

Trabalho de Graduação
Curso de Graduação em Geografia

POTENCIALIDADES DA APLICAÇÃO DO MÉTODO TIMBRE PARA REABILITAÇÃO
DE BROWNFIELDS: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE SANTA GERTRUDES
(SP)

Carolina Reame Santos

Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes Vieira Reis

Rio Claro (SP)

2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Câmpus de Rio Claro

CAROLINA REAME SANTOS

POTENCIALIDADES DA APLICAÇÃO DO MÉTODO TIMBRE PARA REABILITAÇÃO
DE BROWNFIELDS: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE SANTA GERTRUDES
(SP)

Trabalho de Graduação apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Rio Claro - SP

2015

910 Santos, Carolina Reame
S237p Potencialidades da aplicação do método TIMBRE para
reabilitação de brownfields : uma experiência no município de
Santa Gertrudes (SP) / Carolina Reame Santos. - Rio Claro,
2016
47 f. : il., figs., tabs., quadros, fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia)
- Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e
Ciências Exatas
Orientador: Fábio Augusto Gomes Vieira Reis

1. Geografia. 2. Revisão bibliográfica. 3. Método. 4. Áreas
contaminadas. I. Título.

CAROLINA REAME SANTOS

POTENCIALIDADES DA APLICAÇÃO DO MÉTODO TIMBRE
PARA REABILITAÇÃO DE BROWNFIELDS: UMA
EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE SANTA GERTRUDES (SP)

Trabalho de Graduação apresentado ao Instituto de
Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio
Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel
em Geografia.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes Vieira Reis (orientador)

Profa. Dra. Andréia Medinilha Panher

Prof. Dr. Fabrício Gallo

Rio Claro, 15 de fevereiro de 2016.

Assinatura do(a) aluno(a)

assinatura do(a) orientador(a)

Às avós Nair e Vicentina
Aos avôs José e Eurides
e à todos os outros que olham por mim.

Agradecimentos

Aos deuses e deusas pelo dom da vida.

Aos meus pais, Nandir e Maria Rosa, não só pelo incentivo nos estudos, mas pela dedicação à minha educação como um todo. Sei o quanto vocês fizeram sacrifícios para que eu e a Má chegássemos até aqui, e não existem palavras que expressem exatamente nossa gratidão. À minha irmã, Mariana, pelo exemplo de dedicação, esforço, inteligência e por todo carinho e amor de irmã mais velha.

Ao namorado e amigo Gean Eduardo dos Passos Mauro, pelo incentivo nos momentos difíceis e por compartilhar dos momentos mais gostosos. Por toda a compreensão, carinho, apoio e confiança em mim e nos meus estudos, especialmente durante a elaboração deste trabalho e por ter me encorajado a iniciar mais uma etapa acadêmica de minha vida: ingressar no mestrado.

Aos meus amigos de república: Bruna Henrique Albuquerque, Bruno Zucherato, Camila Matsuda Shinzato, Daniela Ferreira Ribeiro, Gabriela Hernandez Villani, Kethylin Viotto Recco e Patrícia Kalaf Alves dos Santos, meu muito obrigada pelos momentos divididos, que me fizeram aprender, ensinar e crescer como pessoa.

À 52, melhor turma do curso de Geografia.

Aos amigos que fizeram esta jornada ser mais divertida, em especial à Alexandre Magnum Leme, Aline Porto da Silva, Bruno Parizotto Juliani, Felipe Soares Marostegan Pinto, Francielle Calixto Sodelli e Isabela Taici Lopes Gonçalves Horta.

À Geoplan Júnior, em especial à toda Gestão 2015. Aos que dividiram diretoria comigo: Adriana Graziela de Moraes, Helton Henrique Alvarinho, Karen Litholdo, Rafael Pereira da Silva e Vinicius dos Santos, agradeço de coração os momentos vividos, os aprendizados e as superações. Aos membros efetivos, desejo que façam a cada dia uma geografia mais sólida, da maneira que gostamos tanto.

Aos professores exemplo do Departamento de Geografia (DG), do Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento (DEPLAN), e do Centro de Análise e Planejamento Ambiental (CEAPLA), desejo que continuem cativando os alunos com suas aulas e pesquisas, e agradeço pelo conhecimento compartilhado conosco.

Ao Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes Vieira Reis, pela receptividade, atenção e confiança em mim.

À todos, que direta ou indiretamente, contribuíram na construção deste trabalho.

“Do or do not. There is no try”.
Star Wars V - The Empire Strikes Back

POTENCIALIDADES DA APLICAÇÃO DO MÉTODO TIMBRE PARA REABILITAÇÃO DE BROWNFIELDS: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE SANTA GERTRUDES (SP)

RESUMO

O presente trabalho visa analisar a viabilidade de aplicação do método do projeto Tailored Improvement of Brownfield Regeneration in Europe (TIMBRE) no município de Santa Gertrudes (SP). O método, criado na União Europeia durante o Sétimo Programa para Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, foi desenvolvido e aplicado durante os anos 2011 e 2014, com o objetivo de subsidiar ações facilitadoras e efetivas de reabilitação de áreas contaminadas, levando em consideração o contexto e a vivência de diversos atores sociais. Por se tratar de método inovador no cenário nacional, foram utilizadas bibliografias internacionais e oficiais do projeto, bem como material científico já produzido sobre brownfields e gestão ambiental. O trabalho foi desenvolvido seguindo 4 principais pontos de pesquisa: levantamento bibliográfico, análise de trabalhos e relatórios já elaborados no local; análise dos Pacotes de Trabalho; e avaliação da potencialidade e viabilidade técnica de aplicação do método. Como resultado, buscou-se traçar propostas de aplicação com vistas à reabilitação, focando em seus aspectos positivos e negativos, e também uma análise geográfica da situação.

Palavras-Chave: TIMBRE. Brownfield. Áreas Contaminadas.

POTENCIALITIES OF TIMBRE METODOLOGY FOR BROWNFIELD REGENERATION: AN EXPERIENCE IN SANTA GERTRUDES (SP)

ABSTRACT

This study aims to analyze the feasibility of implementing the method of Tailored Improvement of Brownfield Regeneration in Europe (TIMBRE) project in Santa Gertrudes (SP). The method, created in the European Union during the Seventh Framework Programme for Research and Technological Development, was developed and applied between 2011 and 2014, searching for facilitation and effective actions of rehabilitation on contaminated sites, taking into account the context and experience of various stakeholders. Because it is an innovative methodology on the national scene, official international bibliographies of the project were used as well scientific material already produced on brownfields and environmental management. The work was developed following four main points of research: literature review, analysis and reporting of works already made on site; analysis of the Work Packages; and evaluation of the potential and technical feasibility of the method. As results, it sought to map out a program proposal with a view on rehabilitation, focusing on its positive and negative aspects, and a geographical analysis of the situation.

Key Words: TIMBRE. Brownfield. Contaminated Sites.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS	15
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
5.1 Áreas contaminadas	20
5.2 Brownfields	22
5.3. TIMBRE	24
5.4. Aplicações	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	41
GLOSSÁRIO	46

1. INTRODUÇÃO

O processo de formação das cidades remonta, segundo Carlos (2003) de 12000 a 10000 anos atrás, quando o homem teve necessidade de buscar outras formas de alimentação, uma vez que o clima estava mudando consideravelmente, influenciando os hábitos de caça. Assim, a partir do momento que o homem deixou de ser nômade, estabelecendo-se em locais fixos para cultivar a terra, houve uma mudança nos padrões de comportamento com o meio que os cerca.

O aglomerado dessas primeiras cidades deu início ao processo que chamamos hoje de urbanização. A urbanização brasileira é tida como recente, tendo ocorrido no final do século XX, e apesar de ter trazido grandes avanços de ordem técnica, ocorreu desordenadamente. Santos (2013) afirma que há dois tipos distintos de complexidades urbanas brasileiras: um Brasil urbano, mas que abrange áreas agrícolas, e um Brasil agrícola que abrange áreas urbanas. Em linhas gerais, essas lógicas se devem a atividades produtivas.

Neste sentido, Santa Gertrudes se encaixa nas duas definições. Apesar de ser um município de porte pequeno, com urbano e rural se fundindo, a atividade cerâmica é o principal impulsionador da economia, e juntamente com outros municípios da região, torna-se o maior polo ceramista das Américas.

A Região dos Lagos de Santa Gertrudes (RLSG) eram antigas cavas de mineração de argila, que atingiram o nível freático e formaram diversos lagos. Antigamente, antes do Decreto N. 97.632/1989, que dispõe sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), não havia a preocupação em recuperar e destinar novos usos ao solo quando a lavra de argila se exauria, e as cavas, então, eram abandonadas. Nesses locais, eram depositados de maneira indevida rejeitos do processo de fabricação dos revestimentos, principalmente advindas do processo de fabricação dos esmaltes utilizados no revestimento das cerâmicas.

Na área de estudo em questão, há contaminação por metais pesados (zinco, cádmio e chumbo) e elementos tóxicos, como boro. Apesar de serem micronutrientes essenciais aos seres vivos dependendo da concentração, são altamente tóxicos, podendo causar problemas no sistema nervoso, cardíaco, digestivo e reprodutivo, diversas doenças ósseas, além de febre, mal estar, carcinogênese e em casos extremos, levar à morte. (SILVA, 2001).

A deposição desses rejeitos e o conseqüente abandono dessas áreas contaminadas gera locais ambientalmente e socialmente insalubres. Áreas contaminadas - ou brownfields - sofrem muitas vezes com o descaso do poder público, do setor privado, e muitas vezes da população, que mantem um sentimento de não identificação e não pertencimento ao lugar.

No final da década de 1980, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) passou a monitorar o interior do Estado de São Paulo. Algumas ações corretivas para poluição começaram a ocorrer no município, dado o seu intenso histórico de industrialização. Porém, em suas investigações, a Companhia encontrou altas concentrações de metais pesados e elementos tóxicos nas águas da bacia do Córrego da Fazenda Itaqui, onde se encontra a RLSG. Em investigações posteriores, a CETESB confirmou a contaminação para o solo, os sedimentos, as águas (superficiais e subterrâneas) e para a biota. (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

A prática de despejo de efluentes contendo os contaminantes foi suspensa em meados da década de 1990, quando a CETESB intensificou suas ações de monitoramento, porém as raspas do esmalte foram sendo sedimentadas no fundo dos lagos, contribuindo para uma contaminação gradual ao longo do tempo.

Em 1993, a CETESB firmou uma parceria com a entidade de cooperação técnica alemã, Deutsch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) e como resultados, podemos citar a criação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (1999) e o Cadastro de Áreas Contaminadas (2006). Segundo Günther (2006), essas publicações representam a metodologia mais avançada em termos de gestão ambiental para a América Latina, sendo considerada modelo para os demais Estados brasileiros e países da região ainda hoje.

Em 1997, houve o desenvolvimento do primeiro projeto que visava o estudo e a solução de problemas ambientais na RLSG, resultado dos esforços conjuntos de cooperação técnica entre o Governo de Estado de São Paulo e do Canadá, Prefeitura do Município de Santa Gertrudes, industriais, e demais partes interessadas, culminando no Projeto Corumbataí Cerâmicas. A técnica utilizada foi a de negociação de conflitos, que envolve e leva em consideração os interesses de diversos atores sociais. Como resultados, as primeiras medidas foram cercar e sinalizar os lagos, desassorear a calha principal e drenar as águas superficiais do Córrego da Fazenda Itaqui e altear os taludes, remover o solo contaminado e promover a revegetação. Posteriormente, foi firmado um Plano de Intervenção e um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) para a área. (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006). As medidas emergenciais que foram tomadas à época dizem respeito ao isolamento da área e fechamento/interdição de poços de abastecimento. A remediação realizada envolve a remoção de solo e resíduos e monitoramento da atenuação natural. (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014)

Atualmente, a área encontra-se sob monitoramento anual realizado pela CETESB, bem como consultorias ambientais quando necessário. Em campanhas de monitoramento realizadas, são seguidos os padrões estabelecidos pela Companhia, observando principalmente os regimes climáticos e pluviométricos, sendo necessária uma ou mais campanhas em época de seca, e outras em época mais úmida para monitoramento da concentração e da pluma de contaminação. São feitas análises para quantidade de metais totais e boro nas amostras de solo e águas. Para a água subterrânea, é necessário o acompanhamento das concentrações nos poços de monitoramento e abastecimento.

Levando em conta este cenário, o projeto Tailored Improvement of Brownfield Regeneration in Europe (TIMBRE) surge como um método que consiste na aplicação de Pacotes de Trabalho (PT) personalizados para cada área, através de soluções de reabilitação com resultados visíveis e com o envolvimento de diversos atores sociais.

O projeto foi fundado pela Comissão Europeia através do Sétimo Programa para Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (Seventh Framework Programme for Research and Technological Development - tradução nossa), e funcionou de 2011 à 2014. O objetivo do programa foi agrupar todas as iniciativas relacionadas com a investigação da União Europeia para atingir os objetivos de crescimento, competitividade e emprego, juntamente com programas de educação e treinamentos.

As vantagens em se utilizar esse método provém das soluções e avaliações adaptadas exclusivamente à realidade e às condições em que se encontram o local, a fim de reabilitá-lo. Além de facilitar a gestão dessas áreas, pode-se citar que, por ser um projeto recente, é possível obter informações atualizadas sobre as tecnologias e ferramentas utilizadas, possibilitando um olhar holístico sobre as opções de reabilitação.

É importante salientar que, por se tratar de um método interdisciplinar, preza-se pela vivência e experiência dos envolvidos, buscando ouvir e atender aos anseios da população e das demais partes interessadas. Essa é uma das principais diferenças quanto à outros métodos, que vai além ao estender a participação à vários usuários através de treinamentos e cursos de disseminação de conhecimentos.

Assim, é possível afirmar que a geração de resíduos industriais na RLSG é resultado de uma lógica mercadológica intrínseca ao espaço, que “reflete os avanços, a expansão e a diversificação dos processos produtivos industriais, a emergência e o crescimento do setor de comércio e de serviços e o adensamento populacional nas áreas urbanas e periurbanas”. (GÜNTHER, 2006, p. 108).

Dessa forma, demonstra-se importante a elaboração de mais estudos multidisciplinares na questão da contaminação, pois é possível obter maior entendimento das relações sociais e históricas, tanto entre os diversos atores, quanto entre a relação destes com o meio físico. As ciências sociais ganham destaque, pois são “necessárias para lidar com a incerteza e temores das partes interessadas” (ALEXANDRESCU; BLEICHER; WEISS, 2014, p. 308). De forma mais específica, a ciência geográfica pode prover uma “estrutura para conceitualização de brownfields como produto das interrelações entre espaço e processos sociais e ecológicos”. (BJELLAND, 2002 apud FRANTÁL; MARTINÁT, 2013, p. 2 - tradução nossa)

2. OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo é analisar a viabilidade técnica da aplicação do método TIMBRE em uma área contaminada por atividade cerâmica, considerando os estudos de investigação já realizados no local, utilizando tecnologias, ferramentas e instrumentos para gerenciar a reabilitação de brownfields.

Além disso, será apresentado ao longo do trabalho uma abordagem geográfica do panorama, buscando evidenciar que processos de ordem antrópica impactam a natureza, e esses, por sua vez, impactam de volta as esferas sociais e ambientais. Com isso, pretende-se deixar de lado paradigmas e dualidades da ciência geográfica e mostrar a potencialidade de aplicação do método com vistas à melhoria da qualidade de vida dos impactados.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho se desenvolveu seguindo 4 etapas norteadoras: levantamento bibliográfico; análise de trabalhos e relatórios já elaborados no local; análise dos Pacotes de Trabalho; e avaliação da potencialidade e viabilidade técnica de aplicação do método. Vale salientar que por se tratar de método extremamente multidisciplinar, que envolve diversos atores sociais, e com resultados vistos à médio e longo prazo, este trabalho não objetivou aplicar o método, mas sim analisar sua potencialidade e viabilidade de aplicação no cenário brasileiro.

A primeira etapa consistiu em levantamento bibliográfico. As principais bases de dados utilizadas foram a Athena - Acervo Geral (UNESP), a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - Parthenon (UNESP), do projeto TIMBRE e demais buscas online. Primeiramente foram buscados respaldos legais sobre o tema, buscando definir os conceitos mais utilizados na temática ambiental sobre contaminação e demais termos específicos presentes na revisão bibliográfica. Nesta etapa, foi possível perceber que as pesquisas desenvolvidas sobre o tema ainda são muito incipientes e fragmentadas no cenário brasileiro, não possuindo uma base consistente de dados. Dessa forma, o levantamento bibliográfico foi algo constante durante todo o desenvolvimento da pesquisa.

A segunda etapa buscou analisar os relatórios e trabalhos de investigação que já haviam sido realizados na área de estudo em questão. Para isso, nas mesmas bases de dados citadas anteriormente, buscou-se dados técnicos sobre a atividade ceramista e a dimensão das possíveis contaminações, e suas consequências para o meio ambiente;

A terceira etapa buscou apresentar mais detalhadamente o projeto TIMBRE e seu funcionamento através dos Pacotes de Trabalho propostos. Inicialmente os pacotes foram analisados com relação ao seu funcionamento e aplicabilidade, para em seguida, propor maneiras de possíveis aplicações na área de estudo.

E a quarta etapa analisa de forma ampla a potencialidade e a viabilidade da aplicação do método e quais foram as principais potencialidades e dificuldades encontradas.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Santa Gertrudes localiza-se a 22°27'24'' S e 47°31'49'' O a aproximadamente 170 km da capital paulista.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), o município possui aproximadamente 24.700 habitantes para o ano de 2015 em uma área de 98,291 km².

Os principais acessos ocorrem pelas rodovias Anhanguera (SP 330) e Washington Luis (SP 310).

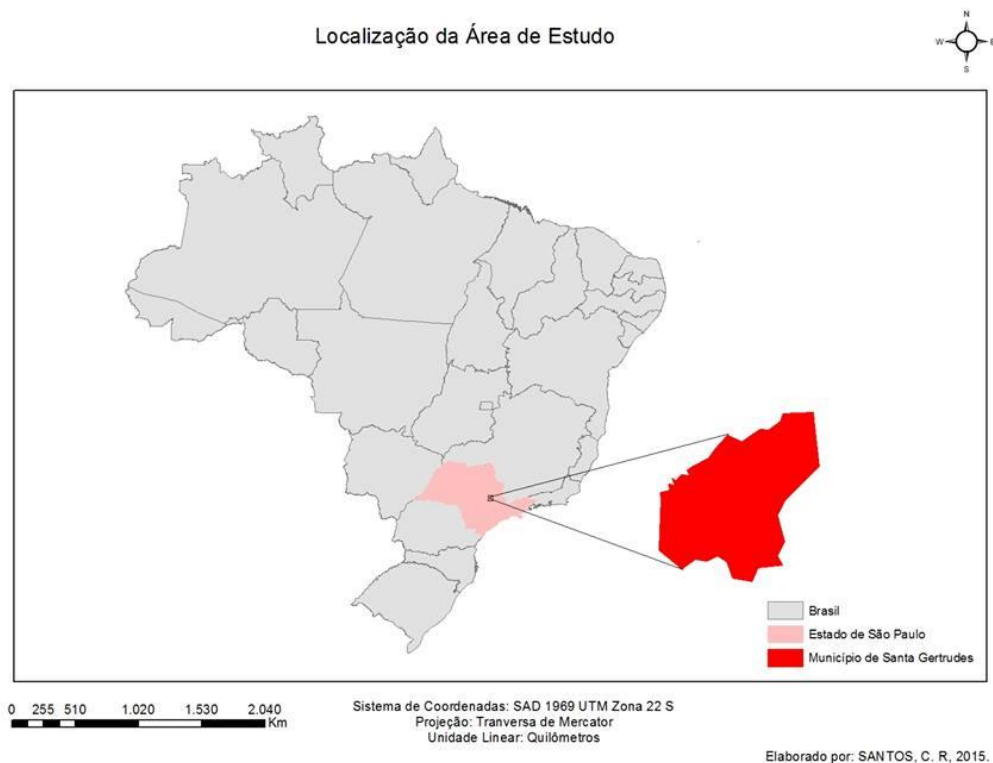


Figura 1 - Localização da área de estudo

Fonte: Elaborado pela autora

O clima da bacia hidrográfica do Rio Corumbataí é definido como Cwa na classificação de Köppen, sub tropical, com uma estação fria e seca e uma quente e úmida. A média de temperatura varia de 14,9 °C a 27,6 °C. (ZAINÉ, 1994).

Localizado na Depressão Periférica Paulista, na zona do Médio Tietê, o município está inserido na bacia hidrográfica do Rio Corumbataí (a RLSG está inserida na microbacia do Córrego da Fazenda Itaqui) onde ocorrem afloramentos de rochas paleozoicas, mesozoicas e cenozoicas. O afloramento da Formação Corumbataí, de origem neo-permiana, é a principal fornecedora de argila para a indústria cerâmica, sendo que suas principais litologias são

siltitos e argilitos cinza-avermelhados/esverdeados e arroxeados, tendo também ocorrência de camadas muito finas de arenitos. (PERINOTTO; LINO, 2011).

Os tipos de solo encontrados na RLSG são os latossolos vermelho de textura argilosa e argissolo vermelho amarelo de textura média a argilosa. (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).



Figura 2 - Imagem orbital da RLSG

Fonte: Digital Globe, 2015. Dados do mapa: Google

A história do município está atrelada à disponibilidade de matéria prima para a fabricação de cerâmica vermelha. Segundo Iaochite (2008), entre 1918 e 1930 já existia no município a atividade ceramista, porém somente eram fabricadas telhas paulistas e francesas.

Paralelamente, a atividade econômica do município remonta aos ciclos canavieiros, cafeeiros, e então, desde 1925, houve a consolidação da atividade ceramista. Em um primeiro momento, Santa Gertrudes ficou conhecida como “capital da telha”, devido à fabricação ainda artesanal, porém expressiva do produto. A indústria cerâmica ganhou destaque econômico a partir de 1929, e já no final de 1940, Santa Gertrudes concentrava sete indústrias. O polo formado por Santa Gertrudes, Cordeirópolis, Rio Claro, Itacemópolis, Limeira, Ipeúna e Piracicaba constitui o maior polo centralizador da atividade das Américas, com 23 indústrias, responsável por gerar 12 mil empregos diretos e 200 mil indiretos. (ASSOCIAÇÃO PAULISTA DAS CERÂMICAS DE REVESTIMENTO, 2015).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o advento da urbanização e consequente industrialização no Brasil, ocorrida em meados do século XX, apesar do notório impulso na economia nacional, ressalta-se que esta ocorreu de forma desordenada e sem o devido planejamento, prejudicando não somente os centros urbanos, mas também a relação desta com o entorno, causando o consumo desenfreado e a contaminação de recursos naturais.

No que diz respeito aos problemas de contaminação, tem sido comum, principalmente neste último século, a preocupação em utilizar melhor o espaço e os recursos naturais, protegendo as áreas remanescentes e mitigando impactos. Silva (2001) já concentrou esforços em mostrar a importância de estudos interdisciplinares em gerenciamento ambiental, salientando que várias abordagens do meio físico, como processos e mecanismos geoquímicos e biogeoquímicos de solos, hidrológicos, hidrogeológicos e hidrogeoquímicos de águas superficiais e subterrâneas e demais processos são importantes para compreender a relação com o meio antrópico.

De maneira geral, pode-se dizer que o meio ambiente é a junção dos elementos que respaldam a existência e a manutenção dos seres vivos, tanto na esfera do meio físico, quanto do meio socioeconômico. Porém, com o propósito de esclarecimento, segue uma breve descrição destes conceitos e dos processos que os compõem. Para a elaboração deste trabalho, as definições se respaldaram em referências legais compiladas por Cerri Neto (2008).

A Lei Federal Nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, define meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e alterações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981). Já de acordo com a Resolução Nº 001/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão subordinado ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), meio ambiente pode ser entendido como o “conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, **social, cultural e urbanística**, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (RESOLUÇÃO CONAMA 2002 - grifo nosso). Apesar do conceito de meio ambiente que consta na Resolução CONAMA ter sido gerada diretamente a partir da Lei Federal, é importante notar que esta foi devidamente atualizada, dando importância e enfoque aos processos sociais.

Por conseguinte, temos os termos “meio físico” e “meio social”. O meio físico pode ser entendido por tudo aquilo que forma o “subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d’água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas” (RESOLUÇÃO CONAMA Nº

001/1986) enquanto o meio socioeconômico pode ser considerado como “o uso e ocupação do solo, os usos da água e da sócio economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da humanidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos”. (RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001/1986).

Genericamente, denominamos impacto ambiental o conjunto de processos que impactam o meio físico. Como veremos a seguir, há diversos conceitos que inclusive se diferenciam dependendo da referência utilizada. Diferenciaremos os termos impacto ambiental, degradação e poluição.

Segundo a Resolução CONAMA Nº 001/1986¹, impacto ambiental é

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afeta a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. (Resolução CONAMA Nº 001/1986).

A esse respeito, Cerri Neto, em revisão bibliográfica, notou que há por parte da comunidade técnica, um distanciamento da utilização do termo em seus dizeres legais, muitas vezes ao omitirem que “a alteração tem de ser significativa; que a causa é exclusivamente antrópica e/ou que a consequência pode ter causa direta e indireta”. (CERRI NETO, 2008, p. 93).

Já para a Lei Federal Nº 6.931/1981², degradação ambiental é “a alteração adversa das características do meio ambiente” (BRASIL, 1981). É importante notar que a definição é muito abrangente e não deixa claro que a causa de degradação pode ser proveniente de fontes naturais ou antrópicas, refletindo em qualquer compartimento do meio ambiente, sendo a consequência não necessariamente prejudicial. (CERRI NETO, 2008, p. 93)

Sobre poluição, a Lei Federal Nº 6.938/1981 redige que

A degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias e energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos. (BRASIL, 1981).

¹ Vale salientar que a mesma definição apresentada foi adotada também pela Resolução CONAMA Nº 306/2002.

² A mesma definição consta para a Lei Estadual Paulista Nº 9.509/1997.

Esta definição foi a que mais apresentou divergências em sua concepção. Para a Lei Estadual Paulista Nº 9.509/1997, há mais um item adicionado à lista: “f) afetem desfavoravelmente a qualidade de vida”, enquanto para a Lei Estadual Paulista anterior, Nº 997/1976 a redação é a seguinte:

A presença, o lançamento ou a liberação, nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade, em quantidade, de concentração ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas em decorrência desta Lei, ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou o solo:

I – impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde;

II – inconvenientes ao bem estar público;

III – danosos aos materiais, à fauna e à flora;

IV – prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade. (São Paulo, 1976).

Pode-se notar que apesar de haver duas definições derivadas da Lei Estadual Paulista, a de 1976 torna-se mais restritiva a partir do momento que redige sobre lançamento de matéria e energia e cita como elementos do meio físico somente as águas, o ar e o solo, e ao considerar apenas a poluição por ações antrópicas. (CERRI NETO, 2008, p. 94).

Neste breve resumo, foi possível notar as várias redações para os três conceitos apresentados. Desta forma, faz-se necessário o entendimento pleno dos conceitos que abrangem o meio físico e como estes podem vir a impactar o meio socioeconômico, buscando respaldo principalmente na legislação federal ambiental. Assim, gerir adequadamente os recursos ambientais se faz necessário, uma vez que torna-se clara a importância em compreender o meio ambiente como a não dissociação entre os meios naturais e antrópicos. (OLIVEIRA, BITAR, FORNASARI FILHO in BITAR, 1995, p. 12).

Porém, ainda há um longo caminho a ser percorrido. Existem atualmente, segundo a CETESB, mais de 5100 áreas com contaminação confirmada somente no Estado de São Paulo, divididos entre fontes como indústrias, comércios, postos de combustíveis, resíduos, acidentes, agricultura ou origem desconhecida. (CETESB, 2015).

A seguir, será feita uma diferenciação dos conceitos de “áreas contaminadas” e “brownfields”, essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

5.1 Áreas contaminadas

Durante muito tempo, principalmente no início da urbanização e industrialização brasileira, não houveram grandes preocupações com o meio ambiente. Um dos motivos era a ignorância de empresários ao desconsiderarem a importância e a necessidade de gerenciar os impactos socioambientais, ao adotarem o discurso de que tal atitude prejudicaria os lucros das

empresas (GERDENITS et al, 2009). Dessa forma, descartava-se no solo toda sorte de contaminantes, acreditando no potencial depurativo do solo.

Com o passar do tempo, já em meados da década de 1970, aumentou-se a preocupação com a questão das áreas contaminadas, uma vez que ficou clara que o solo não tinha total capacidade de autodepuração (CETESB; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 2001). À essa época, enquanto o mundo industrializado dava seus primeiros passos rumo ao entendimento da complexidade dessas áreas, o Brasil ainda estava começando a se industrializar, o que faz que ainda hoje nossa legislação ambiental para áreas contaminadas seja recente e frágil.

Um dos primeiros passos para a gestão de áreas contaminadas é o entendimento pleno de seus conceitos e processos. Dessa forma, apresentaremos aqui alguns conceitos tangíveis à temática em questão.

Primeiramente, há vários termos que são utilizados indiscriminadamente na temática de contaminação. Como já demonstrado anteriormente, há um distanciamento dos termos com base em respaldo legal, resultando muitas vezes em confusões e generalizações.

Os termos mais utilizados são o de “áreas degradadas”, “áreas contaminadas” e “brownfields”. Os dois primeiros serão abordados de maneira ampla neste capítulo, e logo após será feita uma revisão mais detalhada sobre brownfields, essencial para o desenvolvimento deste trabalho. A fim de melhor detalhamento, segue uma conceituação sobre contaminação e áreas contaminadas com base em legislações vigentes.

Área degradada, de maneira geral, é toda área que está em desacordo com padrões estabelecidos, trazendo riscos sociais e ambientais. É um conceito mais amplo, onde se insere outro conceito, o de área contaminada. As áreas contaminadas são vistas como uma parte da área degradada, ou seja, “toda área contaminada é também uma área degradada”. (GÜNTHER, 2006, p. 109).

A esse respeito, segundo a Resolução CONAMA Nº 420/2009, contaminação pode ser entendida como a

Presença de substância(s) química(s) no ar, água ou solo, decorrentes de atividades antrópicas, em concentrações tais que restrinjam a utilização desse recurso ambiental para os usos atual ou pretendido, definidas com base em avaliação de risco à saúde humana, assim como aos bens a proteger, em cenário de exposição padronizado ou específico. (RESOLUÇÃO CONAMA Nº 420/2009).

Para Brasil,

Entende-se a área contaminada como sendo qualquer área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades de concentrações de quaisquer substâncias ou resíduos em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger, que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2015).

Vale salientar a importância aos “bens a proteger”, que segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981) diz respeito à “saúde e bem estar da população; a fauna e a flora; a qualidade dos solos, das águas e do ar; os interesses de proteção à natureza/paisagem; a ordenação territorial e planejamento territorial e urbano; segurança e ordem pública”. (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2015).

Assim, diz-se que uma área está contaminada quando esta apresenta resquícios de substâncias, dispostos de forma natural, acidental ou proposital em diferentes compartimentos do meio ambiente, incluindo solos e seus sedimentos e águas superficiais e subterrâneas, podendo ser propagados para outras áreas. (CETESB, 2015).

Günther (2006), levando em conta os cenários atuais de contaminação, reforça a historicidade econômica dos locais, que atrelados a modelos de produção não sustentáveis, passaram a refletir uma relação não favorável com o solo do ponto de vista ambiental. A autora ainda afirma que o processo de contaminação se intensificou após o quadro de recessão econômica ocorrido entre as décadas de 1980-1990, período em que houve descentralização em direção à periferia de grandes metrópoles e ao interior do Estado, onde cidades de porte médio tiveram maior crescimento, além da criação de polos industriais. Porém, como resultado do processo de êxodo industrial, originou-se áreas abandonadas, ou brownfields.

O princípio da remediação das áreas contaminadas buscava restaurar o solo para suas condições naturais e originais, porém, o alto custo das operações levou a repensar este método, buscando novas funcionalidades e usos de solo. Deve-se ter em mente que a realização da recuperação das áreas envolve diversos atores, muitas vezes com diferentes objetivos.

5.2 Brownfields

O termo brownfield se refere à espaços que já tiveram um uso prévio e que devido à vários fatores foram abandonados, deixando o espaço ocioso e com ordens de contaminação. O termo com conotação de áreas contaminadas começou a ser difundido na época de 1990 após o episódio Love Canal, na cidade de Niagara Falls, Estados Unidos, em meados da

década de 1970. A área em questão foi complexamente contaminada pela deposição de resíduos industriais perigosos e após várias ações investigatórias e confirmatórias, foi criado um fundo, o Superfund, com o intuito de responsabilizar monetariamente as empresas contaminadoras e também a remediar o meio ambiente afetado. (SÁNCHEZ, 2001).

No Brasil, ainda há pouco desenvolvimento de trabalhos sobre o tema, o que dificulta o conhecimento e o cadastramento de novas áreas contaminadas. Por se tratar de temática multidisciplinar, o termo não possui consenso no cenário técnico e acadêmico quanto a seu uso, e muitas vezes autores ignoram o fato de um brownfield ser uma área potencialmente ou com contaminação confirmada, mas sempre abandonada. A esse respeito Sánchez (2004) apud Leite (2005) diz que “alguns brownfields são áreas contaminadas, enquanto que nem toda área contaminada é um brownfield, como é o caso de áreas contaminadas situadas em indústrias ativas, por exemplo” (LEITE, 2005, p. 13). Salienta-se, nesse caso o caráter de subutilização e/ou abandono das áreas.

Brownfields, em tradução literal, significa “espaços marrons”, ou seja, espaços obsoletos, que deixaram de ser interessantes e prósperos. Santos e Silveira (2002), numa abordagem geográfica, classificam espaços opacos como sendo o oposto de espaços luminosos, isto é, espaços de acumulação de “densidades técnicas e informacionais, ficando assim mais aptos a atrair atividades com maior conteúdo em capital, tecnologia e organização”. (SANTOS; SILVEIRA, 2002, p. 264). Porém, os autores consideram que apenas esta visão valorativa da organização do espaço tende a favorecer apenas certos grupos de atores, aumentando ainda mais as diferenças existentes entre eles. Nesse sentido, é possível fazer uma interpretação de que espaços opacos podem se converter em espaços luminosos, dependendo da intencionalidade dos atores.

Porém, a fim de alinhar este trabalho à luz do método do projeto a ser analisado, será adotada a conceituação de que brownfields são constituídos por áreas

- (1) que foram afetadas por antigos usos do local ou terrenos vizinhos;
- (2) abandonadas ou subutilizadas;
- (3) que encontram-se principalmente em áreas urbanas totalmente ou parcialmente desenvolvidos;
- (4) que necessitam de intervenção para trazê-los de volta para uso benéfico;
- (5) e que podem ter problemas de contaminação reais ou percebidos. (CABERNET, 2014 apud TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015, tradução nossa).

Sánchez (2001) apresenta os brownfields como um problema de diversas ordens, favorecendo, por exemplo, o depósito de resíduos clandestinamente, contribuindo para a desvalorização da imagem da cidade e o entorno do local e colocando em risco a segurança, a

saúde pública e os ecossistemas. Como são consideradas problemáticas, impedem o redesenvolvimento de novas atividades e o desenvolvimento de comunidades. Leite (2005) afirma que a principal condição para a identificação de um brownfield reside no fato de o terreno ou local não suportar mais a atividade primeira para o qual foi planejada. Porém, é importante lembrar que brownfields possuem grandes potenciais para o redesenvolvimento e reuso desses espaços.

Vasques (2005) defende a importância das pesquisas sobre brownfields para traçar “várias estratégias de planejamento, políticas públicas e ações coordenadas, público-privadas, que ampliem as possibilidades de redesenvolvimento de brownfields”. (VASQUES, 2005, p. 35). A reabilitação desses locais está intimamente ligada aos interesses de vários atores sociais, sendo extremamente necessária, além de ouvir e buscar atender aos anseios, compreender a realidade do local através de pesquisas, planejamento e gestão urbana.

Bartke et al. (2012) afirma que o ganho em reabilitar brownfields vai além da esfera ambiental: os ganhos são visíveis no meio econômico e social, estimulando a economia e gerando empregos.

Günther (2006) defende que o envolvimento de diversos atores é essencial para o sucesso da regeneração de brownfields. A Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 225, redige que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. (BRASIL, 1988).

Desta forma, pode-se enfatizar que o estudo deve ter caráter multidisciplinar, buscando compreender e atender ao máximo dos anseios possíveis dos diversos atores sociais, tendo como objetivo maior a reabilitação de brownfields.

5.3. TIMBRE

O projeto TIMBRE foi criado pela Comissão Europeia através do Sétimo Programa para Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (FP7 - 2007-2013), que foi o principal instrumento de financiamento de pesquisa na Europa, responsável também por responder às necessidades de emprego, competitividade e qualidade de vida. (EUROPEAN COMMISSION, 2015).

A preocupação sobre o uso da terra na Europa tem sido cada vez maior, pois estima-se que há mais de 20 mil casos de áreas complexamente contaminadas. Áreas anteriormente usadas para fins militares, mineração, industriais ou comerciais tornaram-se brownfields,

impedindo o desenvolvimento de comunidades. Busca-se, portanto, uma reabilitação otimizada baseada em opções sustentáveis e integradas. (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015).

Neste cenário, o projeto TIMBRE surge como uma alternativa, em uma tentativa da União Europeia em agrupar os projetos preexistentes sobre reabilitação de áreas contaminadas. Sua principal diferença com relação à outros métodos utilizados anteriormente reside em aplicar métodos “visíveis” para recuperação dessas áreas, o que acaba beneficiando todos os envolvidos, sejam em termos financeiros ou de eficiência.

Além disso, os diversos pacotes de abordagens, tecnologias e ferramentas são personalizadas, levando em conta as especificidades dos locais, buscando a melhor prática para a solução dos problemas. (CENTRE FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH - UFZ, 2015).

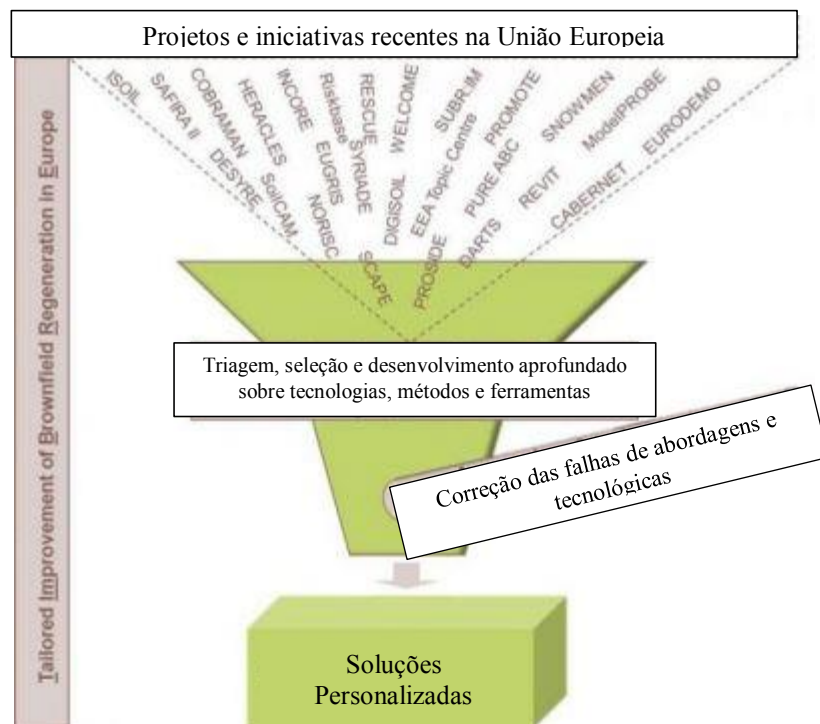


Figura 3 - Ilustração da visão/conceito do TIMBRE

Fonte: Tailored Improvement of Brownfield Regeneration in Europe, 2015 - tradução nossa

A justificativa do projeto se baseia em sete tópicos, sendo eles:

- 1) soluções adaptadas para reabilitação de megasites;
- 2) informações atualizadas sobre estado da arte de tecnologias e ferramentas;
- 3) avaliação integrada de opções de reabilitação para áreas particulares;
- 4) entendimento da cultura local e dos locais de interesse dos atores sociais;
- 5) facilitação do gerenciamento de áreas contaminadas;
- 6) provisão das necessidades dos usuários através de treinamentos e cursos de disseminação e

7) informações internacionais provenientes de especialistas da área. (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015 - tradução nossa).

A seguir serão apresentados os Work Packages - ou Pacotes de Trabalho (PT). Nas palavras do projeto, cada pacote individualizado, e a somatória destes, consiste em articular uma forte pesquisa e agenda de desenvolvimento, visando beneficiar e empoderar todos os atores sociais envolvidos. (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015).

- **Pacote de Trabalho 1**

Sistema Especializado: “Sistema especializado como uma plataforma de informação para estratégias, tecnologias e soluções inovativas e largamente aplicáveis”

O principal objetivo do PT 1 é desenvolver um sistema que possibilite coletar toda a informação existente relativa à brownfields, com o intuito de facilitar o acesso à informação para os usuários. Para tanto, o produto criado foi um sistema que abrange “coleta, análise e classificação da informação preexistente”. (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015).

Os passos que devem ser seguidos para criar o sistema consiste em 5 etapas: a primeira delas é desenvolver um inventário de soluções praticáveis, tecnologias e instrumentos para a reabilitação de brownfields; a segunda, diz respeito à implementação de uma base de dados online; a terceira, busca avaliar e classificar as coletas; a quarta etapa busca identificar as falhas metodológicas e tecnológicas; e finalmente, a quinta, visa desenvolver a base online.

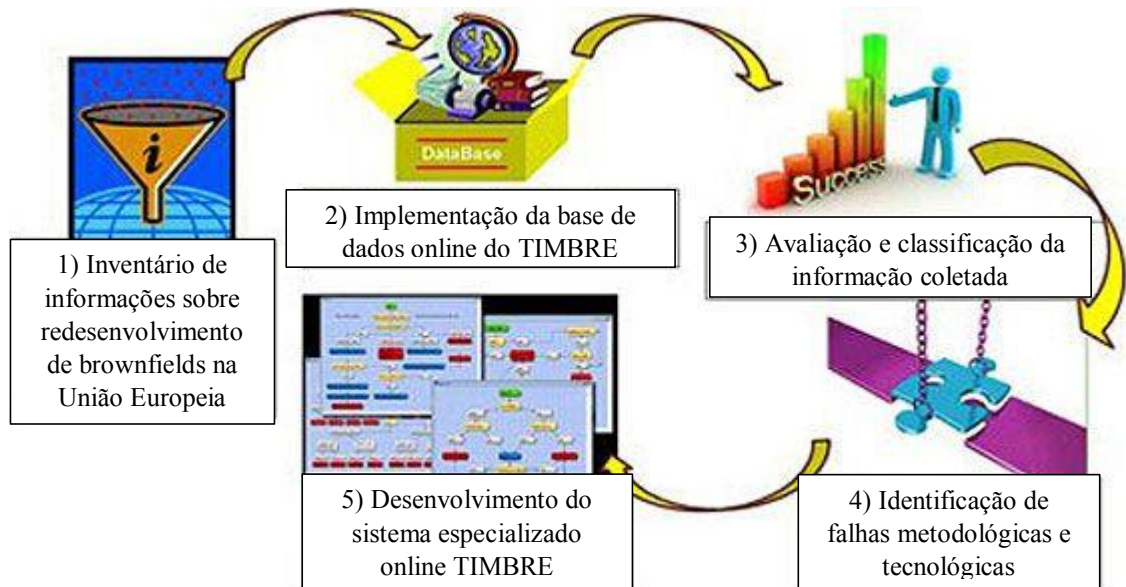


Figura 4 - Ilustração dos passos necessários para criação do sistema especializado online

Fonte: TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015 - tradução nossa.

- **Pacote de Trabalho 2**

Governo: “Estruturas de decisão e cultura local: investigação das possibilidades administrativas e as atitudes específicas dos locais e dos atores sociais”

Este PT tem como objetivo “identificar e avaliar as especificidades dos locais e práticas culturais dos atores sociais envolvidos na revitalização de terras contaminadas [...]” (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015) com o propósito de aplicar tecnologias, estratégias e ferramentas que sejam mais econômica e tecnicamente eficazes.

A forma de aplicação é feita pelo desenvolvimento de uma estrutura para análise de decisões ligadas à revitalização de brownfields, visando identificar os obstáculos e potenciais subutilizados de tecnologias e ferramentas já existentes. A fim de entregar conhecimentos sociais aprofundados, este PT também serve como uma plataforma de informação geral para os desenvolvimentos tecnológicos e de ferramentas do projeto. Vale salientar que este PT também entrega informação de cunho social para os PT 3 e 6.

- **Pacote de Trabalho 3**

Priorização: “Medidas de sucesso e ferramenta de priorização”

O objetivo deste PT é avaliar mais amplamente as principais características de reabilitação de brownfields, bem como o histórico do local com relação ao uso de solo e planejamento.

Os produtos obtidos são entregues por análises comparativas multianálise, através de análises estatísticas e questionários, por exemplo. Esses resultados também servem como parâmetro de análise para diversos modelos aplicados em reabilitação de áreas contaminadas, por exemplo, “a teoria o novo urbanismo, teoria da justiça social/ambiental, teoria de classe criativa, place branding, conceitos de centros de estilos de vida”, entre outros. (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015).

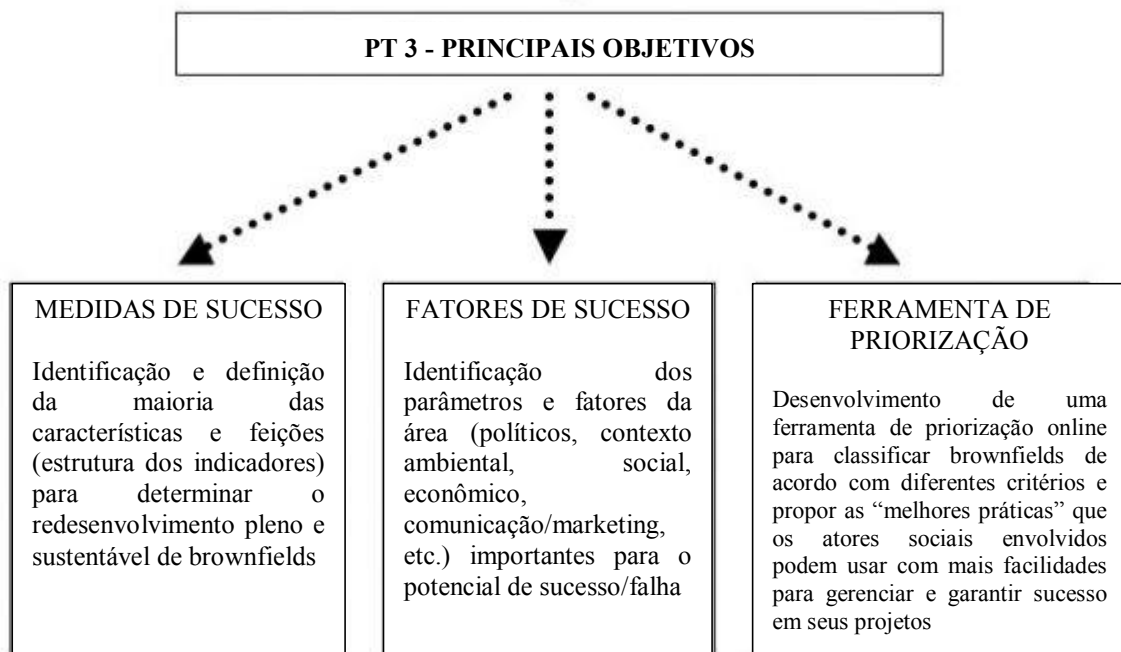


Figura 5 - Principais objetivos do PT 3

Fonte: TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015 - tradução nossa

- **Pacote de Trabalho 4**

Caracterização e Remediação: “Estratégias e tecnologias para caracterização e remediação integradas do local”

No PT 4, são analisadas e aplicadas tecnologias cada vez mais utilizadas para caracterização e remediação dos locais. Estas tecnologias são adaptadas, desenvolvidas mais profundamente e testadas, levando-se em conta três parâmetros distintos. O primeiro diz

respeito à viabilidade do uso de fitorremediação e lavagem de solos com soluções recicláveis (SSWRS); o segundo, busca encontrar novas estratégias para caracterizar e monitorar o local; e o terceiro traça um panorama com base em modelagens para as diversas opções de remediação. Os testes incluem testes de laboratório e trabalhos de campo a fim de corroborar a viabilidade de aplicação dessas tecnologias.

O resultado prático deste PT é fornecer ferramentas para o planejamento e avaliação das múltiplas possibilidades de reabilitação de brownfields.

- **Pacote de Trabalho 5**

- **Desconstrução e reuso: “Desconstrução e reuso de estruturas e materiais”**

Construções antigas encontram-se frequentemente contaminadas, seja pelo fato da natureza da produção de materiais, seja pelo solo contaminado (plumas de água subterrânea e vapores).

Muitas vezes, a decisão do empreendedor um utilizar essas áreas depende do valor da reabilitação/revitalização. Em certas condições, muitos materiais de desconstrução podem ser reciclados, o que irá depender diretamente de fortes pesquisas de investigação sobre a estrutura da construção, o método utilizado para desconstrução e reuso desse material, uma vez que pode haver a existência de entulho não contaminado juntamente com contaminado.

A proposta do TIMBRE é estabelecer estratégias para a destruição ecológica e desenvolver propostas que padronizem este tipo de procedimento, respeitando as diversas diretrizes nacionais, uma vez que na União Europeia inexistente uma política sobre esse tipo de atividade. (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE).

- **Pacote de Trabalho 6**

- **Ferramenta online integrada: “Ferramenta online para planejamento integrado e avaliação de opções de revitalização para brownfields”**

Este PT busca desenvolver uma ferramenta online facilitando o planejamento integrado e a avaliação das melhores opções de revitalização dos brownfields.

Para tanto, foi criada uma ferramenta chamada Ferramenta de Avaliação de Áreas Contaminadas (Site Assessment and Reuse Planning Tool - tradução nossa), que permite que usuários finais, incluindo leigos, adaptem suas necessidades às mais diversas realidades dos locais, propiciando de antemão algumas condições para o sucesso da reabilitação, facilitando

a avaliação holística. A ferramenta está ligada à base de dados (PT 1) e à ferramenta de priorização (PT 3).

Uma vez que inicia e promove a comunicação entre os diversos atores sociais envolvidos, a ferramenta permite facilitar o levantamento das opções de reuso das áreas, bem como analisar as consequências dessas opções, levando em conta critérios éticos e financeiros.

- **Pacote de Trabalho 7**

- **Disseminação: “Plataforma web, disseminação e transição”**

As páginas online de informações sobre reabilitação de áreas contaminadas na União Europeia existem, mas não funcionam da maneira que deveriam ou não são atualizadas com frequência. A fim de melhorar essa questão, todas as informações do TIMBRE se concentram em sua página online, incluindo novidades na área, publicações e trabalhos realizados. Este PT fornece informações online para usuários finais e oportunidades de cursos e treinamentos orientados.

- **Pacote de Trabalho 8**

- **Gerenciamento: “Projeto de gerenciamento”**

Os objetivos gerais deste PT é coordenar e garantir que todos os aspectos do projeto estão integrados e serão entregues em tempo hábil.

Dessa forma, os objetivos específicos são: implementar a estrutura de gerenciamento do projeto; garantir que a informação levantada e produzida flua entre os diferentes PT; sincronizar as atividades do projeto e alinhá-las com os objetivos e visão do projeto; desenvolver um plano de gerenciamento que adeque as necessidades do projeto com os recursos disponíveis, iniciando um contínuo processo de aprendizagem entre os PT, através de auto avaliações.

5.4. Aplicações

Tendo em vista o histórico da área de estudo em questão, a seguir será analisada a potencialidade das aplicações do método TIMBRE visando a reabilitação da área, levando em consideração os Pacotes de Trabalho descritos anteriormente.

O Pacote de Trabalho 1, que chamaremos aqui de Sistema Especializado, visa criar um banco de dados online que agrupa todas as informações e produções científicas sobre brownfields. Apesar das pesquisas brasileiras sobre brownfields serem ainda muito recentes, a

implementação do Sistema Especializado representaria um avanço em termos de sistematização de dados, facilitando o acesso aos usuários e mesmo aos atores sociais envolvidos no processo de reabilitação de brownfields. Para a implementação desse sistema, seria necessário um trabalho multidisciplinar, que envolveria toda a parte de levantamento bibliográfico, sistematização e classificação dos dados obtidos para posterior elaboração de um sistema online. A área de estudo e seus arredores seria um ponto inicial das pesquisas, uma vez que o caso de contaminação da área é bastante conhecido e estudado, tanto pela comunidade científica da Universidade Estadual Paulista - Câmpus de Rio Claro, como pelas próprias iniciativas já realizadas em conjunto com governo municipal e estadual, interessados em mitigar esses impactos.

O resultado dessas pesquisas e implementação do sistema possibilitaria a criação do “Sistema de Informação” (Information System), produto final do PT 1. O Sistema de Informação pode ser entendido como um compilado de informações sobre a situação atual de reabilitação de brownfields em diversos países. Nele, é possível escolher as variáveis de análise, como planejamento estratégico, investigação (preliminar/detalhada), avaliação de risco (quantitativo/qualitativo), estratégias e opções de remediação, gerenciamento de perdas, desconstrução/reuso de materiais, documentos de controle e gerenciamento sobre o que já foi feito, entre outros tópicos, além de possibilitar o isolamento de informações de acordo com a categoria e os materiais já existentes produzidos sobre a área ou o país de interesse, o que inclui legislações, manuais técnicos, ferramentas e estudos de caso.

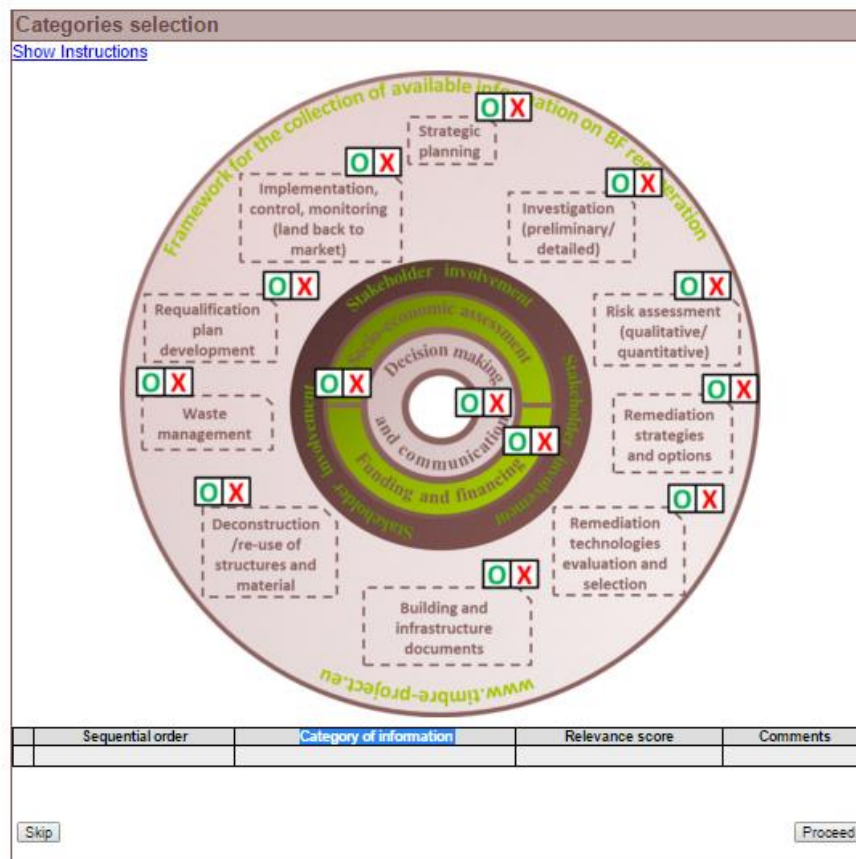


Figura 6 - Interface do Sistema de Informação

Fonte: TIMBRE Information System, 2015

Uma vez que o banco de dados oficial do software é alimentado por informações de registro de usuários cadastrados, na lista de países de referência, o Brasil consta como país registrado, porém sem nenhuma informação sobre brownfields. Logo, a implementação do método TIMBRE poderia ser utilizado para alavancar pesquisas brasileiras ao cenário internacional, criando condições de incentivar pesquisas referentes ao tema. A RLSG poderia servir como modelo de pioneirismo, visto que a região também já recebeu investimentos advindos de outros estudos liderados pela CETESB, a exemplo do Projeto Corumbataí Cerâmicas. Logo, o potencial de aplicação nesta área é bastante elevado, e significaria mais um avanço em pesquisas, desenvolvimento e aplicação de métodos alternativos para tratar a região.

Avaliamos este produto como essencial para estudos sobre brownfields, visto que é uma ferramenta útil e facilitadora, concentrando em uma única página várias informações úteis sobre o estado das áreas que se encontram em reabilitação.

Em relação ao Pacote de Trabalho 2, ligado à estruturas de decisão à nível de comunidade e governo, poderia ser implementada uma série de pesquisas qualitativas, a fim

de investigar as variáveis ligadas aos contextos cultural, político e econômico, buscando averiguar as práticas e tecnologias de reabilitação já utilizadas, visando identificar possíveis falhas e/ou potenciais a serem explorados.

Para tanto, seria pertinente a aplicação de questionários a uma amostra da população envolvida na reabilitação dessas áreas. Um dos métodos utilizados chama-se Grupo Focal, e foi utilizado nesta etapa da pesquisa na Romênia. O método consiste na realização de pesquisas qualitativas observadas, organizando reuniões com grupos de pessoas sob a presença de um mediador, que tem a responsabilidade de guiar as discussões. A combinação entre pesquisas qualitativas individuais e coletivas gerariam um ponto de partida para traçar um cenário mais fiel à realidade e ao interesses dos entrevistados.

Para o caso da RLSG, seria possível promover pesquisas e reuniões para população em geral, líderes comunitários, escolas, governantes (prefeitura, vereadores, secretários de educação, planejamento, meio ambiente), sindicato de trabalhadores e empresários do ramo ceramista, tanto para ter o feedback de projetos realizados anteriormente e atualmente, identificando suas falhas e potencialidades, como para buscar atrelar e adequar a necessidade futura desses atores sociais.

O Pacote de Trabalho 3 trata da priorização de dados obtidos até aqui. Esse pacote busca entregar uma análise qualitativa multicritério, com base em questionários e entrevistas, além de indicadores sociais. Uma vez que os principais objetivos desse pacote estão interligados, o resultado é garantir que o processo de reabilitação dessas áreas levem em conta a historicidade do local, o planejamento e a possibilidade de avaliar os aspectos positivos e negativos envolvidos no projeto.

Como produto final, poderia ser aplicada a “Ferramenta de Priorização” aos dados encontrados. Esta ferramenta, utilizada sob a forma de um software online, permite aos usuários finais a personalização de variáveis envolvidas no processo de reabilitação de brownfields: potencial de redensolvimento local, atratividade da área e riscos ambientais. Com as informações, é possível classificar em ordem de prioridade os locais a serem reabilitados, levando em consideração um valor médio para as variáveis.

A seguir, mostraremos um exemplo de aplicação da ferramenta. A utilização é personalizável, o que torna a experiência mais completa de acordo com a realidade de cada local de estudo. Considerou-se uma análise para os municípios de Campinas (SP) (Tecnocrom Metalúrgica LTDA), Piracicaba (SP) (Cromotec Indústria e Comércio LTDA), Porto Ferreira (SP) (Cerâmica Porto Ferreira S.A.), Rio Claro (SP) (Tute Mineração LTDA) e Santa Gertrudes (SP) (RLSG). A escolha dos municípios foi baseada na proximidade, área de

atuação e influência entre eles, e a escolha dos locais foi baseada na “Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo” (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014), todos com contaminação confirmada para metais.

Para a Dimensão 1 - Potencial de redesenvolvimento local, utilizou-se os seguintes indicadores: FATOR DENSIDADE POPULACIONAL - número de habitantes por km²; FATOR EDUCAÇÃO - número de matrículas no Ensino Médio [IBGE 2012]; FATOR PERIFERIA - proximidade com o centro regional (km); FATOR TRANSPORTE - proximidade com rodovias (km). Para a Dimensão 2 - Atratividade da área, os indicadores utilizados foram: FATOR DE INFRAESTRUTURA - conexão à eletricidade, conexão à rede de esgoto, conexão à rede de água; FATOR USO PRÉVIO - uso prévio das áreas. Para a Dimensão 3 - Risco ambiental, os seguintes indicadores foram adotados: FATOR DE CONTAMINAÇÃO - confirmação para contaminação; FATOR ZONEAMENTO - zoneamento (área comercial, residencial, industrial). É possível trabalhar com inúmeros indicadores, desde que estejam vinculados à um fator dentro de sua respectiva dimensão.

Após a inserção dos dados, é necessário normalizá-los, ou seja, adequar as informações numéricas e escritas em uma escala que varia de 0 a 1. A normalização é automática, dividindo-se o valor 1 pelas três dimensões (0,33 para cada, aproximadamente), porém pode-se personalizar, dando menor ou maior importância de priorização (menor ou maior pontuação) à uma dimensão específica. Quanto mais próximo de 0, menor as potencialidades de aplicação do método, e quanto mais próximo de 1, maiores as chances de sucesso de aplicação do método.

As áreas foram inseridas da seguinte maneira:

Tabela 1 - Áreas utilizadas na Ferramenta de Priorização

ID da área	Nome da área	Nome do Município
1	RLSG	Santa Gertrudes (SP)
2	Tute Mineração LTDA	Rio Claro (SP)
3	Cerâmica Porto Ferreira S.A.	Porto Ferreira (SP)
4	Cromotec Ind. e Com. LTDA	Piracicaba (SP)
5	Tecnocrom Metalúrgica LTDA	Campinas (SP)

Fonte: Elaborado pela autora

Após a inserção dos dados, obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da CETESB, normalizou-se os dados considerando o valor médio para

cada dimensão (Dimensão 1 - Potencial de redesenvolvimento local - 0,33; Dimensão 2 - Atratividade da área - 0,33; Dimensão 3 - Risco ambiental - 0,34).

O resultado pode ser visto na Figura 9:

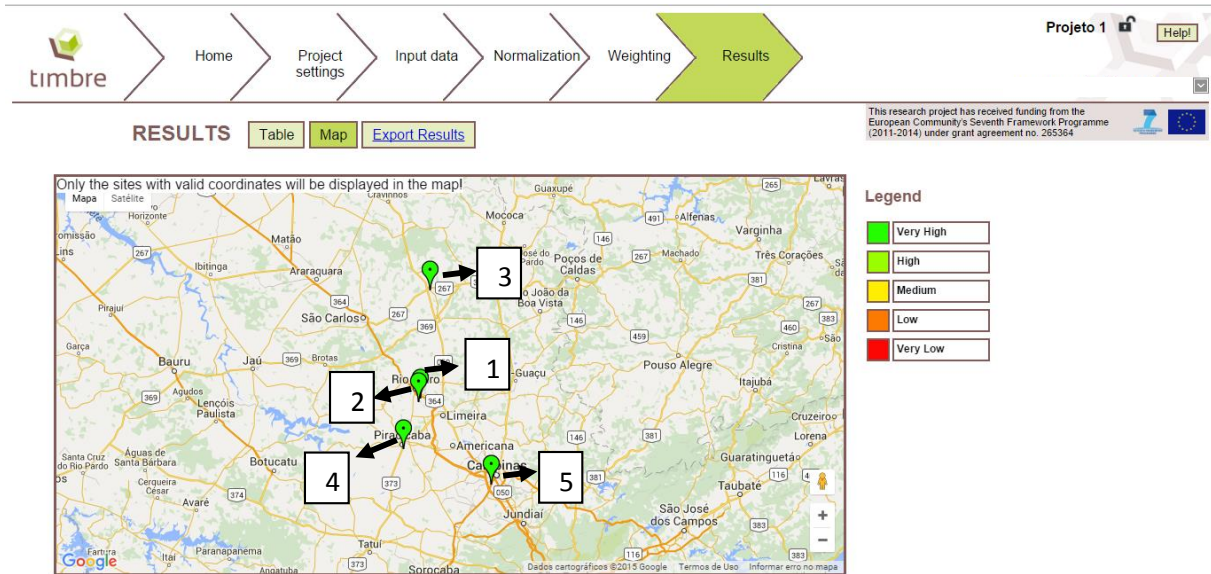


Figura 7 - Mapa das áreas utilizadas na Ferramenta de Priorização

Fonte: TIMBRE Prioritization Tool
Adaptado

Considerando os indicadores citados anteriormente, é possível notar que todas as áreas tiveram resultado positivo, com potencial “muito alto” de aplicação do método e de regeneração.

Tabela 2 - Resultado numérico dos dados após normalização

ID da área	Nome da área	Resultado	Legenda	
1	RLSG	0,866	Muito alto	0,800 - 1
2	Tute Mineração LTDA	0,878	Alto	0,600 - 0,799
3	Cerâmica Porto Ferreira S.A.	0,870	Médio	0,400 - 0,599
4	Cromotec Ind. e Com. LTDA	0,884	Baixo	0,200 - 0,399
5	Tecnocrom Metalúrgica LTDA	0,944	Muito baixo	0 - 0,199

Fonte: Elaborado pela autora

Pode-se notar que os indicadores influenciam fortemente os resultados. Dados referentes ao tamanho, desenvolvimento e infraestrutura do município, bem como a

proximidade com centros regionais, afetam positivamente para que haja um maior sucesso na aplicação do método. Dessa forma, é interessante que se leve em consideração o maior número possível de indicadores, procurando ajustar os parâmetros à realidade do local e às necessidades dos atores sociais.

Para o Pacote de Trabalho 4, Caracterização e Remediação, busca-se analisar as possíveis alternativas técnicas para remediação da área afetada. As medidas de remediação que já foram tomadas na RLSG, segundo a relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo (CETESB, 2014), foram a remoção de solo/resíduo, bem como monitoramento da atenuação natural. Segundo Zeitouni (2003, p. 27), existem outras formas de remediação desses solos, porém geralmente esses processos são dispendiosos, geram resíduos ou são financeiramente inviáveis. Entretanto, a partir do início da década de 1990, tem sido cada vez maior o destaque de pesquisas sobre plantas com capacidade de extrair metais do solo, o que pode tornar o processo mais barato e ambientalmente sustentável, a fitorremediação (ZEITOUNI, 2003, p. 28). Os resultados podem ser vistos a longo prazo, a depender das condições de contaminação do local para que a planta possa se estabelecer. Na RLSG, poderiam ser feitas pesquisas correlacionando o plantio de algumas espécies fitoextratoras (como mamona, tabaco, milho, girassol, algodão, entre outras) e a consequente extração dos metais do solo. Cabe salientar que alguns cursos do Instituto de Biociências, da Universidade Estadual Paulista - Câmpus de Rio Claro, como biologia e ecologia, poderiam colaborar com a pesquisa. Pesquisas nas bases bibliográficas Athena e P@rthenon não retornam nenhum resultado nas buscas, o que evidencia que não há produção científica sobre este tema no câmpus em questão.

O Pacote de Trabalho 5 trata da questão de desconstrução e reuso de materiais advindos de áreas contaminadas. O TIMBRE sugere que novas soluções, mais baratas e mais sustentáveis, sejam propostas na escolha de abertura de um novo empreendimento, bem como o reaproveitamento de materiais. Para tanto, seria necessário um trabalho de investigação de instalações ociosas e o potencial de reabilitação destes locais. No caso da RLSG, não há essa necessidade, uma vez que os meios afetados estão ao ar livre.

O Pacote de Trabalho 6 diz respeito a Ferramenta Online Integrada. Como o próprio nome já diz, o principal produto é um software, chamado de “Ferramenta de Avaliação de Áreas Contaminadas” (SAT), e seu banco de dados permite iniciar uma aproximação entre os atores sociais envolvidos na tomada de decisões sobre reabilitação de brownfields.

Para utilizar a ferramenta, é necessário apenas fazer um cadastro gratuito previamente, justificando o interesse pelo uso.

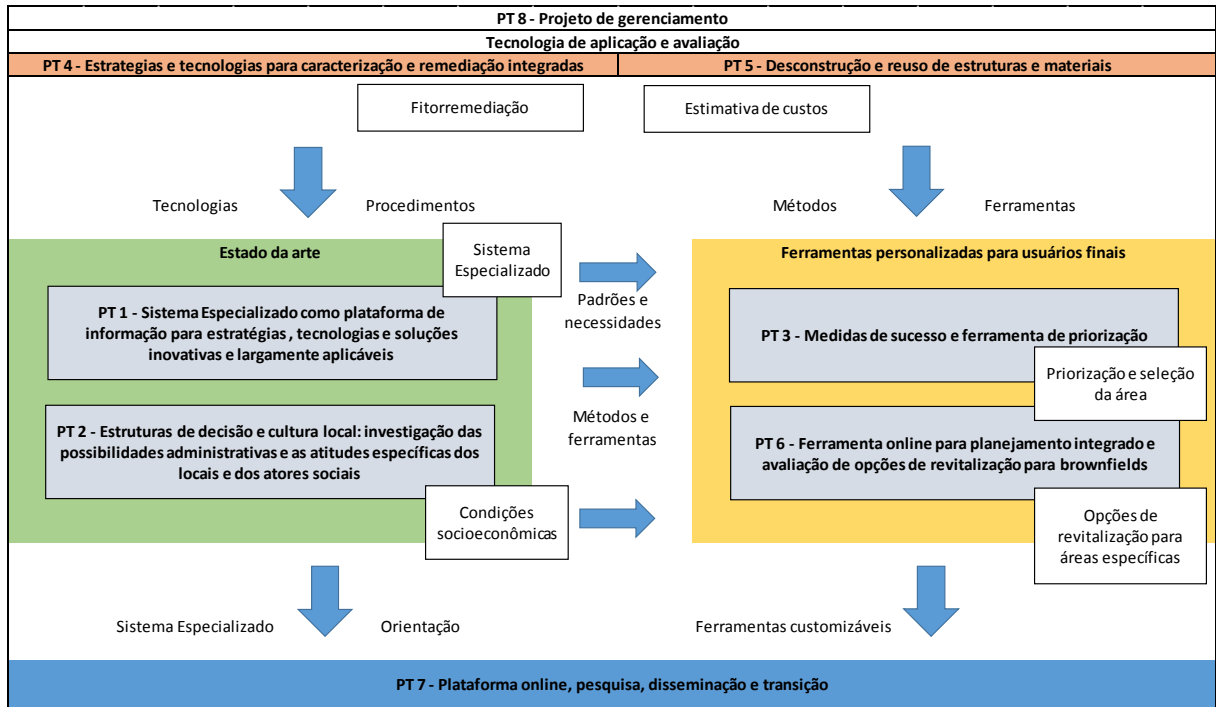
A ferramenta pode ser entendida como uma versão para internet de programas mais sofisticados de modelagem e mapeamento, permitindo aos envolvidos visualizar diversos cenários e avaliar os resultados.

Para o caso de pesquisas na RLSG, esse mapeamento poderia ser feito inicialmente lançando mão de softwares de mapeamento e tratamento de imagens mais utilizados na comunidade acadêmica da Universidade Estadual Paulista - Câmpus de Rio Claro, a exemplo dos softwares ArcGIS®, e os softwares livres QuantumGIS®, gvSIG® e Spring®. Aproveitando o conhecimento adquirido nas disciplinas do curso de bacharelado em Geografia, como Sistemas de Informações Geográficas e Banco de Dados e outras como Cartografia/Cartografia Temática por exemplo, poderiam ser elaborados mapas temáticos como localização da área, mapa de uso do solo, valor imobiliário, expansão urbana, entre outros que fossem necessários.

Para o Pacote de trabalho 7, que trata da disseminação de informações por meio digital e presencial, poderiam ser realizados cursos de gestão do conhecimento principalmente em escolas e com parceria envolvendo prefeitura e empresários do setor cerâmico. Os cursos poderiam abranger diversos tipos de informação, desde educação e conscientização ambiental, até segurança do trabalho por exemplo. No caso do método TIMBRE vir a ser implantado na RLSG, poderiam ser oferecidos cursos orientados para cada parcela de tomadores de decisões, podendo ser implantadas as medidas sugeridas nos outros pacotes de trabalho, uma vez que todos são interligados e multidisciplinares.

No Pacote de Trabalho 8, o principal aspecto é o gerenciamento das atividades, para que essas ocorram em sincronia e em tempo hábil. Neste sentido, a implementação do método TIMBRE necessita ser gerenciado não somente pelos atores sociais envolvidos, mas principalmente por uma equipe técnica que comande as atividades, permitindo lidar com as potencialidades e fragilidades encontradas em cada etapa.

Dessa maneira, pode-se sintetizar as principais etapas da aplicação do método em um quadro-síntese, como pode ser visto a seguir:



Quadro 1 - Resumo das principais etapas da implementação do método TIMBRE
 Fonte: TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015.
 Adaptado.

Segue, na Tabela 3 abaixo, um resumo das principais potencialidades da aplicação do método TIMBRE e as principais dificuldades encontradas no cenário atual para pesquisas sobre brownfields.

Tabela 3 - Resumo das potencialidades da aplicação do método TIMBRE e dificuldades encontradas na elaboração de trabalho sobre brownfields

Potencialidades	Dificuldades
Alternativa metodológica	Bibliografia escassa no Brasil
Busca abranger o meio físico e o meio socioeconômico	Falta de consenso no meio técnico e acadêmico sobre conceitos
Envolvimento de diversos atores sociais	Inexistência de um único banco de dados
Facilita o planejamento e o gerenciamento ambiental	
Metodologia testada internacionalmente com bons resultados	
Multidisciplinar	
Tecnologias visíveis	
Utilização de pacotes personalizáveis	

Fonte: Elaborado pela autora

Em uma abordagem geográfica, Santos e Silveira (2002) dizem que a partir de uma análise histórica a partir da relação com as técnicas e o uso do território, é possível

compreender os contextos que “permitem enxergar a evolução das variáveis escolhidas dentro de uma situação, reconhecer as heranças e, ao mesmo tempo, as intencionalidades e a busca de sentido pela sociedade” (SANTOS; SILVEIRA, 2002, p. 11). Além disso, Santos (1997) propõe a utilização dos conceitos de forma, função, processo e estrutura como base teórica e metodológica, a fim de propiciar um olhar holístico sobre a realidade. Em linhas gerais,

Forma é o aspecto visível de uma coisa. [...] *Função*, [...] sugere uma tarefa ou atividade esperada de uma forma, pessoa, instituição ou coisa. *Estrutura* implica a inter-relação de todas as partes de um todo; o modo de organização ou construção. *Processo* pode ser definido como uma ação contínua, desenvolvendo-se em direção a um resultado qualquer, implicando conceitos de tempo (continuidade) e mudança. (SANTOS, 1997, p. 50 - grifo do autor).

Tendo em vista a reabilitação de brownfields e a utilização do método TIMBRE, pode-se dizer que as categorias de análise propostas por Santos (1997) contemplam o objetivo do projeto, que é a transformação (processo), a partir do interesse dos atores (função) no processo de reabilitação de áreas comprovadamente contaminadas (forma), de uma maneira conjunta e multidisciplinar (estrutura).

Dessa maneira, explicita-se aqui que a dualidade existente na ciência geográfica (geografia humana *versus* geografia física) deveria ser superada. Ambas as “geografias” estão a serviço da análise e compreensão do espaço, espaço este que os homens ocupam e são responsáveis por transformar diariamente, tanto positivamente, quanto negativamente. Neste sentido, reafirma-se que meio ambiente é a indissociação dos meios físico e socioeconômico.

Apesar do conceito de desenvolvimento sustentável ser complexo e amplamente discutido, assume-se aqui que o “desenvolvimento depende da cultura, na medida em que ele implica a invenção de um projeto” (VEIGA, 2008). O autor vai além ao afirmar que o desenvolvimento sustentável marcará uma nova relação com o espaço, superando o modo industrial de produção capitalista.

Assume-se, portanto, que o método TIMBRE ao propiciar um olhar integrado e ao mesmo tempo personalizado sobre diferentes realidades, apropria os atores sociais de suas realidades e responsabilidades. O empoderamento é fruto do papel ético e político dos cidadãos, que conscientes da realidade, podem identificar suas necessidades e propor soluções. (ZAMORA, 2006).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pode ser visto ao longo deste trabalho, o meio físico é indissociável das questões antrópicas. Neste sentido, gerir adequadamente os recursos do meio físico pode conscientizar a relação humana com o meio que nos cerca, garantindo uma relação mais harmoniosa, com melhor qualidade de vida e sustentável.

O pico da urbanização brasileira ocorreu de forma abrupta e desordenada. As consequências no Estado de São Paulo foram os inchaços das metrópoles, com consequente descentralização rumo à cidades do interior paulista. Apesar de ter ocorrido tardiamente frente à realidade de países desenvolvidos, não foi possível visualizar a implementação de políticas públicas de monitoramento do meio ambiente, ficando este à mercê dos problemas ambientais, incluindo a contaminação.

A mineração de argila possibilitou a guinada econômica necessária para o desenvolvimento do município de Santa Gertrudes. Porém, a deposição inadequada de efluentes e resíduos industriais gerou graves problemas ambientais, contaminando quase a totalidade dos elementos do meio físico da RLSG, com consequências observadas até os dias atuais.

Alguns estudos e projetos já foram realizados para a área em questão, porém a bibliografia e a base de dados ainda são incipientes, dificultando a participação de diversos atores sociais.

Este trabalho buscou analisar a situação atual sobre o desenvolvimento de pesquisas sobre brownfields no Brasil, bem como a reabilitação de uma área específica, a fim de propor a utilização de um método inovador que tem se mostrado eficaz para reabilitação de áreas contaminadas. O método TIMBRE, com seus pacotes de abordagens, tecnologias e ferramentas personalizáveis às diferentes realidades, permite um melhor entendimento e consequente gerenciamento dessas áreas.

Espera-se, com este trabalho, ter contribuído para a importância dos estudos sobre brownfields no Brasil, focando na utilização de um método inovador e multidisciplinar, proporcionando aos atores sociais um empoderamento a partir do momento que pode-se adaptar, de acordo com as especificidades dos locais, as principais variáveis para reabilitação dessas áreas.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRESCU, Filip; BLEICHER, Alena; WEISS, Vivien. Transdisciplinarity in practice: the emergence and resolution of dissonances in collaborative research of brownfield regeneration. **Interdisciplinary Science Reviews**, Londres, v. 39, n. 4, p. 307-322, dez. 2014. Disponível em:

<<http://www.maneyonline.com/doi/pdfplus/10.1179/0308018814Z.00000000094>>. Acesso em 12 jan. 2015.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lei Nº 997, de 31 de maio de 1976**. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. Disponível em:

<<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1976/lei-997-31.05.1976.html>>. Acesso em 05 jun. 2015

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lei Nº 9.509, de 20 de março de 1997**. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Disponível em:

<<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1997/lei-9509-20.03.1997.html>>. Acesso em 05 jun. 2015.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DAS CERÂMICAS DE REVESTIMENTO. **Estatísticas: 2015** - dados estatísticos - setembro. 2015. Disponível em:

<<http://www.aspacer.com.br/estatisticas>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DAS CERÂMICAS DE REVESTIMENTO. **Quem somos**.

2014. Disponível em: <<http://www.aspacer.com.br/conheca/quem-somos>>. Acesso em 10 nov. 2015.

BARTKE, S. et al. **Introducing the FP7 Project Timbre: Tailored Improvement of Brownfield Regeneration in Europe**. Oslo, 2012. In: 4th Joint Nordic Meeting on Remediation of Contaminated Sites. Disponível em: <<http://nordrocs.org/wp-content/uploads/2012/09/Session-IV-2-Bartke.pdf>>. Acesso em 14 jan. 2015.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em 05 dez. 2015.

BRASIL. **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em 07 jun. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em 21 jul. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 306, de 5 de julho de 2002.** Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=306>>. Acesso em 22 jul. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 420, de 28 de dezembro de 2009.** Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias por decorrência de atividades antrópicas. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>>. Acesso em 22 jul. 2015.

CARLOS. Ana Fani. **A cidade: o homem e a cidade, a cidade e o cidadão, de quem é o solo urbano?** 5. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

CARVALHO, Edézio Teixeira de; PRANDINI, Fernando Luiz. Áreas urbanas. In: OLIVEIRA, Antonio Manoel dos Santos; OLIVEIRA, Sérgio Nertan Alves de Brito. (Ed.). **Geologia de Engenharia.** São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. p. 487-497.

CENTRE FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH - UFZ. **Timbre - Tailored Improvement of Brownfield Regeneration in Europe.** 2012. Disponível em: <<http://www.ufz.de/index.php?en=21154>>. Acesso em 16 jan. 2015.

CERRI NETO, Mauro. **Impacto ambiental, degradação ambiental, poluição, contaminação e dano ambiental: comparação entre conceitos legal e técnico.** 2008. 125 f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/92757>>. Acesso em 18 out. 2015.

EUROPEAN COMMISSION. **Understanding the seventh framework programme.** Disponível em: <http://ec.europa.eu/research/fp7/index_en.cfm?pg=understanding>. Acesso em 01 dez. 2015.

FRANTÁL, Bohumil; MARTINÁT, Stanislav. Brownfield: a geographical perspective. **Moravian Geographical Reports**, República Tcheca, v. 21, n. 2, p. 2-4, 2013. Disponível em: <http://www.geonika.cz/EN/research/ENMGRCIanky/2013_2_EDITORIAL.pdf>. Acesso em 18 jan. 2015.

GERDENITS, D. et al. **Áreas contaminadas e a gestão do passivo ambiental: estudo do caso Shell Paulínia**. InterfacEHS, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 1-22, maio/ago 2009. Disponível em: <<http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/41/71>>. Acesso em 15 jan. 2015.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental. **Relação das áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo - dezembro/2014**. 2015. Disponível em: <<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2013/11/ordem-alfab%C3%A9tica.pdf>>. Acesso em 13 out. 2015.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. Conceituação. In: . **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. [S.I.]: [s.n.], 2001. p. 01-16. Disponível em: <<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2013/11/1000.pdf>>. Acesso em 01 dez. 2015.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Projeto Corumbataí cerâmicas: negociação de conflitos ambientais com o envolvimento de segmentos sociais e o pólo cerâmico de Santa Gertrudes**. [S.I.]: [s.n.], 2006.

GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Áreas contaminadas no contexto da gestão urbana. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 105-117, abr./jun. 2006. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v20n02/v20n02_08.pdf>. Acesso em 13 jan. 2015.

IAOCHITE, J. C. **Novos tempos e antigas espacialidades - o pólo cerâmico e as inércias espaciais no contexto da produção do espaço urbano de Santa Gertrudes - SP**. 2008. 107 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/104378>>. Acesso em 13 jan. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**. Santa Gertrudes. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=354670>>. Acesso em 19 jan. 2015.

LEITE, Tania Maria de Campos. **Entraves espaciais: brownfields caracterizados por aterros de resíduos sólidos urbanos desativados no município de São Paulo - SP**. 2005. vii, 130 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/104385>>. Acesso em 22 set. 2015.

OLIVEIRA, Antonio Manoel dos Santos; BITAR, Omar Yazbek; FORNASARI FILHO, Nilton. Geologia de engenharia e meio ambiente. In: BITAR, Omar Yazbek. **Curso de geologia de engenharia aplicada ao meio ambiente**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1995. p. 7-15.

PERINOTTO, José Alexandre de Jesus; LINO, I. C. Geologia, recursos minerais e passivos ambientais. In: GARCIA, Gilberto José. (Coord.). **Atlas ambiental da Bacia do Rio Corumbataí**. [S.I.]: [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://ceapla2.rc.unesp.br/atlas/geologia.php>>. Acesso em 10 out. 2015.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

SANTOS, Milton. **Espaço e método**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1997.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, María Laura. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. 4. ed. Rio de Janeiro: Record, 2002.

SILVA, André Luiz Bonacin. **Caracterização ambiental e estudo do comportamento do chumbo, zinco e boro em área degradada por indústrias cerâmicas** - Região dos Lagos de Santa Gertrudes, SP. 2001. 230 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Minerais e Hidrogeologia) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE. Disponível em: <<http://www.timbre-project.eu/>>. Acesso em 30 nov. 2015.

VASQUES, Amanda Ramalho. **Refuncionalização de Brownfields: estudo de caso na zona leste de São Paulo-SP**. 2005. 160 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/95620>>. Acesso em 6 fev. 2015.

VEIGA, José Eli da Silva. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

ZAINE, José Eduardo. **Geologia da formação Rio Claro na Folha Rio Claro (SP)**. 1994. 90 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 1994. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/92931>>. Acesso em 15 out. 2015.

ZAMORA, Maria Helena. Empoderamento, ação social e meio ambiente. **Revista ECO 21**, Rio de Janeiro, ed. 113, abr. 2006. Disponível em:
<<http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1327>>. Acesso em 05 dez. 2015.

ZEITOUNI, Carolina Freitas. **Eficiência de espécies vegetais como fitoextratoras de cádmio, chumbo, cobre e níquel e zinco de um latossolo vermelho amarelo distrófico**. 2003. 91 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agronômico, Campinas, 2003.

GLOSSÁRIO

Atores sociais: São os atores que assumem um papel principal no processo de revitalização levando em conta seus objetivos. Podem ser distinguidos três tipos de atores: atores primários, que são os principais usuários das ferramentas do TIMBRE, uma vez que estão envolvidos na reabilitação de áreas em tempo integral; os atores secundários, que também estão envolvidos na reabilitação de áreas e também utilizam-se do TIMBRE, mas seu foco geralmente extrapola a revitalização de uma área contaminada, pois seus interesses podem ser convergentes ou divergentes dos atores primários; e os terceiros atores tem poder de veto, podendo promover ou barrar a revitalização. Nesse sentido, atores com poder de veto são geralmente motivados por interesses políticos e econômicos, que os pesquisadores do TIMBRE podem e devem levar em conta, mas não deixando influenciar em suas pesquisas e resultados. (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015 - tradução nossa).

Brownfield: CABERNET define brownfields como áreas (1) que foram afetadas por antigos usos do local ou terrenos vizinhos; (2) abandonadas ou subutilizadas; (3) que encontram-se principalmente em áreas urbanas totalmente ou parcialmente desenvolvidas; (4) que necessitam de intervenção para trazê-los de volta para uso benéfico; (5) e que podem ter problemas de contaminação reais ou percebidos. (CABERNET, 2014 apud TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015 - tradução nossa).

Estruturas de decisão: Diz respeito à questões sociais e culturais, que os atores levam em conta, explícita ou implicitamente, na tomada de decisões sobre o futuro de brownfields. As estruturas têm uma influência perceptível sobre as decisões dos atores, seja limitando/restringindo ou permitindo ações e influenciando decisões subsequentes. (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015 - tradução nossa).

Priorização - Para o TIMBRE, priorização é o processo pelo qual brownfields são avaliados e classificados com ordem de importância em relação à sua reabilitação percebida ou medida. (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015 - tradução nossa).

Regeneração ou revitalização de brownfields: Ambos os termos se referem ao fato de trazer um brownfield “de volta à vida”. Regeneração ou revitalização envolve o processo de transformar comunidades ou terras necessitadas em uma vizinhança próspera (Brown, 2013). Consiste em dois processos específicos: o primeiro trata da descontaminação ou remediação de uma área específica, e o segundo é o redesenvolvimento social, econômico ou cultural da área visando usos futuros. A remediação consiste, em geral, em uma primeira etapa, mas que também pode ocorrer ao mesmo tempo que a revitalização. A remediação de áreas contaminadas inclui ações que visam remover, controlar, conter ou reduzir os contaminantes ou os meios de exposição à área, levando em conta seu uso atual ou uso futuro, uma vez que existe um significativo risco para a saúde humana ou o ambiente. Ações de remediação podem envolver atenuação natural. Redesenvolvimento envolve trazer a área para condições de reuso, ou seja, construções, infraestrutura e serviços prontos para serem utilizados. (TAILORED IMPROVEMENT OF BROWNFIELD REGENERATION IN EUROPE, 2015 - tradução nossa). Neste trabalho, se assumiu o termo “reabilitação” como sinônimo de “revitalização”.

Usuário final: o potencial utilizador dos produtos gerados como resultados dos Pacotes de Trabalho.