negativos e positivos, por ordem de qualificação no Grupo Focal

Como se expôs no **Capítulo 3**, a aplicação das ferramentas Matriz e Diagrama de Apoio à Decisão consubstancia a etapa *técnica* do método, que corresponde às análises de incerteza e de utilidade, terceira e quarta etapas do paradigma proposto por Kenney e Raiffa (1976). Pela sua natureza científica, corresponde à sistematização dos saberes coletados junto ao grupo pesquisado, para sua posterior restituição para a tomada de decisão pelos grupos de interessados. Frisa-se aqui, mais uma vez, que o objetivo específico dessa dissertação se conclui com o teste de aplicabilidade do método. A etapa de submissão para decisão não será realizada, por não fazer parte do escopo da presente pesquisa.

A qualificação dos impactos de vizinhança avaliados pelo Grupo Focal de Santa Cruz como positivos e negativos – bem como sua hierarquia quantitativa na percepção de vizinhança – está exposta na **Tabela 05**. Para fins didáticos de aplicação do método, optou-se por seguir os *escores de intensidade x importância* definidos pelo Grupo Focal na Grade de Qualificação apresentada na **Figura 17**. Os sete primeiros impactos de vizinhança indicados a seguir são exatamente aqueles cujas *materialidade e importância* foram *validadas* pelo Grupo Focal de Santa Cruz. O oitavo e o nono – embora tenham sido sugeridos na fase de respostas induzidas – foram descartados pelo grupo, que os entendeu inexistentes ou irrelevantes para o caso em tela.

Tabela 05 – Impactos Negativos/Positivos e sua qualificação pelo Grupo Focal

ID	IMPACTO	POSITIVO OU NEGATIVO	QUALIFICAÇÃO (INTENSIDADE X IMPORTÂNCIA)
1	GRAFITE	NEGATIVO	-9
2	TRANSPORTE	NEGATIVO	-6
3	POEIRA	NEGATIVO	-2
4	INFRAESTRUTURA	POSITIVO	+9
5	ECONOMIA LOCAL	POSITIVO	+9
6	EDUCAÇÃO	POSITIVO	+9
7	EXPECTATIVA DE OPORTUNIDADES	POSITIVO	+4
8	RÚIDO	DESCARTADO	0
9	ODOR	DESCARTADO	0

Fonte: Elaboração própria.

É possível observar que o Grupo Focal apontou *três impactos positivos de máximo escore* (em um total de quatro positivos), e *um negativo de máximo escore* (em um conjunto de três impactos negativos percebidos). Como dito, o grupo *eliminou dois impactos negativos* sugeridos, por considerá-los não representativos do objeto empírico em análise. Cumpre, mais uma vez, ressaltar que se trata aqui do resultado da percepção *deste* Grupo Focal em particular, que – como já se disse – foi prejudicado em sua diversidade em função de ausências de participantes.

Seguindo o método proposto, para que se possa formatar a Matriz e o Diagrama de Apoio à Decisão, *todos os impactos de vizinhança materiais* apontados pelo Grupo Focal precisam ser equalizados na mesma escala de ‘0’ a ‘5’ conforme sua magnitude em função da distância entre fonte e receptor. Nesta escala proposta, ‘0’ corresponde à inexistência, ‘1’ ao limiar de percepção e ‘5’ à máxima expressão do impacto verificado. Como já salientado, o valor escalar se distribui de forma diferente para cada impacto em face dos intervalos de distância adotados.

A seguir, serão descritos os *métodos de proxy* utilizados para a equalização escalar de cada um dos impactos de vizinhança validados pelo Grupo Focal, ponderados pelos intervalos de distância propostos na metodologia.

Não se pretende que os métodos expostos a seguir esgotem, *per se*, todas as possibilidades de mensurar a magnitude dos impactos de vizinhança que cada um deles aborda. Pelo contrário, tais proposituras apenas abrem campo fértil para o desenvolvimento de novas pesquisas e aprofundamentos metodológicos futuros. No entanto, como tratamos aqui de impactos *percebidos* – característica principal dos impactos de vizinhança – buscamos simplificações metodológicas que fossem suficientes para embasar por *proxy* uma classificação tão reducionista quanto a escala qualitativa de ‘0’ a ‘5’ adotada. Na formatação da Matriz e do Diagrama de

Apoio à Decisão, os escores de ‘+/- 1’ a ‘+/- 9’ obtidos na Grade de Qualificação servirão para ordenar sequencialmente os impactos, do maior para o menor escore. Esses escores também servirão para o sequenciamento dos métodos de *proxy* a seguir, iniciando com os impactos negativos e, depois, expondo os impactos positivos – também do maior para o menor escore.

Não há qualquer pretensão da presente pesquisa em determinar métodos de mensuração de impactos ambientais. O que se pretendeu foi – tão somente – criar uma escala de ponderação quali-quantitativa para impactos *percebidos* diversos, que pudesse, minimamente, ajudar a compará-los entre si, permitindo uma tomada de decisão a partir de *escolhas* a serem formuladas pelos grupos de interessados.

### 5.2.1.

#### **Impacto de vizinhança negativo: *chuva de prata e poeira* – partículas sedimentáveis (respostas induzida e espontânea)**

Primeiramente, é importante fazer a clara distinção entre os particulados de siderurgia que representam *impacto de vizinhança* e aqueles que constituem *impacto ambiental*. Para as finalidades dessa pesquisa, enquadram-se no primeiro grupo as chamadas *partículas sedimentáveis (PS)* que se componham, essencialmente, de substâncias inertes. Tais partículas, cujo comportamento é a sua precipitação no solo após breve transporte, apresentam grandes dimensões (maiores do que 100 micra). São visíveis a olho nu e não estão sujeitas a uma regulação específica na legislação ambiental em vigor no Estado do Rio de Janeiro. Podem ser percebidas como *impacto negativo de vizinhança*, uma vez que representam *sujidade (incômodo)* e *impacto visual*, muito embora não imponham necessariamente *dano ou risco* à saúde ou ao ambiente.

No processo siderúrgico, óxidos metálicos (que provém de emissões fugitivas de altos fornos, aciarias e pátios de matérias primas) e lamelas de grafita (chamadas ‘*kish*’, oriundas do resfriamento do ferro gusa e que, conforme já descrito, correspondem a 42% das emissões fugitivas da movimentação de metal líquido) constituem tais *partículas sedimentáveis*. É sobre esses materiais pulverulentos que o presente método de *proxy* se debruça.

Diferentemente das *PS*, as partículas de dimensões menores do que 100 micra formam o grupo das *partículas totais em suspensão (PTS)*. Entre elas, as me-



nores do que 10 micra classificam-se como *partículas inaláveis (PI ou PM<sub>10</sub>)*; já as de dimensões inferiores a 2,5 micra enquadram-se no grupo das *partículas respiráveis (PM<sub>2,5</sub>)*. Quanto menor é a dimensão da partícula, mais fundo ela se aloja no aparelho respiratório. PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> tem padrões de concentração regidos por legislação Federal brasileira e/ou do Estado do Rio de Janeiro; as duas últimas são objeto de estudos internacionais de risco à saúde humana, sendo as concentrações máximas das médias diárias e anuais de ambas recomendadas, através de números de referência, em diretrizes da Organização Mundial de Saúde. O já citado documento técnico EPA-600/2-78-050 – *Fugitive Emissions from Integrated Iron and Steel Plants* indica, em sua Tabela 2-2 <sup>79</sup>, que 10% das emissões da movimentação de metal líquido correspondem a essas partículas finas. Constituem, portanto, um *potencial poluidor e de risco*, que as eleva ao patamar de *impacto ambiental* (não mais meramente um *impacto de vizinhança*), a ser obrigatoriamente controlado e mitigado. Assim sendo, esses materiais particulados de menores dimensões não fazem parte da discussão aqui proposta.

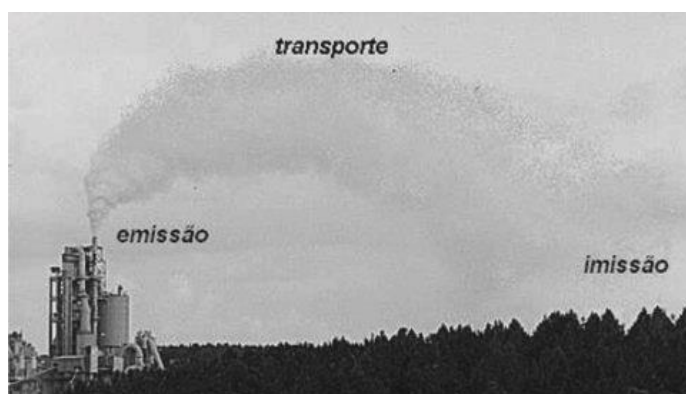


Figura 19 – Emissão, transporte e imissão de poluentes  
Fotografia: KAWANO, M. (2003) <sup>80</sup>.

Para um melhor entendimento do comportamento de transporte vertical e horizontal de gases e partículas, a **Figura 19** ilustra bem as três etapas desse deslocamento: *emissão* (lançamento para a atmosfera a partir de uma fonte emissora), *transporte* (arraste eólico, diluição e transformação físico-química dos poluentes na atmosfera) e *imissão* (que representa a precipitação do material sobre um determinado ponto do solo, chegando aos receptores).

<sup>79</sup> USEPA - United States Environmental Protection Agency / BOHN, Russel; CUSCINO JR., Thomas; COWHERD JR., Chatten. *Op. Cit.*, Section 2.0 – Table 2-2 – Fugitive Emissions Source Identification, pág. 2-6.

<sup>80</sup> KAWANO, Mauricy. *Desenvolvimento, validação e aplicação de um modelo matemático para dispersão de poluentes atmosféricos*. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2003.

A distância horizontal de transporte (eixo  $x$ ), a dispersão lateral (eixo  $y$ ) e a altura alcançada pela pluma (eixo  $z$ ) dependem de vários fatores, como forma, diâmetro e densidade da partícula, empuxo, fluxo, turbulência e temperatura da emissão e altura da fonte, densidade e flutuabilidade de materiais emitidos, topografia local, focos locais de calor (ilhas de calor), e também aspectos meteorológicos, como velocidade do vento, temperatura do ar, e turbulência atmosférica. A atuação conjunta de todos esses elementos determina a conformação da pluma de dispersão do material particulado e/ou gasoso emitido pela fonte.

Pontua ainda Lisboa (2007)<sup>81</sup> que as condições meteorológicas desempenham um papel fundamental no transporte de poluentes entre a fonte emissora e o receptor. A dispersão sofre influência, na micro e mesoescala climática, da movimentação do ar (horizontal e vertical). No que tange aos aspectos macroclimáticos, ciclones e anticiclones também atuam como elementos influentes na dispersão (Godish, 1991)<sup>82</sup>.

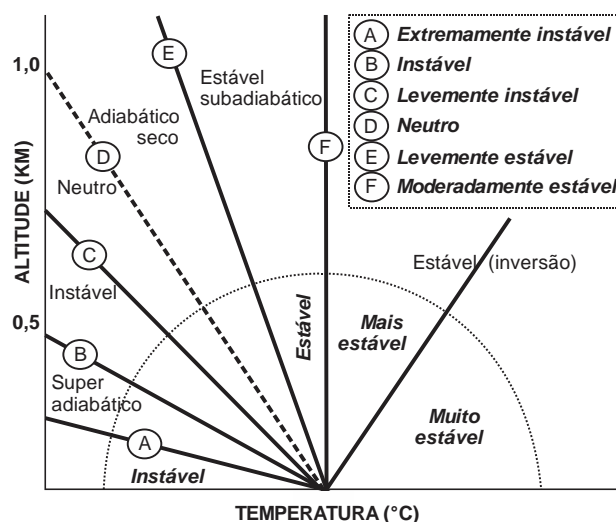


Figura 20 – Perfil vertical de temperatura x classes de estabilidade Pasquill-Gifford  
Fonte: adaptado de KAWANO, M. (2003).

Alem dos ventos, a variação de temperatura em relação à altitude, associada ao grau de estabilidade atmosférica, compõe outro elemento que influencia a dispersão e o comportamento das plumas emitidas pelas fontes. Combinando a estrutura vertical de temperaturas (ou gradiente térmico<sup>83</sup>) com a consagrada classifi-

<sup>81</sup> LISBOA, Henrique M. *Controle da Poluição Atmosférica*. ENS/UFSC: Montreal, 2007 (cap. VIII – 21).

<sup>82</sup> GODISH, Thad. *Air quality – 2<sup>nd</sup> ed.* Lewis Publishers: Chelsea, Michigan, 1991.

<sup>83</sup> *Gradiente térmico* é a relação entre a variação da temperatura da atmosfera e a altitude. Normalmente, maiores altitudes determinam o decréscimo progressivo da temperatura, em uma função

cação de estabilidade atmosférica de Pasquill-Gifford, Kawano (2003) apresenta diagrama que justapõe os dois conceitos, representado na **Figura 20**. Será demonstrada adiante a importância da estratificação dos ventos e da estabilidade atmosférica na conformação e comportamento das plumas emitidas.

Para Lisboa (2007), em uma chamada *pluma ideal*, “partículas de maior peso começam a cair sobre o solo; partículas mais finas continuam a subir, até perderem sua energia cinética e caírem ao solo; restam as partículas que se comportam como gás e se adaptam ao processo de dispersão deste”. O comportamento de uma pluma que sai de uma fonte fixa se subdivide em duas componentes. A primeira é a ascensão da pluma, quando a tendência da trajetória vertical será determinada pelas dimensões e características da chaminé ou do ponto de ejeção (material, altura, diâmetro, potência de exaustão), por parâmetros físicos do efluente (temperatura, velocidade, densidade) e por condições meteorológicas no momento da emissão. A segunda componente é o transporte transversal e difusão do material em torno da linha de centro da pluma.

O transporte horizontal se inicia a partir de uma altura superior à da chaminé, o que se conhece por *fonte virtual*. As fórmulas que calculam a altura efetiva da emissão somam à altura geométrica da chaminé a altura de elevação da pluma acima do topo da chaminé. Tem-se então que:

$$h_{ef} = h_g + \Delta h$$

Onde:

$h_{ef}$  é a altura efetiva da pluma;

$h_g$  corresponde à altura física da chaminé; e

$\Delta h$  é a altura de sobre-elevação da pluma

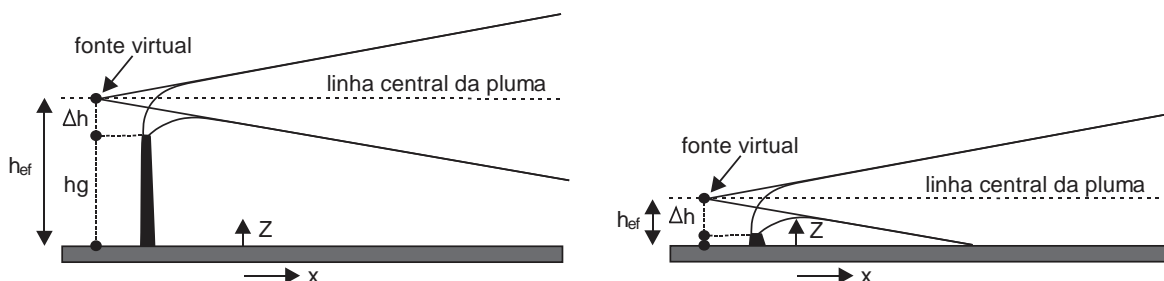


Figura 21 – Altura efetiva de emissão e fonte virtual

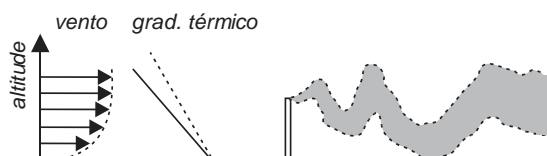
Fonte: Adaptado de KAWANO, M. (2003).

linear negativa à razão de  $-0,98^{\circ}\text{C}$  para cada 100 m de elevação. Dá-se o nome de ‘*inversão*’ ao aumento de temperatura com o ganho de altitude.

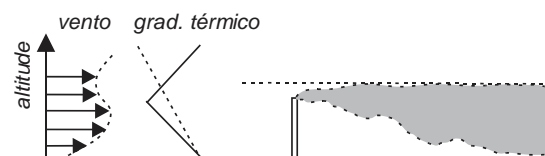
A **Figura 21** ilustra esse conceito, bem como o de *fonte virtual*. Nota-se que a chaminé ou ponto de lançamento baixo condiciona uma tendência de que a pluma toque o solo próximo à fonte (*downwashing*, em inglês).

#### TIPOS DE PLUMAS:

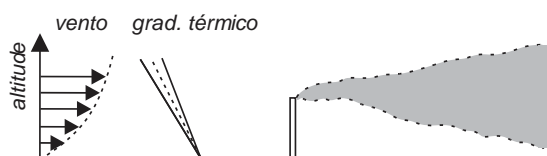
- a) Looping (ou serpenteante) - alta instabilidade atmosférica
- b) Conning (ou cônica) - instabilidade moderada
- c) Fanning (ou tubular) - inversão térmica com estabilidade atmosférica
- d) Fumigation (ou fumigante) - maior risco de poluição
- e) Lofting (ou antifumigante) - melhor condição de dispersão
- f) Trapping (ou limitada) - condição neutra ou leve instabilidade sob a capa de inversão



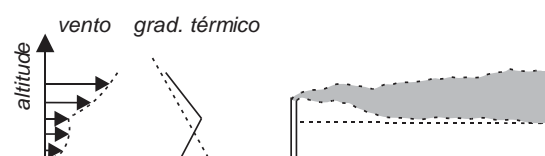
Condição SERPENTEANTE - alta instabilidade  
Atmosfera instável. Ventos fracos



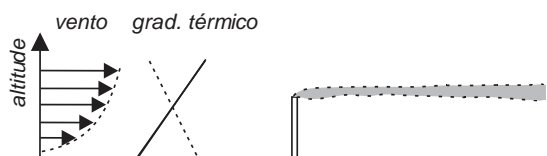
Condição FUMIGANTE - instabilidade+inversão térmica  
A pluma fica aprisionada em capa de inversão térmica que se rompe pela parte inferior (instável). Altas concentrações de poluentes (risco).



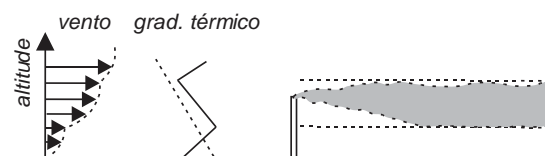
Condição CÔNICA - instabilidade moderada  
Condições atmosféricas similares à serpenteante, mas mais moderadas. Ventos de intensidade média. Dias ensolarados com núvens cúmulus, sujeitos a tempestades



Condição ANTIFUMIGANTE - inversão térmica  
A pluma possui energia suficiente para atravessar a capa de inversão. A parte inferior da pluma fica aprisionada na parte superior da inversão. A parte superior da pluma amplia a difusão. Melhor caso de dispersão de plumas (chaminés altas).



Condição TUBULAR - inversão térmica  
Grande estabilidade atmosférica. Ausência de efeitos mecânicos. Típico de caída da tarde, noite e amanhecer.



Condição LIMITADA - inversão térmica  
Pluma entre duas camadas de inversão ou condição neutra um levemente instável ou estável abaixo da inversão.

Figura 22 – Plumras de dispersão teóricas – influência de ventos e gradiente térmico  
Fonte: Adaptado de LISBOA, H. M. (2007) e KAWANO, M. (2003).

Wark, et al. (1998)<sup>84</sup> apontam que, somente se a velocidade de ejeção na fonte é 1,5 vez ou mais a velocidade do vento no momento da emissão, a possibilidade de *downwashing* é desprezível. Cabe lembrar que as emissões aqui em questão não são conduzidas (emitidas por chaminés), mas sim fugitivas, quase em nível do solo. Dessa forma a fonte virtual está mais próxima do nível do chão. Não há também exaustão forçada a permitir uma velocidade controlada de ejeção; em vez disso, a energia que promove a ascensão provém da convecção produzida

<sup>84</sup> WARK, Kenneth; WARNER, Cecil F.; DAVIS, Wayne T. *Air Pollution: its origin and Control* – 3<sup>rd</sup> ed. Addison-Wesley: Berkeley, 1998.

pelo calor intenso do material, criando uma condição turbulenta. Finalmente, note-se que não se trata de emissão continuada de processo, mas sim emissão instantânea (ou uma sequência delas), devida a algum descontrole de processo.

Para o que aqui se propõe, é importante observar, na **Figura 22**, a forma como a estratificação dos ventos e o gradiente térmico em função da altitude atuam sobre as plumas, produzindo diferentes condições de dispersão e transporte, com maior ou menor eficácia. Genericamente, as plumas podem assumir uma condição *serpenteante*, *cônica*, *tubular*, *fumigante*, *antifumigante* ou *limitada*, a depender da estabilidade atmosférica determinada pela combinação do comportamento dos ventos e da temperatura em diferentes altitudes.

Em condições ideais, a concentração de poluentes é maior junto à fonte de emissão, reduzindo progressivamente, quanto maior fica a seção transversal da pluma. Em paralelo a isso, as concentrações dentro da pluma são maiores junto ao eixo longitudinal da pluma, caindo para valores menores nas bordas externas do cone formado. A **Figura 23** representa a distribuição gaussiana das concentrações dos poluentes dentro da pluma.

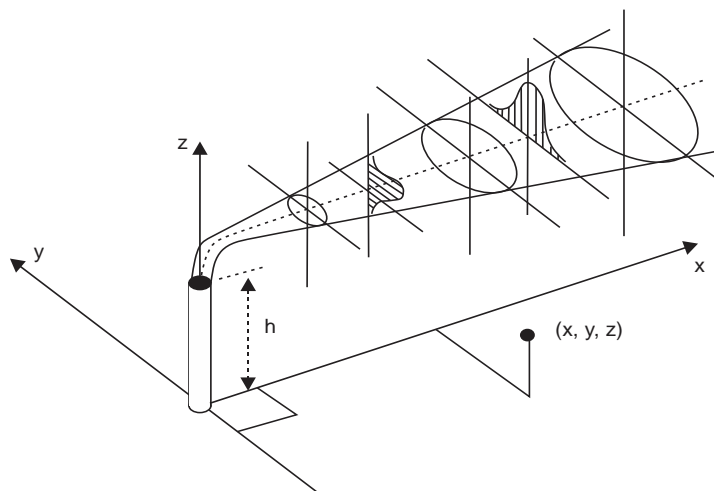


Figura 23 – Distribuição gaussiana de concentrações dentro da pluma de dispersão  
Fonte: LISBOA, H. M. (2007).

Kawano (2003)<sup>85</sup> descreve a distribuição gaussiana das concentrações de poluentes no interior das plumas:

A variação da concentração de poluentes ao nível do solo, à medida que nos afastamos da fonte emissora, pode ser expressa por uma curva gaussiana. A pluma sofre uma dispersão, no sentido do vento, nos planos horizontal e vertical tomando a forma de uma curva de Gauss, com um máximo no centro da pluma.

<sup>85</sup> KAWANO, M. *Op. cit.*, 2003 (pág. 54).

Esses conceitos até aqui descritos serão importantes para o entendimento de aspectos gerais que norteiam o método de *proxy* adotado, que se aproxima mais dos *puff models*. No entanto, quando se trata de uma emissão descontínua – como é o caso em tela – outro tipo de modelo gaussiano é aplicável. A **Figura 24** ilustra o modelo tipo *puff*, que busca mensurar o comportamento dos poluentes nesse tipo de evento instantâneo, e que pode ser comparado à distribuição gaussiana dentro de plumas de emissões continuadas. As emissões descontínuas (ou instantâneas) produzem e liberam abruptamente, durante seu tempo efêmero de duração, uma nuvem relativamente simétrica, onde a concentração das substâncias carregadas obedece a uma distribuição gaussiana tridimensional no interior da nuvem. A maior concentração estaria no seu centro geométrico, e as concentrações baixam em direção às bordas da nuvem.

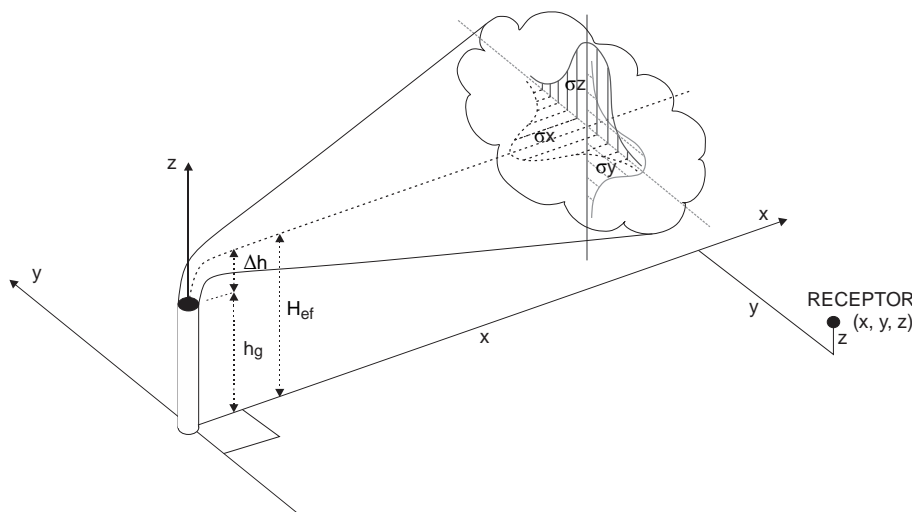


Figura 24 – Conceito de modelo gaussiano para emissão instantânea  
Fonte: Adaptado de KAWANO, M. (2003).

Na falta de um fator de emissão específico para grafite, há necessidade, nesse caso, de buscar um método de *proxy* inédito – o que implica numa maior extensão do presente subcapítulo. Para determinar o comportamento das plumas desse material, a Taxa de Emissão de seus flocos no processo de vertimento em poços de emergência<sup>86</sup> foi estimada utilizando-se a combinação de *três fatores de emissão* propostos pela US-EPA.

O primeiro, relativo à *geração de particulados no momento do cambamento (FE 1)*, é uma extrapolação do fator proposto para emissão fugitiva de *kish* a partir da transferência de metal líquido dentro das aciarias BOF. Assim considerado, a

<sup>86</sup> Considerou-se o pior cenário, com emissão continuada por 50 dias, na partida do Alto-Forno nº 1 da TKCSA.

tabela 3-1 *Fugitive Particulate Emission Factors for Process Sources*<sup>87</sup> do citado documento técnico EPA-600/2-78-050 – *Fugitive Emissions from Integrated Iron and Steel Plants* apresenta – como fator de emissão desse processo – o valor de  $0,056 \text{ lb} / \text{t hot metal}$ , que equivale a  $0,028 \text{ kg/t}$  de metal líquido. Como os flocos de grafite correspondem, segundo a mesma publicação<sup>88</sup>, a 42% do total das emissões fugitivas, o fator de emissão da fração de *kish*, ou flocos de grafite, no momento da cambagem, foi calculado da seguinte forma:

$$0,028 \text{ kg/t} \times 0,42 = 0,01176 \text{ kg/t}$$

O segundo fator de emissão (*FE 2*) busca representar as emissões que decorrem da quebra e escavação das placas de gusa solidificadas nos poços de emergência, no momento da limpeza desses poços. Utilizou-se nessa estimativa – por similaridade operacional – a equação aplicável para cálculo das emissões fugitivas provenientes queda de materiais<sup>89</sup>. Essa aplicação foi adotada pela US-EPA em 2000, na *Final Permit to Install nr. 06-91673* concedida à empresa *Olympic Mill Services*, no que se referia ao cálculo de emissões pela escavação e movimentação de *kish* – serviço prestado pela Olympic para a siderúrgica *Wheeling Pittsburgh Steel (WPSC)*, nos Estados Unidos. Tal equação empírica assume a seguinte expressão:

$$FE = k \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{u}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{m}{2}\right)^{1,4}}$$

Onde:

*FE* = Fator de Emissão (cálculo proposto pela EPA para emissões fugitivas para *kish excavation*);

*k* = Coeficiente de dimensão de partículas (adimensional) = 0,74, para partículas até 30µm;

*u* = velocidade média do vento de 2011, medida na estação Base Aérea de Santa Cruz = 3,06 m/s; e

*m* = umidade do material = 12% (após apagamento + molhamento).

<sup>87</sup> USEPA - United States Environmental Protection Agency / BOHN, Russel; CUSCINO JR., Thomas; COWHERD JR., Chatten. *Op. Cit.*, Section 3.0 – Table 3-1 – Fugitive Emissions Quantification, pg. 3-8.

<sup>88</sup> USEPA - United States Environmental Protection Agency / BOHN, Russel; CUSCINO JR., Thomas; COWHERD JR., Chatten. *Op. Cit.*, pg. 5-22, quarto parágrafo.

<sup>89</sup> USEPA - United States Environmental Protection Agency. *Air Emissions Factors and Quantification – AP 42, Fifth Edition, Volume I, pg. 13.2.4-4: Miscellaneous Sources.*

A resolução dessa equação determina um fator de emissão para a totalidade das emissões fugitivas dessa operação de  $0,0001 \text{ kg/t}$  movimentada. Como a proporção de grafite no particulado total é de 42%, o fator de emissão desse material resulta em  $0,00006 \text{ kg/t}$  de movimentação (cálculos detalhados no **Apêndice 4**).

O terceiro e último fator de emissão (*FE 3*) busca traduzir a ação dos ventos sobre materiais transportados e empilhados. Como não há – também nesse particular – fator de emissão específico para grafite, optou-se por adotar o fator estabelecido pela US-EPA para pilhas de carvão em pó (*coal*), cuja densidade aproxima-se da do grafite. Dessa forma, assumiu-se, de forma conservadora, o fator fixo de  $0.055 \text{ g/t}$  (ou  $0,000055 \text{ kg/t}$ ) para todas as finalidades desse cálculo.

Observando os processos adotados na TKCSA à época dos conflitos (ainda sem a instalação do despoeiramento), a cambagem de gusa de maior potencial de impacto teria sido certamente a da partida do seu primeiro alto forno, em função do número de dias e dos volumes cambados. Nesse processo, o transporte de gusa a ser descartado é realizado por pranchas que coportam painéis com capacidade de até 350 t de gusa por viagem. Por conservadorismo, a massa máxima de 350 t foi considerada para efeitos de cálculo, para todos os fatores de emissão (cambamento de painéis, limpeza/escavação dos poços e arraste eólico de materiais movimentados/estocados). Um dado importante: a limpeza de um poço só pode ser feita após esfriamento do material. Tanto cambagem quanto limpeza não configuram atividades continuadas. Pela incompatibilidade que até mesmo a segurança operacional impõe, considera-se que, em 24 horas, as duas atividades não ocorrem simultaneamente.

A estimativa da Taxa de Emissão de grafite (em kg/h) foi realizada de acordo com a equação aplicável para cálculo das emissões provenientes de cambagem de escória em regime de *batch drop* que, da mesma forma que o vertimento de gusa líquido em poços de emergência, também possui caráter esporádico e procedimento similar, com descarte em poços abertos, ao nível do solo:

$$TE = N \times \left( \frac{350}{24} \right) \times \frac{FE}{1000}$$

Onde:

*TE* = Taxa de Emissão Média (kg/h)

*FE* = Fator de Emissão (somatório) =  $11,76 + 0,062 + 0,055 \cong 11,88 \text{ g/t}$



$N$  = Número de cambagens por dia (considerou-se média de 16 painéis por dia para o período de *start-up* do alto forno nº 1)

350 = tonelagem de gusa por painel cambiada (t)

24 = horas por dia (h)

1000 = gramas por kg

Dessa forma, tem-se que:

$$TE = 16 \times \left( \frac{350}{24} \right) \times \frac{11,88}{1000} \cong 2,77 \text{ kg/h}$$

Considerando um tempo médio de 16 minutos (*0,267 hora*) entre o início e a conclusão de um cambamento, pode-se estimar a emissão de aproximadamente 750 gramas de grafite por vertimento de painel no poço de emergência. Como a diferença entre a data de entrada em funcionamento da aciaria (6/9/2010) e do alto forno nº 1 da TKCSA (18/7/2010) totaliza exatos *50 dias*, estima-se que a emissão total de grafite ao longo desse período (incluindo o que depositou por *downwash* junto à fonte de emissão e, portanto, não atingiu a comunidade) tenha sido de pouco menos de 625 kg desse material (a uma taxa média de 12,5 kg por dia).

A despeito da pequena massa emitida, dado que a densidade média do grafite é de  $1,7 \text{ g/cm}^3$  e que o volume de um flocos médio de grafite totaliza aproximadamente  $0,0000004 \text{ cm}^3$  (estimando-se dimensões médias do flocos em 2 mm x 1 mm x 0,2 mm), o número de flocos emitidos em um dia se aproximaria de 17,5 bilhões, que somariam quase 870 bilhões de flocos de grafite dispersos para a atmosfera ao longo de 50 dias – sujeitos ainda a certo grau de remobilização por arraste eólico (ver memória de cálculo no **Apêndice 4**).

Por certo, a inocuidade do grafite, a pequena carga em massa emitida e a grande área de dispersão do material (incluindo áreas dentro da usina, junto à fonte) não indicam – nesse que foi o episódio de maior proporção, ocorrido seguidamente por 50 dias – qualquer nota de *risco à saúde*; no entanto, os quantitativos de flocos emitidos nas ruas e casas, em ondas sucessivas a cada cambagem, somado à sujidade característica do material, justificam plenamente a sensação de incômodo amplamente percebida nessa ocasião pela população vizinha.

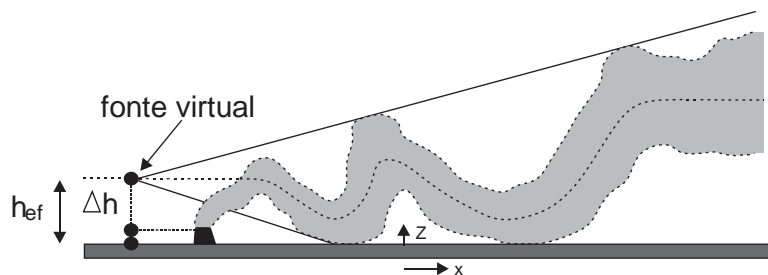


Figura 25 – Pluma teórica de emissão de vertimento contínuo de painéis de gusa  
Fonte: Elaboração própria, com base em LISBOA, H. M. (2007).

Tomando como verdadeiro que, durante os 16 minutos médios de cambamento de cada panela de gusa líquido nos poços de emergência, a emissão de grafite tenha se dado de forma continuada, formando uma pluma turbulenta cuja ascensão se deu basicamente pela energia de convecção promovida pelo calor do material vertido, a **Figura 25** poderia retratar o comportamento dessa pluma – fato que se repetiria a cada cambagem nos poços. Essa hipótese – que não se intenciona comprovar na presente pesquisa – pode explicar os múltiplos pontos de imissão da nuvem de grafite no solo, a distâncias descontinuadas, conforme se observou nos relatos comunitários sobre o episódio em questão.

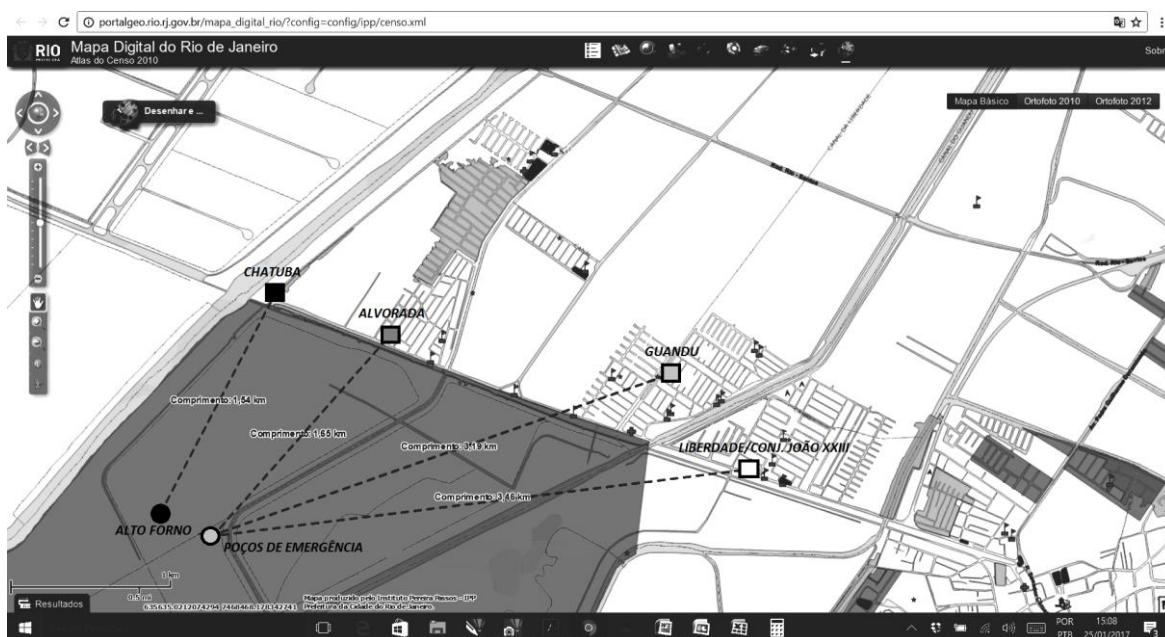


Figura 26 – Distâncias percorridas por plumas de grafite na partida do alto forno nº 1  
Fonte: Elaboração própria, com base no aplicativo *Mapa Digital do Rio de Janeiro*.

Como já se disse e é possível constatar na **Figura 26**, as distâncias calculadas por meio do aplicativo *Mapa Digital do Rio de Janeiro*<sup>90</sup> mostram que os

<sup>90</sup> IPP – Instituto Pereira Passos / Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. *Mapa Digital do Rio de Janeiro*. Aplicativo disponível no sítio eletrônico [http://portalgeo.rio.rj.gov.br/mapa\\_digital\\_rio/?config=config/ipp/censo.xml](http://portalgeo.rio.rj.gov.br/mapa_digital_rio/?config=config/ipp/censo.xml)

altos fornos da TKCSA estão separados por 1,54 km da residência vizinha mais próxima, localizada no assentamento subnormal de nome Chatuba. Os episódios de *chuva de prata* em Santa Cruz foram registrados pela Ouvidoria do INEA e pela linha 0800 da empresa. Os principais relatos se originaram de residentes do Conjunto Alvorada (a 1,65 km de distância dos poços de emergência), dos Conjuntos Guandu e Guandu I (a cerca de 3 km distantes dos poços) e entre os Conjuntos Liberdade e João XXIII (a 3,5 km do ponto de emissão).

As altas temperaturas registradas, as condições de instabilidade atmosférica e os ventos leves a moderados de SW/NE que coincidem com os dias em que tais registros foram feitos, aliadas à característica fugitiva da emissão e à corrente ascendente convectiva induzida pelo próprio calor do material lançado ao solo (em temperatura maior do que 1.200°C), levam à dedução de que o transporte da pluma se deu em *condição serpenteante*. Por esse motivo, seus efeitos mais significativos teriam sido sentidos a distâncias de 1,5 km e – depois – entre 3 e 3,5 km. A condição turbulenta e a imprevisibilidade do ponto exato de precipitação desse material levam à proposição desse intervalo de distância, como um todo, como nível ‘4’ de percepção, na escala de ‘1’ a ‘5’, cabendo o valor ‘5’ à cercania imediata do ponto de emissão, a menos de 500 metros de distância.

Houve um único registro – não comprovado – de incidência leve de partículas brilhantes (supostamente grafita em menor concentração) em Jardim Palmares, loteamento que fica no Bairro de Paciência, distando aproximadamente 10 km da fonte de emissão. Para fins de *proxy*, esse relato será considerado como ponto derradeiro de imissão de flocos de *chuva de prata*, tomando-se esta distância como o limite de percepção (valor ‘1’, na escala de ‘0’ a ‘5’). A projeção escalar do efeito ‘*poeira sedimentável – chuva de prata*’ a ser lançada na Matriz/Diagrama de Apoio à Decisão poderia ser a que se traduz na **Tabela 06**.

Tabela 06 – Escala de *Partículas Sedimentáveis – ‘chuva de prata’*

distância (km)	PS (ch. prata)
0,5	5
1	4
2	4
5	4
10	1
50	0
100	0

Fonte: Elaboração própria.

Tendo em perspectiva o conservadorismo dessa abordagem, no que tange aos demais tipos de poeiras sedimentáveis – as referidas pela comunidade como ‘*pó preto*’ e ‘*pó cinza*’, oriundas de todos os processos que transformam ou manuseiam carvão e minério de ferro e de eventuais arrastes eólicos a partir de pátios de cura de escória de aciaria – o comportamento das plumas é menos turbulento. Além disso, pela densidade, forma e dimensão dessas partículas sedimentáveis – mais densas, romboides e maiores do que 10 µm – verifica-se que o decaimento da incidência e percepção desse incômodo se dá em função linear, regida pela velocidade e direção dos ventos e pela distância da fonte de emissão. Dessa forma, a projeção escalar do efeito ‘*poeira sedimentável – outros*’ a lançar na Matriz / Diagrama de Apoio à Decisão poderia ser a que se apresenta na **Tabela 07**.

Tabela 07 – Escala de *Partículas Sedimentáveis - outros*

distância (km)	PS (outros)
0,5	5
1	3
2	2
5	1
10	0
50	0
100	0

Fonte: Elaboração própria.

Na *proxy* aqui proposta, em convergência com o que se viu para a chamada ‘*chuva de prata*’, mais leve e aerodinâmica, considera-se que efeitos sensíveis se dissipem em distâncias de até 5 km. Dessa forma, por conservadorismo, a distância de 5 km passa a representar o limite de percepção, ou grau ‘1’ na escala.

As maiores concentrações de particulados imitidos – confirmadas no inventário de emissões entregue pela TKCSA ao INEA – dão-se no perímetro imediato das fontes, ainda dentro dos limites das usinas. Associa-se, portanto, ao valor ‘5’ a faixa de distância inferior a 500 metros de afastamento das fontes.

Concluindo, além da definição das curvas de decaimento do impacto em função da distância, depreende-se da aplicação dos métodos de *proxy* propostos que tanto grafite quanto outras poeiras sedimentáveis encaixam-se no conceito de *impacto de vizinhança* aqui proposto, uma vez que – embora tenham representado *incômodo* – não se comprovam como causadores de *danos* ou de *impactos ambientais* em desconformidade com padrões vigentes.

### 5.2.2.

#### Impacto de vizinhança negativo: *transporte* (resposta induzida)

Na qualidade de atividade econômica intensiva em utilização de materiais, a siderurgia tem sua competitividade impactada pelos aspectos logísticos. Os custos de produção espelham a capacidade logística do local onde se assenta o empreendimento. Os grandes volumes de insumos adquiridos e de produtos distribuídos exigem logística integrada, conjugando modais ferroviários, marítimos e rodoviários. Além disso, trata-se de um segmento industrial intensivo em mão de obra, empregando em sites do porte da TKCSA quase uma dezena de milhares de trabalhadores próprios e terceirizados – permanente ou temporariamente acessando o sítio industrial.

Dessa forma, é de se esperar que a implantação de uma usina siderúrgica desse porte em uma dada localidade venha a produzir pressão sobre a infraestrutura de transporte regional, podendo-se perceber esse tráfego adicional de veículos de carga e de passageiros como um impacto de vizinhança relevante. Note-se que, em médio prazo, investimentos públicos e privados em infraestrutura de transporte podem vir a representar impactos positivos à mobilidade. Entretanto, em curto prazo, tendem a ser percebidos negativamente, pela pressão sobre as caixas viárias e pelos riscos de acidentes que eventualmente se impõem.

Para compreender as percepções das comunidades de Santa Cruz sobre esse aspecto em particular, de forma a estabelecer um método de *proxy* que se aplique, é importante inicialmente compreender como se dá espacialmente o acesso rodoviário à planta, e como o acréscimo de tráfego imposto pela operação determina a percepção de impacto de vizinhança. O mapa que se segue representa as portarias de entrada de veículos que acessam a TKCSA. Os acessos foram identificados sobre base cartográfica disponível no Visualizador da INDE<sup>91</sup> (Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais), do Governo Federal.

O acesso rodoviário à Usina da TKCSA se faz através de duas portarias, conforme apresentado na **Figura 27**. A *Portaria 1* representa a entrada geral de veículos à usina, e só pode ser acessada pela entrada do Distrito Industrial de Santa Cruz na Rodovia Rio-Santos e, depois, cruzando no sentido Oeste-Leste a ponte

---

<sup>91</sup> <http://www.visualizador.inde.gov.br/>

sobre o Canal de São Francisco. Por essa via, circulam obrigatoriamente todos os veículos de carga que tem a TKCSA por destino e que dela saem em direção à BR-101. Apesar de mais próximo à *Portaria 2*, o principal estacionamento de carretas da TKCSA – com cerca de 150 vagas – só pode ser acessado pela *Portaria 1*, com os caminhões fazendo uso das vias internas da usina. Os números da TKCSA davam conta do aporte de cerca de 250 carretas por dia, sem que esse movimento passe por dentro da vizinhança urbana.

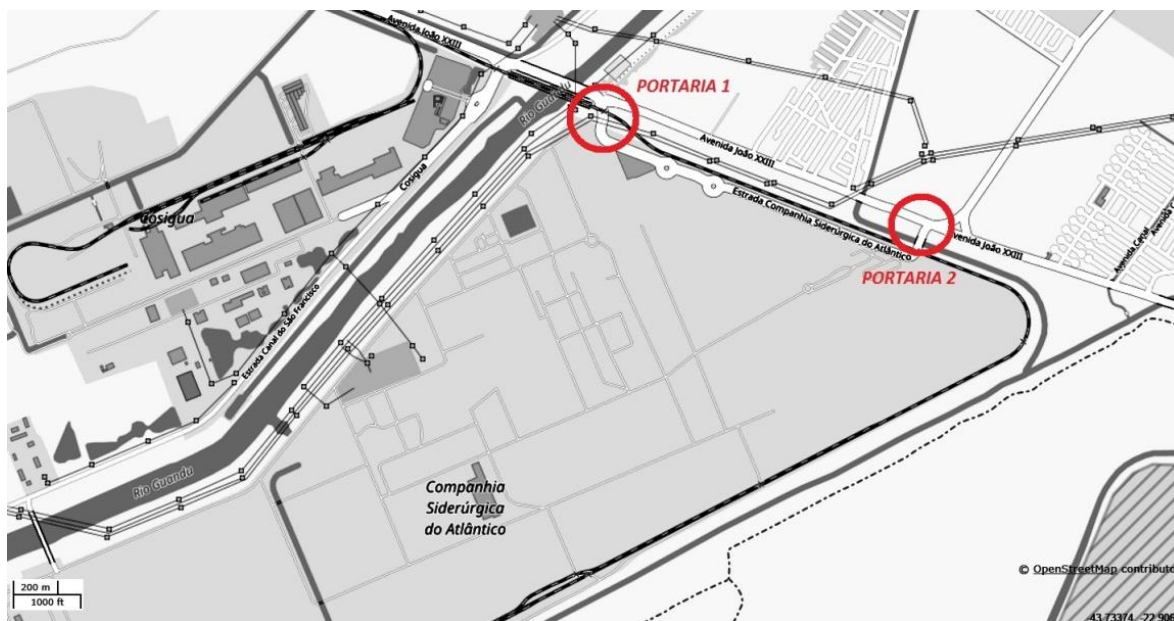


Figura 27 – Portarias de acesso da Usina da TKCSA em Santa Cruz  
Fonte: Elaboração própria, sobre base cartográfica do Visualizador INDE.

Também pela *Portaria 1* cruza a maioria dos 110 ônibus fretados para transporte de empregados – cuja movimentação será objeto de análise específica mais adiante. Além destes, somente são admitidos na *Portaria 1* os veículos leves particulares de fornecedores e de empregados não autorizados a circular em automóveis no interior da planta industrial. Para atendê-los, há dois estacionamentos externos, com capacidade aproximada para 900 veículos. No interior da planta da TKCSA, há outros estacionamentos menores, junto às principais unidades fabris, que somam cerca de 400 vagas. Durante o horário comercial, os estacionamentos externos e internos chegam somados a uma taxa de ocupação de pouco mais de 50%, recebendo em torno de 750 veículos leves.

A *Portaria 2* possui restrições de trânsito, sendo acessível apenas para carros de passeio autorizados pela TKCSA (ou circulando entre a Usina e o Centro de Santa Cruz através da Av. João XXIII, ou acessando a Avenida Brasil através

da Reta do Rio Grande e da BR-101 – Rio-Santos). Também está autorizada uma pequena parcela dos ônibus fretados (que não transitam pela Avenida João XXIII, seguindo para seus destinos pela a BR-101, via Reta do Rio Grande). Essa portaria tem maior fluxo no período de entrada e saída do pessoal de horário administrativo (respectivamente, 08h00min e 17h30min) e – em muito menor escala – nos horários de almoço e de trocas de turno. O congestionamento decorrente pode ser observado nos mapas horários de trânsito (ver **Anexo 3**), afetando principalmente o segmento mais a leste da Avenida João XXIII e as artérias principais do Centro de Santa Cruz, particularmente a Av. Padre Guilherme Decaminada e as Ruas do Prado e Senador Camará, chegando, em determinados horários, a apresentar reflexos até a Rua Felipe Cardoso.

O maior fluxo também se explica pela abertura do Corredor TransOeste, que liga através de faixas exclusivas de BRT (*Bus Rapid Transport*) a Avenida das Américas, no Recreio dos Bandeirantes, à estação dos trens urbanos da SuperVia em Santa Cruz. De fato, a obra só estaria perfeitamente concluída se houvesse sido implantado um arco de contorno do Centro de Santa Cruz, ligando o sistema de BRT, desde o entroncamento da Avenida das Américas com a Estrada de Pedra de Guaratiba, até o marco zero da Avenida Brasil, no trevo que a conecta à Avenida João XXIII. Até o momento, esse arco não foi implantado, com fortes impactos sobre o trânsito das vias principais do Bairro.

Tabela 08 – Escala de *Transporte*

distância (km)	trânsito
0,5	1
1	3
2	5
5	1
10	0
50	0
100	0

Fonte: Elaboração própria.

A projeção escalar do efeito ‘*transporte*’ a ser lançada na Matriz / Diagrama de Apoio à Decisão está expressa na **Tabela 08**. De fato, a análise dos mapas horários de trânsito indica que qualquer expressão de um possível impacto de vizinhança da movimentação da fábrica sobre a vizinhança se daria em direção ao Centro de Santa Cruz, especialmente pelo corredor da Avenida João XXIII, e mais

precisamente nesses horários de pico citados. Mesmo no dia de semana mais representativo de retenções de trânsito (terça-feira), não é possível identificar influência da circulação de veículos em função da fábrica em distâncias maiores do que 3 ou 4 km.

O afretamento de ônibus para o transporte de empregados representa um capítulo à parte. Somente a TKCSA freta 110 ônibus executivos, que atendem tanto aos horários administrativos de entrada e saída quanto de turnos. Em frente à usina, há um estacionamento que comporta simultaneamente até 70 ônibus, cujas chegadas e saídas costumam ocorrer nos mesmos horários. Ainda nas vias internas da usina a coluna se separa, sendo que 30 a 35% dos coletivos seguem para a *Portaria 2* (em direção à Rodovia Rio-Santos, para acesso à Avenida Brasil, fazendo uso da Reta do Rio Grande), enquanto a grande maioria ruma para oeste, em direção à saída dos distrito industrial e – dali – para Itaguaí, Mangaratiba, Seropédica e Região do Médio Paraíba (via Reta de Piranema) e Baixada Fluminense (via Arco Metropolitano).

No período de implantação da TKCSA (2004 a 2009), parte desses ônibus circulava pela Avenida João XXIII. Em vários trechos, a caixa da via não comportava tal fluxo. Em 2010, as obras para implantação de uma ciclovia pública ao longo da Avenida reduziu ainda mais a caixa de rodagem, eliminando também recuos de paradas de ônibus municipais. O Grupo Focal de Santa Cruz trouxe o tema, qualificando sua percepção negativa. O desvio dos ônibus em 2009 em direção à pouco movimentada Reta do Rio Grande (onde foram instaladas lombadas redutoras de velocidade) amenizou essa pressão.

Os mapas que apresentam os roteiros dos ônibus (ver **Anexo 4**) na direção dos entroncamentos para Seropédica e Avenida Brasil indicam trajetos descongestionados e rápidos, em condições de normalidade. Se comparados com os trajetos de veículos particulares (no mesmo **Anexo 4**) é possível verificar a ausência de retenções em direção oeste, para Itaguaí, pela extensão da Avenida João XXIII. Contudo, é de se notar que ocorrem congestionamentos em direção leste, na Avenida João XXIII, na chegada ao Centro de Santa Cruz.

Diante dessas constatações, na busca de uma *proxy* que traduza na mesma escala de ‘0’ a ‘5’ a magnitude dos impactos de vizinhança referentes ao trânsito, pode-se inferir que a influência é mais notável nas cercanias imediatas da fábrica, deixando de produzir efeitos sensíveis a 3 ou 4 km de distância.



Note-se que isso se aplica considerando o fato de o carro de passeio ser a maior influência percebida em Santa Cruz – mais do que transporte coletivo e de carga. Os efeitos mais percebidos projetam-se entre 2 e 3 km de distância dos limites da usina, não sendo tão sentidos entre 500 m e 1 km.

### 5.2.3.

#### **Impacto de vizinhança positivo: *infraestrutura* (resposta induzida)**

A instalação da TKCSA em Santa Cruz introduz diferentes vieses no que diz respeito à infraestrutura local e regional. Se, por um lado, a maior afluência de pessoas poderia representar maior demanda sobre a infraestrutura urbana local e regional, a presença da empresa determinou, por outro lado, um maior aporte local de infraestrutura a partir do início de sua implantação em 2004. Nesse rastro, através de investimentos dos governos estadual e municipal, foram conduzidas algumas obras de urbanização no Complexo da João XXIII (asfaltamento, coleta de esgotos e drenagem urbana); foram instalados o posto policial avançado da 36ª DPM na Rua José Vidal da Costa (Conjunto João XXIII) e o EDI Laryssa Silva Martins na Avenida João XXIII; foram reformados o posto de Saúde da Família Dr. Cattapreta (Conjunto São Fernando) e o Hospital Pedro II (municipalizado em 2012), aumentando a disponibilidade de equipamentos e serviços.

Mais ainda, não se pode olvidar que as contrapartidas e os Termos de Compromisso que marcaram o longo período de licenciamento da TKCSA exigiram da empresa o aporte direto de recursos em bens e estruturas doadas ao poder público, além de investimentos sociais privados de caráter voluntário. Em dezembro de 2013, tais compensações somavam cerca de R\$ 125 milhões em ações voltadas à saúde, educação, saneamento, habitação, segurança, infraestrutura, mobilidade e desenvolvimento da pesca artesanal e maricultura, enunciadas a seguir.

#### **SAÚDE**

- Construção de UPA 24h em Itaguaí.
- Construção da Clínica da Família Ernani Braga, na Avenida João XXIII.
- Custeio para implantação de Unidade Sentinela de Saúde em Santa Cruz.
- Custeio de obras, equipamentos e sistemas para a Central de Regulação em Telemedicina da Cidade do Rio de Janeiro, no Hospital Getúlio Vargas.

## EDUCAÇÃO

- Construção da Escola Estadual Erich Walter Heine, certificada pelo U.S. Green Building Council como LEED School (Leadership in Energy and Environmental Design). 600 alunos.
- Construção da Escola Técnica de Itaguaí - SENAI e custeio de bolsas de estudo. 1.800 alunos; 100 bolsas integrais.
- PROCEA Programa de Comunicação e Educação Ambiental em escolas públicas municipais da área de influência. 7.000 alunos e 940 profissionais de educação.
- Construção de Centro Social para atividades esportivas, educativas, artísticas direcionadas a crianças e adolescentes. 240 atendidos.
- Programas de apoio a reforço escolar – custeio de sete iniciativas comunitárias de reforço e suplementação escolar (explicadoras para alunos de ensino fundamental). 990 crianças.

## SANEAMENTO E DRENAGEM URBANA (CONJ. SÃO FERNANDO)

- Custeio de Estudo Hidráulico sobre enchentes do Conjunto.
- Separação das redes de esgoto sanitário e drenagem.
- Construção de Estação de Tratamento de Esgotos.
- Recuperação da rede de drenagem pluvial.
- Construção de reservatório pulmão e sistema de bombeamento para controle de enchentes.

## HABITAÇÃO

- Relocação assistida de moradores de 11 casas da Comunidade do Abrigo

## SEGURANÇA

- Doação de dois veículos, equipamentos e uma galeria de treinamento para o Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro.
- Doação de duas embarcações e duas carretas rodoviárias para a Capitania dos Portos de Itacuruçá.

## INFRAESTRUTURA VIÁRIA E MOBILIDADE

- Asfaltamento e Drenagem de 16 km de áreas de Itaguaí (Chaperó, Gleba A, Parque Primavera, Ipirapitanga e Coroa Grande).
- Custeio do projeto de implantação VLT entre Santa Cruz/ e Itaguaí (Plano Diretor de Reativação da Ligação Ferroviária)

## PESCA E ATIVIDADES MARÍTIMAS

- Construção de Entrepasto de armazenamento, processamento e comercialização de pescado em Pedra de Guaratiba (Colônia de Pesca Z-14).
- Implantação de Fazendas Marinhas para as associações de Maricultores de Mangaratiba (AMAR), do Litoral Sul (AMALIS) e da Costa Verde de Itaguaí (AMCOVERI).
- Custeio das obras e atividades do Projeto de Desenvolvimento Sustentável de Pesca e Aquicultura na Baía de Sepetiba: fábrica de gelo da Colônia Z-16, estaleiro de pequenos reparos de Coroa Grande, dois entrepostos de de-

sembarque e câmaras frias, dois caminhões, uma escola flutuante de maricultura, e projetos estruturantes em atendimento à Colônia de Pescadores Z-14 da Pedra de Guaratiba, à Associação dos Pescadores Artesanais de Sepe-tiba (APAS), à Associação dos Pescadores e Lavradores da Ilha da Madeira (APLIM), à Associação dos Maricultores da Costa Verde (AMCOVERI), à Associação dos Maricultores de Mangaratiba (AMAR), à Associação de Pescadores e Maricultores da Ilha da Marambaia (APMIM), à Associação de Maricultores do Litoral Sul do Estado do Rio de Janeiro (AMALIS), à Associação de Pesca Artesanal no Rio São Francisco (APASF), à Associação dos Pescadores e Marisqueiros de Muriqui (APEMAM), à Colônia de Pescadores Z-16 e à Associação Livre de Maricultores de Coroa Grande (AMACOR).

A escala proposta para o impacto de vizinhança sobre infraestrutura se traduz na **Tabela 09**.

Tabela 09 – Escala de *Infraestrutura*

distância (km)	infraestrutura
0,5	4
1	4
2	4
5	3
10	1
50	0
100	0

Fonte: Elaboração própria.

Considerando o enquadramento predominantemente *positivo* determinado pela percepção do Grupo Focal, e levando em conta apenas os investimentos diretos realizados pela TKCSA em infraestrutura, percebe-se que os efeitos são mais evidentes em um raio de 2 a 5 km de distância da fábrica, com desdobramentos perceptíveis também em Itaguaí – a cerca de 10 km de distância. Essa distância será considerada como limiar da percepção. Cabe lembrar que no impacto *positivo* cabe a inversão da escala.

#### 5.2.4.

##### **Impacto de vizinhança positivo: *economia local* (resposta induzida)**

Como se trata de avaliar impactos de vizinhança, a abordagem dada ao tema da economia local é diversa daquela assumida nos estudos prévios ao licenciamento ambiental. De fato, o EIA da TKCSA incorporava benefícios econômicos transcendentais à percepção de vizinhos, tais como as esperadas contribuições que

a instalação da empresa representaria na balança comercial brasileira, na geração de tributos federais, estaduais municipais e na geração de empregos diretos e indiretos em toda a cadeia *upstream* e *downstream* de suprimentos, nas fases de instalação e operação do empreendimento.

Mais em sintonia com o foco da presente pesquisa, a *proxy* proposta tomará por base dois aspectos bastante perceptíveis no entorno da fábrica: um cálculo inferido da despesa em bens e serviços locais adquiridos pelos empregados e subcontratados da TKCSA e seus esperados efeitos econômicos multiplicadores de emprego e renda na microeconomia de Santa Cruz – em particular da Reta João XXIII. Importante lembrar que este impacto foi apresentado na fase de *respostas induzidas* do Grupo Focal, e foi mantido na terceira etapa da dinâmica.

A figura apresentada no **Apêndice 5** servirá como referência aos três próximos métodos de *proxy*, uma vez que representa, em círculos concêntricos tendo a divisa da CSA como origem, as distâncias aproximadas das várias localidades onde vivem e/ou trabalham os vizinhos proximais e os empregados da empresa. Essas distâncias são indispensáveis para o entendimento dos fluxos de informação e receita, que são a pedra fulcral das questões de vizinhança abordadas.

No que concerne aos impactos da instalação da TKCSA sobre a economia local (apontados pelo Grupo Focal como positivos), foi possível estimar com base nos cálculos que serão apresentados adiante (subcapítulo 5.2.6, referente à distância de moradia de empregados da empresa), o aporte de recursos à economia local decorrente da massa salarial apenas dos trabalhadores próprios e terceirizados atuantes dentro da TKCSA. Para essa estimativa, foram assumidas algumas premissas, que se expõem em sequência.

Considerando as naturais flutuações de mão de obra em empreendimentos desse porte e as estatísticas da própria TKCSA disponíveis, assume-se que o parque logístico-fábril empregue 3.000 colaboradores diretos, 2.500 terceirizados permanentes e mais 3.000 trabalhadores temporários, como empregados de equipes envolvidas em manutenções especiais e funcionários de empreiteiras e outras empresas envolvidas em obras, melhorias e expansões.

Para efeito de cálculo, será assumido o valor de R\$ 3.400,00 como média salarial mensal para empregados da TKCSA; para empregados terceirizados, assume-se a média salarial de R\$ 2.380,00 – que corresponde a 70% da remuneração dos colaboradores diretos. Embora inferidos, tais números se aproximam bas-

tante da política de remuneração praticada. Finalmente, apesar de conservadora, será incorporada uma estimativa de remuneração média de temporários (normalmente especializados e mais bem pagos) similar a dos demais terceiros alocados na planta.

Considerando que os trabalhadores permanentes (próprios e terceirizados), recebem 13 salários e abono de férias (0,3 salário) por ano, além de bônus (participação em lucros e resultados, que varia de empresa para empresa) estimou-se uma remuneração anual de 15,5 salários para empregados próprios e 14 múltiplos salariais para terceiros permanentes. Para os temporários, assumiu-se uma média de um mês de salário por ano com a permanência desse trabalhador na região.

A estatística mantida pela TKCSA, referente a seus empregados próprios, sobre distância entre o local de trabalho e a moradia desses colaboradores, foi extrapolada também para os contingentes de trabalhadores terceirizados, tanto permanentes quanto temporários. Tal estatística também será vista em detalhes no subcapítulo 5.2.6.

Assumiu-se que quanto menor é a distância entre a fábrica e a casa do empregado, maior seria o percentual de reinvestimento de sua renda na economia local. Como premissa, assumiu-se 80% dos gastos do trabalhador na economia local quando essa distância é menor do que 5 km; 70%, entre 5 e 10 km; 50% para moradores entre 10 e 15 km de distância; 30% entre 15 e 35 km; e uma média de 10% da renda para moradores mais distantes, além do raio de 35 km.

Tabela 10 – Estimativa de reinvestimento local da massa salarial da TKCSA

Empregados:			Próprios	Terceiros permanentes	Temporários	Total
número total			3000	2500	3000	8500
média salarial (R\$/mês)			R\$ 3.400,00	R\$ 2.380,00	R\$ 2.380,00	NA
múltiplos salariais/ano			15,5	14	1	NA
base de cálculo (R\$/ano)			R\$ 158.100.000,00	R\$ 83.300.000,00	R\$ 7.140.000,00	R\$ 248.540.000,00

Distância da residência			Gasto local				
Residente a	%	Acum.	%	Próprios	Terceiros permanentes	Temporários	Total
< 5km	35%	35%	80%	R\$ 44.322.051,28	R\$ 23.352.478,63	R\$ 2.001.641,03	R\$ 69.676.170,94
5 < km < 10	6%	41%	70%	R\$ 6.709.959,94	R\$ 3.535.355,24	R\$ 303.030,45	R\$ 10.548.345,62
10 < km < 15	21%	62%	50%	R\$ 16.510.977,56	R\$ 8.699.332,26	R\$ 745.657,05	R\$ 25.955.966,88
15 < km < 35	15%	77%	30%	R\$ 7.144.903,85	R\$ 3.764.519,23	R\$ 322.673,08	R\$ 11.232.096,15
> 35km	23%	100%	10%	R\$ 3.627.347,76	R\$ 1.911.183,23	R\$ 163.815,71	R\$ 5.702.346,69
TOTAL				R\$ 78.315.240,38	R\$ 41.262.868,59	R\$ 3.536.817,31	R\$ 123.114.926,28
						Tributação (22%)	R\$ 27.085.283,78
						Receita local líquida estimada (por ano)	R\$ 96.029.642,50
						Receita local líquida estimada (por mês)	R\$ 8.002.470,21

Fonte: Elaboração própria.

Tendo tais premissas por referência, elaborou-se a **Tabela 10**, que apresenta o montante da massa salarial da TKCSA que se prevê reinvestido na economia local. Por ‘*local*’ presume-se fundamentalmente a territorialidade do bairro de Santa Cruz, com especial ênfase na Reta João XXIII.

De acordo com o cálculo realizado, descontados ICMS e ISS (redução média de 22% na receita local) é possível inferir que os gastos em comércio e serviços de Santa Cruz realizados somente pelos trabalhadores diretamente ligados à TKCSA seriam responsáveis pela injeção de mais de R\$ 96 milhões por ano na economia local. Por mês, cerca de R\$ 8 milhões. Desse montante, mais de 86% correspondem a gastos de empregados moradores de vizinhanças circunscritas a um raio de 15 km de distância da fábrica.

Há uma estimativa estatisticamente aceita de que cada posto de trabalho em usinas siderúrgicas gera de *quatro a seis empregos na economia periférica*. Assim, foi considerada, para fins de cálculo, a geração média de cinco empregos periféricos por posto de trabalho direto ofertado, tomando como base de cálculo somente os 5.500 *empregos permanentes* da TKCSA (próprios e terceirizados).

Dessa forma, projetam-se 27.500 empregos adicionais (assumindo a média de 5 indiretos por posto direto), principalmente alocados em estabelecimentos de comércio e serviços da Avenida João XXIII e de outros logradouros próximos, de Santa Cruz e adjacências, onde reside a maioria desses empregados permanentes da TKCSA. Tomou-se a premissa de que essa massa trabalhadora complementar percebe 13,3 salários por ano, com uma média de remuneração mensal de 1,5 salário mínimo do Estado do Rio de Janeiro (ano 2012) <sup>92</sup>. Assim, o salário mensal médio considerado para esses empregos periféricos seria de R\$ 1.134,69, conformando uma massa salarial de mais de R\$ 415 milhões de reais anuais (27.500 empregos x 13,3 salários x R\$ 1.134,69/mês).

<sup>92</sup> Pela natureza dos serviços oferecidos em Santa Cruz, considerou-se o salário mínimo de R\$ 756,46 que a Lei Estadual nº 6.163 de 09.02.2012, no inciso III do seu art. 1º, determinou para “*classificadores de correspondências e carteiros; trabalhadores em serviços administrativos; cozinheiros; operadores de caixa, inclusive de supermercados; lavadeiras e tintureiros; barbeiros; cabeleireiros; manicures e pedicures; operadores de máquinas e implementos de agricultura, pecuária e exploração florestal; trabalhadores de tratamento de madeira, de fabricação de papel e papelão; fiandeiros; tecelões e tingidores; trabalhadores de curtimento; trabalhadores de preparação de alimentos e bebidas; trabalhadores de costura e estofadores; trabalhadores de fabricação de calçados e artefatos de couro; vidreiros e ceramistas; confeccionadores de produtos de papel e papelão; dedetizadores; pescadores; criadores de rãs; vendedores; trabalhadores dos serviços de higiene e saúde; trabalhadores de serviços de proteção e segurança; trabalhadores de serviços de turismo e hospedagem; motoboys, esteticistas, maquiadores e depiladores*”.

Aplicando-se as mesmas premissas adotadas para os empregados próprios da TKCSA quanto aos percentuais de reinvestimento local da renda auferida por distância de moradia, e levando em conta que os efeitos se fazem sentir principalmente dentro de Santa Cruz em um raio máximo de 10 km, seria válido estimar que os dispêndios locais dessa massa trabalhadora devam representar entre 70 e 80% do montante auferido. Considerando um percentil médio de 75%, é de se supor que o giro desses recursos localmente gere uma injeção de R\$ 311 milhões anuais; somados aos R\$ 96 milhões produzidos pelo reinvestimento da massa salarial da TKCSA, pode-se calcular que os efeitos da implantação da empresa sobre a economia local representavam, em 2012, um acréscimo de R\$ 407 milhões anuais na Reta João XXIII, Santa Cruz e adjacências – ou ainda, quase R\$ 34 milhões mensais de receita direta, dinheiro novo em circulação na região.

O efeito é particularmente impactante na Reta João XXIII, onde se concentrava uma população cuja renda puxava para baixo a já diminuta média salarial mensal *per capita*, de R\$ 206,23. Atribuído pelo IBGE <sup>93</sup> no Censo de 2000 à totalidade do bairro de Santa Cruz, este valor correspondia a menos do que um salário mínimo regional do Estado do Rio de Janeiro <sup>94</sup>. Mais precisamente, a 94% do piso estabelecido. Ajustado linearmente para as bases de 2012, esse mesmo percentil conformaria uma projeção de remuneração esperada de R\$ 711,07 (tendo por base o piso previsto no inciso III do art. 1º da Lei Estadual nº 6.163/2012).

Se a mesma referência for tomada para o ano de 2014, o cálculo de 94% do piso salarial correspondente <sup>95</sup> resultaria em renda média de R\$ 852,56 para a totalidade do bairro de Santa Cruz. Como se viu anteriormente, pesquisa IBOPE realizada em 2014 na Reta, com amostra de 364 entrevistas, apontou para uma renda média pessoal de R\$ 1.448,00, contra R\$ 1.528,09 no Centro de Santa Cruz – ambas inferiores à renda média pessoal de R\$ 1.985,90 da Cidade do Rio de Janeiro como um todo <sup>96</sup>. No entanto, mesmo considerando que houve aumento real do salário mínimo entre 2000 e 2014, o valor médio de R\$ 1.528,09 observado em Santa Cruz já representaria *1,69 salários mínimos regionais* atribuídos ao referido

<sup>93</sup> Convênio IPP/IUPERJ/IPEA/FJP-MG. Dados básicos: IBGE - microdados dos Censos Demográficos 1991 e 2000. Cálculos.

<sup>94</sup> A Lei nº 3512, de 21 de dezembro de 2000 estabeleceu piso mínimo regional de R\$ 220,00.

<sup>95</sup> Piso de R\$ 906,98, conforme Inciso III do art. 1º da Lei nº 6.702, de 11 de março de 2014.

<sup>96</sup> Pesquisa Mensal de Emprego, realizada pelo IBGE em setembro de 2014.

grupo de trabalhadores, o que representaria um *aumento de 79,2%* sobre a expectativa salarial projetada linearmente sobre o rendimento *per capita* de 2000.

Tabela 11 – Escala de *Economia local*

distância (km)	economia local
0,5	5
1	5
2	5
5	3
10	1
50	0
100	0

Fonte: Elaboração própria.

Tendo em vista o que se expôs, a **Tabela 11** estabelece a escala adotada para o impacto de vizinhança ‘*economia local*’ onde o limiar de percepção (grau ‘1’) se daria no bairro de Paciência para leste, Sepetiba ao sul, e as áreas mais distais da Cidades de Itaguaí e Coroa Grande a oeste. O efeito máximo (grau ‘5’) seria sentido na Reta João XXIII. Efeitos medianos (grau ‘3’) se projetariam, principalmente, sobre o Centro de Santa Cruz e sobre os bairros mais próximos da Cidade de Itaguaí, incluindo os desenvolvimentos lindeiros à BR-101 (Rio-Santos).

### 5.2.5.

#### **Impacto de vizinhança positivo: *educação* (resposta espontânea)**

Trazido espontaneamente pelo Grupo Focal e classificado como positivo, o impacto de vizinhança ‘*educação*’ também requer um método de *proxy* que permita avaliar o raio de influência das ações educativas – tanto das medidas compensatórias decorrentes do licenciamento ambiental, como da atuação voluntária da TKCSA no campo do Investimento Social Privado.

No primeiro grupo – das compensações previstas em licenças e termos de compromisso – destacam-se a construção da Escola Técnica operada pelo SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial em Itaguaí (com 2.400 vagas de ensino profissionalizante industrial), a construção da Escola Estadual Eric Walter Heine (600 vagas/ano de ensino médio e profissionalizante em administração).

No campo das iniciativas voluntárias, o destaque é o Programa de Apoio a Iniciativas Socioambientais – PAIS, cujo foco é o suporte técnico, infraestrutural e pedagógico a seis iniciativas comunitárias de reforço escolar localizadas nas



vizinhanças. As escolinhas das *‘tias explicadoras’* foram reformadas, adequadas aos requisitos de ergonomia e segurança, equipadas com materiais e recursos didáticos, e treinadas em gestão de resultados. Ao todo, seis iniciativas estavam apoiadas em 2012, atendendo 990 crianças no contraturno do ensino fundamental.

A **Tabela 12** apresenta a escala adotada para o impacto de vizinhança *‘economia local’*.

Tabela 12 – Escala de *Educação*

distância (km)	educação
0,5	5
1	5
2	5
5	4
10	3
50	0
100	0

Fonte: Elaboração própria.

O critério fica claro através do mapa da **Figura 28**, que explicita a distância desses oito equipamentos de educação construídos ou incentivados pela TKCSA. É possível notar que as distâncias, em linha reta, distribuem-se entre 500 metros e 4 km a partir da divisa da fábrica, com seis deles localizados a menos de 3 km.

Ou seja, a grande influência (a que se definiu atribuir o grau ‘5’) se faz notar dentro desse perímetro, arrefecendo quando se afasta mais da área industrial. Contudo, as iniciativas são conhecidas e têm efeito sobre o centro de Santa Cruz (EducArte, principalmente) e no Centro de Itaguaí (onde residem muitos alunos do SENAI). Dessa forma, atribuiu-se o grau ‘4’ para o raio de 5 km. Além disso, uma medida compensatória originalmente imposta a partir do processo de licenciamento ambiental consistiu na elaboração de um programa de treinamento em educação ambiental, tratando meio ambiente como tema transversal, que foi oferecido para educadores da 8ª Gerência Regional de Educação do Município do Rio de Janeiro. Posteriormente, o PROCEA – Programa de Comunicação e Educação Ambiental foi estendido para algumas escolas do Município de Itaguaí. Até 2012, esse programa havia capacitado 940 profissionais de educação, que atendem cerca de 7.000 alunos do ensino fundamental.

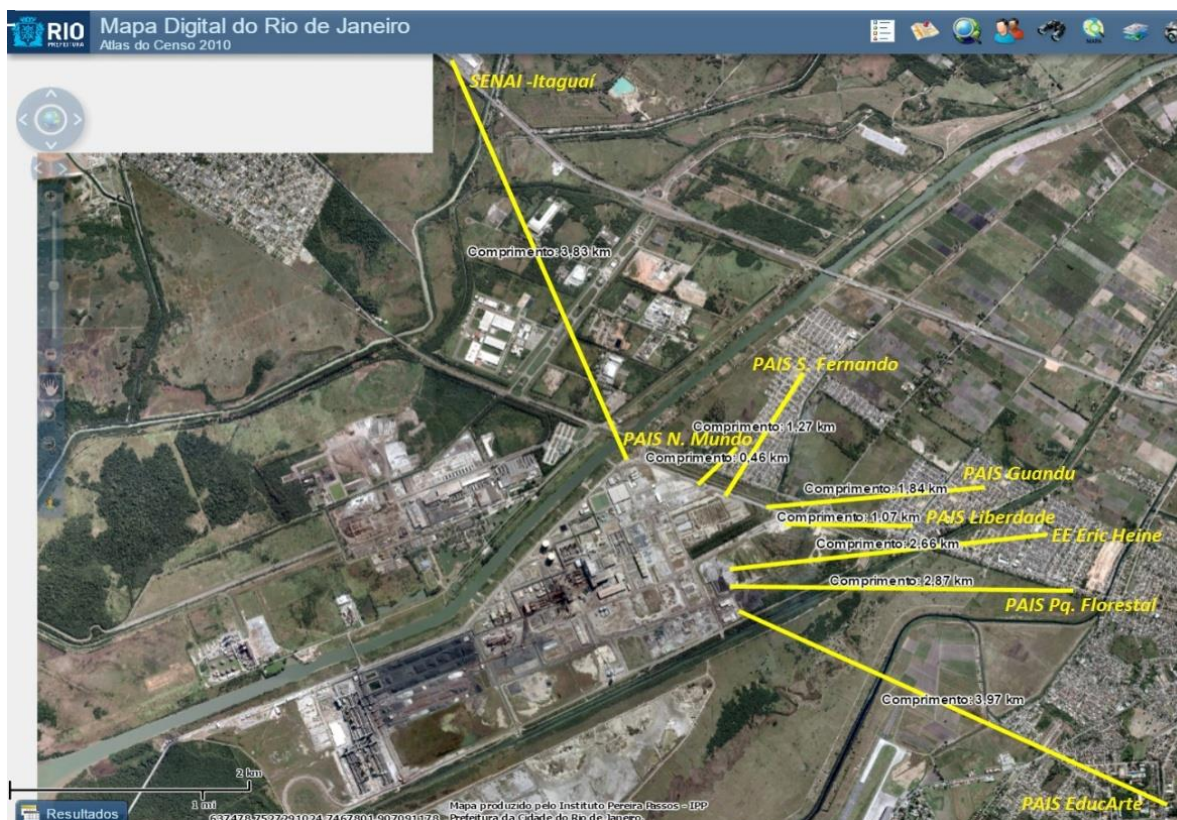


Figura 28 – Distâncias dos investimentos da TKCSA em educação  
Fonte: Elaboração própria, com base no aplicativo *Mapa Digital do Rio de Janeiro*.

Dessa forma, expandiu-se geograficamente este impacto de vizinhança por uma área mais vasta. A 8ª GRE incorpora bairros da Zona Oeste a partir de Bangu, a quase 30 km de distância da TKCSA (que representaria o limiar da percepção do impacto). Por esse motivo, é possível estimar que a influência se estenda de forma mediana (grau '3') até Paciência e Sepetiba, na Cidade do Rio de Janeiro, e a algumas localidades de Itaguaí (como Coroa Grande e Ilha da Madeira), todos eles situados em um raio de distância aproximado de 10 km. No afastamento de 50 km, o efeito da TKCSA sobre educação não se faz perceber.

## 5.2.6.

### Impacto de vizinhança positivo: *expectativas de oportunidades* (resposta espontânea)

Para formatar um método de *proxy* que se aplique a este impacto, também levantado espontaneamente e qualificado como positivo pelo Grupo Focal, é importante ressaltar o que moveu a percepção do grupo. Em princípio, a grande percepção apontada foi de que a chegada da TKCSA teria aberto um leque de oportu-

tunidades locais de emprego e renda, que não estava antes disponível. Com efeito, a implantação da TKCSA foi o maior investimento privado feito no país nos 25 anos que a precederam. No pico das contratações, estiveram envolvidos nas obras mais de 30 mil trabalhadores formais. Houve oportunidades para locais, e também fluxos de migrantes – trabalhadores especializados que, durante sua permanência, fizeram girar a economia de Santa Cruz, injetando parte de suas remunerações nas atividades comerciais e de serviços locais.

O término das obras e o início da pré-operação da TKCSA ensejou perdas nominais de postos de trabalho, como também mudanças no perfil profissional desejado. Com isso, o grupo entendeu que houve redução de oportunidades de emprego para os antigos moradores da Reta João XXIII, muitos deles com qualificação aquém das exigências dos novos empregos técnicos industriais. No entanto, mesmo com menos oportunidades formais oferecidas, a percepção manifestada foi a de que há um saldo positivo de emprego e renda a partir da chegada da TKCSA, apoiado também na capacitação das gerações futuras locais, e um apreço pelos efeitos econômicos multiplicadores decorrentes – segundo o grupo – da própria existência da empresa na Região.

Segundo participantes, já teve início um novo ciclo de migração, atraindo profissionais de melhor qualificação atingidos pelo desemprego decorrente da crise econômica atual. Nessa linha, os Conjuntos do Programa Minha Casa Minha Vida implantados (e em futura implantação) na Reta João XXIII representam um padrão de moradia mais elevado e atrativo para esses migrantes. Segundo os relatos, há pessoas que deixaram a Reta João XXIII no passado, inadaptados com a falta de oportunidades e com a então longa distância até os polos de trabalho (Centro, Barra e Zona Sul da Cidade), e que retornaram como mutuários do PMCMV. Como já foi ressaltado, a mesma tendência de melhoria nas residências da Reta, quase sempre em regime de autoconstrução, fez-se notar nos conjuntos habitacionais, loteamentos e ocupações mais antigos. Esse fenômeno se apresenta como um processo de *gentrificação* das vizinhanças da fábrica, onde os imóveis experimentaram valorização expressiva. Não se trata de uma gentrificação no conceito tradicional, aos moldes que ocorreu no distrito de Brooklin em Nova York e em outras cidades pelo mundo. De toda forma, percebe-se um movimento de permanência dos que melhoraram de vida, e uma tendência ao deslocamento dos menos favorecidos pela chegada de uma nova categoria de trabalhadores da

logística e da indústria, todos em busca de oportunidades na TKCSA ou nas multiplicações econômicas periféricas.

Tabela 13 – Empresas da AEDIN por data de instalação

### AEDIN - ASSOCIAÇÃO DE EMPRESAS DO DISTRITO INDUSTRIAL DE SANTA CRUZ

Área Total: 18,6 km<sup>2</sup>

Empresas Participantes: 17

Geração de Empregos: 9.760 (22 mil, contando terceirizados e frotas de apoio)

NOME	PRODUTOS/SERVIÇOS	GRUPO	INSTALAÇÃO:
Furnas Centrais Elétricas S/A	Energia elétrica, processo termoelétrico	ELETROBRAS	Maio de 1963
Gerdau Aços Longos S/A	Tarugos laminados; fios para máquinas; arames; pregos e grampos; farpados; cordoalhos; barras treliçadas; quadradas, redondas e chatas.	GERDAU	Dezembro de 1972
Morganite Brasil LTDA	Isolantes térmicos; fibras; cerâmicas refratárias; Kaowool; mantas; módulos; produtos moldados à vácuo; cimento refratário.	MORGAN	Outubro de 1973
Linde Gases LTDA	Oxigênio Líquido; argônio; nitrogênio.	AGA S/A	Agosto de 1974
Scipa Brasil Indústria de Tintas e Sistemas LTDA	Tintas e vernizes.	SCIPA	Janeiro de 1977
Sociedade Michelin de Participações e Comércio LTDA	Pneus de carga pesada, câmaras e flaps	MICHELIN	Junho de 1981
Casa da Moeda do Brasil	células; moedas; selos fiscais; selos postais; bilhetes para metrô; célula de identidade; formulários Estaduais e Federais; certificado de registro de carros; passaportes; guia florestal.	Estatat	Março de 1983
Fábrica Carioca de Catalisadores S/A	Catalisadores para Indústria Petrolífera	PETROBRAS – ALBEMARLE	Março de 1985
Katrium e Comércio de Produtos Químicos LTDA	Floculantes, resinas. Sínteses químicas e tratamento de efluentes.	PAN-AMERICANA	Janeiro de 1990
Rexam Beverage Can America S/A South	Embalagens de alumínio para cervejas e refrigerantes.	BRADESCO e ALCOA	Janeiro de 1995
Transcor Serviços e Indústria para Pintura LTDA	Tintas e corantes.	TRANSCOR	Novembro de 2004
Akzo Nobel Pulp and Performance Química LTDA	Silica coloidal.	AKZO NOBEL	Julho de 2006
Thyssenkrupp CSA Siderúrgica do Atlântico	Aços planos semi-acabados.	THYSSENKRUPP	Novembro de 2006
Opersan Resíduos Industriais S/A	Tratamento de efluentes e resíduos sólidos.	OPERSAN	Outubro de 2008
Rolls Royce do Brasil LTDA	Geradores de energia elétrica.	SIEMENS	Outubro de 2014
Oil States do Brasil	ND	ND	NA
Siniat S/A Mineração Indústria e Comércio	ND	ND	NA

Fonte: Elaboração própria - informações *website* da AEDIN (<http://www.aedin.com.br>)

Na tentativa de quantificar a contribuição direta da TKCSA na geração de empregos diretos, já em sua fase de operação industrial, a **Tabela 13** apresenta um panorama das 17 empresas que constituem a Associação das Empresas do Distrito Industrial de Santa Cruz e Adjacências – AEDIN.

De acordo com estatísticas de emprego de 2012 apresentadas pela empresa durante a Conferência Rio + 20, a TKCSA contava com 3.774 empregados diretos. Considerando os 9.760 empregos diretos oferecidos pela totalidade das 17 empresas que formam a AEDIN, não seria equivocado inferir que a TKCSA representava (sozinha, sem contar com os postos de trabalho ofertados pelas suas terceirizadas permanentes e equipes temporárias de obras e manutenção) 38,7%

dos empregos formais do Distrito Industrial. Seria de se presumir que este foi o efeito mais direto e sensível da chegada e operação da empresa na região.

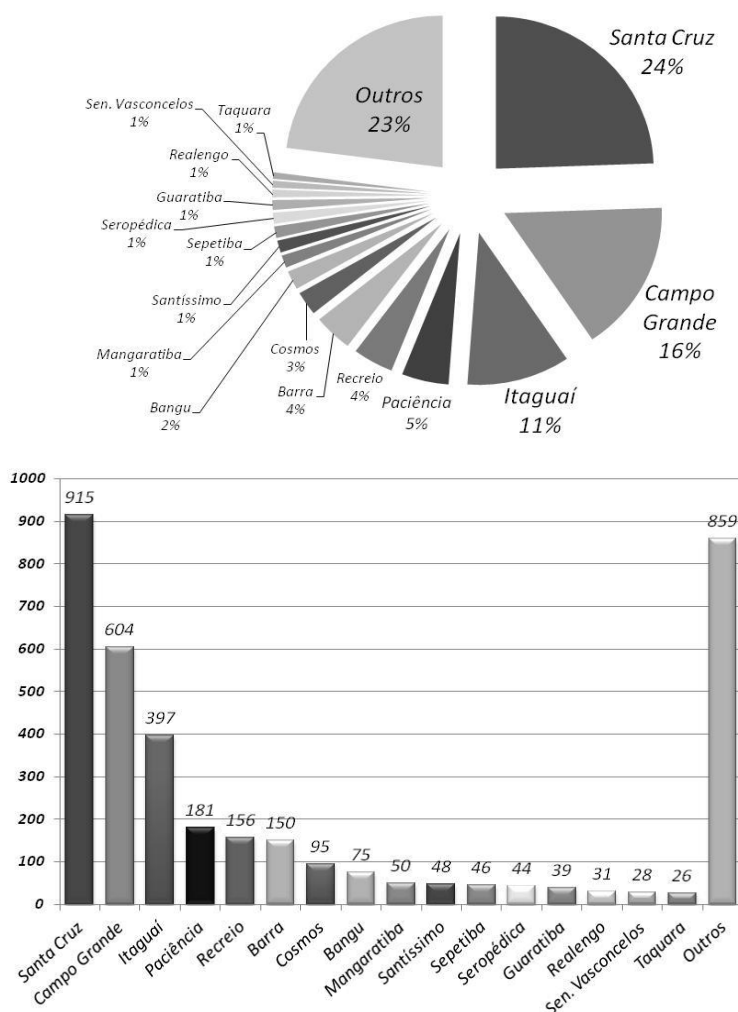


Figura 29 – Empregados da TKCSA residentes na Zona Oeste e outras localidades  
Fonte: Empregabilidade na Comunidade (Apresentação da TKCSA para RIO+20. 2012).

Os dados representados na **Figura 29** levam à observação de que a grande maioria desses postos de trabalho foi ocupada por moradores da Zona Oeste do Rio de Janeiro. Os maiores contingentes nominais são de moradores de Santa Cruz, Campo Grande e Itaguaí, sem perder de vista que, se somados aos demais residentes da área que se convencionou chamar de Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro, perfaziam juntos, em 2012, 77% dos empregados da TKCSA.

O gráfico representado na **Figura 30** mostra o acumulado de empregados em função da distância entre moradia e fábrica. Importante ressaltar que, na categoria ‘outros’, não se encontram discriminados na estatística da TKCSA os moradores da Baixada Fluminense – especialmente de Queimados, Nova Iguaçu, Niló-

polis e Mesquita – que também comporiam o grupo dos trabalhadores que residem dentro de um raio de distância entre 25 e 35 km até a fábrica.



Figura 30 – Número acumulado de empregados da TKCSA por distância da residência  
Fonte: Empregabilidade na Comunidade (Apresentação da TKCSA para RIO+20. 2012).

A **Tabela 14** reflete a escala adotada para a representação do impacto positivo ‘*expectativas de oportunidades*’.

Tabela 14 – Escala de *Expectativas de oportunidades*

distância (km)	oportunidade
0,5	4
1	4
2	4
5	4
10	3
50	1
100	1

Fonte: Elaboração própria.

O critério se revela pela combinação das estatísticas da TKCSA com a figura apresentada no **Apêndice 5** – que retrata a distância linear entre a empresa e os vários bairros da Zona Oeste e Baixada. Nota-se que, dentro de um raio de menos de 10 km (trafegáveis em bicicleta, pelos conceitos do novo urbanismo), residiam 41% dos empregados da empresa em 2012. Na *proxy* adotada, o limite desse raio encerraria o impacto positivo de vizinhança mais expressivo. Como o grupo percebeu redução de postos de trabalho com o final das obras e início da operação, convencionou-se estabelecer esse grau como ‘4’ (e não ‘5’).

Se o raio de distância se estende para 15 km, onde o acesso local de trabalho poderia se dar através de linhas alimentadoras de ônibus ou vans, o percentual de moradores residentes já subiria para 62% (mais 21 pontos percentuais). Quando o

raio de distância se expande a 35 km, nota-se que dos 3.744 postos de trabalho da TKCSA, 2.885 (ou 77% da força de trabalho) eram ocupados por residentes, compondo o leque de oportunidades para moradores da Zona Oeste citado espontaneamente na reunião do Grupo Focal. Não obstante, dos 859 empregados incluídos na categoria ‘outros’ na **Figura 30**, pode-se inferir que ao menos 30% são moradores dos municípios mais próximos da Baixada Fluminense. Assumido esse percentual, cerca de 260 funcionários seriam somados aos 2.885 já contabilizados, elevando o percentual de residentes no raio de até 35 km para 84% da força de trabalho diretamente empregada na TKCSA.

Nota-se que há uma gradação expressivamente diferenciada entre a faixa de 10 e 50 km (duas medidas de distância sequenciais na Matriz de Apoio a Decisão). Contudo, a presença de trabalhadores residentes na Região do Médio Paraíba, Niterói, Teresópolis e Nova Friburgo nos quadros permanentes da TKCSA denotam que o limiar desse impacto de vizinhança é ainda perceptível a uma distância de 50 e 100 km de distância. Dessa forma, designou-se o valor ‘1’ (limiar de percepção) para ambas as faixas de distância.

### 5.2.7.

#### **Impacto de vizinhança: ruído (resposta induzida)**

Esse método de *proxy* só se encontra aqui explicitado porque esse impacto de vizinhança é listado como clássico para a siderurgia e fez parte da primeira etapa da dinâmica do Grupo Focal. Esse método de *proxy* pode ser aplicado em estudos posteriores, em áreas onde o ruído é identificado como impacto negativo de vizinhança. No caso em estudo, o ruído foi desconsiderado pelo grupo. Não será, portanto, incluído na Matriz e Diagrama de Apoio à Decisão.

A diferença entre som e ruído fica bem explicitada através da seguinte qualificação, apresentada em estudos da Organização Mundial da Saúde (OMS) <sup>97</sup>:

Do ponto de vista da Física, não existe distinção entre som e ruído, Som é uma percepção sensorial, e o padrão complexo de ondas sonoras é rotulado como ruído, música, voz falada, etc. Ruído é, assim, definido como som indesejável.

<sup>97</sup> BERGLUND, Brigitta; LINDVALL, Thomas; SCHWELA, Dietrich H. *Guidelines for Community Noise*. WHO: Genebra, 1999. Pág. 5 [tradução livre].



A OMS chama a atenção que os efeitos do ruído sobre a saúde e o comportamento humano dependem de múltiplos fatores, como o tempo de exposição, o número de eventos sonoros no tempo, bem como as frequências de onda contidas em um dado ruído. Evidentemente, o fator balizador é o nível de pressão sonora medido, que corresponde ao  $LA_{eq,t}$ <sup>98</sup> para sons contínuos, e ao  $LA_{max}$ <sup>99</sup>, para valores máximos recomendados para pequenos números de eventos sonoros distintos. Para o caso em estudo, as classificações de efeitos de interesse, com limites recomendados para cada ambiente estão resumidos na **Tabela 15**.

Tabela 15 – Efeitos críticos do ruído na saúde e comportamento humano

Ambiente	Efeito crítico	$LA_{eq,t}$ (dBA)	Tempo (h)	$LA_{max}$ (dBA)
Quarto de dormir	Distúrbios de sono	30	8	45
Habitação	Incômodo	50	16	-
	Interferência na conversação			
Ambiente Externo (diurno)	Incômodo severo	55	16	-
Áreas Públicas	Deficiência auditiva	85	1	110

Fonte: OMS (1999).

Como já citado anteriormente, o som se dispersa no ar na forma de ondas esféricas e concêntricas a partir da fonte de emissão sonora. Cada vez que a distância entre fonte e receptor dobra, a dimensão da esfera aumenta quatro vezes. Como a energia de vibração sonora é constante e se dispersa nesse volume aumentado de ar da esfera, o dobro da distância determina uma atenuação do ruído, reduzindo em quatro vezes (ou  $6\text{ dB}$ ) a intensidade sonora recebida.

Considera-se, como valor de origem para os casos em estudo, a pressão sonora de  $105\text{ dBA}$ <sup>100</sup> a 1,5 metro de distância da fonte de emissão<sup>101</sup>. Pelas normas brasileiras<sup>102</sup>, o padrão de conforto sonoro para dormitórios residenciais equivale a  $45\text{ dBA}$  (quarto de dormir, período noturno). Para simplificação do método, não se considerou a frequência sonora, tomando os resultados para frequências graves – cujos efeitos se fazem sentir em maiores distâncias. Para os fins almejados de *proxy* na construção do modelo simplificado, não foram consideradas eventuais

<sup>98</sup>  $LA_{eq,t}$  corresponde ao nível de pressão sonora contínua equivalente em  $dBA$  medido em um período de tempo  $t$ .

<sup>99</sup>  $LA_{max}$  é a pressão sonora máxima em  $dBA$  aceitável para eventos sonoros intermitentes.

<sup>100</sup> A medida  $dBA$  corresponde ao valor em decibéis que simula a curva de resposta do ouvido humano.

<sup>101</sup> Emissões em frequências agudas mensuradas junto a equipamentos de Planta de Separação de Gases Atmosféricos (produção de Oxigênio, Nitrogênio e Argônio, insumos da produção siderúrgica). As duas plantas em questão possuem unidades de separação de gases em seus complexos industriais.

<sup>102</sup> ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 10152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico*. ABNT: Rio de Janeiro. 1987.



atenuações, barreiras e absorções sonoras no caminho do ruído – o que torna seu modelo o pior cenário admissível (cenário conservador).

A projeção escalar do efeito ‘ruído’ que poderia eventualmente ser lançada em uma Matriz / Diagrama de Apoio à Decisão, para uma vizinhança onde o impacto se mostre presente, traduz-se na **Tabela 16**.

Tabela 16 – Escala de ruído

distância (km)	ruído
0,5	4
1	2
2	1
5	0
10	0
50	0
100	0

Fonte: Elaboração própria.

O critério proposto espelha a **Figura 31**, que representa o decaimento da pressão sonora com a ampliação da distância. O gráfico apresenta uma curva de decaimento de intensidade sonora, nas condições teóricas assumidas. Nele, é possível observar que a distância que permite atingir o *nível de conforto* equivaleria a menos de 1 km. Tomando como premissa que qualquer ruído *abaixo de 35 dBA*, nas localidades urbanas estudadas, estaria integralmente *diluído no ruído permanente de fundo da área urbana*, consideram-se tais valores para níveis de pressão sonora em 24h como *imperceptíveis*.

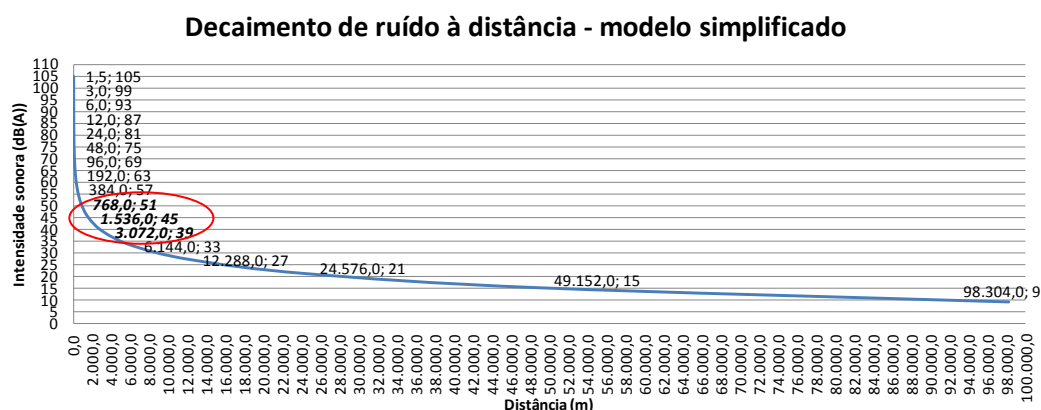


Figura 31 – Curva de Decaimento de Ruído em função da distância

Fonte: Elaboração própria.

Nesse exemplo, o comportamento do impacto de vizinhança ‘ruído’, lançado na escala de 0 a 5, de acordo com os intervalos de distância considerados no

método, projetaria o valor ‘5’ (máximo, correspondente a 105 dBA) a 1,5 m de distância da fonte sonora. Por decaimento, essa pressão estaria ainda em níveis entre 51 e 57 dBA a 500 m de distância. Pelas diretrizes da OMS, esse nível de pressão sonora representa *incômodo severo* em áreas externas – aqui, portanto, classificado como grau ‘4’.

A 1 km de distância, a pressão sonora teria decaído para valor entre 45 e 50 dBA, a que se atribuiu o valor escalar ‘2’, uma vez que valor de conforto sonoro de 45 dBA já é alcançado a 1,5 km de distância (a partir daí classificado como ‘1’, na qualidade de limite mínimo percebido). A ausência de percepção do efeito (valor escalar ‘0’, para pressão sonora abaixo de 35 dBA) é atingida entre 2 e 5 km nos intervalos de distância adotados. Como se disse, esse efeito foi desconsiderado pelo Grupo Focal, tido como inexistente na localidade.

### 5.2.8.

#### **Impacto de vizinhança: odor (resposta induzida)**

Também este último método de *proxy* foi aqui explicitado porque trata de impacto de vizinhança listado como clássico para a siderurgia. No caso de Santa Cruz, também o odor foi desconsiderado pelo Grupo Focal. Portanto, também não será incluído na Matriz e Diagrama de Apoio à Decisão.

O odor proveniente de operações siderúrgicas se converte em impacto de vizinhança negativo quando é percebido como incômodo pelas populações vizinhas. Como depende de percepção subjetiva (cada indivíduo percebe odores como ofensivos em diferentes concentrações e tempos de exposição), a medida do odor é bastante difícil, e bastante recente na pesquisa científica<sup>103</sup>. Teoricamente, a condição ideal de determinação de odores seria feita a partir de *medidas analíticas* – onde a concentração de um grupo de substâncias odoríferas pudesse ser mensurada, por espectrometria e/ou cromatografia gasosa, dentro de uma dada diluição na massa de ar, projetando seu decaimento com a distância e, conseqüentemente, maior diluição. Desde a segunda metade da década de 1990, vêm sido aperfeiçoados e colocados no mercado aparelhos denominados *narizes eletrônicos*.

<sup>103</sup> As primeiras referências bibliográficas sobre o tema datam do final dos anos 1990, e se intensificam a partir da segunda metade da década de 2000.

Um Nariz Eletrônico é um conjunto de sensores químicos [...] controlado e analisado eletronicamente que procura imitar a ação do nariz humano mediante o reconhecimento de padrões de resposta aos diferentes vapores ou gases. [...] os sensores em um Nariz Eletrônico não são específicos a nenhum vapor ou gás. Portanto, usando um conjunto de diferentes sensores que respondem a diversos compostos, podem ser identificados vapores, gases e misturas de gases a partir da comparação a padrões de respostas disponíveis no computador. Uma linha de base de um ar limpo é estabelecida e seus desvios, registrados como mudanças na resistência dos sensores. As respostas dos diferentes sensores podem ser decompostas de modo a permitir a identificação e quantificação dos diferentes compostos químicos presentes na amostra, usando um software para análise, a partir dos padrões registrados ou uma rede neural artificial.<sup>104</sup>

Entretanto, como a presente aplicação está voltada aos incômodos de vizinhança, as chamadas *medidas sensoriais* são mais relevantes para essa pesquisa. Sobre esses métodos, Lisboa, Page e Guy (2009) pontuam:

Um modelo simplificado da percepção odorante [...] é visualizado em duas etapas: recepção fisiológica e interpretação psicológica. O resultado final é a impressão mental do odor [...]. No caso de substâncias odorantes, recomenda-se o uso de técnicas olfatométricas para a determinação do limite de percepção odorante, a intensidade da sensação odorante, seu caráter e valor hedonístico, ou seja, se um odor é agradável ou desagradável [...]. Medidas sensoriais utilizam o nariz humano para detecção do odor. Nesse sentido, elas relacionam diretamente as propriedades do odor com as experiências humanas [...].

O método sugere a convocação de voluntários residentes a diferentes distâncias e azimutes geográficos em relação aos pontos de emissões odoríficas da planta, estabelecendo uma rede de monitoramento por percepção que seguia as técnicas olfatométricas citadas.

A detectabilidade ou limite de percepção (em inglês *threshold*) de um odor é uma propriedade sensorial referente à concentração mínima que produz uma resposta olfativa ou uma sensação do odor. [...] [O] limite de percepção é usualmente determinado por um painel de odor, que consiste de um número específico de pessoas que expressam sobre a ausência ou presença do odor em uma amostra. O limite de percepção é definido quando 50% do painel consegue detectar o odor.<sup>105</sup>

A projeção escalar do efeito ‘odor’ que poderia ser lançada na Matriz / Diagrama de Apoio à Decisão seria a que se traduz na **Tabela 17**. A despeito de o impacto de vizinhança odor ter sido desqualificado no Grupo Focal, não sendo incluído na terceira versão da Grade de Qualificação, tomou-se por base para construir o critério efeitos historicamente sentidos em vizinhanças de siderúrgicas que possuem laminação a frio (que fazem uso de óleos animais e vegetais cuja putrefação produz mercaptanas e gás sulfídrico, ambos potencialmente odoríferos) e plantas carboquímicas, parte-se do conceito de que o efeito máximo é sentido

<sup>104</sup> LISBOA, Henrique M.; PAGE, Thierry; GUY, Christophe. Gestão de odores: fundamentos do Nariz Eletrônico. In: *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.14 n.1 – jan/mar 2009. ABES/Zeppelini Editorial: São Paulo, 2009. Pág. 9-18.

<sup>105</sup> KAWANO, Mauricy. *Op.Cit.*, 2003. Pág. 16.

pelos operadores das unidades industriais e na vizinhança imediata das fontes odoríficas. Identificou-se assim um raio de 500 metros como sendo a zona de pior incômodo. Para ela, atribui-se o valor ‘5’.

Tabela 17 – Escala de *odor*

distância (km)	odor
0,5	5
1	4
2	3
5	2
10	1
50	0
100	0

Fonte: Elaboração própria.

A depender de condições meteorológicas, há relatos em bibliografia referentes a odores provenientes de plantas de celulose em Aracruz, Espírito Santo, de leve percepção de odor industrial a cerca de 10 km de distância da fonte de geração. Embora os voláteis orgânicos e as alturas da fonte de emissão sejam, nesses casos, diferentes dos de siderurgia, optou-se – por conservadorismo – por atribuir a essa distância o valor ‘1’, que indicaria o limiar da percepção de odores industriais. Note-se que não há relato de percepção de odor a essa distância no estudo de caso em tela. Contudo, o caráter geral de aplicação do método justifica a cautela.

Distâncias maiores do que 10 km determinariam a ausência de percepção. As faixas intermediárias foram consideradas sujeitas a um decaimento linear.

### 5.3

#### Aplicação da Matriz/Diagrama de Apoio à Decisão

Seguindo o método de equalização das escalas, os impactos considerados como *materiais* pelo Grupo Focal de Santa Cruz foram inseridos na Matriz de Apoio à Decisão representada na **Tabela 18**. Note-se que o resultado aponta para o fato de que, no caso em estudo, as maiores magnitudes dos impactos positivos *educação, infraestrutura e economia local* – aos quais o grupo também atribuiu o máximo escore ‘+9’ de positividade e importância – expressam-se nos perímetros mais proximais em relação à localização da fábrica. Os maiores graus de magnitude se manifestam em faixas de distância abaixo da isolinha de 5 km, levando ain-

da a crer que essa manifestação desaparece por completo a distâncias superiores a 10 km. A captura máxima destes impactos positivos sugeriria uma proximidade maior entre a indústria pesada e o espaço habitado.

Tabela 18 – Matriz de Apoio à Decisão – Resultado

distância (km)	NEGATIVOS			POSITIVOS			
	grafite (escore -9)	transporte (escore -6)	poeira (escore -2)	oportunidade (escore +4)	infraestrut. (escore +9)	econ. local (escore +9)	educação (escore +9)
0,5	5	1	5	4	4	5	5
1	4	3	3	4	4	5	5
2	4	5	2	4	4	5	5
5	3	1	1	4	3	3	4
10	1	0	0	3	1	1	3
50	0	0	0	1	0	0	0
100	0	0	0	1	0	0	0

Fonte: Elaboração própria.

A partir da Matriz, foi sistematizado o Diagrama de Apoio à Decisão que se representa na **Figura 32**.

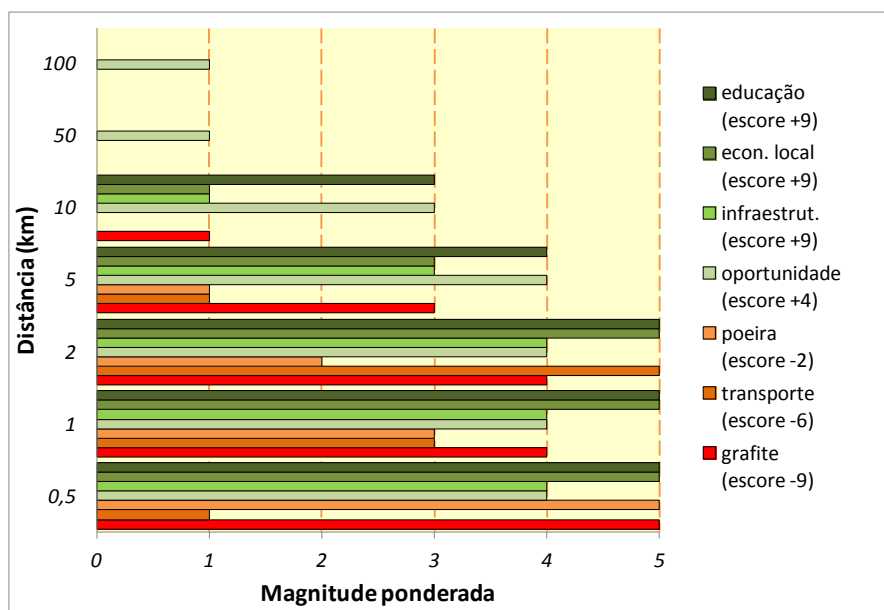


Figura 32 – Diagrama de Apoio à Decisão – Resultado

Fonte: Elaboração própria.

O impacto negativo *grafite*, percebido como de máxima negatividade e importância (escore ‘-9’) parece arrefecer em magnitude exatamente a partir de um afastamento de 5 km. Vale observar que o Grupo Focal resolveu fazer uma nova classificação para *grafite*, no entendimento que as ações de mitigação e controle implantadas pela TKCSA resultaram efetivas, e o efeito não mais se fez presente. Em princípio, a incorporação de tecnologia de controle foi importante para dirimir

o conflito. Na ferramenta Matriz/Diagrama, entretanto, foi mantido o enquadramento atribuído pelo grupo na partida da fábrica em 2010, uma vez que esse impacto foi o principal gatilho do conflito que se estabeleceu.

Nessa mesma linha, ‘transporte’ (escore negativo ‘-6’) manifesta-se mais intensamente a 2 km de distância, na forma de engarrafamentos, que amenizam e se anulam a partir da isolinha de 5 km. Diante disso, pergunta-se: há uma ‘*distância ideal*’ entre fábrica e a cidade habitada? Parece que não. A *melhor distância* seria aquela decidida pelas partes em um processo de planejamento colaborativo.

Observando as linhas da Matriz, que se reproduzem nos blocos de barras do Diagrama de Apoio à Decisão, ambos referentes a cada faixa de afastamento, seria possível chegar a algumas linhas de argumentação que poderiam, teoricamente, ser compartilhadas com o Grupo Focal ou com qualquer outro grupo de interessados, caso fosse conduzida uma restituição sistemática do exercício para uma suposta tomada de decisão. Cumpre, mais uma vez, lembrar que a experiência realizada para efeito demonstrativo do método não tinha por objetivo essa restituição ao grupo, posto que nem esse pesquisador nem o grupo pesquisado têm autonomia e autoridade para qualquer tomada de decisão no caso em tela. Tais conclusões seriam:

- Os impactos negativos indicados pelo grupo como materiais apresentam maiores magnitudes dentro de um raio de até dois quilômetros de afastamento a partir dos limites da fábrica. Entre 2 e 5 km, esses impactos decaem, e são menos percebidos pelos vizinhos. A principal área de influência é, de fato, o complexo da João XXIII, nas comunidades situadas ao longo da avenida de mesmo nome, que se estende por cerca de 3,5 km, a partir dos portões da TKCSA, chegando ao Centro de Santa Cruz.
  - O impacto negativo de maior escore de importância (*grafite*, ‘-9’) mantém ainda magnitude média percebida a até 5 km da fábrica (no alinhamento da Avenida Padre Guilherme Decaminada, em direção à Avenida Brasil e ao sub-bairro Jesuítas). Como há influência de ventos – predominantemente de Sul-Sudoeste quando em direção à comunidade – sobre esse impacto de vizinhança, o raio mais sensível se faria notar na extensão da Avenida João XXIII em direção ao Centro de Santa Cruz e no alinhamento da Reta do Rio Grande antes e depois do seu cruzamento com a rodovia BR-101, abarcando áreas residenciais e rurais locali-

zadas neste eixo. O limiar da percepção se dá a 10 km a nordeste, próximo da localidade de Jardim Palmares.

- Com comportamento similar, mas raio de abrangência menor (em face da sua maior tendência à sedimentação), as demais *poeiras sedimentáveis* (escore de importância ‘-2’ atribuído pelo Grupo Focal) seguiriam um modelo semelhante de decaimento à distância. A grande diferença seria o limiar da percepção ocorrendo à metade da distância do impacto causado pelo *grafite* (5 km), juntamente com um grau de magnitude de moderado a fraco nas comunidades extramuros. Localidades muito próximas à cerca da indústria (500 a 1.000 metros) e situadas a norte-nordeste das principais fontes de emissão da TKCSA, como os conjuntos Alvorada e Novo Mundo, seriam as áreas mais sensíveis no que se refere às *poeiras sedimentáveis*.
- Na visão do modelo, a gradação de magnitude do impacto sobre mobilidade (*transportes*, escore de importância ‘-6’) produziu um resultado aparentemente errático, visto que a maior magnitude ocorreria entre 2 e 3 quilômetros de afastamento da fábrica – em nível mais elevado do que na própria vizinhança imediata à TKCSA (faixas de até 500m e 1 km). A aparente contradição, na verdade, reflete o que ocorre na prática: o maior volume de tráfego imposto pelos deslocamentos de e para a TKCSA se configura em retenções na ponta da Avenida João XXIII mais próxima ao Centro de Santa Cruz, por conta de sinalização luminosa de três tempos localizada na esquina daquela Avenida com as Ruas do Prado e Senador Camará, ambas de grande fluxo de veículos, principalmente nos horários de pico. O efeito aparentemente se dispersa a cinco quilômetros de distância da fábrica.
- Os impactos positivos, por seu turno, concentram suas maiores magnitudes também na vizinhança mais imediata, especialmente até a faixa de 2 a 5 quilômetros de distância. Ou seja, seria possível depreender que a vizinhança mais afetada – tanto negativamente quanto positivamente – concentra-se na mesma área física localizada em um quadrilátero limitado: a oeste pelo Canal de São Francisco; a leste pela Rua Senador Camará (prolongada até a Avenida Brasil pela Avenida Padre Guilherme Decaminada); ao norte por

uma faixa de cerca de 1 km de largura setentrional ao alinhamento da BR-101; e ao sul pela própria margem sul da Avenida João XXIII.

- Os impactos positivos de maior escore de importância (*infraestrutura, economia local e educação*, ‘+9’) apresentam graus de magnitude elevados em um círculo de até cinco quilômetros de raio, tanto dentro dos limites da Avenida João XXIII e Reta do Rio Grande, quanto – neste caso – na direção mais ocidental, adentrando o município de Itaguaí. Efeitos medianos são ainda percebidos em um raio de dez quilômetros.
- Entre estes, sobressai *educação*, sob o efeito de ações empreendidas dentro de um raio de dez quilômetros (SENAI Itaguaí a oeste; SENAI Paciência a leste).
- *Expectativa de oportunidades* tem uma curva menos inflectida de decaimento à distância, uma vez que – como foi apontado – a empregabilidade de trabalhadores não se restringe às vizinhanças imediatas, embora represente um atrativo para migração e fixação de residência na Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro, bem como em cidades vizinhas a oeste da TKCSA (Itaguaí, Mangaratiba, Seropédica) e da Baixada Fluminense (Queimados, Nova Iguaçu, Nilópolis, São João de Meriti)
- Nessa perspectiva, a discussão de *tradeoffs* entre as externalidades negativas e positivas de vizinhança determinadas pela presença da TKCSA na região poderia:
  - Levar em conta que a natureza dos impactos negativos apontados (*incômodos de vizinhança*, e não *danos ambientais* ou *impactos ambientais* subestimados nos estudos prévios) permitiria – em princípio e nas condições de distanciamento atuais – a convivência entre áreas industriais e não industriais, não impondo qualquer risco identificado ou condição de emergência que demandassem remoção imediata ou relocação assistida de populações vizinhas. Esse aspecto é importante, porque propicia a oportunidade de diálogo e acordo entre as partes – mesmo que seja necessária mediação ou arbitragem para tanto.
  - Promover uma condição que, se admitida pelas partes e pelo organismo público licenciador ou no exercício de uma mediação, poderia ensejar uma pactuação adequada, justa e proporcional de contrapartidas e com-



pensações, a serem assumidas tanto pela TKCSA quanto pelo Governo, pondo fim às demandas indenizatórias atualmente judicializadas, interpostas por residentes em face da TKCSA e de entes governamentais, encontrando soluções (i) satisfatórias para os demandantes, (ii) estáveis e juridicamente seguras para a empresa, e (iii) mais expeditas e econômicas para o poder público.

- Estabelecer parâmetros de comparação que pudessem nortear futuras avaliações de impacto de vizinhança de projetos com características semelhantes, compondo um banco de informações sobre o tema que venha a servir de referência para o diálogo social que antecede o licenciamento ambiental e edificação desses empreendimentos.

Os resultados obtidos confirmam a natureza e o propósito do método, cujo objetivo é facilitar a discussão entre as partes interessadas, permitindo a todos uma visão mais clara dos *tradeoffs* envolvidos. De novo, o método não decide; trata-se de uma ferramenta de apoio para uma tomada de decisão participativa e colaborativa. Com essas considerações, entende esse pesquisador ter alcançado respostas adequadas para as questões que resumem a problemática da pesquisa, formuladas em seu capítulo introdutório.

## Considerações finais e sugestões de novas pesquisas

Santa Cruz é hoje um centro de serviços, forjado sobre uma sociedade de serviços. Nesse aspecto, reproduz as aspirações majoritárias da cidade do Rio de Janeiro que, durante décadas, se desindustrializou em favor do fortalecimento do setor de serviços, comércio e turismo.

Diferentemente de cidades industriais e minerárias, que quase sempre representam símbolos destas atividades econômicas em seus brasões – é interessante observar que o brasão da cidade do Rio de Janeiro, o primeiro da **Figura 33**, traz o escudo português em azul – que evoca a origem portuguesa da cidade – onde estão superpostas a esfera armilar manuelina e três flechas cruzadas (que supliciam o padroeiro São Sebastião, e que simbolizam a importância política histórica da igreja católica). Sobre elas, ao centro, está o barrete frígio (símbolo do poder republicano). Sobre o escudo, a coroa mural de cinco torres simboliza a cidade capital. Ladeando o escudo, dois botos cinza simbolizam a cidade marítima. À direita, um ramo de louro e à esquerda, um ramo de carvalho, representam, respectivamente, a vitória e a força. Nenhum símbolo industrial se faz presente. Além da tradicional alcunha de *Cidade Maravilhosa*, a vocação de turismo e serviços do Rio de Janeiro forjou os recentes slogans de *Cidade Verde* e *Cidade Olímpica*, para a qual uma indústria que, apesar de sua eficiência energética muitíssimo superior à de todos os seus pares, soma constrangedoras emissões ao Inventário de Carbono da Cidade.

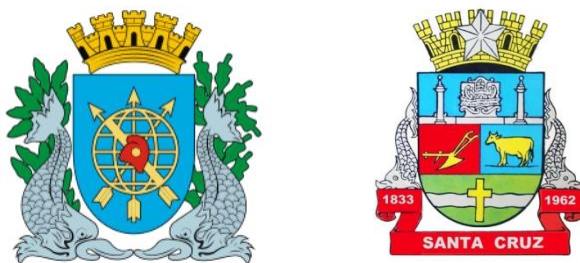


Figura 33 – Brasões da cidade do Rio de Janeiro e do Bairro de Santa Cruz

Já o brasão do bairro de Santa Cruz sobrepõe ao escudo português os campos, os canais e a cruz em sua base, além dos adornos da ponte antiga no topo – ambos evocando sua colonização jesuíta. Ao centro do escudo, o arado e o boi

representam sua origem rural. A estrela do mar sobre a coroa mural simboliza sua tradição marítima e pescadora. Como foi visto, esses símbolos bem representam Santa Cruz e sua rica história agrícola colonial, imperial e republicana, sua vocação marítima e portuária, bem como a própria égide da Capital – que já foi do País. Menos ‘*industrial*’, impossível.

Em Santa Cruz, a TKCSA tornou-se, inicialmente, não um *fundo* – como deveria – mas *figura*<sup>106</sup>, pela sua existência recente, seis séculos após o início da ocupação de Santa Cruz, e pela sua estreia com conflitos de vizinhança. Corpo estranho a princípio, sua assimilação e aceitação pelo grupo de vizinhos mais próximos parece ensejar uma progressão lenta e gradual de percepção, consistentemente neutra a positiva, a partir do próprio convívio e do estabelecimento de políticas de portas abertas por parte da empresa. Mesmo que venha a ser assimilada, não tende a ser percebida como parte integrante do bairro, uma vez que se identifica mais com a significação de *parte do Distrito Industrial*. O Distrito é um ente à parte; não é identificado localmente como ‘*bairro de Santa Cruz*’. Mal comparando, da mesma forma que o Complexo Prisional não é visto como o *bairro de Bangu* pelos seus moradores.

A vida do habitante de Santa Cruz segue com ou sem TKCSA. Detentora de empregos de alta especialização, a empresa tende a ter maior participação de vizinhos do Complexo da João XXIII no seu quadro funcional em 10 a 15 anos, quando uma nova geração – movida pelo aspecto aspiracional – houver adquirido instrução e habilidades necessárias para o seu ingresso. Outra possibilidade – que não se pode excluir – adviria de um progresso urbanístico da Reta João XXIII, a consolidar uma eventual gentrificação da vizinhança, com atração de novos moradores, alguns já empregados na TKCSA, em suas empresas terceirizadas satélites ou mesmo em outras empresas do DISC.

Como tendência – na hipótese de manutenção e aprimoramento das ações de Investimento Social Privado da TKCSA, da conclusão das demandas judiciais em curso e da não ocorrência de novos incidentes de vizinhança significativos a partir de suas operações – é de se esperar a estabilidade nas relações de vizinhança, e

<sup>106</sup> A psicologia da *Gestalt*, que trata fundamentalmente da percepção humana, deu base à construção da *Teoria de Figura e Fundo*, bastante aplicada na semiologia e nas artes visuais. Nessa abordagem, *FUNDO* é aquilo que se dissolve como paisagem, é intuído de forma mais difusa, e não é propriamente percebido em detalhe; *FIGURA*, por outro lado, é o centro de focalização da atenção, fazendo com que o cérebro humano dilua e até mesmo complementa intuitivamente o *FUNDO*.

mesmo um decaimento de movimentos como ‘*Pare TKCSA!*’. Nesse aspecto em particular, a mudança de controle acionário <sup>107</sup> da empresa em 2017 pode ainda desviar o foco das organizações internacionais que tradicionalmente militam contra ThyssenKrupp, mingando patrocínios a ações locais de resistência. A ThyssenKrupp se afasta definitivamente da CSA. Efeito semelhante já se fez observar quando da saída da Vale, em 4 de abril de 2016, com praticamente a exclusão da TKCSA da pauta do Movimento dos Atingidos pela Vale a partir de então.

Por seu turno, a *sociedade de serviços* de Santa Cruz tende a se perpetuar, diversificando atividades. Pela citada segregação funcional e geográfica entre *Centro* e *Distrito Industrial*, Santa Cruz não tem a TKCSA como centralidade econômica ou como elemento preponderante na organização de seu tecido social e de sua cultura. Com o tempo, é de se esperar que o Distrito Industrial e a CSA – com seus novos controladores – tendam a se misturar como *fundo* ao bairro, seguindo rumo independente.

A avaliação de impactos de vizinhança não se baseia em padrões estabelecidos e regulados. Não havendo um padrão, ao qual se possa comparar uma dada medição obtida, a quali-quantificação da importância desses impactos não consegue, muitas vezes, evitar o campo subjetivo da *percepção* e do juízo de *valor*. Como se sabe, percepções variam, uma vez que dependem do observador e de suas referências prévias. Sendo assim, um impacto de vizinhança – positivo ou negativo – só deve ser metodologicamente consubstanciado se ele constitui uma percepção difundida e validada por um grupo representativo, que referenda sua existência e materialidade na visão daquele grupo específico.

A construção do método de suporte a decisão que aqui se propôs, incorporando uma pesquisa qualitativa através de grupos focais (oriunda do marketing de consumo), procurou inicialmente estabelecer a materialidade dos impactos percebidos por uma representação do tecido social, atribuindo a tais impactos a intensidade de sua positividade e negatividade, bem como o grau de relevância para a vida daquele grupo de representantes. Escolhidos os impactos materiais, a segunda parte da metodologia consistiu em avaliar, através de *proxies* possíveis, a magnitude relativa de impactos diversos – inicialmente não comparáveis entre si -

<sup>107</sup> Em 21 de fevereiro de 2017, foi anunciada a venda da TKCSA pela ThyssenKrupp à italo-argentina Ternium. A mudança de controle ocorrerá até setembro de 2017 – data posterior à conclusão da presente pesquisa.

observando ainda seu decaimento em função do afastamento entre a fonte industrial e as áreas habitadas. Com isso, pretendeu-se ponderar a percepção, submetendo-a a uma escala única de magnitude, de forma a produzir e restituir ao grupo de representantes uma Matriz e um Diagrama de Apoio à Decisão que junte todos os impactos apontados como materiais, sob esta mesma escala comparável.

Na origem da presente pesquisa, a problemática apresentada pretendia perscrutar: (i) que elementos incorporar nas avaliações de impacto e na comunicação para que se possam dirimir conflitos emergentes, ou estabelecer contrapartidas necessárias à superação ou compensação dos impactos negativos, ou ainda permitir a avaliação antecipada de impactos de vizinhança antes da implantação de novos empreendimentos; (ii) se tecnologias de controle e mitigação de impactos e as práticas de comunicação e gestão de assuntos de interesse comum podem facilitar a coexistência entre a atividade industrial e a dinâmica urbana; e (iii) se há como determinar qual seria o afastamento *ideal* entre Cidade e Indústria Pesada.

Na tentativa de responder as questões (de traz para frente): não parece ser possível determinar, a priori, uma distância '*ideal*' (ou *desejável*) de afastamento. A multiplicidade de critérios envolvidos e a variabilidade na percepção dos impactos pelos *stakeholders* parecem conduzir à conclusão de que cada caso é peculiar, e merece ser estudado em profundidade. No estudo de caso em tela, aparentemente, a adoção de tecnologias de controle ambiental foi determinante para a convivência – o que, da mesma forma, não se pode generalizar para todos os casos. Os elementos que parecem determinar a possibilidade de coexistência, os justos acordos de contrapartidas e compensações e a antecipação e prevenção de conflitos são os que compõem mecanismos de gestão participativa e colaborativa das relações de vizinhança – o que só é possível através do diálogo continuado entre as partes, sem que haja ritos formais predeterminados para torná-lo efetivo.

Nesse contexto, o método não aponta respostas ou decisões a serem tomadas. Nem tem a capacidade de prevenir desbalanceamentos decorrentes das '*cotas de poder*' de cada uma das partes envolvidas nas discussões que ele sugere. No entanto, por explicitar em escala comparável as diferentes variáveis em discussão, funciona como *ferramenta para o suporte à tomada de decisão*, que em tese facilitaria aos grupos de interesse debater os *tradeoffs* aceitáveis entre os vários impactos – positivos e negativos – sobre bases mais factuais, ponderando vantagens e desvantagens de um menor ou maior afastamento entre a indústria e a área resi-

dencial mais próxima. Nesse sentido, contribui para um planejamento participativo e inclusivo na discussão de empreendimentos de vulto, como também dos planos e programas que regem a vida nas cidades. Trata-se de uma ferramenta que pode ser incorporada às práticas do Planejamento Urbano contemporâneo.

O método proposto tem caráter experimental – em desenvolvimento pelo autor – e, como tal, demanda testes e aprimoramentos. Várias novas linhas de pesquisa dele podem dele derivar. A determinação do número de membros, representatividade e dinâmica de condução do grupo focal pode ser objeto de revisões, uma vez que cada empreendimento tem sua complexidade de impactos, e cada vizinhança pode ser mais ou menos diversa em interesses e percepções. É possível supor, ainda, uma nova aplicação na apuração dos mesmos conflitos em Santa Cruz, referentes à TKCSA, com refinamento na representatividade do grupo focal consultado. No mesmo campo da representatividade, outra linha de pesquisa poderia investir na automação da consulta sobre os impactos de vizinhança, através do desenvolvimento de uma *plataforma digital*, disponível via internet ou redes sociais, que permita uma ampliação virtual do universo de representação social.

Os métodos de proxy assumidos para determinação da magnitude dos impactos em função da distância também podem ser ampliados ou revistos. Mais ainda, como as *proxies* se aplicam aos impactos percebidos e validados pelo grupo focal, cada pesquisa qualitativa empreendida exigirá o *desenvolvimento de novas proxies*, aplicáveis a outros impactos não apontados. As escalas assumidas (‘zero’ a ‘3’ para materialidade/importância; ‘0’ a ‘5’ para magnitude) podem também ser aprimoradas. A ponderação ou estabelecimento de escores combinando escalas é outro aspecto que também desperta novas possibilidades e arranjos matemáticos.

Desdobramentos acadêmicos futuros podem advir ainda da aplicação desta metodologia em situações diversas – como na gestão de conflitos e dimensionamento de compensações a partir de impactos existentes, ou na gestão de crise em incidentes fortuitos de vizinhança. Nessa linha, é possível sugerir a comparação do presente estudo de caso com outros, como Volta Redonda (RJ, Brasil) e a Companhia Siderúrgica Nacional – CSN (implantação antiga, com a indústria exercendo a centralidade urbana), ou ainda São Gonçalo do Amarante (CE, Brasil) e a Companhia Siderúrgica do Pecém – CSP (implantação recente, em distrito industrial isolado).

Sugere-se também a aplicação preventiva, em exercício acadêmico ou, eventualmente, por reais administradores e *stakeholders* empoderados para a tomada de decisão, na avaliação de impactos para licenciamento de futuros empreendimentos. Essa última possibilidade demandaria uma adaptação do método para aplicação sobre cenários onde a percepção dos agentes ainda não se produziu. Nesse caso, o acúmulo de experiências reais similares onde o método tenha sido aplicado – tais como a desenvolvida nesse trabalho – poderia gerar hipóteses de maior nível de certeza para embasar a geração de cenários. Sobre estes, poder-se-iam definir, de forma pactuada e participativa, novas propostas quanto à localização industrial, tomando por referência núcleos urbanos existentes ou a serem estimulados – no mínimo, influenciando o planejamento de uso e ocupação no entorno mediato e imediato das plantas industriais previstas. Para a consecução dessa experiência, caberia a realização da etapa do paradigma de Kenney e Raiffa não levada a cabo na presente pesquisa, qual seja, a análise de otimização, com a formatação de uma árvore de decisão a partir da matriz/diagrama, que sirva como ferramenta de restituição sistemática ao grupo decisor.

Finalmente, caberiam exercícios de aplicação do método ao Planejamento Territorial Participativo, o que poderia consistir na análise acadêmica ou na implantação prática de *planos de expansão ou de estruturação urbana, planos metropolitanos, planos de desenvolvimento setorial* (especialmente os que definem adensamentos industriais, logísticos, de infraestrutura e habitacionais), bem como na análise e *planejamento de ações de remoções e relocações assistidas* de comunidades em situação de risco e vulnerabilidade.

Dessa maneira, considera-se que o método está apenas *lançado e proposto*. Avaliar impactos de vizinhança, não regulados em diplomas legais, vem se revelando uma necessidade, mormente em face dos mecanismos de controle social que se fizeram disponíveis nos últimos anos para a regulação das relações de vizinhança entre comunidades e empresas. As complexas relações de vizinhança urbano-industrial exigem o estabelecimento de práticas continuadas de diálogo entre as partes, que busquem uma *permissão para operar*, outorgada *tacitamente* pela comunidade vizinha, sem a qual os empreendimentos enfrentam custos e inseguranças jurídicas não previstas nos planos de negócio. A expectativa é de que o presente método de apoio à decisão possa contribuir para esse diálogo, e abra novos campos para a pesquisa científica aplicada nessa matéria.

## Referências Bibliográficas

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico**. ABNT: Rio de Janeiro, 1987.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 20252 – Pesquisa de mercado, pesquisa de opinião e pesquisa social – Vocabulário e requisitos de serviço**. ABNT: Rio de Janeiro, 2012.

ABRAMOVAY, Ricardo. Do NIMBY ao NOPE. In: **Estudos Avançados 21** (59). FEA/USP: São Paulo, 2007.

ACSELRAD, H.; HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. (Org.). Justiça ambiental e cidadania. In: ACSELRAD Henri et al. **Conflitos ambientais no Brasil**. Relume Dumará/Fundação Heinrich Böll: Rio de Janeiro, 2004.

BECATTINI, Giacomo. Del distrito industrial marshalliano a la “teoría del distrito” contemporánea. Una breve reconstrucción crítica. In: **Investigaciones Regionales. Nº 01 – Otoño 2002 – Sección ARTÍCULOS – Páginas 9 a 32**. Investigaciones Regionales: Madrid, 2002.

BERGLUND, Brigitta; LINDVALL, Thomas; SCHWELA, Dietrich H. **Guidelines for Community Noise**. WHO: Genebra, 1999.

BRASIL. Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Lex**: DOU de 11/7/2001; retificado em 17/7/2001.

BRITTO, Ana Lucia. **Novas formas de Produção Imobiliária na Periferia: O caso da Zona Oeste do Rio de Janeiro**. UFRJ/IPPUR: Rio de Janeiro, 1990.

CANALE, Lauralice de C. F.. **Ferros Fundidos**. Aula ministrada na disciplina Engenharia e Ciência dos Materiais I, Graduação em Engenharia de Materiais e Manufatura. USP: São Paulo, 2015.

CARDOSO, Adauto L.; MELLO, Irene de Q.; JAENISCH, Samuel T. A implementação do Programa Minha Casa Minha Vida na Região Metropolitana do Rio de Janeiro: agentes, processos e contradições. In: AMORE, Caio s.; SHIMBO, Lúcia Z.; RUFFINO, Maria Beatriz C. (Organizadores). **Minha casa... e a cidade? Avaliação do programa minha casa minha vida em seis estados brasileiros – 1ª ed.** Letra Capital: Rio de Janeiro, 2015.

CONESTOGA-ROVERS e Associados. **Relatório de Acompanhamento de Planos de Ação – Período de Referência: Abril-Maio – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico**. CRA: Rio de Janeiro, jun 2012.



\_\_\_\_\_. **Relatório de Acompanhamento de Planos de Ação – Período de Referência: Junho-Julho – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico.** CRA: Rio de Janeiro, ago 2012.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Acompanhamento de Planos de Ação – Período de Referência: Agosto-Setembro – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico.** CRA: Rio de Janeiro, out 2012.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Acompanhamento de Planos de Ação – Período de Referência: Outubro-Novembro – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico.** CRA: Rio de Janeiro, dez 2012.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Acompanhamento de Planos de Ação – Período de Referência: Dezembro (2012)-Janeiro (2013) – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico.** CRA: Rio de Janeiro, fev 2013.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Acompanhamento de Planos de Ação – Período de Referência: Fevereiro-Março de 2013 – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico.** CRA: Rio de Janeiro, abr 2013.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Acompanhamento de Planos de Ação – Período de Referência: Abril-Maio de 2013 – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico.** CRA: Rio de Janeiro, jun 2013.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Acompanhamento de Planos de Ação – Período de Referência: Junho-Julho de 2013 – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico.** CRA: Rio de Janeiro, ago 2013.

DAMAS, Eduardo T. **Distritos Industriais da Cidade do Rio de Janeiro: gênese e desenvolvimento no bojo do espaço industrial carioca – Dissertação de Mestrado em Geografia - Universidade Federal Fluminense.** UFF: Rio de Janeiro, 2008.

DRUCKER, Peter (1999) apud SANTOS, Vania Martins dos. **Sociologia da Administração.** LTC: Rio de Janeiro, 2009.

FALS BORDA, Orlando. Aspectos teóricos da pesquisa participante. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). **Pesquisa participante.** Brasiliense: São Paulo, 1982.

FREITAS, C.M.; BARCELLOS, C.; PORTO M. F. S.. Justiça Ambiental e Saúde Coletiva. In: ACSELRAD Henri et al. **Conflitos ambientais no Brasil.** Relume Dumará/Fundação Heinrich Böll: Rio de Janeiro, 2004.

GOES, Hildebrando de Araújo. **A Baixada de Sepetiba.** DNOS: Rio de Janeiro. 1942. 384p. il.

GODISH, Thad. **Air quality – 2<sup>nd</sup> ed.** Lewis Publishers: Chelsea, Michigan, 1991.

GOVERNO do Estado do Rio de Janeiro – SEA/INEA. **Termo de Ajustamento de Conduta TAC INEA Nº 02/2012. Processos nº E-07/503.583/2009 e E-07/503.467/2010.** Rio de Janeiro, 2012.

GRI Global Reporting Initiative. **G4 – Diretrizes para Relato de Sustentabilidade – Princípios para Relato e Conteúdo Padrão**. GRI: São Paulo, 2013 (errata 2015).

HARRISON, Roy; SABORIT, Juana M. D.; DOR, Frédéric; HENDERSON, Rogene. **WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants**. WHO: Copenhagen, 2010.

HARVEY, David. **The condition of postmodernity: an enquiry into the origins of cultural change**. Basil Blackwell Ltd.: Oxford, 1989. Tradução: SOBRAL, A. U.; GONÇALVES, M. S. 17ª Ed. Loyola Edições: São Paulo, 2008.

IBGE, **Site IBGE-Cidades**. Rio de Janeiro: Cidades@, 2015. Website: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=3306305>

INEA – Instituto Estadual do Ambiente. **Relatório da Qualidade do Ar do Rio de Janeiro – Ano Base 2014**. INEA: Rio de Janeiro, 2015.

INSTITUTO Bola Pra Frente - Núcleo de Pesquisa em Inovação Social. **Censo Reta João XXIII - 2009**. TKCSA: Rio de Janeiro, 2009.

IPP – Instituto Pereira Passos / Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. **Mapa Digital do Rio de Janeiro**. Aplicativo disponível no sítio eletrônico [http://portalgeo.rio.rj.gov.br/mapa\\_digital\\_rio/?config=config/ipp/censo.xml](http://portalgeo.rio.rj.gov.br/mapa_digital_rio/?config=config/ipp/censo.xml)

KAWANO, Mauricy. **Desenvolvimento, validação e aplicação de um modelo matemático para dispersão de poluentes atmosféricos**. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2003.

KEENEY, R. L. and RAIFFA, H. **Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs**. Cambridge University Press: Wiley, New York, 1976.

KRUEGER, R. A. **Designing and Conducting Focus Group Interviews**. University of Minnesota: St. Paul, 2002.

LEMONS, M.F e MADEIRA DOMINGUES, L.C. **Princípios de Sustentabilidade para o Planejamento Urbano**. Aula ministrada na disciplina Planejamento Urbano Sustentável I, Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental PUC-Rio, Rio de Janeiro, setembro de 2015

LEOPOLD, Luna B.; CLARKE, Frank E.; HANSHAW, Bruce B.; BALSLEY, James R.. **A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645**. U.S. Geological Survey: Washington, 1971.

LINS, I. B.; DA SILVA, M. P.; DA SILVA, A. C. C.; FERREIRA, S. G. **Coleção Estudos Cariocas - Projeção Populacional 2013-2020 para a Cidade do Rio de Janeiro: uma aplicação do método AiBi**. IPP: Rio de Janeiro, 2013.

LISBOA, Henrique M. **Controle da Poluição Atmosférica**. ENS/UFSC: Montreal, 2007.

LISBOA, Henrique M.; PAGE, Thierry; GUY, Christophe. Gestão de odores: fundamentos do Nariz Eletrônico. In: **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.14 n.1 – jan/mar 2009. ABES/Zeppelini Editorial: São Paulo, 2009. Pág. 9-18.

MARSHALL, Alfred. **Princípios de economia – Tratado introdutório, Volume I**. Tradução revista de Rômulo Almeida e Ottolmy Strauch. Editora Nova Cultural Ltda.: São Paulo, 1996. Pág. 321-322.

MOREIRA, Regina da Luz. **CSN um sonho feito de aço e ousadia**. IARTE: Rio de Janeiro, 2000. 191 p. il.

MORGAN, David L. **Focus Groups as Qualitative Research – Qualitative Research Method Series – Volume 16 – Second Edition**. Sage Publications: Thousand Oaks, 1997.

OBSERVATÓRIO BRASILEIRO DE ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS. **Relatório Executivo, Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais**. Disponível em: <http://portalapl.ibict.br/>. 2014

PACS Instituto Políticas Alternativas para o Cone Sul. **Responsabilidade social pra quê e pra quem? - Análise crítica dos projetos de responsabilidade social corporativa da ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico – TKCSA, em Santa Cruz, Rio de Janeiro, Brasil**. PACS: Rio de Janeiro. 2015.

PATTON, Michael Q. **Qualitative evaluation and research methods**. Sage: Beverly Hills, 1990.

PORTER, Michael. **The Competitive Advantage of Nations**. Macmillan: New York, 1989.

RIO DE JANEIRO. Lei Complementar n.º 111 de 1º de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município e institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro. **Lex**: DCM de 03/02/2011; republicado Veto Parcial no DCM n.º 31 de 17/02/2011 pág. 5; publicado Veto Parcial no DO n.º 213 de 02/02/2011 pág. 4; publicado sancionamento/promulgação no DCM n.º 54 de 29/03/2011 pág. 3 a 46; republicado sancionamento/promulgação no DCM n.º 59 de 05/04/2011 pág. 3 a 46; Republicado o Anexo V no DORio de 29 de abril de 2015, pág. 3 e no no DCM n.º 100, de 03/6/2015.

RODRIGUES, Angela Cassia. **Impactos ambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil**. Santa Bárbara d'Oeste, SP, [s.n.], 2007.

SANTOS, Vania Martins dos. **Sociologia da Administração**. LTC: Rio de Janeiro, 2009.

SOUZA, Sinvaldo do Nascimento. **Singularidades da educação na colônia agrícola japonesa de Santa Cruz**. Universidade Federal Fluminense, UFF: Rio de Janeiro, 2005.

TETRA TECH Sustentabilidade. **Análise socioterritorial das Comunidades do Complexo da Reta João XXIII, Santa Cruz, Rio de Janeiro.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, 2014.

\_\_\_\_\_. **Relatório IX de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Agosto-Setembro de 2013.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, out 2013.

\_\_\_\_\_. **Relatório X de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Outubro-Novembro/2013.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, dez 2013.

\_\_\_\_\_. **Relatório XI de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Dezembro 2013-Janeiro 2014.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, fev 2014.

\_\_\_\_\_. **Relatório XII de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Fevereiro-Março/2014.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, abr 2014.

\_\_\_\_\_. **Relatório XIII de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Abril-Maio/2014.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, jun 2014.

\_\_\_\_\_. **Relatório XIV de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Junho-Julho/2014.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, ago 2014.

\_\_\_\_\_. **Relatório XV de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Agosto-Setembro/2014.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, out 2014.

\_\_\_\_\_. **Relatório XVI de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Outubro-Novembro/2014.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, dez 2014.

\_\_\_\_\_. **Relatório XVII de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Dezembro 2014-Janeiro 2015.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, fev 2015.

\_\_\_\_\_. **Relatório XVIII de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Fevereiro-Março/2015.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, abr 2015.

\_\_\_\_\_. **Relatório XIX de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Abril-Maio/2015.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, jun 2015.

\_\_\_\_\_. **Relatório XX de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Junho-Julho/2015.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, ago 2015.

\_\_\_\_\_. **Relatório XXI de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Agosto-Setembro/2015.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, out 2015.

\_\_\_\_\_. **Relatório XXII de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Outubro-Novembro/2015.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, dez 2015.

\_\_\_\_\_. **Relatório XXIII de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Dezembro 2015-Janeiro/2016.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, fev 2016.

\_\_\_\_\_. **Relatório XXIV de Acompanhamento de Planos de Ação – ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – Fevereiro-Março/2016.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, abr 2016.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Acompanhamento de Planos de Ação – Emissão Final.** Tetra Tech: Rio de Janeiro, 18 abr. 2016.

UNCHS-HABITAT – United Nations Human Settlements Programme. **Planning Sustainable Cities: Policy Directions – Global Report on Human Settlements 2009 – Abridged Edition.** UK and USA: Earthscan. 2009. 96 p. il.

US-EPA - United States Environmental Protection Agency. **Air Emissions Factors and Quantification – AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 12: Metallurgical Industry.** US-EPA: Washington D.C., 1995.

US-EPA - United States Environmental Protection Agency / BOHN, Russel; CUSCINO JR., Thomas; COWHERD JR., Chatten. **EPA-600/2-78-050 – Fugitive Emissions from Integrated Iron and Steel Plants.** US-EPA/US Department of Commerce – NTIS National Technical Information Service: Washington D.C. 1978.

VASCONCELOS, Carlos Eduardo de. **Mediação de conflitos e práticas restaurativas.** Método: São Paulo, 2008.

WARK, Kenneth; WARNER, Cecil F.; DAVIS, Wayne T. **Air Pollution: its origin and Control – 3<sup>rd</sup> ed.** Addison-Wesley: Berkeley, 1998.

## Anexo 1 <sup>108</sup>

### Figura 34 – Poços de *kish* ao ar livre na siderurgia mundial



Fig. 34-1 - Empresa: Arcelor-Mittal Dofasco; América do Norte, Canadá, Hamilton



Fig. 34-2 - Empresa: Severstal NA Sparrows Point; América do Norte, EUA, Baltimore



Fig. 34-3 - Empresa: US Steel; América do Norte, EUA, Braddock

<sup>108</sup> Fonte: Google Earth (2010)



Fig. 34-4 - Empresa: US Steel; América do Norte, EUA, Gary



Fig. 34-5 - Empresa: Baoshan; Ásia, China, Xangai



Fig. 34-6 - Empresa: JFE; local: Ásia, Japão, Chiba



Fig. 34-7 - Empresa: JFE; Ásia, Japão, Heihin



Fig. 34-8 - Empresa: Nippon Steel; Ásia, Japão, Kimitsu



Fig. 34-9 - Empresa: Nippon Steel; Ásia, Japão, Muroran





Fig. 34-10 - Empresa: Arcelor-Mittal; Europa, Alemanha, Bremen



Fig. 34-11 - Empresa: Arcelor-Mittal; Europa, França, Dunquerque



Fig. 34-12 - Empresa: Arcelor-Mittal; Europa, França, Fos-sur-Mer



Fig. 34-13 - Empresa: Arcelor-Mittal; Europa, Bélgica, Liège



Fig. 34-14 - Empresa: Arcelor-Mittal; Europa, Rep. Tcheca, Ostrava



Fig. 34-15 - Empresa: Corus-Tata Steel; Europa, Holanda, IJmuiden



Fig. 34-16 - Empresa: Corus-Tata Steel; Europa, Grã-Bretanha, País de Gales, Port Talbot



Fig. 34-17 - Empresa: Corus-Tata Steel ; Europa, UK, Teeside



Fig. 34-18 - Empresa: HKM ; Europa, Alemanha, Duisburg



Fig. 34-19 - Empresa: Manesmann ; Europa, Alemanha, Salzgitter



Fig. 34-20 - Empresa: ThyssenKrupp Sthl ; Europa, Alemanha, Duisburg



Fig. 34-21 - Empresa: Arcelor-Mittal CST; Brasil, Vitória (ES)



Fig. 34-22 - Empresa: CSN; Brasil, Volta Redonda (RJ)



Fig. 34-23 - Empresa: Usiminas Cosipa; Brasil, Cubatão (SP)



Fig. 34-24 - Empresa: Usiminas; Brasil, Ipatinga (MG)



## Anexo 2 <sup>109</sup>

**Fig. 35 - Termo de Ajustamento de Conduta TKCSA (2012)**



ANTES



DEPOIS



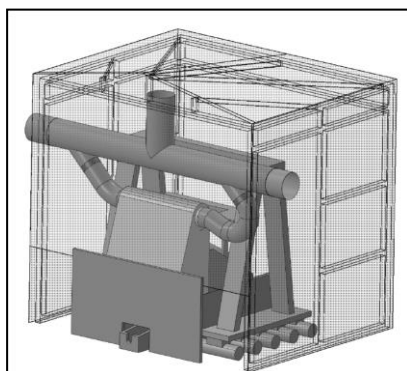
Galpões sobre os canais vertedouros



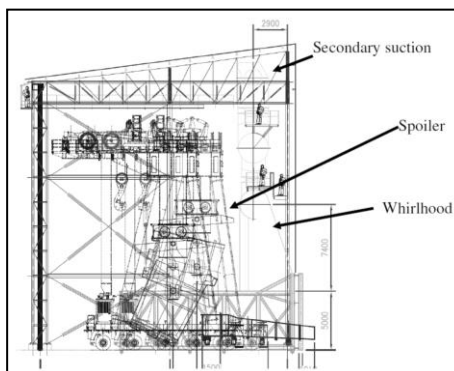
Canhões de neblina (poço)

Filtro de manga

Sistema de despoeiramento dos poços de emergência – instalado em abril 2012.



Projeto conceitual para modelo em escala



Projeto básico e dimensionamento

Sistema de despoeiramento dos poços de emergência – projeto de 2010 a 2012.

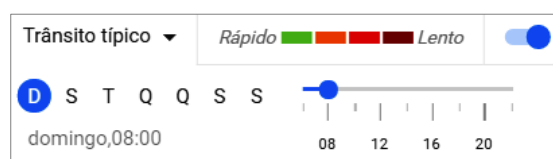
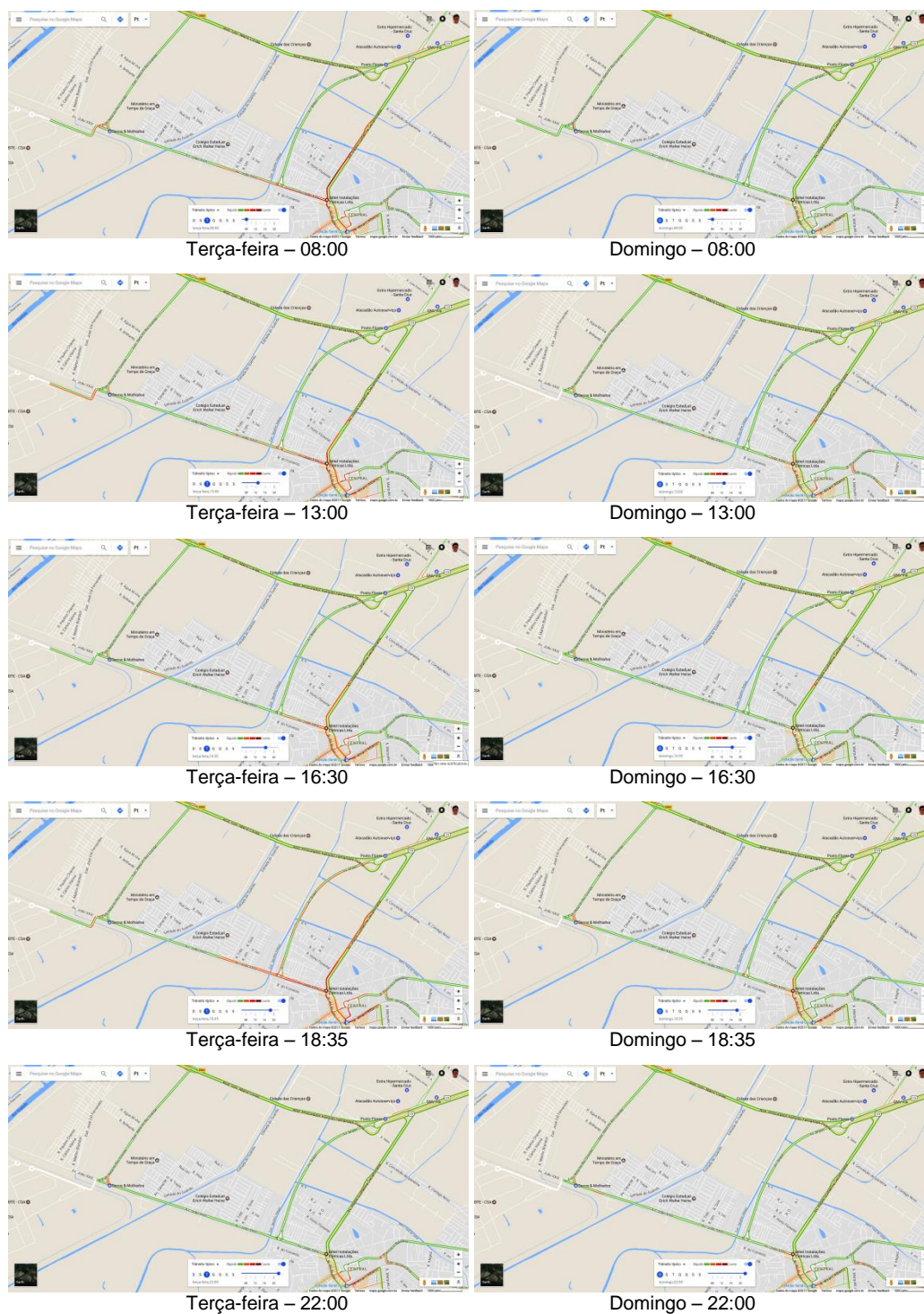


Canhões de umectação de pilhas de coprodutos (contendo grafite) - 2012.

<sup>109</sup> Fonte: Acervo fotográfico da TKCSA.

### Anexo 3 <sup>110</sup>

## Figura 36 - Mapas horários de trânsito - TKCSA/Santa Cruz

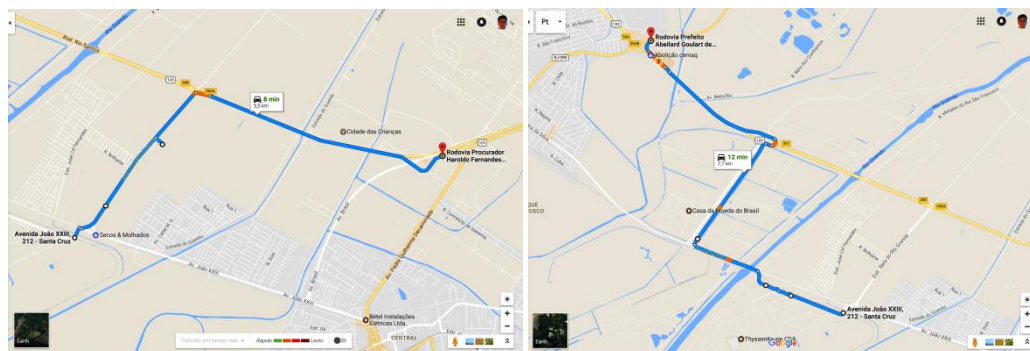


Legenda-tipo

<sup>110</sup> Fonte: Google Maps (2017)

## Anexo 4 <sup>111</sup>

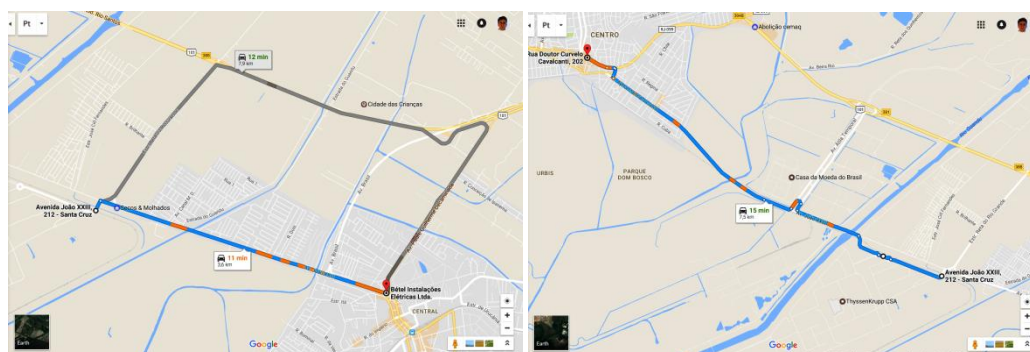
### Figura 37 – Trajetos de ônibus fretados – TKCSA



TKCSA-Av. Brasil (via Reta Rio Grande) – 8 min

TKCSA-Entroncamento Seropédica (via Distrito Industrial) – 12 min

### Figura 38 – Trajetos de veículos particulares – TKCSA



TKCSA-Centro de Santa Cruz (via Av. João XXIII) – 11 min

TKCSA-Centro de Itaguaí (via Distrito Industrial) – 15 min

<sup>111</sup> Fonte: Google Maps (2017)



## Apêndice 1 <sup>112</sup>

### Roteiro da Dinâmica de Grupo Focal e Termo de Consentimento

1. Boas vindas:
  - a. O moderador agradece pelo tempo disponibilizado.
  - b. O moderador e os participantes se apresentam.
2. Nosso tópico é...
  - a. O moderador define *impacto de vizinhança industrial-urbana*.
  - b. O moderador indica para o quê os resultados serão utilizados.
  - c. O moderador explica porque aqueles participantes foram selecionados.
3. Regras da dinâmica:
  - a. Não existem respostas certas ou erradas, somente diferentes pontos de vista.
  - b. O participante não precisa concordar com os outros, mas deve ouvir respeitosamente os pontos de vistas dos demais.
  - c. Conversem com os demais participantes
  - d. O papel do moderador é o de guiar a discussão
  - e. A reunião está sendo gravada; portanto, uma pessoa fala de cada vez.
  - f. Os nomes serão omitidos das transcrições das gravações, sendo a intervenção dos participantes identificada apenas pela primeira inicial do nome e que segmento representa.
  - g. Se houver necessidade de atender ao telefone ou ao celular, pede-se que o participante saia temporariamente e o mais brevemente possível do ambiente da reunião, para não atrapalhar os demais ou a gravação.
4. Proposição e questão inicial:
  - a. O moderador apresenta a Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhança
  - b. O moderador explica a diferença entre *impactos positivos e negativos* e suas gradações ('nulo', 'pouco', 'médio' ou 'muito' positivo ou negativo para a vizinhança). Explica dessa forma que isso retrata a *magnitude* (ou *dimensão qualitativa*) do impacto na visão do grupo de vizinhos.

---

<sup>112</sup> Adaptado de: KRUEGER, Richard A. *Designing and Conducting Focus Group Interviews*. University of Minnesota: St. Paul, 2002.

- c. O moderador explica a gradação de *importância* percebida pelos vizinhos ('*nula*', '*pouca*', '*média*' ou '*muita*' importância). Explica dessa forma que isso retrata a *importância* (ou *materialidade*) de cada impacto percebido.
- d. O moderador apresenta *post-its* (todos de mesma cor) com os nomes de seis impactos ('*poeira*', '*odor*', '*ruído*', '*transporte*', '*infraestrutura*' e '*economia*'), informando que os mesmos foram apontados como os impactos mais destacados no licenciamento da siderúrgica e/ou nos conflitos havidos no passado.
- e. O moderador informa que esses seis impactos de vizinhança podem ser interpretados como negativos ou positivos, a critério do grupo.
- f. O moderador pergunta ao Grupo Focal sobre cada impacto de vizinhança nominado nos *post-its*, pedindo que os posicionem na Grade, qualificando cada um dos seis sugeridos como '*positivo*', '*neutro*' ou '*negativo*', e também seu '*grau de importância*'.
- g. O moderador cola os seis *post-its* na Grade e fotografa o resultado.
- 5. Proposição e questão de transição:
  - a. O moderador inicia a SEGUNDA ETAPA DA DINÂMICA, perguntando quem vive *perto* e quem vive *longe* da fábrica.
  - b. Identificados os que vivem a mais de 5 km de distância, o moderador pede a esse(s) que se levante(m) e mude(m) os *post-its* de posição na Grade, tomando por base apenas o que percebem de cada um dos seis impactos EM SUAS RESIDÊNCIAS E VIZINHANÇA MAIS PRÓXIMA.
  - c. O moderador sugere a discussão do resultado por todos os membros do grupo, e fotografa a Grade resultante dessa segunda etapa.
- 6. Proposição e questão chave:
  - a. O moderador inicia a TERCEIRA E ÚLTIMA ETAPA DA DINÂMICA, informando ao Grupo Focal que eles devem agora elencar ATÉ DEZ IMPACTOS DE VIZINHANÇA MAIS IMPORTANTES ATUALMENTE, podendo inclusive ELIMINAR OU SUBSTITUIR qualquer um dos impactos originalmente sugeridos, ou até mesmo todos eles.
  - b. O moderador informa que os impactos originais mantidos podem ser mudados de posição na grade, mas devem permanecer nos *post-its* originais.

- c. O moderador informa que os novos impactos de vizinhança sugeridos em substituição devem ser escritos em *post-its* de COR DIFERENTE, a serem fixados na Grade.
  - d. O moderador pergunta ao Grupo Focal sobre cada impacto de vizinhança nominado nos *post-its*, pedindo que os posicionem na Grade, qualificando cada um dos impactos determinados pelo grupo como ‘positivo’, ‘neutro’ ou ‘negativo’, e também seu ‘grau de importância’.
  - e. O moderador cola os *post-its* na Grade e fotografa o resultado.
7. Proposições e questões finais:
- a. O moderador pede aos participantes para refletirem sobre a discussão como um todo e, então, oferecerem suas opiniões sobre tópicos que considerem mais importantes para a pesquisa (ex.: ‘*De todos os impactos discutidos, qual você acha o mais importante?*’).
  - b. O moderador faz um breve sumário da reunião e pergunta se esse resumo é adequado.
  - c. O moderador relembra brevemente os propósitos da pesquisa e pergunta aos participantes: ‘*esquecemos alguma coisa?*’
8. Agradecimento final e encerramento.



Mestrado Profissional em Engenharia Urbana e Ambiental

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Entrevista

Prezado senhor (a),

Você está convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “Método de suporte a decisão sobre impactos de vizinhança urbano-industrial em localidade siderúrgica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil”. Esta pesquisa está sendo coordenada por **Luiz Claudio Ferreira Castro**, estudante de Mestrado do Departamento de Engenharia Civil da PUC-Rio. Sua participação não é obrigatória, e você poderá desistir a qualquer momento, sem prejuízos ao pesquisador. Caso concorde em participar, estará contribuindo para o desenvolvimento de um método de apoio à decisão que se aplica ao Planejamento Participativo Urbano e Industrial. O trabalho está voltado à identificação e gestão de conflitos entre indústrias siderúrgicas e áreas residenciais, tendo por base a discussão dos impactos de vizinhança causados pelas atividades industriais. O caso em estudo é a TKCSA e o bairro de Santa Cruz.

Sua contribuição será feita por meio de uma dinâmica de grupo focal, que é uma entrevista em um grupo de seis participantes, que será gravada e depois transcrita, caso seja permitido. O sigilo e a confidencialidade das informações coletadas serão preservados.

Os resultados da pesquisa serão utilizados para fins acadêmicos e científicos e poderão ser publicados em revistas especializadas. Você receberá uma via deste termo de consentimento, onde consta o telefone e o endereço do Pesquisador, bem como as direções de e-mail dos Orientadores dessa pesquisa e da Coordenação do Curso de Mestrado, podendo a qualquer momento tirar dúvidas sobre a pesquisa e sua participação.

Declaro estar ciente dos objetivos da pesquisa, assim como de seus riscos e benefícios, e concordo em participar.

Nome:

Local:

Data:

Assinatura do Entrevistado

Assinatura do Pesquisador

### Contatos:

Pesquisador: Luiz Claudio Ferreira Castro

Telefone: (21) 996603038; E-mail: luiz.claudio@lccastro.com.br

Coordenação do Curso de Mestrado: Prof. Dr. Celso Romanel

Telefones: (21) 3527-1997, 3527-1188, 3527-1190; E-mail: civ-urb@puc-rio.br

Orientadores da Pesquisa: Prof. Dr. Maria Fernanda Lemos e Luis Carlos Madeira Domingues – PUC-Rio

E-mails: mariafernandalemos@puc-rio.br; luiscarlos.madeiradomingues@gmail.com

## Apêndice 2

### Transcrição da dinâmica do Grupo Focal

**Transcrição completa da gravação de reunião com Grupo Focal, realizada em 4 de abril de 2017, na sede de uma Associação Comunitária, situada na Av. João XXIII, s/n (início às 11:03; término às 13:17).**

*Moderador:* Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a vocês pelo tempo, pela disposição, pela disponibilidade, e queria me apresentar de novo. Acho que é importante. E, depois, queria que vocês se apresentassem também, para a gente fazer aqui o registro. Eu não sou mais “o cara da CSA”. Meu nome é Luiz Claudio, e eu estou aqui como estudante. Na realidade, eu resolvi voltar a estudar, fazer um mestrado [...] em engenharia ambiental na PUC [...], sou biólogo de formação, minha experiência profissional [...] foi [...], primeiro, com o governo, depois com grandes empresas [...] trabalhando ou com meio ambiente, ou [...] – junto – com a parte de comunidade também. [...] O pessoal daqui me conhece porque eu trabalhei algum tempo na CSA. Queria agradecer e, diante dessa minha apresentação, gostaria que vocês se apresentassem também [...].

*U.:* Meu nome é U., estou síndico do condomínio [...]. Nós temos ali hoje cerca de 500 famílias, [...] mais do que moradores, são pessoas que precisam de um serviço muito parecido com esses que vocês realizam aqui na Usina <sup>113</sup>.

*Moderador:* Lembrando que eu não sou mais da Usina. Aqui eu estou como “aspirante a professor”...

*U.:* Não, não. Eu falo da Usina Comunitária [...]. Então, eles se ressentem muito da falta de acesso à educação, acesso à cultura e outras coisas que eu acho que vai levá-los, se tiver acesso a esse público, a esse resultado [...].

*J.:* Boa tarde, meu nome é J., segunda subsíndica [...] e sou coordenadora de um projeto que estou tentando levar à frente [...], difícil, no começo, né? Buscando apoio <sup>114</sup> [...], trazer as pessoas que façam os trabalhos [...], de voluntários [...],

<sup>113</sup> A referência a ‘Usina’ alude ao fato de a Associação de Mulheres do Parque Florestal manter uma estrutura de aulas de reforço para alunos de 1ª a 9ª séries, parte do programa ‘Usina Comunitária’ patrocinado pela TKCSA.

<sup>114</sup> Nota-se aqui um interesse dos novos condomínios pela replicação, no MCMV, das experiências educacionais apoiadas pela TKCSA. Aparentemente, durante as apresentações, ainda há dúvidas quanto ao papel desse pesquisador – abordado ainda como se fora influente na decisão da TKCSA quanto ao apoio a projetos.

mas vamos em frente. [...] vamos fazer cadastramento das famílias, saber quantas crianças, idosos, para ver o que a gente pode fazer de imediato.

S.: Meu nome é S., trabalho [...] com crianças do 7º ao 9º ano, e estamos vindo aí, né? Para ver como vai ficar, *[áudio não compreensível]*.

E.: Meu nome é E., na verdade sou líder comunitária há 25 anos da Comunidade da Reta João XXIII, sou cria da comunidade, moro aqui há 55 anos, tomei muito banho naquele rio abençoado, que não dá mais... né?

U.: Não consigo imaginar isso hoje...

E.: É... [...]. O impacto hoje na nossa comunidade [...], muita coisa mudou na nossa comunidade [...]. O comércio cresceu...

S.: Valorizou as casas...

*Moderador:* Nós vamos chegar lá. Exatamente esse é o objetivo do que a gente vai fazer aqui; a gente exatamente ver o que é que aconteceu de bom e o que aconteceu de ruim. Eu vou explicar certinho o que a gente vai estar fazendo, tá E.? Obrigado.

E.: Ah, tá...

G.: Meu nome é G., trabalho [...] como professora. Lá nós trabalhamos a partir da arte o reforço escolar, mas o mais importante [...] é dar apoio às crianças para atender às necessidades. Lá, a gente analisa cada criança individualmente e começa a desenvolver a criança a partir das habilidades dela. Nós trabalhamos com crianças especiais, fazendo uma socialização, todo mundo junto. [...] A partir da arte, eles começam a ver o mundo diferente – saem do mundinho deles de Santa Cruz e veem que o mundo é muito maior.

*Moderador:* Para fins da dinâmica que a gente vai fazer, é importante você dizer o seguinte: onde fica o [seu trabalho]? Fica na Reta?

G.: Fica [...] praticamente no centro de Santa Cruz [...], perto da FAETEC.

*Moderador:* Ótimo. É importante a gente localizar; vocês vão ver como a gente vai estar trabalhando aqui.

G.: Largo do Bodegão...

*Moderador:* Ótimo. É superimportante [...], fechando aqui, o fato que a G. representa uma atividade do Centro de Santa Cruz, E. e S. são pessoas que estão aqui na Reta João XXIII há muito tempo como lideranças comunitárias, e U. e J. são pessoas que chegaram recentemente na Reta João XXIII, a partir do Condomínio Minha Casa Minha Vida, que fica na Reta.

*Vozes superpostas:* [Isso]. [Correto].

*Moderador:* A gente vai fazer um estudo [...]; vou falar sobre o nosso tópico, o que a gente vai fazer aqui. O que aconteceu nessa minha vida toda trabalhando em indústria, chegando nas comunidades e discutindo com as comunidades – sempre indústria pesada, [...] complicada, com muito impacto [...] junto de comunidade? A gente tem algumas questões que são importantes. Quando acontece um grande acidente ambiental numa empresa, você pode ter uma coisa que a gente chama de “dano”. O dano é um prejuízo causado a algumas pessoas vizinhas, e que precisa ser reparado. Dentro da lógica jurídica, ele merece uma reparação, ou seja, teve o dano, esse dano ou é por um ilícito qualquer que a empresa faça. Ou um acidente, ou o que seja – mas causou um dano, e esse dano precisa ser reparado. Então, isso é uma coisa: “dano”.

A segunda coisa que a gente sempre trata em indústrias desse tipo é “impacto ambiental”. Aí vem o famoso EIA/RIMA, [...] que é o estudo que se faz antes de a empresa instalar, e, aí, você pensa o seguinte: “bom, o que é que pode ser impacto ambiental dessa empresa lá na frente?”. A maior parte desses impactos ambientais, a gente chama de [...] “impactos regulados”. Por que são “regulados”? Porque tem uma lei que estabelece [...] que “pode ser até esse nível aqui; acima desse nível, não pode mais”. Então, tem uma lei que estabelece. Quando você faz um estudo de impacto, o que você vê? “Quando eu botar isso aqui, tudo que se sabe, tudo que já se estudou em indústria parecida vai ficar acima ou vai ficar abaixo?” [...] Se vai ficar acima, [...] vamos criar tecnologia, mexer na coisa, para ficar abaixo. Ou seja, quando você faz um estudo de impacto ambiental, você faz um estudo de previsão, você está pensando no futuro, e a lógica é a seguinte: qual é a melhor tecnologia que a gente pode trazer, de tal maneira que aqueles impactos fiquem abaixo do limite. Os impactos negativos, porque também tem impactos positivos estudados dentro do estudo, e aí tem aquela estória de audiência pública, aquela discussão que vocês conhecem bem, que é muito confuso, muito difícil e atrapalhado.

Só que – na minha vivência profissional – eu descobri uma coisa interessante: o que dá mais confusão não é isso; o que dá mais confusão é uma coisa que a gente chama de impacto de vizinhança. Impacto de vizinhança é igual a você morar do lado daquele sujeito que bota a música alta quando você está querendo dormir.

*Vozes superpostas:* [Risos].

*Moderador:* Você está querendo dormir de tarde, e o cara vai lá e toca bateria à tarde inteira, e você não consegue dormir. Ele é proibido de tocar bateria? Não. Tem alguma regra que ele possa tocar mais ou menos bateria de tarde?

S.: 22 horas...

*Moderador:* Antes de 10 horas da noite, ele pode tocar bateria à vontade, mas você fica aborrecido com o vizinho [...]. Ou o sujeito tem um cachorro que late o dia inteiro... Esse impacto [...] de vizinhança é o lado interessante porque, a partir dele, é que um monte de confusão se estabelece.

O caso aqui da CSA é um caso muito clássico dessa estória. Quando eu cheguei aqui na CSA, a E. fazia barricada na rua, queimava pneu, era uma confusão danada [Risos], porque existia uma quantidade grande de confusões que não eram reguladas: trânsito de ônibus passando na Reta João XXIII...

S.: pozinho...

*Moderador:* Pozinho [...]... Então, esse conjunto de coisas que não são reguladas pela lei, que não têm [...] “pode até tanto, mas não pode acima”, mas que acaba causando um incômodo, uma confusão tão grande, que gera conflito. Isso no caso dos impactos de vizinhança negativos.

Por outro lado, você tem os impactos de vizinhança positivos. Arruma emprego, tem emprego, tem renda, melhora o comércio (como a E. já disse aqui inicialmente), coisas desse gênero, que podem [...] ser percebidas pela comunidade como uma coisa que foi boa a partir da chegada [da CSA]. Aí, eu falei uma palavra que é chave na discussão que a gente vai ter aqui, que é “*percebido*”. A lógica do impacto de vizinhança – e que é difícil de você medir – é que ele se baseia em “*percepção*”. [...] Mau cheiro – às vezes o que é cheiro insuportável para mim, não é para outra pessoa. Às vezes, um perfume que a pessoa usa (aquele perfume que você chega perto, e você fala: “nossa, que perfume ruim!”), outra pessoa chega perto e fala: “nossa, que perfume gostoso!”. Não interessa: é uma questão de *percepção*.

Na discussão que eu tive no meu mestrado, eu comecei a colocar o seguinte: “bom, então como é que a gente mede isso?” Como é que a gente pode estabelecer uma maneira de a gente tentar entender como é que a gente pode discutir impacto de vizinhança de uma forma estruturada, organizada a partir de um método, e que a gente possa [...] reunir as pessoas, [...] discutir quais são os impactos, [...] de-



pois, leva-se para dentro da universidade, e o pessoal trabalha, faz uma apropriação dos dados mais concretos daquele problema, estabelece um ranking de distância, do tipo “isso vai até tantos quilômetros de distância? Vem a menos de tantos quilômetros de distância?” (portanto, tão importante a participação da G. do Centro de Santa Cruz aqui, porque a gente vai ter uma rodada importante a respeito desse assunto), para a gente entender exatamente como é que a gente qualifica isso aí [...].

Será que tem uma distância “ideal” entre uma fábrica e uma cidade, uma área habitada? Será que isso pode ser estabelecido? Ou ainda: será que, numa discussão geral de todas as pessoas envolvidas – da fábrica e da comunidade – essas pessoas podem chegar a um acordo, dizendo o seguinte: “eu aceito barulho até tal nível, contanto que eu tenha mais vantagem desse outro tipo”. Ou seja, estabelecer uma forma de compensar um pelo outro?

Qual é a dificuldade disso? A dificuldade é que você mede cada um em uma escala diferente, não é verdade? Cheiro, você não tem escala (você diz “é ruim”, “é bom”); poeirinha – sei lá – você pode dizer “caiu” ou “não caiu”, caiu “muita” poeirinha, caiu “pouca”; barulho, você pode medir com aparelho, em decibéis. Mas cada medida dessas é diferente. Então, como é que você compara essas escalas? [...] A ideia é que a gente estabeleça um método, um processo (e aqui é a área de teste, estou escrevendo um método que pode ser aplicado em outras áreas, outras atividades), mas sempre dentro dessa perspectiva: tem uma grande atividade industrial, minerária, que tem algum tipo de conflito com uma comunidade próxima? Ok. A comunidade está mais próxima ou mais longe, mais distante mais perto? Como é que funciona essa confusão? Como é que a comunidade interage com a indústria e a indústria interage com a comunidade, de tal maneira que sejam bons vizinhos, e não aquele vizinho que toca bateria quando você está querendo tirar seu soninho da tarde...

*E.:* Acho difícil dizer que tem uma distância que é boa, que é a melhor. E tem coisa que você disse aí que não teve por aqui...

*Moderador:* Pois é, é isso que a gente quer ver aqui. Você disse que tem coisa que não teve aqui. Eu vou mostrar pra vocês um mapa, uma grade que eu fiz. Posso colar ela aqui no quadro?

*E.:* Claro. Cola aí.

*Moderador:* Vou explicar pra vocês esse mapa. Aqui nessa linha a gente pode colocar os impactos como negativos (pra esse lado, viu?) e, para esse outro lado os positivos. Esses números aqui são – esse “3” – “muito negativo”; “2”, “médio negativo”; “1”, “pouco”. Indo para esse outro lado, “pouco”, “médio” e “muito positivo”. Aí, tem esse “zero” aqui. O “zero” pode ser interpretado como duas coisas: pode ser que você ache que não tem impacto nenhum. Aí, é “zero”. Mas pode ser também que você ache que uma coisa tem impacto tanto positivo quanto negativo, e que um compensa o outro. “Zero” também. Entendeu?

*Vozes superpostas:* [Tá claro]. [OK].

*Moderador:* Aí, tem essa outra linha aqui, na altura. Nessa linha, você também coloca o impacto como “pouco”, “médio” ou “muito” *importante* para a comunidade. Também “zero” (não tem importância nenhuma), “1”, “2”, “3”... Percebeu a diferença?

*E.:* Nessa linha é pra dizer se foi importante pra gente? Se a gente percebeu?

*Moderador:* Vamos lá: aqui nessa linha [horizontal], é pra dizer se o impacto é pouco, médio ou muito positivo ou negativo. Quer dizer, se teve um impacto negativo, você sentiu ele com que intensidade? Ele foi forte? Médio? Pouco? A mesma coisa com um impacto positivo, entendeu?

*E.:* Entendi... Se caiu muita ou pouca poeirinha de prata...

*Moderador:* Isso. E isso seria negativo, né? Muita poeirinha, negativo, no “3”; pouca poeirinha, negativo no “1”. A mesma coisa no positivo: muito emprego, pouco emprego. Nota que eu não coloquei médio-muito, médio-pouco, mais ou menos... A escala é de “zero” a “3”. Muito simples: não teve nada, “zero”; teve pouco, “1”; teve médio, “2”; teve muito, “3”. Se a gente botasse escala de “zero” a “5” (ou de “zero” a “7”), ia dar confusão, se é pouco, médio-pouco, médio... Assim não. Fica direto.

*G.:* Melhor desse jeito mesmo... Fica mais fácil.

*Moderador:* Isso. Na outra linha, é a mesma coisa, só que com *importância*. Aqui não é mais a intensidade que você percebeu (se pouco, muito...), Mas sim a importância para a comunidade. Tá certo que foi muito (ou média quantidade) de pozinho na comunidade. A pergunta é: o quanto isso foi IMPORTANTE pras pessoas? Foi muito importante? Médio importante? Não teve importância nenhuma?

*E.:* Muito... Foi muito.

*Moderador:* Pois é. A ideia é fazer isso com todos os impactos. Pra isso, na primeira rodada aqui, eu vou mostrar a vocês, nessas etiquetas amarelas, seis impactos de vizinhança que são associados à siderurgia. Eles foram escolhidos porque tem muitas referências, em muitos casos descritos na literatura, de que esses são impactos frequentes de siderúrgicas nas comunidades vizinhas, OK? Isso vem dos trabalhos acadêmicos que foram feitos.

Não quer dizer que tem aqui em Santa Cruz, tá? É isso que a gente vai ver juntos. Ou seja, aqui, nessa cartela, eu coloquei impactos de vizinhança que o pessoal já viu em Volta Redonda, Cubatão... Ipatinga... em cidades que tem siderúrgica. E alguns também em Santa Cruz, certo? Pode ser fábrica mais velha, pode ser nova como a CSA. Não importa.

Então, vou começar a mostrar esses impactos pra vocês, um por um. OK? Vamos começar com esse aqui: *ruído*. Ou seja, barulho vindo da fábrica. Tem cidade em que isso é um problema sério...

*E.:* Da fábrica? Não tem...

*S.:* Nunca ouvi barulho da fábrica.

*E.:* Barulho aqui, amado, é da Base <sup>115</sup>. Sempre foi. E vai ser sempre...

*Moderador:* Vêm cá, vocês nunca escutaram mesmo barulho vindo da fábrica? Nem do trem?

*E.:* Tem gente que reclama sim do trem. Mas trem é trem, fábrica é fábrica. Não tem nada a ver. Mas já teve muito mais trem aqui <sup>116</sup>. Agora é pouco... Zoeira mesmo é dos aviões da Base.

*G.:* Até bem pouco tempo, ele quebravam a barreira do som bem perto. Um barulhão. Agora eles estão quebrando mais longe, no mar.

*E.:* O barulho é da Base. Da fábrica não tem.

*Moderador:* Então, onde vocês querem colar essa etiqueta? No zero?

*Vozes superpostas:* [Isso]. [Zero].

*E.:* É impacto da fábrica, né? Então, é zero.

*Moderador:* OK. Colamos aqui. Bom, vamos para o segundo: *odor*.

*E.:* Zero...

*S.:* Não tem cheiro da fábrica.

<sup>115</sup> Refere-se à Base Aérea de Santa Cruz, da Aeronáutica.

<sup>116</sup> Refere-se ao ramal de trens metropolitanos de passageiros entre Santa Cruz e Mangaratiba, desativado desde o final da década de 1970.

U.: Também nunca senti.

*Moderador:* Tem algumas cidades em que o mau cheiro é um dos problemas principais... Vocês têm certeza que é zero?

G.: Já estive lá dentro da CSA. Nem lá dentro tem cheiro. É zero mesmo.

*Moderador:* OK. Vou colar *odor* aqui, junto de *ruído*. Vocês estão todos de acordo com isso?

*Vozes superpostas:* [Sim]. [Estamos].

*Moderador:* Agora vai animar: *poeira*. Vamos lá.

[Risos]

E.: Luiz Claudio, você sabe que... sobre poeira...

U.: Eu gostaria de dar o meu depoimento. Depois que eu vim morar a aqui, dá pra sentir que o ar de Santa Cruz é – assim, como eu posso dizer – um ar pesado né? Dá pra sentir assim. Não que traz problema no dia a dia. Não traz não. Mas parece que as pessoas têm mais dificuldade de se recuperar de gripe, resfriado, fica uma alergia, do ar pesado, entendeu? Parece que é da poeira, né?

E.: U., nós, os mais antigos daqui da Reta, a gente sabe que não é bem assim... A gente sempre teve essa poeira, essa que você fala que dá o ar pesado. Isso é poeira da rua, entendeu? Sempre teve rua sem calçamento, terreno pelado na Reta. Entende? Bate o vento e levanta. Passa carro e levanta. Passa van e levanta.

U.: Não, mas eu ouvi dizer que piorou depois da CSA.

G.: Essa poeira pesada tem também no Centro de Santa Cruz. Da rua de terra. Mas eu acho que mudou depois da CSA. O tipo de poeira, sabe?

*Moderador:* G., você diz essa poeira que fica nos móveis, nos vidros, que você passa a mão e ela sai nos dedos?...

G.: Isso. Parece que mudou o tipo dela depois da CSA.

*Moderador:* Você nota isso como? Na cor da poeira, no tipo dela?

G.: Não sei, parece que é meio diferente...

E.: Acho que tem que ver uma diferença aí. Tem a poeira de sempre, essa que fica no móvel, que eu acho que não mudou não. Mas teve foi o grafite, a chuva de prata, né? Uma coisa é uma coisa; outra coisa é outra coisa. A chuva de prata sim, essa foi da CSA. No início, tá? Já não tem mais. Mas teve.

S.: Teve muito no início, mas não tem mais há um tempão.

E.: Ganhei de presente de aniversário. Dia 27 de dezembro <sup>117</sup>. Esse grafite vai ficar marcado na minha vida. Começou dia 25, 26, e dia 27 tava tudo brilhando em casa...

U.: Desde que cheguei aqui, eu nunca vi essa chuva de prata de que o pessoal fala...

*Moderador:* Gente, eu tenho uma sugestão. Nesse momento, a gente está vendo esses impactos gerais da siderurgia. O que eu quero dizer é o seguinte: agora, *poeira* tá juntando tudo numa coisa só. Vamos classificar dessa forma. Numa nova rodada da nossa dinâmica, numa etapa mais adiante, vocês vão poder tirar esses impactos aqui, substituir por outros, sugerir o impacto que vocês quiserem... Aí, vocês podem separar *poeira* de *grafite*, pra ficar mais fácil de classificar cada um. Pode ser assim?

*Vozes superpostas:* [OK]. [Ótimo assim].

U.: Então, eu vou sugerir enquadrar em pouco e médio. Porque tem, a gente sente, mas não é pouco impacto. E só interfere na recuperação do resfriado, ou como eu disse, não atrapalha a vida do dia a dia. Então é médio importante...

*Vozes superpostas:* [Médio]. [Tá bom, pouco e médio].

*Moderador:* Colocamos aqui, então? Pouco e médio? Negativo “1” e “2”, então?... Todos confortáveis com isso?

*Vozes superpostas:* [Sim].

E.: Luiz Claudio, você sabe... A CSA foi péssimo vizinho no início. Na obra tinha com quem falar. Quando começou, ninguém vinha conversar com a comunidade. Ninguém da CSA queria saber de nada da comunidade. Eu tive que mobilizar muito os moradores da Reta, queimar muito pneu, fechar essa Reta várias vezes... Nesse tempo, era “só Jesus”... Vinha político aqui na Reta, e a gente botava pra correr. Os políticos diziam que iam apoiar a gente, que queriam ajudar a gente, mas eles só queriam voto. Fui convidada pra ser do gabinete de um monte deles, mas eu nunca fui. Nunca me vendi, porque o que eu quero é resolver os problemas da minha Comunidade.

G.: Precisava ter mais gente assim. O mundo precisa...

E.: Tinha ônibus da empresa passando na Reta, podendo atropelar criança, idoso... Fechei a Reta do Rio Grande por causa dos buracos que os caminhões da

<sup>117</sup> Refere-se a emissão registrada em 26 de dezembro de 2010.

empresa fizeram e bati duro pra que a Diretoria da CSA mandasse alguém que pudesse resolver os problemas da Comunidade.

*Moderador:* Pois é... E eu vou aproveitar isso que você está dizendo pra trazer o novo tema, que eu acho que vai esquentar a discussão aqui. Olha só: *transporte*.

*E.:* Ah, esquento mesmo!...

[Risos]

*Moderador:* Nesse tema do transporte, entram os caminhões e ônibus que a E. citou, mas também os carros de passeio que passam pela Reta. Vocês acham que aumentou engarrafamento? Acham que a vinda da CSA tem a ver com isso? Que continua o problema com os ônibus e os caminhões da empresa?

*E.:* A questão dos caminhões da empresa resolveu. Com muita luta, né? A empresa consertou e botou quebra mola na Reta do Rio Grande, e os caminhões entram hoje lá pelo outro lado da Rio-Santos <sup>118</sup>, não passam mais por ali. E os ônibus não passam mais na João XXIII. Vão pra Avenida Brasil pela Rio-Santos.

*Moderador:* Olha só, mesmo que tenha mudado, melhorado, eu acho que – na classificação desse impacto – você não devem se esquecer dos problemas do passado. Não é porque resolveu que o passado não vale. Vale sim. Vocês podem considerar. Um ponto importante: quando vocês forem classificar, comparem com os outros que vocês já colaram no quadro. Ou seja, será que esse impacto aqui é tão importante quanto esse outro que eu já classifiquei? Ou será que é mais importante? Ou é menos?

*E.:* Nesse caso, ele é negativo médio. Já que você disse pra considerar o passado, eu diria que a importância para a Comunidade é grande. Pelo menos pra João XXIII e pra Reta do Rio Grande... Tem também os engarrafamentos na Reta. Aumentou muito de uns tempos pra cá. Acho que tem os carros do pessoal da CSA, mas tem também os carros do pessoal da própria Comunidade, que melhorou de vida, né?

*Moderador:* Vamos lá: vocês acham que os engarrafamentos podem ser associados a vinda da CSA, né? Ou seja: depois da CSA, piorou...

*E.:* Na Reta sim.

<sup>118</sup> Refere-se ao acesso obrigatório de caminhões com destino à TKCSA pela entrada do Distrito Industrial de Santa Cruz na BR-101, acessando a TKCSA pelas ruas internas ao Distrito.

S.: Ficou pior também depois da ciclovía <sup>119</sup>...

*Moderador:* OK. Colamos aqui então? Negativo médio com importância grande? É isso?

*Vozes superpostas:* [Sim].

G.: Mas isso não tem nada a ver com o Centro de Santa Cruz... Lá isso não chega...

*Moderador:* G. vamos tratar exatamente disso – das diferenças entre a Reta e o Centro de Santa Cruz – na próxima rodada da dinâmica. Você vai ver como a gente vai fazer isso, OK?

G.: Ah, OK.

*Moderador:* Vamos então ao próximo impacto? Aqui: *infraestrutura*. Pessoal, esse impacto sobre a infraestrutura – ou seja, sobre os equipamentos e serviços públicos disponíveis para a população – tem duas maneira de ver. Dependendo do caso e da cidade, isso foi positivo ou negativo. O que seria o negativo? Seria se a presença da empresa aumentasse a pressão sobre a infraestrutura existente. Ou seja, mais gente para usar os mesmos serviços, aumentando a demanda por esses serviços e diminuindo a oferta e a qualidade desses serviços e equipamentos para a comunidade. O que seria impacto positivo? Seria no caso de a chegada da empresa ter aumentado a oferta desses serviços e equipamentos, melhorando o acesso da população. Entenderam? Isso explicado, como é que vocês classificam isso aqui em Santa Cruz – e da Reta?

U.: Uma coisa importante é que a CSA aumentou muito a oportunidade de emprego por aqui. As pessoas que não queriam morar aqui, porque é muito longe, pensaram assim: “mas tem a CSA lá. Eu posso arrumar um emprego lá ou nas outras empresas que atendem a CSA”. Tem comércio, tem outras empresas crescendo, entendeu? É um atrativo pra cá. Isso foi muito bom. O emprego.

*Moderador:* U., eu quero te esclarecer que, agora, a gente vai tratar só dessa oferta ou pressão na infraestrutura. A questão do emprego vem, exatamente, no próximo impacto que eu vou apresentar pra vocês, que é a *economia local* (olha aqui a etiqueta)...

U.: Ah, tá.

<sup>119</sup> Refere-se à implantação, pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, de ciclovía exclusiva, que diminuiu a caixa de rodagem da Avenida João XXIII, ocupando ainda recuso de paradas de ônibus e vans.

*Moderador:* Quando a gente fala de emprego, renda, essas coisas, a gente está falando de efeitos da empresa sobre a economia local, ou seja, o giro de dinheiro novo, empregos, etc. na vizinhança da fábrica. Eu queria que a gente se focalizasse aqui nessa questão da infraestrutura. Ou seja, se tem mais acesso ou se o acesso ficou mais difícil a esses equipamentos e serviços depois que a empresa chegou.

*E.:* O comércio. Aumentou muito. Aqui na Reta não tinha nada! Só tinha dois mercadinhos do K., a farmácia do M. (agora tem mais duas, três, só na Reta). E a lojinha de material de construção.

*S.:* Aumentou muito o comércio. Agora, a Reta tá cheia de estabelecimentos comerciais, e é por isso também que tem mais emprego e muito mais dinheiro correndo na Reta.

*U.:* Pois é, as pessoas não queriam morar na Reta porque tinha medo, achavam que a Reta é um lugar perigoso, e que não tem nada lá.

*Moderador:* Pessoal, eu preciso fazer de novo a separação. Essas questões do comércio, emprego e renda a gente vai tratar no próximo item. O que a gente quer ver aqui é infraestrutura, água, coleta de lixo, luz, serviço público de saúde, educação, segurança, área de lazer... Vocês acham que, depois da CSA, isso melhorou, tem mais infraestrutura depois da CSA, ou será que o número de pessoas que vieram por causa da empresa aumentou a pressão sobre a infraestrutura que tinha, e o serviço piorou? Ah, sim: em qualquer uma dessas hipóteses, a gente tem que ver se a CSA tem ou não a ver com isso, né?

*E.:* A Reta passou a ter serviço, inclusive do governo, que não tinha antes da CSA.

*Moderador:* Mas a vinda da CSA tem alguma coisa, realmente, a ver com isso? Aumentou a oferta por causa da empresa, ou aumentou porque o governo pôs?

*S.:* Tem sim. Veio por causa da CSA.

*G.:* Olha, isso se aplica ao Centro de Santa Cruz também. Não tinha quase nada. Depois da CSA, passou a ter tudo.

*E.:* Antes da CSA, o governo não sabia nem o que era, onde ficava a Reta João XXIII. Só começaram a dar as caras por aqui depois que a CSA veio pra cá. E tem coisa ainda que a CSA fez direto, ela mesma. A CSA fez a Clínica da Família... A CSA fez a Escola Eric Heine... A CSA fez todos esses projetos de educa-



ção – que era o que toda a liderança queria e disse no Censo do Bola <sup>120</sup>, que eu fui de casa em casa de morador pra entrevistar... Eu tenho muito orgulho de ter mandado o ofício que pediu que a empresa fizesse uma escola de nível médio aqui na Reta. E ela fez... Depois da empresa, o governo botou creche, posto de saúde que não tinha antes... O Pedro II <sup>121</sup> foi municipalizado, depois de anos fechado depois daquele incêndio. [...]. Melhorou muito, municipalizado.

*Moderador:* Mas isso não teve nenhuma influência da CSA...

*E.:* Não, não foi a CSA que tacou fogo... Teve povo maledicente dizendo isso!

*[Risos]*

*S.:* Pegou fogo na cozinha!

*Moderador:* OK, gente, vamos qualificar? Onde eu colo *infraestrutura*?

*E.:* Esse é positivo. E é muito. E é também muito importante pra comunidade. Não tinha nada, minha gente! Depois que a CSA veio, o governo veio atrás. E agora tem tudo à mão.

*Moderador:* Todos concordam?

*Vozes superpostas:* [Sim].

*Moderador:* Muito bem. Vamos ao último impacto dessa rodada: *economia local*. Agora sim vocês podem entrar com os pontos que vocês falaram lá atrás...

*E.:* Teve muito emprego. No início, mais. Teve muita gente da Reta empregada na obra da CSA. Mas tem também um monte de loja nova na Reta, dando emprego pro povo.

*S.:* O preço das casas subiu. As casas daqui valorizaram.

*E.:* Antigamente, uma casa aqui era quarenta mil, cinquenta mil [reais]... hoje, vai lá pra ver... Você não compra casa por menos de cento e sessenta, cento e oitenta [mil reais].

*Moderador:* E isso não é ruim?

*E.:* Pro morador da Reta, não, a casa dele vale mais, o pessoal fez reforma, melhorou a casa, arrumou tudinho...

*G.:* Como eu disse também, o Centro de Santa Cruz também se beneficiou. Muito. Cresceu muito o comércio. Serviços públicos também.

<sup>120</sup> Refere-se ao Censo da Reta João XXIII – 2009, estudo realizado pelo Instituto Bola Prá Frente, custeado pela TKCSA como medida compensatória do seu licenciamento ambiental prévio.

<sup>121</sup> Refere-se ao Hospital Municipal Pedro II, principal centro público de atendimento e especialidades de Santa Cruz, antes sob a gestão estadual.

*Moderador:* Mas você acha que a CSA contribuiu mesmo pra isso?

G.: Contribuiu. A vinda da CSA criou muita oportunidade para Santa Cruz crescer.

*Moderador:* Vocês já querem colocar na grade? Onde a gente cola?

G.: Muito, e muito.

E.: Impacto positivo muito grande, e muito importante pra nossa comunidade.

*Moderador:* Lembro a vocês que a ideia é comparar os impactos. Vocês todos concordam que esse impacto aqui tem a mesma dimensão e importância dos efeitos sobre infraestrutura – que vocês também colocaram 3 e 3?

*Vozes superpostas:* [Isso]. [Sim].

*Moderador:* OK, vamos recapitular então o que saiu aqui do nosso exercício. Desses impactos tradicionais da siderurgia, os dois que vocês consideraram mais importantes e mais percebidos pela comunidade foram *economia local* e *infraestrutura*. Os dois foram considerados impactos positivos, no grau máximo de percepção e importância para a comunidade – grau 9, que é 3 vezes 3. O segundo é *transporte*, que é negativo e que teve o grau 6 (importância 3 e intensidade 2. Depois vem a *poeira*, grau 2 – importância 2, percepção 1. Impacto negativo. No fim, vem *ruído* e *odor*, os dois nota zero, ou seja, não acontecem aqui. É isso? Todo mundo concorda com isso?

*Vozes superpostas:* [Sim].

*Moderador:* OK. Vou colar aqui e, então completamos o quadro dessa primeira etapa da dinâmica. Vou fotografar esse quadro [Figura 39] e, depois, vou fotografar os outros também, pra registrar.



Figura 39 – Fotografia da Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhança – Etapa 1

*Moderador:* Bom, gente, agora em vou convidar à segunda etapa do trabalho, que é uma etapa que vai ficar exclusiva para a G. Vocês vão entender o porquê. G, [...] você é a pessoa que está a 5 quilômetros [...] de distância da CSA. O pessoal que está na Reta tem 3 quilômetros e meio de distância – mais ou menos – entre CSA e a junção da Reta com o Centro de Santa Cruz. A sua casa também é distante, não é isso?

G.: É.

*Moderador:* Então, você é uma pessoa que conhece a Reta, conhece a CSA (já foi lá dentro), e você conhece a visão das outras pessoas. Agora eu queria que você olhasse para isso que está aqui <sup>122</sup> e você dissesse [...] se você mudaria alguma coisa de posição, pensando exclusivamente na sua casa? [...]

G.: Entendi. A única coisa que eu mudaria aí é a questão do transporte. Porque lá, na minha área, não teria, assim, a CSA não modificou a questão do transporte.

*Moderador:* Então ela viria para cá <sup>123</sup>?

G.: É, viria para aí. Entendeu? Seria o único. Não fez diferença.

*Moderador:* Entendi. Então o transporte viria para cá. Do ponto de vista dos outros? *Economia?*...

G.: Eu não mudaria não. Porque eu acho que...

*Moderador:* *Infraestrutura* também.

G.: Também. Porque melhorou! Entendeu? O que aconteceu com o comércio de Santa Cruz é que melhorou. Melhorou porque veio mais gente morar aqui em Santa Cruz... Eu falo assim: teve momentos no comércio – não só aqui – moro num lugar onde não tinha... só tinha um mercadinho pequenininho que a gente... era aquele papelzinho que a gente anotava...

*Moderador:* Caderninho?

G.: Isso, caderninho. E, hoje em dia, na minha área, têm dois mercados bem grandes, entendeu? E se eu chegar até o [nome do local de trabalho], andando da minha casa para o [nome do local de trabalho], têm mais quatro mercados que foram feitos depois disso...

<sup>122</sup> Refere-se à Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhança desenvolvida pelo grupo na primeira etapa da dinâmica.

<sup>123</sup> Refere-se à nova posição na fotografia da Grade da segunda etapa, na Figura 35.

*Moderador:* Mas deixa eu te perguntar uma coisa, G. Você acha que isso tem a ver com a CSA...

G.: Acho.

*Moderador:* ... Ou tem a ver com a própria dinâmica do bairro?...

G.: Não. Eu acho que a dinâmica do bairro teve uma diferença depois que a CSA veio para cá. Modificou, entendeu? Depois que a CSA veio pra cá, Santa Cruz cresceu; cresceu muito, entendeu? Não é uma coisa pequena: cresceu muito.

*Moderador:* Entendi.

E.: Posso fazer uma pergunta a ela? Qual o local que você mora?

G.: Eu moro na Areia Branca.

E.: Que lugar da Areia Branca?

G.: No Coqueiral.

*Moderador:* Está ótimo, porque aí eu também vou marcar a distância certinha. [...] Muito bem. Então eu vou fotografar aqui também [**Figura 40**].



Figura 40 – Fotografia da Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhança – Etapa 2

*Moderador:* Na última fase, a terceira fase, a gente vai usar o outro marcadorzinho <sup>124</sup>. Então, [...] a gente colocou esses impactos aqui, certo? São impactos normais de siderurgia, são considerados habituais. A ideia que eu tenho agora é [...] a gente dizer [...] o que serve e o que não serve para Santa Cruz, descartar aqui o que não faz sentido, que não tem nenhum sentido para Santa Cruz, e resgatar esse mapa colocando até dez [impactos] – não precisa ser dez, mas até dez outros que vocês queiram. Por exemplo: você falou na questão do grafite, como uma coisa separada da poeira. Vamos botar o *grafite*?

<sup>124</sup> Refere-se ao uso de *post-it* de coloração diferente, alaranjada.

E.: Vamos.

*Moderador:* Então a gente já coloca aqui o *grafite* como um dos impactos. Entendeu? A gente pode ir colocando, de novo, no mapa [...]. Se vocês quiserem retornar a questão do transporte pra cá, como estava anteriormente...

G.: Porque teve no passado, né?

*Moderador:* [...] Porque aí fica mais relacionado... Vocês acham que a gente mantém ruído, odor?... Tira?... Porque, como foi colocado como zero em todos, né?...

E.: É, até porque a Base Aérea nunca vai tirar isso do meu ouvido... *[risos]*. Nunca. *[vozes superpostas inaudíveis]* E odor nunca teve.

*Moderador:* Além disso, que mais vocês poderiam citar – fiquem a vontade – como impactos positivos ou impactos negativos?

G.: Eu acho que a educação.

*Moderador:* Educação? Então, vamos botar aqui *educação*?

G.: *Saúde*... Positivo.

E.: Não...

*Moderador:* *Saúde* tem que tomar um certo cuidado, porque tem uma discussão.

E.: Não, *saúde* é complicado. Não tem como dizer isso.

G.: Não, de ter lugar para se tratar...

*Moderador:* Mas aí a gente está lá na *infraestrutura*...

G.: Isso, *infraestrutura*.

S.: Já está lá naquela parte lá.

*Moderador:* Porque em saúde há sempre uma discussão de que houve uma perda de qualidade de saúde da população por causa da chegada...

E.: É, e não é real [...]. Não, *saúde* é complicado. Não tem como dizer isso.

G.: Não, não. Eu troquei... É *infraestrutura*. Tem que separar.

*Moderador:* Acho que isso ainda não está muito claro, né?

E.: E nunca vai ficar...

*Moderador:* É. Quer dizer, tem uma Unidade Sentinela aí, pra...

E.: A única coisa que pode entrar aí na *saúde* foi a mudança de um Hospital que era Estadual para Municipal...

*Moderador:* Mas aí tem a ver com a CSA?

*E.:* É o que eu estou falando, não tem nada a ver com aquilo ali... não tem nada a ver com a CSA. [...]

*Moderador:* Mais alguma coisa? Outros impactos que vocês identifiquem, positivos ou negativos... Negativo também vale botar, gente. [...]

*E.:* Eu digo que tem alguns impactos ainda na nossa região; eu digo – em termos – num modo geral: Santa Cruz.

*S.:* Geral, né?

*E.:* Geral. Porque é impacto, assim, como você diz <sup>125</sup>: na sua comunidade não afetou, mas na sua comunidade não tinha o transporte do poder público, tem? A maioria de lá é transporte alternativo...

*G.:* É alternativo mesmo.

*E.:* Então, o *poder público* é fraquíssimo...

*Moderador:* Mas aí [...] eu volto a insistir que a gente está falando da vizinhança urbano-industrial. Ou seja, [...] botando a culpa na CSA. A culpa de coisa boa e a culpa de coisa ruim.

*E.:* Não, mas isso já tinha...

*Moderador:* Então, não vamos entrar na discussão de...

*E.:* política, poder público, sim...

*U.:* Uma coisa que eu estou chegando aqui agora, que eu ouço falar (graças a Deus, eu não tive chance de viver alguma coisa assim), eu ouço falar que, embora veladamente todo mundo saiba que tomam conta da rua <sup>126</sup>, tudo bonitinho, eu ouvi falar que houve um crescimento em assaltos...

*Moderador:* Segurança.

*U.:* Na parte de *segurança*, né? Por quê? Aumentou o comércio, tem mais dinheiro girando, né? O próprio pessoal que vem trabalhar na CSA consome mais, e isso atraiu algumas pessoas de fora, mesmo sabendo que há uma contenção. Mas eu ouço falar muito que tem acontecido com mais frequência do que era antes de eu chegar. Não sei. Aí, o pessoal que tem mais tempo pode dizer.

*E.:* Olha, eu vou ser muito sincera, *U.:* a Reta, em termos de assalto, não aumentou não...

*U.:* O pouco que o pessoal comenta é o que já existia antes?

*E.:* Eu acho que o povo dá desculpa...

<sup>125</sup> *E.* está se referindo à intervenção de *G.*

<sup>126</sup> A alusão dá conta da infiltração de milícias na Reta.

*J.:* Não. Eu sou moradora daqui, eu vim pra cá pro Delos, mas eu moro aqui há 47 anos, ali no Horto Florestal. E convivi muitos anos com pessoas do primeiro Conjunto e da Reta do Rio Grande. A Reta do Rio Grande, então, “só Jesus”... Eu presenciei, só eu, de carro, presenciei três...

*Moderador:* Na época que estava na CSA, eu peguei assalto lá nas Marias, que vendiam o aipim lá na ponta<sup>127</sup>...

*J.:* Isso.

*Moderador:* Agora, a pergunta é: isso tem a ver com a CSA?

*E.:* Não! Eu tô dizendo por isso: que não tem nada a ver com a empresa os assaltos, porque a comunidade em si – a maioria dos moradores – se conhece. Eu posso dizer quem são os moradores que moram na Reta, entendeu? E esses assaltos tá no Centro de Santa Cruz...

*U.:* Na verdade, é um reflexo do que está acontecendo, é normal no dia de hoje.

*E.:* ...tá em todo o Estado do Rio de Janeiro... Então isso aí é uma parte da segurança, não tem nada a ver com a empresa.

*G.:* Uma coisa que eu escutava antes – isso há algum tempo atrás, antes da CSA – que a João XXIII era perigoso. Tanto que, quando o Eric<sup>128</sup> foi feito aqui, muitas pessoas que eu conheço falavam assim: “vou fazer prova pro meu filho...” – na época, meu filho foi estudar no CEFET, fez prova pro CEFET, não quis fazer prova pra cá. Estudou no CEFET, agora, está no Fundão<sup>129</sup>. Ele não fez prova para cá, mas os amigos deles falavam assim: “não vou fazer prova pra lá porque João XXIII é perigoso”. Então, naquela época, João XXIII era perigoso. Isso era o que a gente escutava lá. Aí, falaram assim: “ah não, mas agora não está perigoso, porque a CSA entrou”. Isso é gente lá, conversando a respeito, né? Falando assim: “depois que a CSA foi pra lá, não tem mais aquela coisa que tinha antes”. Eu não sei o que tinha antes. Mas erro o que o povo comentava, que a João XXIII tava melhor.

*U.:* Eu, particularmente falando, como morador novo aqui do local, eu me sinto mais seguro aqui do que em outros lugares que eu frequento no Rio.

*S.:* Eu também.

<sup>127</sup> Refere-se a uma lanchonete na Reta do Rio Grande, junto à BR-101, conhecida pelos produtos feitos a base de aipim local.

<sup>128</sup> Refere-se a Escola Estadual Eric Walter Heine, inaugurada em fevereiro de 2011.

<sup>129</sup> Refere-se à Universidade Federal do Rio de Janeiro, na Ilha do Fundão.

U.: Igual isso que eu ouvi falar, eu particularmente nunca vi. Mas em termos de segurança, assim, eu não tenho particularmente do que reclamar não... E conheço o Rio todo.

*Moderador:* Eu, como participei de muita coisa, muito tempo atrás, não só na Reta João XXIII, mas também na sequência lá para o Brisamar, lá em Itaguaí, topei muito com menino com fuzil na rua, né? Situação complicada... Agora, será que CSA tem a ver com isso?

*Vozes misturadas:* [Lógico que não]. [Não, não]. [Já existia].

*Moderador:* Não, não. Eu estou dizendo, até mesmo o positivo – como foi citado pela G... Talvez não, né?

E.: Positivo da empresa hoje, dentro do quadro de segurança, como eu falei, não é que a gente... o poder público olha mais.

*Moderador:* Pronto. Aí, já está dentro da ótica da *infraestrutura*.

G.: Mas o boato da época era isso.

E.: Da *infraestrutura*. Já veio pelo poder público. E esse poder é de todo o Estado do Rio de Janeiro.

*Moderador:* Bom, nós temos então *grafite*, e *educação* como novos entrantes. Vocês querem botar mais alguma coisa? Vocês acham que merece mais alguma coisa? Que venha da CSA propriamente, ou seja, algum efeito específico que tenha vindo da CSA.

U.: Bom, um efeito específico que tenha vindo da CSA, pra gente que veio de fora aqui, que eu escuto um monte de gente falando aí, (por isso, muita gente não queria vir morar aqui, porque é muito longe, são pessoas que vêm de locais distantes e não querem morar aqui...), mas eu escuto eles dizendo que vieram pra cá até mesmo na expectativa de obter *oportunidade* de trabalho através da CSA.

*Moderador:* Aí a gente está falando de uma espécie de *esperança de oportunidade de emprego*?

U.: É emprego. Emprego.

*Moderador:* Eu vou botar *expectativa* entre parênteses aqui, né? Uma *expectativa de oportunidade*.

U.: E aí, tem muita gente vindo pra cá pensando nisso.

*Moderador:* Tá bom. Vamos colocar então na Grade? Vamos lá: *grafite*. [Risos]. Os mais antigos, E., S., né? Pozinho prateado, vamos lá. Como a gente vai colocar? Negativo, evidente... Coloca em muito?



*E.:* No início, né?

*Moderador:* Vamos botar no início, pode ficar no início.

*E.:* Eu acho melhor.

*Moderador:* Isso foi o que? Muito? Pouco? Médio? O que?

*Vozes sobrepostas:* [Muito]. [Muito]. [Na época; não hoje].

*Moderador:* Mas foi muito o quê? Muito negativo? Muito importante?

*Vozes sobrepostas:* [Foi muito negativo].

*Moderador:* Ok, muito negativo. E do ponto de vista de importância? Também muito importante...

*E.:* Muito importante.

*Moderador:* Então, a gente colocaria *grafite* aqui <sup>130</sup>.

*E.:* Tem dois lados: muito negativo e a importância da mudança.

*S.:* É. Teve uma mudança que hoje, graças a Deus, acabou.

*Moderador:* Ok. Tá bom.

*E.:* Na verdade – né? – o grafite ficou marcado na minha vida. [...] Meu aniversário: 27 de dezembro... Eu já tinha pego um contato na empresa, e eu já tinha fechado a Reta do Rio Grande por causa de um buraco imenso na frente da escola, que os pais vieram me procurar, que era dos caminhões da empresa (que era a chegada da empresa na nossa comunidade). E ninguém tomava providência. Eu dia eu falei: eu vou tomar uma atitude com a empresa. Ou eles vêm até a comunidade de um jeito, ou eles vão ter que vir de outro. Taquei pau, taquei fogo, fechei a rua e botei os moradores na rua. Na época chamaram... veio a viatura da polícia civil. E quando chegou até a mim, ele falou: “você, E.? Como sempre, né?” Eu falei: “é!... Não quero briga, só quero que venha alguém da empresa conversar com a comunidade”. Na época, a empresa era nova, me mandaram um segurança. Eu falei pra ele: “eu não quero conversa com você, porque você não vai resolver a vida da minha comunidade. Eu quero que a diretoria venha até a mim, senão nós vamos continuar aqui”. Naquele mesmo dia, foi feito uma reunião numa associação de moradores do Conjunto 61, que era o local mais próximo, e ali a direção da empresa mandou o Vitor, que fazia trabalho com a comunidade. E aí eu comecei a conhecer o outro lado da empresa [...]. Conversamos, e aí, “não, isso é da CEDAE, o erro é da CEDAE”... Eu sei que, no mesmo dia, foi resolvido, a

<sup>130</sup> Refere-se à posição na Grade de “3” em importância e “3” em negatividade.

CEDAE veio, fizeram tudo aquilo que tinha que ser feito, que já tava ali desde o início, que os caminhões fizeram o buraco. Verdadeiramente, era dos caminhões da empresa. Aí, os caminhões não passaram mais por ali, a empresa fez a obra que tinha que ser feita (porque, na verdade, foram os caminhões que quebraram, né?), passaram a entrar pelo outro lado da Rio-Santos, e aquilo ali foi resolvido. O problema, naquele dia, foi resolvido. Tá... Começou a empresa a me procurar, né? E passaram muitos profissionais pela empresa [...]. E eu sempre fui muito decidida naquilo que eu quero. Começamos a sentar, a conversar, a trazer empresa e comunidade, qual era a nossa necessidade e o que a empresa teria que fazer para ser bons vizinhos. Porque, na verdade, a empresa é que chegou. “Os incomodados que se mudem”, já dizia minha mãe. Mas, graças a Deus, foi feita uma parceria empresa-comunidade: e veio a *educação*<sup>131</sup>. Participei do Censo<sup>132</sup>, andei batendo nas portas...

*Moderador:* No Censo apareceu direto a questão da educação?

*E.:* As pessoas dando as entrevistas, moradores antigos, colônia japonesa (então eu fui procurar o morador mais antigo da comunidade, a imigração japonesa, que eu conheço todo mundo), e aí deu no Censo: *educação*<sup>133</sup>.

*Moderador:* A gente enquadraria *educação* aqui como?

*U.:* Positivo.

*Vozes superpostas:* [Positivo e muito].

*Moderador:* Ficaria aqui também<sup>134</sup>?

*U.:* Isso.

*E.:* E aí, eu fiz o ofício – que eu ainda tenho guardado, que é a minha relíquia – pedindo a empresa que construísse uma escola de ensino médio na Reta. Porque nós só temos uma que é compartilhada, que se chama Escola Liberdade...

*Moderador:* Que tinha compartilhamento com o ensino municipal, né?

*E.:* Isso. E ainda tem até a data de hoje, e é “só Jesus”... E aí, fiquei muito feliz quando a empresa atendeu ao pedido da comunidade, e construiu a Escola

<sup>131</sup> Refere-se aos projetos educacionais desenvolvidos pela TKCSA para as comunidades vizinhas, quer em atendimento a obrigações de licenças e termos de compromisso, quer através do Investimento Social privado voluntário.

<sup>132</sup> Refere-se ao Censo da João XXIII – 2009, desenvolvido pelo Instituto Bola-Prá-Frente.

<sup>133</sup> A necessidade de reforço escolar e de ocupar as crianças no período complementar do turno escolar, além da qualificação profissional, foram o único consenso entre todas as lideranças entrevistadas para o Censo.

<sup>134</sup> Refere-se a posição ‘3’ em ‘positividade’ e ‘3’ em ‘importância’.

Eric Heine. Aquilo ali é meu orgulho, porque... e a empresa veio, sentou, conversamos...

G.: Eu só acho uma coisa: eu acho que houve um erro esse ano. Acabaram com a prova...

E.: Eu comecei a trazer a Secretaria de Educação, que não conhecia nossa comunidade.

G.: Isso é um erro, e vai ser ruim...

E.: Isso é um erro da SEEDUC <sup>135</sup>. Não é da empresa.

G.: É... Não é da empresa...

E.: A escola passou pra SEEDUC. Se constrói, e passa pro governo.

G.: É muito triste isso...

E.: Veio a construção da escola, a empresa construiu, a empresa entregou na mão da SEEDUC. O que é mais importante nisso tudo: quando começou a trazer a Secretaria de Educação, eu tinha que esperar eles no Extra <sup>136</sup>, porque eles não sabiam chegar aqui no João XXIII, não sabiam que isso aqui existia. Então, eles passaram a saber que isso aqui existia através da CSA. Então, é um ponto muito positivo.

*Moderador:* E oportunidades – expectativa de oportunidades? Isso é positivo, isso é negativo? O que vocês acham?

G.: Positivo.

E.: Oportunidade. Muito positivo.

*Moderador:* Mas vocês acham, assim, tão positivo quanto esses outros? Ou tem...?

U.: Médio, pode ser médio.

E. (*liderança Reta João XXIII*): Pode ser médio.

G.: Médio, porque não tem tanta oportunidade.

E.: Faltam umas oportunidades, mas no início a empresa empregou muita gente na comunidade. Mas, quando você não tem qualificação profissional, a culpa não é da empresa. Você entendeu?

U.: É isso aí.

*Moderador:* Durante o período da obra, você tinha mais oportunidades?...

E.: Isso. Falta qualificação profissional.

<sup>135</sup> Secretaria de Estado de Educação, do Governo Estadual do Rio de Janeiro.

<sup>136</sup> Refere-se a um supermercado no Centro de Santa Cruz.

*Moderador:* Mas aí, como ficaria aqui?

*G.:* No “2”, eu acho.

*Moderador:* No “2”, grau de impacto ou importância?

*U.:* médio, e médio...

*G.:* Médio e médio. Infelizmente, a qualificação veio – eu acho – depois. Veio o SENAI <sup>137</sup>, o CEFET <sup>138</sup> em Itaguaí e UEZO <sup>139</sup>, né?

*U.:* Os depoimentos que eu escuto de quem teria preconceito de vir morar aqui, por ser muito longe, é: “olha, pra quem tem a vida profissional resolvida lá em Santa Cruz, ali é um bom local para morar. Pra quem trabalha para a Zona Sul, Centro da Cidade, é um péssimo lugar pra morar, porque é muito longe”. Mas aí, é o que eu dizia, mas hoje, há uma possibilidade, porque existe uma CSA. Até então, ninguém sabia. O pessoal, lá pra trás, pensava em Santa Cruz e falava: “Petrobras, para aquele lado de lá”, mas ninguém queria morar aqui. Hoje tem aqui uma empresa muito forte que é a CSA, e pode ter uma oportunidade.

*G.:* Mas tem que qualificar o povo daqui. Acho que o que está faltando é qualificar...

*E.:* Falta ao povo querer se qualificar... estudo não interessa.

*G.:* Ah, concordo também...

*Moderador:* Mas tem muito menino que se qualificou, né? Lá em Itaguaí, até mesmo aqui em Paciência, Santa Cruz...

*E.:* É, tem. Mas como havia no passado, o povo ainda não tem muitos que querem se qualificar não... Eu posso dizer, por ser moradora da comunidade e sendo funcionária da educação há 33 anos.

*G.:* Eu acho que há falta de sonhos mesmo, de perspectivas de vida, de melhora de vida. Eu acho que o que falta nas crianças – e aí tem a ver com os pais, que os pais não são qualificados... Então, os pais estão naquela mesmice, naquela vida sem visão...

*U.:* Se a senhora me permite, eu vou falar assim pra vocês: isso é uma coisa que não é culpa, não é impacto da CSA.

*G.:* Não, não... Isso é histórico.

---

<sup>137</sup> Refere-se aos treinamentos da unidade de Paciência e Santa Cruz do SENAI

<sup>138</sup> Refere-se à escola técnica do CEFET de Itaguaí

<sup>139</sup> Refere-se ao primeiro Campus da Universidade Estadual da Zona Oeste.

*U.:* Mas eu coloco parte dessa culpa nos governantes. Vou explicar por que. Porque existe uma política equivocada de assistencialismo pelo assistencialismo, e não de forma planejada. Então, olha só, as pessoas se habituaram a receber os bolsas disso, bolsa daquilo... “vou trabalhar pra quê?”. E aí, estão orientando seus filhos a buscarem o mesmo tipo de assistencialismo. Então, assim: pra que é que o jovem vai estudar pra se qualificar, se o governo, lá na frente, vai poder... vai suportar? Então, a culpa é dos pais? Sim, porque não colocam ambições e projetos na cabeça dos seus filhos. Mas o governo, com a política equivocada, contribuiu muito pra isso. E agora querem cortar isso, tem outro planejamento, vem outro prejuízo grande pela frente, e a gente vai ter mais problemas ali. Isso a gente não pode atribuir à CSA.

*E.:* Claro que não.

*U.:* Isso é cultural.

[...]

*E.:* Então, a que se resume hoje: a educação é um ponto que – na minha visão [...] – é um fato fundamental do nosso país. Porque tudo sai da educação. Não sai de outro lugar. Mas essa parte que o *U.* falou é muito importante sim. Porque eu trabalho numa escola há 33 anos que os pais não vão saber como estão os seus filhos. Só querem declaração do Bolsa Família.

*S.:* É automático, eles já sabem que o filho vai passar...

*E.:* [Os pais] frequentam as reuniões do projeto <sup>140</sup> [...]. Eu mostro pros pais que é necessário que pra que os filhos deles não estejam amanhã numa boca de fumo...

*Moderador:* Você acha que esse processo de mobilização de educação tem a capacidade de realmente fazer uma transformação social aqui? Está fazendo?

*S.:* Tem sim.

*E.:* Tem, muito grande.

*G.:* Tem sim, é por aí.

*Moderador:* A garotada está com vontade?

*E.:* Com vontade.

*G.:* O que ela está colocando é que [...] os projetos colocam o que: sonho! Começam a mostrar a você que você pode. Aí, te dá – assim – você pode! Você

<sup>140</sup> Refere-se ao projeto de reforço escolar.

pode fazer um Eric <sup>141</sup>! “Cara, você sai do Eric, e você pode – de repente – trabalhar na CSA. Mas você não vai trabalhar na CSA peão não: você vai entrar como técnico. Olha, um técnico tá ganhando três mil reais!”. E então: “puxa vida, tia! É verdade?” “É!”. E eu falo assim, olha; “dou exemplo dos meus filhos. Por quê? Porque eles estudaram, eles fizeram escola técnica, eles estão numa faculdade, e saíram de colégio público. E sabe por que saíram do colégio público e foram, e conseguiram? Porque eles batalharam. Então, qualquer um pode. Qualquer um pode chegar lá!”. É isso que se está dando aqui. É isso que a gente dá: sonho. Quando uma criança começa a sonhar, ela pode...

*U.:* Aqui <sup>142</sup> vocês não estão dando nada como sendo imediatismo para ninguém, né? Eles estão germinando...

*G.:* Isso, a gente fala que é semente.

*U.:* Plantando, para fazer esses embriões começarem a se desenvolver. Então, assim: é projeto de médio a longo prazo. Mas esse médio para longo prazo, o resultado, o impacto que ele vai ter quando isso estiver pronto, vai ser assim perpetuado. Por quê? Porque o que está se construindo aqui não se destrói lá na frente. A única coisa que cada um carrega quando vai embora desse mundo é o que? É cultura e educação, é o conhecimento. Então, assim: hoje, pessoas que estariam se dirigindo para outros caminhos, conseguem se manter no caminho sabendo que, pela educação, elas podem vislumbrar uma qualidade de vida melhor pra ela e pra família. Isso é o que faltou em alguns anos passados com a oportunidade para esses pais que hoje trazem os seus filhos aqui. Eles não tiveram essa oportunidade.

*E.:* E quando eu criei esse projeto, eu criei por causa da aprovação automática.

*U.:* Isso foi outro absurdo...

*E.:* Porque ainda existe! Eu trabalho em escola. Existe, e é a chaga do nosso país. No ano passado, nós tínhamos aqui 40 alunos nossos que subiu para as salas de cima <sup>143</sup>. Os alunos aqui começam com seis anos. Eu to agora com uma sofrência, porque os que vão para o ensino médio não querem ir embora. E eu não posso ficar... Senão, eu vou tirar a oportunidade dos outros. E os pais vêm chorar: “E., monta um projeto do ensino médio”...

<sup>141</sup> Refere-se a cursar o ensino médio profissionalizante na Escola Eric Walter Heine

<sup>142</sup> Refere-se aos projetos de reforço escolar.

<sup>143</sup> Refere-se aos alunos de 1ª a 4ª séries, que estudam na sala térrea do projeto de reforço escolar, que subiram para as turmas de reforço de 5ª a 9ª séries, no segundo pavimento.

G.: Tem que ser um pré-vestibular. [Risos].

E.: Então, eu sou grata a Deus, mas sou grata à empresa por essa parceria, que fez a diferença. Eu já tinha o projeto – você sabe como era meu projeto, conheceu o projeto.

G.: Tirava dinheiro do seu bolso para ajudar, pra fazer...

E.: Pagava o aluguel do meu bolso, e dizia pro meu marido que o Estado não estava me pagando. E ele dizia: “como assim, que o Estado não te paga?”. Eu ficava quietinha e falava para a S.: “ai, a hora que ele descobrir, ele me mata...”. Mas era um sonho meu.

G.: Mas é isso, a gente precisa ter esses sonhos.

E.: Então, hoje eu vejo que tem que crescer, aumentar esse projeto de educação na Reta João XXIII.

*Moderador:* Legal... Gente, de novo, eu queria agradecer a vocês, e fazer um rápido sumário. A gente chegou aqui, a gente fez três rodadas, uma com impactos normais que são tradicionais de siderurgia (alguns ficaram, outros saíram), fizemos uma avaliação da distância, que vimos que alguma coisa muda efetivamente com relação à distância, principalmente nessa parte do transporte – o que foi dado aqui pela opinião da G. – nós fizemos depois esse levantamento das novas questões, e ficamos aqui, no final – [contando] um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, né? – com sete impactos diferentes, que a gente classificou de uma maneira bastante ampla, desde coisas muito importantes e muito positivas, até coisas muito importantes e muito negativas. O que é correto. Quando você tem essa questão de convivência você tem *pra lá e pra cá* <sup>144</sup>. O objetivo desse método que eu estou fazendo é, exatamente, a gente poder – depois de isso feito – pegar cada uma dessas coisas aqui e tentar medir de outra forma: tecnicamente, com as engenharias, e tentar transformar isso numa escala de “zero” a “5”. Então eu tenho – aqui <sup>145</sup>, por exemplo – “menos 9” (“3” vezes “3”). Ali <sup>146</sup>, eu tenho “mais 9” (“3” e “3”). A gente vai botar esses impactos todos e vai fazer um modelo, uma matriz, que dá pra você bater o olho e falar assim: “olha se eu aumentar isso daqui, se eu topar aumentar esse impacto negativo aqui um pouquinho, eu aumento esse outro impacto positivo assim. Se eu diminuir esse impacto negativo, eu dimi-

<sup>144</sup> Refere-se aos quadrantes à esquerda e à direita do eixo das abscissas da Grade de Qualificação.

<sup>145</sup> Refere-se a um impacto posicionado como “muito negativo” e “muito importante”.

<sup>146</sup> Refere-se a um impacto posicionado como “muito positivo” e “muito importante”.

nuo também o positivo”. Ou seja, cria um mecanismo de discussão, para que a comunidade, junto com empresa, junto com governo (se esse método der certo e for aprovado no futuro), pra discutir de uma maneira muito melhor, muito mais equilibrada, a implantação dos projetos, sem essa confusão de audiência pública.

*U.:* Um caminho inteligente...

*E.:* Eu ainda volto ao *grafite*, porque ali ficou uma pendência, na minha visão. Quando teve o impacto do grafite na nossa comunidade, aquilo ali causou uma polêmica muito grande, nós tivemos que... eu fui uma das pessoas que tive que ir pra dentro da comunidade, junto com a empresa dizer que ia mudar, que isso não iria ficar daquela maneira – eu tinha uma visão de que a empresa não chegou aqui pra ser mau vizinho, são bons vizinhos – e aí houve toda uma mudança, o filtro <sup>147</sup>, conforme a gente viu lá dentro... Acabou o problema.

*G.:* O negativo gerou um positivo muito grande. Mudou a visão.

*Moderador:* Então vem pra cá <sup>148</sup>? Hoje.

*E.:* Vem. Hoje vem. Entendeu?

*Moderador:* Entendi. Vai pra “zero”. Fica nulo.

*E.:* Foi assim. Hoje não tem. Tá muito bom.

*Moderador:* Então, eu vou fazer o seguinte: vou tirar duas fotos. Assim, eu traduzo no meu relatório: isso aqui <sup>149</sup> como o passado, e isso aqui <sup>150</sup> como a situação hoje.

*E.:* Isso foi resolvido dentro da comunidade, né? Aí entrou as audiências públicas por causa do grafite...

*G.:* Então, uma coisa ruim gerou um monte de coisas boas, né? Você participou de todas elas?

*E.:* De todas elas.

*Moderador:* Bom, então eu estou fazendo uma lógica de “passado” [**Figura 41**] e de “presente” [**Figura 42**]. É isso?

*E.:* Sim, isso.

<sup>147</sup> Refere-se à instalação do sistema de despoeiramento do canal de cambamento de painéis do poço de emergência.

<sup>148</sup> Refere-se ao ponto ‘0’ e ‘0’, interseção entre os eixos das ordenadas e da abscissa da Grade, que representa nulidade de impacto.

<sup>149</sup> Refere-se ao enquadramento inicial do impacto ‘grafite’ (negatividade = 3; importância = 3)

<sup>150</sup> Refere-se ao enquadramento atual do impacto ‘grafite’ (negatividade/positividade = 0; importância = 0).





Figura 41 – Fotografia da Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhaça – Etapa 3 (Passado)



Figura 42 – Fotografia da Grade de Qualificação de Impactos de Vizinhaça – Etapa 3 (Presente)

S.: Aí, o desenvolvimento...

E.: Desenvolveu muito – um desenvolvimento, assim, muito grande. E o mais importante, dentro da estória do grafite, é que os oportunistas não conseguiram o que eles queriam.

G.: Porque teve, né? Teve um monte de gente que colocou...

Moderador: Como é que foi essa história? O que você chama de oportunista?

E.: Oportunista é as pessoas que queriam ganhar dinheiro, enfiar no bolso deles, e não queriam os projetos desenvolvidos nas nossas comunidades.

G.: Mas teve um monte de gente que entrou contra a CSA, não teve?

Moderador: Vocês acham que a maior parte está aqui na Reta ou fora?

E.: Tem muita gente aqui na Reta. E fora, o que tem é o poder público, é política...

U.: Gente, eu vou pedir mil perdões a vocês, mas eu tenho que me ausentar. Agradeço demais essa oportunidade. Gostei mesmo.

*Moderador:* Eu é que agradeço a você, pela sua presença e seu tempo. Pessoal, antes de fechar, esquecemos de falar sobre alguma coisa, algum item?...

*Vozes superpostas:* [Não, não]. [tá tudo aí].

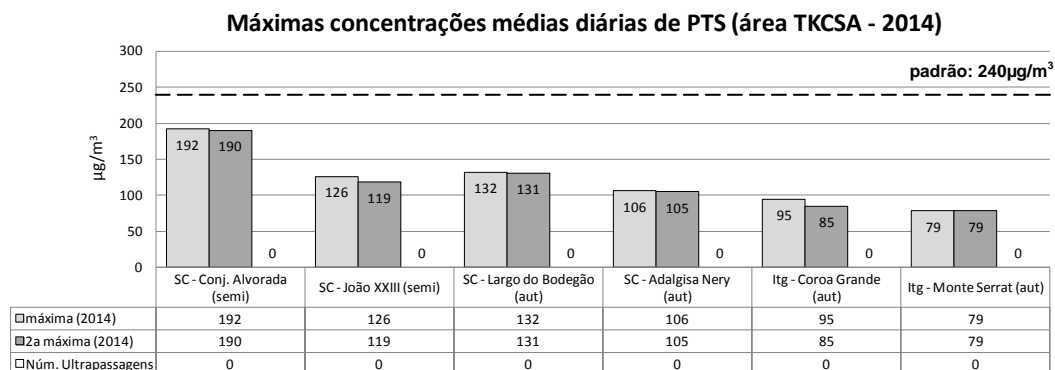
*E.:* Gente, eu só queria tirar uma foto, prá registrar. [...].

*Moderador:* Então pessoal, agradeço a todos vocês pelo tempo e pela disponibilidade. Muito obrigado.

## Apêndice 3

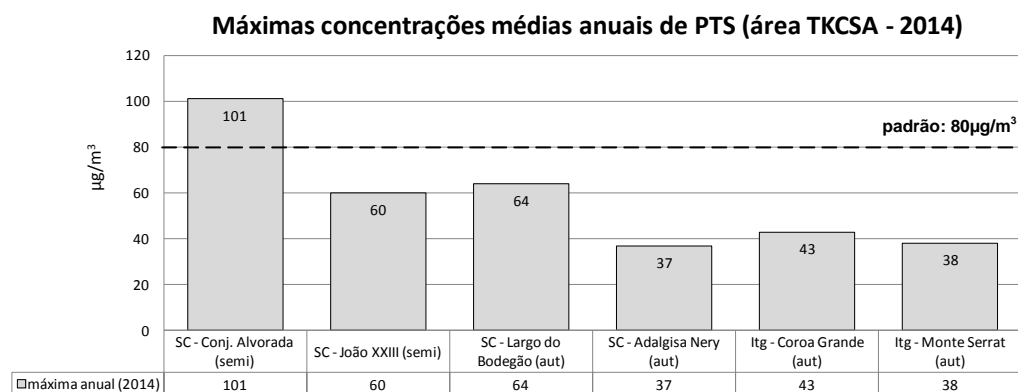
### Figura 43 – Gráficos de Qualidade do Ar (INEA – 2014)

Figura 43-1 - Gráfico de concentrações médias diárias de PTS



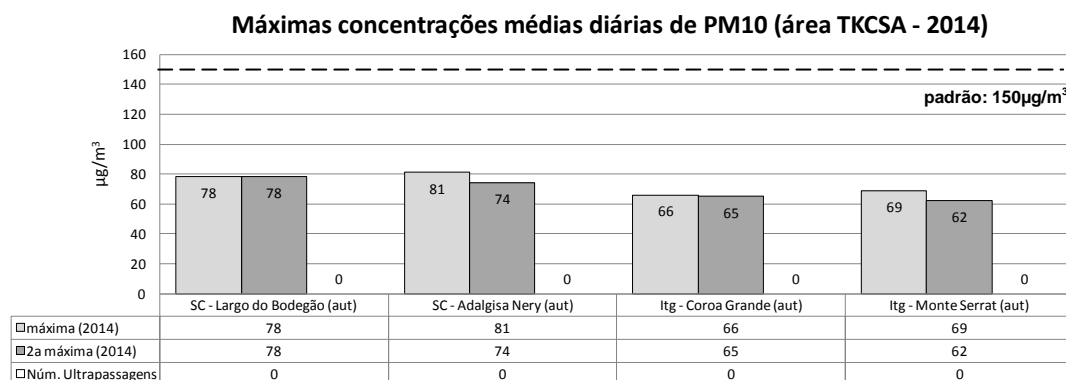
Fonte: Adaptado de INEA – Instituto Estadual do Ambiente. *Relatório da Qualidade do Ar do Rio de Janeiro – Ano Base 2014*. INEA: Rio de Janeiro. 2015.

Figura 43-2 - Gráfico de concentrações médias anuais de PTS



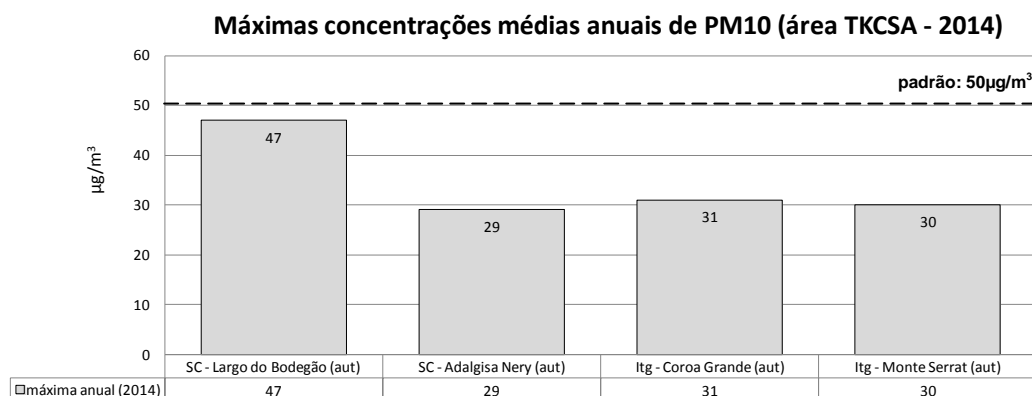
Fonte: Adaptado de INEA – Instituto Estadual do Ambiente. *Relatório da Qualidade do Ar do Rio de Janeiro – Ano Base 2014*. INEA: Rio de Janeiro. 2015.

Figura 43-3 - Gráfico de concentrações médias diárias de PM10

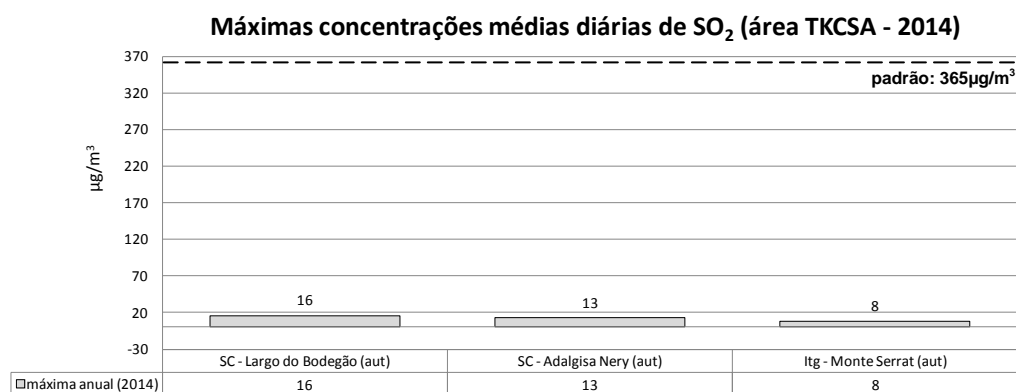


Fonte: Adaptado de INEA – Instituto Estadual do Ambiente. *Relatório da Qualidade do Ar do Rio de Janeiro – Ano Base 2014*. INEA: Rio de Janeiro. 2015.

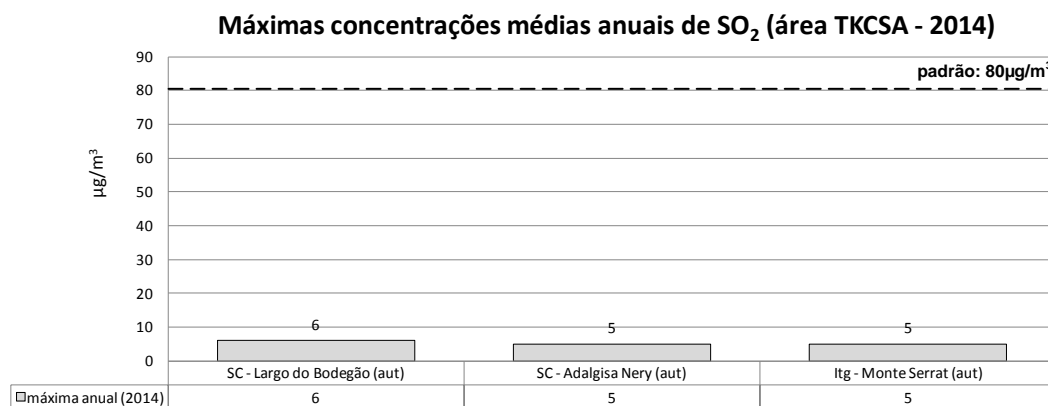
Figura 43-4 - Gráfico de concentrações médias anuais de PM10



Fonte: Adaptado de INEA – Instituto Estadual do Ambiente. *Relatório da Qualidade do Ar do Rio de Janeiro – Ano Base 2014*. INEA: Rio de Janeiro. 2015.

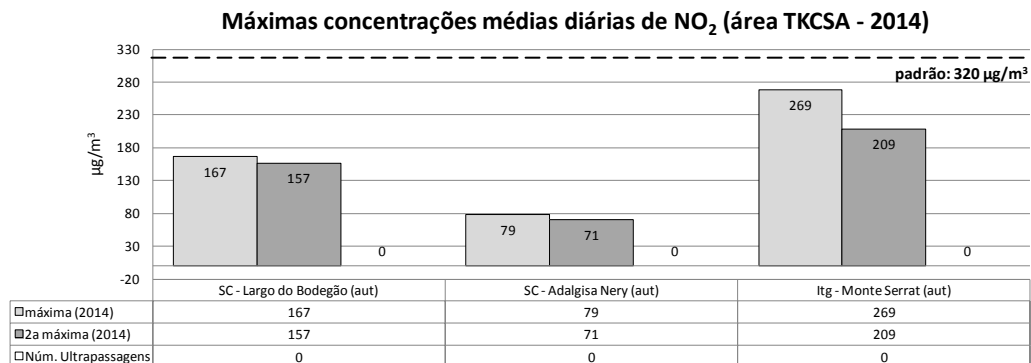
Figura 43-5 - Gráfico de concentrações médias diárias de SO<sub>2</sub>

Fonte: Adaptado de INEA – Instituto Estadual do Ambiente. *Relatório da Qualidade do Ar do Rio de Janeiro – Ano Base 2014*. INEA: Rio de Janeiro. 2015.

Figura 43-6 - Gráfico de concentrações médias anuais de SO<sub>2</sub>

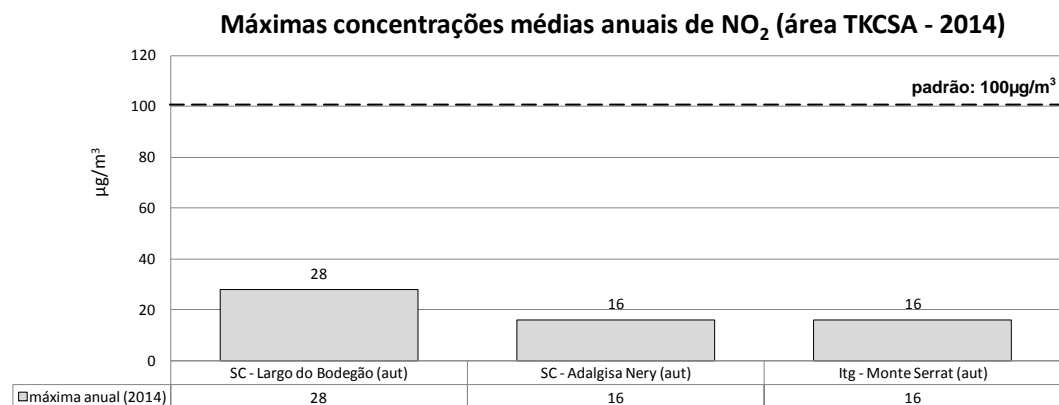
Fonte: Adaptado de INEA – Instituto Estadual do Ambiente. *Relatório da Qualidade do Ar do Rio de Janeiro – Ano Base 2014*. INEA: Rio de Janeiro. 2015.

Figura 43-7 - Gráfico de concentrações médias diárias de NO<sub>2</sub> nas áreas de influência das duas siderúrgicas.



Fonte: Adaptado de INEA – Instituto Estadual do Ambiente. *Relatório da Qualidade do Ar do Rio de Janeiro – Ano Base 2014*. INEA: Rio de Janeiro. 2015.

Figura 43-8 - Gráfico de concentrações médias anuais de NO<sub>2</sub> nas áreas de influência das duas siderúrgicas.



Fonte: Adaptado de INEA – Instituto Estadual do Ambiente. *Relatório da Qualidade do Ar do Rio de Janeiro – Ano Base 2014*. INEA: Rio de Janeiro. 2015.

## Apêndice 4

### Tab. 19 - Memória de Cálculo – emissão de ‘chuva de prata’

<b>REFERÊNCIAS</b>	EPA-600/2-78-050 – <i>Fugitive Emissions from Integrated Iron and Steel Plants</i> . 1978. Section 2.0 – Table 2-2 – Fugitive Emissions Source Identification Section 3.0 – Table 3-1 – Fugitive Emissions Quantification Section 5.3 – pag. 5-22 <b>Air Emissions Factors and Quantification</b> – AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2: Miscellaneous Sources. 1995 Equation 1: pg 13.2.4-4 <b>Air Emissions Factors and Quantification</b> – AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 12.5: Iron and Steel Production. 1995 Table 12.5-1: Particulate emission factors for open dust sources at iron and steel mills Table 12.5-4: Uncontrolled particulate emission factors for open dust sources at iron and steel mills		
<b>PROXIES</b>	<b>Operação: Hot metal transfer</b> – EPA-600/2-78-050. 1978 Fator de emissão = <b>0,028</b> kg/Mg - EPA-600/2-78-050 - table 3-1. 1978 (kg/Mg) <b>42%</b> <b>Cálculo de FE 1:</b> considera-se <b>grafite = 42%</b> das emissões fugitivas (EPA-600/2-78-050 pág 5-22, quarto parágrafo) (kg/Mg) <b>0,01176</b> <b>Operação: Kish excavation</b> - Aplicação da equação 1 da AP 42, Fifth Edition, Volume I, page 13.2.4-4: Miscellaneous Sources. 1995 <b>Referência:</b> aplicação similar pela US-EPA em FINAL PERMIT TO INSTALL 06-91673, para Olympic Mill Services. 2000 Considerados os coeficientes dimensionais de partículas ≤ 30 µm (k) <b>0,74</b> $FE = k \times 0,0016 \times \left(\frac{u}{2,2}\right)^{1,3} \times \left(\frac{m}{2}\right)^{1,4}$ <b>ONDE:</b> FE = Fator de Emissão (cálculo proposto pela EPA para emissões fugitivas para kish excavation) k = Coeficiente de dimensão de partículas (adimensional) <b>0,74</b> u = velocidade média do vento: média de 2011 - estação Base Aérea de Santa Cruz (m/s) <b>3,06</b> m = umidade do material - 12% (assumido após apagamento + molhamento na escavação) (%) <b>12</b> emissões fugitivas totais (equação 1 pg 13.2.4-4): (kg/Mg) <b>0,0001</b> <b>Cálculo de FE 2:</b> considera-se <b>grafite = 42%</b> das emissões fugitivas (kg/Mg) <b>0,00006</b> <b>Operação: arraste eólico e ressuspensão</b> – AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 12: Metallurgical Industry. 1995 <b>Referência: Coal</b> - Emissions By Particle Size Range (Aerodynamic Diameter) - ≤ 30 µm <b>Cálculo de FE 3:</b> Emission factor (coal) – AP 42 Table 12.5-4 (kg/Mg) <b>0,000055</b>		

#### CÁLCULO DA TAXA DE EMISSÃO PELA CAMBAGEM DE PANELAS

<b>PROXY</b>	equação aplicável para cálculo das emissões provenientes de cambagem de escória em regime de batch drop		
	$TE = N \times \left(\frac{350}{24}\right) \times \frac{FE}{1000}$		
<b>ONDE:</b>	TE = Taxa de Emissão Média por hora (kg/h) FE = Fator de Emissão = (FE 1 + FE 2 + FE 3) x 1000 (g/t) <b>11,88</b> N = Número de Cambagens por dia - média no período de start-up do alto forno nº 1 (un) <b>16</b> 350 = tonelagem média de gusa por panela cambada (t) <b>350</b> 24 = horas por dia (h) <b>24</b> 1000 = grama por kg (un) <b>1.000</b>		
<b>ASSIM:</b>	TE (kg/h) = <b>2,77</b>		

#### EMISSIONES POR CAMBAGEM DE PANELA = f (FE 1)

Tempo médio de cambagem de uma panela (16 minutos)	(h)	<b>0,267</b>
Emissão/cambagem = Emissão/hora (TE) x tempo médio de cambagem de uma panela	(kg/panela)	<b>0,74</b>
Emissão/dia = Emissão/cambagem x N	(kg/dia)	<b>11,82</b>

#### EMISSIONES POR LIMPEZA DO PIT = f (FE 2)

Quantidade média de material removido por dia = número de cambagens x tonelagem por panela (t)		<b>5,600</b>
Emissões de grafite por dia oriundas de limpeza dos pits = t de material x FE 2	(kg/dia)	<b>0,35</b>

#### EMISSIONES POR ARRASTE EÓLICO = f (FE 3)

Quantidade de material movimentado por dia = quantidade média de material removido dos pits por dia (t)		<b>5,600</b>
Emissões médias de grafite por arraste eólico por dia = t de material x FE 3	(kg/dia)	<b>0,31</b>

#### EMISSIONES DE GRAFITE POR DIA (Σ)

Emissões por cambagem + Emissões por limpeza de pit + Emissões por arraste eólico	(kg/dia)	<b>12,48</b>
---	----------	--------------

#### EMISSION NO START-UP DO ALTO FORNO Nº 1 DA TKCSA

Data de partida do AF #1	(dd/mm/aaaa)	<b>18/07/2010</b>
Data de partida da Aciaria (Conversor #1)	(dd/mm/aaaa)	<b>06/09/2010</b>
Número de dias de intervalo	(dias)	<b>50</b>
Emissão (50 dias) = Emissão/dia x 50	(kg)	<b>624,02</b>

#### ESTIMATIVA DE VOLUME DE GRAFITE EMITIDO

Densidade média da grafita	(g/cm³)	<b>1,7</b>
Volume estimado por panela cambada	(cm³/panela)	<b>434,72</b>
Volume estimado por dia = Emissão dia (kg/dia) x densidade média x 1000	(cm³/dia)	<b>6.955,51</b>
Volume estimado em 50 dias	(cm³)	<b>347.775,53</b>

#### ESTIMATIVA DE VOLUMETRIA MÉDIA DE UM FLOCO DE GRAFITA

Comprimento (C)	(cm)	<b>0,02</b>
Largura (L)	(cm)	<b>0,01</b>
Espessura (E)	(cm)	<b>0,002</b>
Volume = C x L x E	(cm³)	<b>0,0000004</b>

#### ESTIMATIVA DO NÚMERO DE FLOCOS DE GRAFITA EMITIDOS

Por panela cambada	(un)	<b>1.086.798.517</b>
Por dia	(un)	<b>17.388.776.271</b>
Em 50 dias	(un)	<b>869.438.813.528</b>



