

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

Luis Felipe Dupont da Silva

**CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS E A BUSCA POR UMA
SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Porto Alegre

2013

Luis Felipe Dupont da Silva

**CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS E A BUSCA POR UMA
SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de conclusão do curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Clézio Saldanha dos Santos

Porto Alegre

2013

Luis Felipe Dupont da Silva

**CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS E A BUSCA POR UMA
SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de conclusão do curso de graduação
apresentado ao Departamento de Ciências
Administrativas da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Conceito final:

Aprovado em de de

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Denis Borenstein – EA/UFRGS

Orientador: Prof. Dr. Clézio Saldanha dos Santos – EA/UFRGS

**“Grandes descobertas e progressos invariavelmente
envolvem a cooperação de várias mentes.”**

Alexander Graham Bell

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que o sonho de me tornar um administrador de empresas pudesse se tornar realidade.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e à Escola de Administração, que me acolheram ao longo de mais de seis anos, minha gratidão pela educação de nível e qualidade superior e pela excelente infraestrutura de suas sedes. Aos mestres, agradeço por compartilharem seus conhecimentos e, em especial, agradeço ao meu professor orientador, Clézio Saldanha dos Santos, pelos ensinamentos transmitidos ao longo da faculdade e pelo total apoio durante essa fase do trabalho de conclusão.

Ao Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-sinos e todos os seus colaboradores, pelo apoio durante esta pesquisa e por todo o material de consultas que me foi disponibilizado. A participação de vocês foi fundamental para o desenvolvimento deste estudo.

Aos meus familiares, agradeço o carinho oferecido durante toda esta jornada, e principalmente aos meus pais, por me mostrarem que é através do conhecimento, do estudo e do trabalho árduo que alcançamos o sucesso.

Ao Guaracy, o maior fã dos Beatles de todos os tempos, pelas cervejas geladas no verão, pelos quentões no inverno, pelas risadas contagiantes, pelo som de qualidade e pelas conversas francas durante os intervalos da aula, deixo aqui meu agradecimento por ter feito minha jornada nesta Universidade muito mais divertida e prazerosa.

Aos amigos que fiz durante a faculdade, agradeço pelas lembranças que sempre ficarão guardadas na minha memória, pelo trote sujo, pelos choques na cerca da EA, pelas ‘cevas’ no Guará e no Xirú, e por terem participado comigo do incrível e inesquecível Congresso Sul-brasileiro de Toxicologia Clínico-Laboratorial.

Por fim, aos meus colegas, minha eterna gratidão por terem feito esse período ainda mais especial, compartilhando conversas, risadas e experiências diárias, sem as quais eu não seria o profissional e sequer a pessoa que sou hoje.

RESUMO

Com o aumento expressivo do setor da construção civil nos últimos anos, as cidades brasileiras vêm ficando estranguladas com os resíduos gerados por essa atividade. A quantidade expressiva desse resíduo, e o seu descarte inadequado, causam graves impactos na sociedade, e levaram os legisladores a aprovar a Política Nacional dos Resíduos Sólidos através da Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Essa lei obriga todos os municípios brasileiros a elaborar até 2014 planos de gerenciamento de todos os seus resíduos gerados, bem como orientar sua correta destinação, privilegiando os esforços conjuntos para atingir esses objetivos. Em se tratando de resíduos de construção civil, temos na reciclagem uma forma sustentável e economicamente viável para o reaproveitamento desses materiais. O presente trabalho visa estudar o caso do Consórcio Público da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, pioneiro na formatação de uma usina de reciclagem de RSCC a ser utilizada por 26 municípios de forma consorciada. Foram entrevistados os gestores que participaram da concepção do projeto da usina e os atuais gestores do Consórcio para se analisar as melhorias implantadas no decorrer do projeto até a fase atual de início de operação, bem como a forma adotada para contemplar todos os municípios do consórcio nesta solução. Por fim, apresenta ao leitor uma alternativa para a reciclagem compartilhada destes resíduos ao propor a utilização de um equipamento móvel de trituração, mitigando custos e otimizando os resultados.

Palavras-chave: consórcios intermunicipais. resíduos de construção civil. reciclagem.

ABSTRACT

With the significant increase of the construction sector in recent years, Brazilian cities have been getting strangulated with the waste generated by this activity. A significant amount of this waste, and their inadequate discarding, causing serious impacts for the society, so the lawmakers approve the National Policy of Solid Waste by the Law n° 12.305, from August 2nd 2010. This law requires that all Brazilian cities needs to draw up plans for management of your all waste generated until 2014, and guide their correct destination, focusing joint efforts to achieve these goals. In the case of construction waste, recycling is the most sustainable and economically viable way for reuse these materials. The present work intend to study the case of the Public Consortium of the Hydrographic Basin of Sinos River, a pioneer in formatting a recycling plant for RSCC, which is been used by 26 Brazilian cities in a consortium. We interviewed managers who participated in the conception of this project, and the current managers of the consortium, trying to examine the improvements implemented during the project until the beginning of its operation, and also the way adopted to cover all cities in the consortium in this solution. Finally, it presents to the reader an alternative to recycling these wastes proposing the use of a mobile shredding on a shared way, mitigating costs and optimizing results.

Keywords: inter-municipal consortium. construction waste. recycling.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1 - Localização proposta da Usina de Reciclagem de RSCC	18
Figura 2 - Composição do RSCC em Porto Alegre - RS	34
Figura 3 - Fluxograma da gestão de RSCC, conforme CONAMA	35
Figura 4 - Exemplos de disposições irregulares de RSCC	38
Figura 5 - Prognóstico de coleta de Resíduos da Construção Civil	58
Figura 6 - Capacidade de processamento da Usina de Reciclagem de RSCC	58
Figura 7 - Tabelas de Preços da Usina de RSCC do Consórcio Pró-sinos	60
Figura 8 - A trituradora móvel disponibilizada para a Usina	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE – Assoc. Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ARC – Agregado Reciclado de Concreto

ARM – Agregado Reciclado Misto

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

FBB – Fundação Banco do Brasil

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR – Norma Brasileira de Referência

ONU – Organização das Nações Unidas

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PIB – Produto Interno Bruto

PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos

PRGIRS – Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

RSCC – Resíduos Sólidos da Construção Civil

SINDUSCON - Sindicato da Indústria da Construção Civil

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DA PESQUISA.....	11
1.2 JUSTIFICATIVA	13
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	14
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4 APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	15
2. REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 OS CONSÓRCIOS PÚBLICOS.....	20
2.1.1 PERSONALIDADE JURÍDICA DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS	22
2.1.2 INSTRUMENTOS LEGAIS	26
2.1.3 A GESTÃO COMPARTILHADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	28
2.2 OS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	32
2.2.1 COMPOSIÇÃO DOS RSCC.....	33
2.2.2 DESTINAÇÃO DOS RSCC.....	35
2.2.3 PROBLEMAS CAUSADOS PELOS RSCC	37
2.2.4 FORMAS DE REAPROVEITAMENTO.....	40
2.3 USINAS DE RECICLAGEM DE RSCC	43
2.3.1 PLANTAS FIXAS.....	46
2.3.2 PLANTAS MÓVEIS	47
3. METODOLOGIA	48
3.1 COLETA DE DADOS.....	49
3.2 TRATAMENTO DOS DADOS	51
4. RESULTADOS.....	52
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICE I - ROTEIRO DE ENTREVISTA (GESTORES PRÓXIMOS).....	73
APÊNDICE II - ROTEIRO DE ENTREVISTA (GESTORES MUNICIPAIS)	74
APÊNDICE III - ROTEIRO DE ENTREVISTA (GESTOR EMPRESA)	75
ANEXOS.....	76

1. INTRODUÇÃO

As grandes cidades estão ficando estranguladas com os resíduos sólidos que se originam naturalmente das atividades humanas. No mundo moderno esses resíduos decorrem da demanda da sociedade por bens de consumo para suprir necessidades básicas, de conforto habitacional, de locomoção, de lazer, de serviços diversos e produtos simplesmente descartáveis.

A estabilidade econômica brasileira nos últimos anos efervesceu o setor da construção civil no país. Segundos dados do SINDUSCON-RS, o PIB da construção cresceu aproximadamente 10% somente no último ano, seguindo uma tendência de crescimento que se iniciou a partir do ano de 2007 em virtude dos benefícios concedidos pelo poder público na aquisição de moradias no país e das grandes obras de infraestrutura necessárias para a Copa do Mundo FIFA 2014. Para se ter uma idéia, o Programa de Aceleração do Crescimento, PAC 2, implantado pelo Governo Federal, prevê um investimento, só em obras de infraestrutura, de aproximadamente R\$ 22 bilhões até o ano de 2014. Em decorrência disso, muitos resíduos serão gerados com essas políticas de expansão do país.

E entre a gama de resíduos sólidos urbanos gerados, um dos que causa grande impacto ambiental é o resíduo da construção civil, ou simplesmente entulho. O entulho é oriundo de demolições, reformas e de novas construções e quando são depositados de forma inadequada originam grandes problemas. Este é um resíduo de grande massa e volume, ocupando, portanto, muito espaço nos aterros e locais de descarte clandestinos. Seu transporte, em função não só do volume, mas do peso, torna-se muito oneroso para as empresas de recolhimento de entulho.

Embora seja possível reduzir a quantidade de resíduos gerados durante a produção e o pós-consumo, eles sempre serão gerados. Para se alcançar um nível satisfatório de redução dos resíduos se deve buscar novas tecnologias para a obtenção de produtos recicláveis com máximo desempenho técnico e economicamente competitivo. Haja vista isso, o entulho apresenta como características particulares a predominância de materiais inertes e passíveis de reaproveitamento. A partir de entulhos é possível produzir agregados como areia e brita para uso em pavimentação, contenção de encostas, canalização de córregos e uso em argamassas e concreto, podendo ser amplamente utilizados em obras de interesse público.

Nada é mais atual do que a preocupação com a sustentabilidade, palavra que sintetiza o cuidado com os fatores ambientais, sociais e econômicos. A otimização no trato desses três temas é de fundamental importância, pois, caso assim não se proceda, uma situação de insustentabilidade ocorre. A legislação atual que disciplina as responsabilidades pela geração e destinação final dos resíduos sólidos urbanos prevê que os municípios brasileiros são obrigados a adotar medidas que impeçam que os entulhos da construção civil sejam depositados em aterros sanitários, haja vista o seu grande potencial poluidor¹. Esta legislação, aprovada em 2010 sob a nomenclatura de Política Nacional de Resíduos Sólidos, estipulou um prazo até 2014 para que todas as prefeituras municipais se adequassem às novas regras de disposição e destinação de seus resíduos, obrigando-os a buscar alternativas para uma gestão sustentável e econômica dos mesmos.

Com isso, novos arranjos institucionais da esfera pública, como os consórcios públicos intermunicipais, emergiram como excelente alternativa para a gestão compartilhada dos resíduos, uma vez que a maioria dos entes federados não gera quantidades suficientes de entulhos de construção que justifiquem um investimento público na construção e manutenção de usinas de reciclagem destes materiais de forma isolada.

Em face disto, o presente estudo tem por finalidade estudar o caso do Consórcio Público da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-sinos, que é pioneiro na gestão compartilhada dos resíduos sólidos da construção civil, apresentando uma alternativa sustentável e economicamente viável para solucionar o problema do acúmulo destes resíduos nos pequenos municípios brasileiros, o que ainda é pouco difundido no Brasil.

1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DA PESQUISA

De acordo com Pinto², a construção civil gera cerca de 70% (setenta por cento) do volume dos resíduos sólidos que vão para os aterros, criando impacto ambiental e ônus aos cofres públicos. Parte desses resíduos é proveniente de descontaminação de solos e, principalmente, de demolições. Em tempos de terra rara e cara nas grandes cidades, a solução da indústria imobiliária tem sido pôr abaixo velhos prédios e casas

¹ Podemos encontrar misturados entre os entulhos de construção civil materiais com potencial altamente poluidor, tais como gesso, tintas e vernizes, plásticos e madeiras tratadas com produtos químicos.

² PINTO, T. P., **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese de doutorado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999. p. 29

para dar lugar a novos edifícios. E os resíduos de construção civil gerados representam um grande perigo à sociedade, se despejados de forma irregular. Os resíduos de construção e demolição consistem em concreto, estuque, telhas, metais, madeira, gesso, aglomerados, pedras, carpetes, e outros agregados menores.

A quantidade expressiva desse resíduo, e o seu descarte inadequado, causam graves impactos na sociedade. O custo social total é praticamente impossível de ser determinado. Entre as consequências deste descarte inadequado está a degradação da qualidade de vida urbana, pois causa problemas sanitários (enfermidades veiculadas por vetores e poluentes químicos), ambientais (contaminação do solo e águas subterrâneas), sociais (catação), e econômicos (desvalorização de áreas, comprometimento do sistema de drenagem, desperdício de materiais e energia). De um jeito ou de outro, toda a sociedade sofre com a deposição irregular de entulho e paga por isso.

A solução indicada, neste caso, é reduzir o volume e reciclar a maior quantidade possível do que for produzido. A reciclagem desse tipo de material não é uma idéia totalmente nova, pois os romanos, por exemplo, reconstruíam as cidades destruídas durante a sua guerra de conquista utilizando os escombros³. Na União Europeia existem grandes exemplos em termos de políticas de gestão de resíduos sólidos oriundos da construção civil. Holanda, Bélgica e Dinamarca, por exemplo, apresentam uma taxa de reciclagem superior a 90% da fração de cimento, cerâmica e telhas, bem como uma taxa de 100% de reciclagem de resíduos de asfalto⁴. Essa evolução e a implementação de políticas de reciclagem, através de medidas de caráter legal e econômico, foram originadas pela escassez de matérias-primas e pela dificuldade de encontrar terrenos para aterros nestes locais.

No Brasil, o estabelecimento de políticas públicas, normas, especificações técnicas e instrumentos econômicos, voltados ao equacionamento dos problemas resultantes do manejo inadequado dos resíduos de construção civil começaram a ter destaque a partir do ano de 2002, com a publicação da Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e culminaram com o estabelecimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos através da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Estas atitudes colocaram o país em destaque entre os demais do Hemisfério Sul.

³ JOHN, V. M., ÂNGULO, S. C., AGOPYAN, V. **Sobre a necessidade de metodologia de pesquisa e desenvolvimento para reciclagem.** PCC - Departamento Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica. EP USP. s/d. p.87

⁴ SYMONDS GROUP. **Construction and demolition waste management practices, and their economics impacts.** Disponível em : <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/cdw/cdw_report.htm> Acesso em 10 de jun. 2013. p.12 (tradução nossa)

Porém, apesar da aprovação de diversas políticas de gerenciamento de resíduos de construção, o Brasil ainda está muito atrasado neste aspecto, pois apenas algumas cidades brasileiras estão realmente aplicando estas políticas. Dessa forma, o presente trabalho pretende verificar as variáveis políticas, econômicas e técnicas para a implantação de soluções consorciadas para a problemática dos resíduos sólidos da construção civil nos municípios brasileiros.

1.2 JUSTIFICATIVA

O principal argumento para se reutilizar o entulho é puramente econômico: entulho custa dinheiro. Sua reciclagem pode tornar o custo de uma obra mais baixo e diminuir também o custo de sua disposição. Note-se ainda que as demandas municipais em obras de infraestrutura de baixo custo também torna interessante a viabilização de materiais de construção a custos inferiores aos existentes, sem abrir mão da garantia de qualidade dos materiais originalmente utilizados.

Contudo a legislação específica para a gestão de resíduos de construção e demolição não está sendo cumprida na maioria dos municípios brasileiros, pois inexitem áreas de transbordo destinadas a este tipo de resíduo, nem um plano de gerenciamento para os mesmos, em virtude da escassez de recursos financeiros que os entes federados possuem em seus orçamentos para a solução deste problema de forma isolada.

A importância dos municípios estarem adequados à Política Nacional de Resíduos Sólidos está relacionada com as possibilidades destes em reivindicarem recursos institucionais para as áreas de limpeza pública e saneamento básico. A partir de 2014, os municípios que não estiverem com seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos instituídos ficam impedidos de acessarem recursos federais para estas áreas. Os planos municipais devem explicitar o diagnóstico da situação atual, identificar áreas favoráveis para o destino final ambientalmente adequado, possibilidades da implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas, procedimentos operacionais e de transporte, definição de responsabilidades, oportunidades de geração de trabalho e renda para cooperativas e associações de trabalhadores com materiais recicláveis, ações de capacitação técnica e programas de educação ambiental.

O PAC 2 do Governo Federal vem permitindo aos municípios investimentos em aterros sanitários, modernização tecnológica e, por meio dos consórcios intermunicipais,

investimentos que visam a ampliação da destinação final e adequada dos resíduos, resultando na redução de impactos ambientais e prevenção de doenças. Neste cenário, um estudo sobre uma alternativa que visa o reaproveitamento dos resíduos de construção gerados, através de ações consorciadas, bem como a análise de um modelo de gestão para os resíduos sólidos de construção civil gerados em municípios de pequeno porte se fazem necessários.

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos serão listados abaixo para informar sobre os assuntos que serão abordados no trabalho em questão.

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a alternativa apresentada pelo Consórcio Público da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-sinos como uma solução compartilhada para a gestão sustentável e economicamente viável dos resíduos sólidos oriundos da construção civil.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Baseado na bibliografia existente, os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) Descrever a formação do Consórcio Público da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-sinos e sua atuação voltada para a temática do meio ambiente;
- b) Identificar as diferenças políticas dos municípios integrantes do Consórcio e como isso pode afetar o seu funcionamento;
- c) Identificar as necessidades dos municípios pertencentes ao Consórcio no tocante à destinação dos resíduos sólidos da construção civil;
- d) Analisar a viabilidade política, econômica e técnica na implantação de soluções consorciadas para resolver problemas de ordem ambiental;

1.4 APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Em outubro de 2006, um dos mais graves desastres ambientais da história de nosso Estado atingiu o Rio dos Sinos. Este acidente resultou de um crime ambiental que atingiu inicialmente o Arroio Portão, no município de Estância Velha, provocando a mortandade de mais de um milhão de peixes ao longo do arroio e do rio⁵. Considerado como a maior tragédia ambiental dos últimos 40 anos no Rio Grande do Sul, provocou a indignação e uma forte mobilização dos municípios da Bacia. Hoje ela apresenta diferentes cenários ao longo de seu curso. Nas nascentes e porção superior ainda conserva características ambientais de ótima qualidade. Na porção intermediária percebemos a influência humana e o processo de degradação. Já na porção inferior, onde a densidade populacional é maior, as condições ambientais estão severamente degradadas.

Em virtude disso, em abril de 2007, 12 dentre os 32 municípios localizados na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos subscreveram o Protocolo de Intenções para constituição do primeiro Consórcio Público de Saneamento nos termos da Lei 11.107/2005, posteriormente regulamentada pelo Decreto n.º 6.017/2007, com a intenção de implantar iniciativas voltadas à recuperação ambiental da Bacia do Rio dos Sinos. Dando seguimento aos tramites legais, em outubro do mesmo ano, uma assembléia geral aprovou a fundação deste consórcio, e seu estatuto foi elaborado.

O Consórcio Pró-Sinos tornou-se, então, uma associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta que obedece aos princípios da administração pública, dispostos no artigo 37 da Constituição Federal do Brasil⁶. Atualmente é formado por vinte e seis municípios pertencentes à região da Bacia: Araricá, Campo Bom, Cachoeirinha, Canela, Canoas, Caraá, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Glorinha, Gramado, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Leopoldo, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas.

Sua finalidade é defender, ampliar e promover a interação, fortalecer e desenvolver a capacidade administrativa, técnica e financeira dos serviços públicos de

⁵ FEPAM **Eventos de mortandade de peixes–Rio dos Sinos**. Relatório Técnico, Porto Alegre/RS. 2007. p. 184.

⁶ À saber, os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.

saneamento básico nos municípios que integram o consórcio. Entre suas ações podemos citar:

I – Na área de saneamento básico, apresenta um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

II – Na área de gestão associada, formula a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal.

III – Nos processos de universalização, efetua a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico.

IV – Na área de controle social, apresenta um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento ambiental.

O Pró-Sinos, desde sua criação, também realiza estudos de natureza técnica e social nas áreas de meio ambiente e saneamento, desenvolvendo um programa permanente de educação ambiental. Seu quadro funcional é composto por servidores do quadro de carreira dos entes consorciados e por pessoal contratado, o que garante sua autonomia administrativa. São também parceiros do Consórcio, as seguintes instituições e organizações:

- Autarquias e fundações municipais de meio ambiente, água e esgoto dos municípios consorciados;
- Coletivos educadores dos municípios consorciados;
- Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – COMITESINOS;

- Comitê parlamentar de acompanhamento das ações do Pró-Sinos;
- Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT;
- Federação de Recicladores do RS;
- Fórum de Recicladores do Vale do Sinos;
- Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA – Ministério do Meio Ambiente – Governo Federal;
- Instituto Martim Pescador Ministério das Cidades – Governo Federal;
- Movimento Rio dos Sinos é nosso! – Grupo Editorial Sinos;
- Prefeitura Municipal, CELIC e PGM de São Leopoldo;
- Secretária Estadual do Meio Ambiente – SEMA – Governo do Estado do Rio Grande do Sul;
- Secretarias municipais de educação, meio ambiente, planejamento, agricultura e obras dos municípios consorciados;
- Serviço Municipal de Água e Esgoto de São Leopoldo – SEMAE;
- União Protetora do Ambiente Natural – UPAN;
- Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS;
- Universidade Feevale.

Em decorrência dessas diversas parcerias, em 2011, com a justificativa de que o aumento crescente das construções na região estava afetando diretamente a qualidade ambiental das populações ao longo da Bacia, desde a extração dos recursos naturais até o descarte inadequado dos resíduos em áreas de mananciais e preservação ambiental, o Consórcio Pró-sinos elaborou o projeto de instalação de uma usina de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil localizada no município de São Leopoldo, e com auxílio da Fundação Banco do Brasil, angariou recursos para sua implantação.

Optou-se pelo município de São Leopoldo para ser a sede da usina em virtude de sua localização geográfica, e por estar no centro dos eixos rodoviários de acesso aos municípios que integram o Consórcio, a BR-116, conforme mostra a figura 1. Igualmente, a disponibilidade de área compatível para o empreendimento, de aproximadamente 3,0 hectares, adequada às exigências ambientais e operacionais, e a

disponibilidade do município em cedê-la ao Consórcio foram determinantes para o estabelecimento desta usina neste local.

Figura 1 – Localização proposta da Usina de Reciclagem de RSCC



Fonte: CONSÓRCIO PRÓ-SINOS, 2011.

A usina de britagem de resíduos da construção e demolição do Consórcio Pró-sinos está localizada em área útil com 31.099 m², cercada com moirões de concreto e cerca de tela, na Estrada do Socorro nº 1.465, no bairro Arroio da Manteiga, em São Leopoldo/RS. Essa área é propriedade do Município de São Leopoldo e está cedida para uso do Consórcio para a finalidade proposta.

Oito dos municípios consorciados (Canoas, Campo Bom, Estância Velha, Esteio, Novo Hamburgo, Portão, São Leopoldo e Sapucaia do Sul) estão localizados nas proximidades da Usina, sendo esta a região onde se concentra o maior volume de geração de RSCC na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Esses municípios são atualmente os principais fornecedores de resíduos gerados e receptores dos agregados produzidos.

No seu projeto de concepção, foi estabelecido que, após a conclusão das obras de instalação da Usina, seria concedido à iniciativa privada o gerenciamento e a operação do empreendimento por um período mínimo de dez anos, através de uma

concessão pública. A sua construção foi concluída em 2012, e a empresa Retroambiental Soluções Ambientais Ltda., de São Leopoldo/RS, foi a vencedora do certame, assumindo as operacionalidades da Usina em janeiro de 2013 como concessionária exclusiva do projeto. Atualmente o local encontra-se em fase de licenciamento ambiental por parte da FEPAM-RS, apenas aguardando sua homologação para iniciar suas atividades.

Outros pontos socioambientais também integram o projeto da Usina de Reciclagem de RSCC do Consórcio Pró-sinos, e estão previstos para iniciar após a consolidação da produção dos agregados reciclados. São eles:

- a) Projeto de inclusão social dos catadores, com a implantação de uma cooperativa de recicladores dos materiais misturados ao entulho, fortalecendo assim a identidade desses trabalhadores e oportunizando novas fontes de riqueza;
- b) Escola da Construção Civil, que, em parceria com o SENAI, irá desenvolver e ministrar cursos de aperfeiçoamento e inclusão no mercado de trabalho da construção civil. Na sede da Usina já se encontra pronta uma estrutura que abrigará essa sala de aula;
- c) Fábrica de artefatos de concreto reciclado, que desenvolverá artefatos comumente utilizados por prefeituras em suas obras de manutenção, tais como meios-fios, tampas de bueiro e lajotas de calçamento, com a inclusão de material reciclado em sua produção.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma revisão literária sobre o tema proposto para estudo, baseada no conhecimento adquirido durante o curso de graduação em Administração de Empresas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Inicialmente apresentaremos os consórcios públicos intermunicipais e seu papel como agente de integração na busca por soluções para os problemas de descarte dos resíduos sólidos comuns aos municípios brasileiros, bem como a normatização vinculada aos entulhos da construção civil, os problemas do descarte incorreto destes materiais, os usos possíveis a partir de sua reciclagem e os benefícios do seu reaproveitamento pelos entes públicos.

2.1 OS CONSÓRCIOS PÚBLICOS

Para um melhor entendimento sobre o funcionamento dos consórcios públicos intermunicipais, precisamos verificar a sua construção legal e social, buscando os fundamentos nos documentos jurídicos, técnicos e na análise interpretativa de vários autores. Segundo o dicionário Aurélio⁷, a palavra ‘consórcio’, do latim *consortiu*, tem o seguinte significado: 1. Associação, ligação, união; 2. Reunião de empresas, de interesses. ‘Consortiar’ significa: 1. Unir, associar, combinar, ligar-se, combinar-se. É importante também destacar que consórcio difere de convênio quanto às pessoas que os firmam.

Desde a Constituição de 1891 existe a explicitação legal do mecanismo de associativismo municipal para a resolução de problemas comuns na sociedade. De acordo com Lima⁸, os municípios daquela época poderiam consortiar-se para a realização de qualquer melhoramento para problemáticas comuns, dependendo sempre da aprovação do Congresso das resoluções acordadas.

Durante o período do regime do Estado Novo, que perdurou de 1937 a 1945, havia uma política centralizadora que desrespeitava o federalismo, principalmente pela perda da autonomia dos estados. Avançando no tempo, com a redemocratização de 1946

⁷ FERREIRA, Aurélio B.H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 29. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2011. p.468

⁸ LIMA, A.P.G. **Os Consórcios Intermunicipais de Saúde e o Sistema Único de Saúde**. Rio de Janeiro, ENSP, 1998. Dissertação (Mestrado). Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde. Rio de Janeiro, 1998. p.32

até a sua interrupção em 1964, voltou-se a discutir a importância da descentralização das políticas governamentais, tendo como suporte os estados e municípios⁹. Em 1961, por exemplo, é criado o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE), uma autarquia interfederativa dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que pode ser considerada uma experiência bem-sucedida de ‘consórcio público’¹⁰.

Com a promulgação da nova Constituição Federal em 1967, os Consórcios Intermunicipais passaram a ser compreendidos como meros pactos de colaboração, e somente com a Constituição Federal de 1988 é que os municípios e o Distrito Federal passaram a ser reconhecidos como entes federativos, reforçando a idéia de consórcio público.

Considerada um marco na história do nosso país, a Constituição de 1988 foi fundamentalmente calcada nos direitos de cidadania, e abriu a possibilidade de que a população brasileira conseguisse viver com mais dignidade, garantindo direitos fundamentais, como, por exemplo, o acesso universal à saúde. A partir desta nova realidade, os municípios começaram a conviver com a necessidade de assumir um papel de destaque no contexto social, passando a suportar ações que antes eram vinculadas diretamente às outras esferas de governo.

No início da década de 90, a regulamentação de vários artigos relativos à Seguridade Social abriu espaço para uma maior participação popular na gestão da saúde. A Lei 8080/90 foi taxativa ao expressar:

“Art. 10. Os municípios poderão constituir consórcios para desenvolver em conjunto as ações e os serviços de saúde que lhes correspondam.

§ 1º Aplica-se aos consórcios administrativos intermunicipais o princípio da direção única, e os respectivos atos constitutivos disporão sobre sua observância.

§ 2º No nível municipal, o Sistema Único de Saúde (SUS), poderá organizar-se em distritos de forma a integrar e articular recursos, técnicas e práticas voltadas para a cobertura total das ações de saúde.”¹¹

Segundo Ribeiro¹², essa nova responsabilidade dos entes federados prevista na legislação fez com que, em muitas regiões do país, os municípios resolvessem

⁹ BASTOS, Francisco A. **Os consórcios intermunicipais e a nova legislação**. Rio de Janeiro: Polêmica Revista Eletrônica/UFRJ, 2011. Disponível em: < http://www.polemica.uerj.br/pol19/cquestoes/artigos/contemp_2.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2013. p.3.

¹⁰ CARVALHO, J.M. **Cidadania do Brasil: o longo caminho**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2005. p.108

¹¹ BRASIL. **Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990**. Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 10 jun. 2013

consorciar-se na busca de soluções para problemas comuns, promovendo uma interação entre os semelhantes.

A proliferação de consórcios públicos a partir desta lei promoveu um avanço importante em termos de tratamento jurídico aos instrumentos de cooperação federativa, e acarretou, em 1998, na aprovação pelo Congresso Federal da Emenda Constitucional nº 19. Essa Emenda passou a autorizar a gestão associada e a cooperação entre os entes federados, disciplinando a continuidade dos serviços transferidos aos consorciados. A partir disso os consórcios passam a se apresentar como um excelente instrumento de cooperação intergovernamental, rompendo com a dependência e subordinação dos pequenos municípios em relação aos grandes municípios, e estabelecendo relações cooperativas¹³.

Por fim, em 6 de abril de 2005 foi promulgada a Lei 11.107, denominada Lei dos Consórcios Públicos e da Gestão Associada de Serviços Públicos, que dispôs sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos. Ribeiro¹⁴ prega que “trata-se da primeira lei brasileira dedicada exclusivamente à disciplina de instrumentos de cooperação federativas. Constitui-se, por isso, em um marco, do início do processo de institucionalização das relações federativas”.

2.1.1 PERSONALIDADE JURÍDICA DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS

Conforme visto, com o advento da Lei 11.107, o ordenamento jurídico brasileiro passou a disciplinar a formação de consórcios públicos, integrados por entes federativos, para a realização de objetivos de interesse comum. Anterior a isso, os consórcios públicos possuíam roupagem de associações privadas e finalidades amplas ou específicas, somente podendo ocorrer entre entes da mesma espécie, ou seja, apenas estados consorciados com estados, ou municípios consorciados com municípios. Essa nova lei abandonou tal concepção e passou a admitir que entes federativos de diversos níveis formassem consórcios, como por exemplo, um Estado e diversos municípios do seu território, podendo até a União filiar-se a esse tipo de associação.

São evidentes as vantagens da cooperação entre os entes federados, onde podemos citar a racionalização do uso de recursos existentes, a criação de vínculos de

¹² RIBEIRO, W.A. **Cooperação Federativa e a Lei de Consórcios Públicos**. Brasília DF: CNM, 2007. p.9

¹³ BASTOS, Francisco A. Op. cit. p.6

¹⁴ RIBEIRO, W.A. Op. cit. p.21

identidade regional, a instrumentalização da promoção e do desenvolvimento local, regional e nacional, e a conjugação de esforços para atender as necessidades da população que antes não seriam atendidas pela falta de recursos¹⁵.

Para constituir um Consórcio Público, a lei estabelece a obrigatoriedade da criação de uma pessoa jurídica, para que possa assumir direitos e obrigações. A lei 11.107/05 prevê a possibilidade de duas modelagens jurídicas para os consórcios públicos, a associação pública ou a pessoa jurídica de direito privado.

Associações públicas, segundo a doutrina, integram a Administração Indireta ao lado das autarquias, fundações públicas e empresas estatais, como as empresas públicas e as sociedades de economia mista, possuem personalidade jurídica de direito público, carecendo de lei para existir legalmente. Di Pietro¹⁶ define que, por pertencer à Administração Indireta, os Consórcios Públicos possuem algumas prerrogativas de direito público, tais como:

- Imunidade tributária: previsto no art. 150, § 2º, da CF, veda a instituição de impostos sobre o patrimônio, a renda e os serviços dos consórcios, desde que vinculados as suas finalidades essenciais ou às que delas decorram.
- Impenhorabilidade de seus bens e de suas rendas: não pode ser usado o instrumento coercitivo da penhora como garantia do credor.
- Imprescritibilidade de seus bens: caracterizando-se como bens públicos, não podem ser eles adquiridos por terceiros através de usucapião.
- Prescrição quinquenal: dívidas e direitos em favor de terceiros contra os consórcios prescrevem em cinco anos.
- Créditos sujeitos à execução fiscal: os créditos dos consórcios são inscritos como dívida ativa e podem ser cobrados pelo processo especial das execuções fiscais.

¹⁵ MEDAUAR, Odete. **Consórcios Públicos: comentários à Lei 11.107/2005** / Odete Medauar, Gustavo Justino de Oliveira. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2006. p.23

¹⁶ DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito Administrativo**. 21ª ed. São Paulo: Atlas, 2008. p.451

Outra modelagem indicada pela lei é o consórcio público como pessoa jurídica de direito privado, prevista no art. 4º, inciso IV, da Lei 11.017/05:

“Se tiver personalidade de direito privado, o consórcio, que se constituirá ‘mediante o atendimento dos requisitos da legislação civil’ (art. 6º, inciso II), ‘observará as normas de direito público no que concerne à realização de licitação, celebração de contratos, prestação de contas e admissão de pessoal, que será regido pela Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT’ (art. 6º, § 2º)”.¹⁷

Não é o fato desse tipo de consórcio ter personalidade de direito privado que ele não integrará a Administração Indireta, haja vista que não tem como uma pessoa política instituir uma pessoa jurídica administrativa como se fosse iniciativa privada, uma vez que todos os entes criados pelo Poder Público para desempenhar funções administrativas do Estado têm que integrar a Administração Pública Direta ou Indireta.

No campo gerencial, os consórcios agilizam a execução de projetos, barateiam custos e atendem diretamente as demandas locais e regionais, pois são instrumentos de descentralização de recursos técnicos e financeiros, permitem alianças em regiões de interesse comum, contribuem para a transparência das ações das esferas de poder envolvidas e para a racionalização e otimização na aplicação dos recursos públicos.

Os Consórcios Públicos dispõem de peculiaridades que lhes proporcionam maior flexibilidade em relação à administração direta¹⁸:

- Celebrar contrato de gestão, nos termos e limites da legislação estadual pertinente, contrato de programa ou termo de parceria, respeitados, no último caso, os critérios e disposições da legislação federal aplicável;
- Licitar serviços e obras públicas visando a implementação de políticas de interesse comum dos entes consorciados, desde que aprovado pela Assembleia Geral;
- Dispor de maiores valores nos limites de licitação. Os valores são contados em dobro quando o Consórcio é constituído por até

¹⁷ DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Op. cit.. p.451

¹⁸ CEARÁ. **Manual de Consórcios Públicos**. Org. Secretaria do Planejamento e Gestão do Estado do Ceará. Disponível em: <<http://www.gestaodoservidor.ce.gov.br/servidor/images/stories/manuais/bt18.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2013. p.8

03 entes federados, ou o triplo, se formado por um número acima de três (03) consorciados;

- Firmar convênios, contratos e acordos;
- Receber auxílio, contribuição ou subvenção;
- Celebrar concessões, permissões e autorizações de serviços públicos;
- Gozar de maior flexibilidade no poder de compra, na remuneração de pessoal e de pagamento de incentivos;
- Ser contratado pela administração direta ou indireta, sem necessidade de licitação.

Quanto às receitas para a constituição de um fundo comum, que possibilitará a sobrevivência administrativa do consórcio, os entes participantes poderão contribuir com uma parcela de suas receitas correntes, oriundas de um Contrato de Rateio, bem como arrecadar receitas a partir dos serviços prestados. Ainda segundo Medauar¹⁹, os consórcios poderão destinar receitas provenientes de convênios com entes não consorciados como da União.

Outro ponto que podemos destacar diz respeito ao maior controle dos recursos público que ocorre com os Consórcios Públicos, uma vez que são fiscalizados pelo Tribunal de Contas de sua jurisdição, bem como estabelece normas para a saída de um ente pertencente ao consórcio, e fundamentalmente proporciona maior segurança jurídica à prática da gestão consorciada.

Contudo, existem alguns pressupostos necessários, de acordo com Cruz²⁰, para que os consórcios possam ser constituídos, tais como:

- Existência de interesses comuns entre os municípios;
- Disposição de cooperação por parte dos prefeitos;
- Busca da superação de conflitos político-partidários;
- Proximidade física das sedes municipais;
- Tomada de decisão política em se consorciar;
- Existência de uma identidade intermunicipal.

¹⁹ MEDAUAR, Odete. Op. cit. p.25

²⁰ CRUZ, Maria do Carmo M. T. **Consórcios Intermunicipais: uma alternativa de integração regional ascendente**. São Paulo: FGV, 2001. p.34.

2.1.2 INSTRUMENTOS LEGAIS

Ultrapassados estes pressupostos, a constituição de um consórcio público deve seguir etapas bem definidas para que o mesmo possa ter segurança jurídica e possa funcionar de forma articulada. Assim, é necessário o cumprimento de algumas etapas estabelecidas pela legislação citada anteriormente. Estão entre elas: o estabelecimento de um Protocolo de Intenções, a ratificação do Protocolo de Intenções pelo Legislativo de cada componente, o estabelecimento de Estatutos e Regimento Interno, a formalização de um Contrato de Rateio e, por fim, o estabelecimento de um Contrato de Programa.

O Protocolo de Intenções é um dos principais documentos na constituição de um Consórcio Público, e deve ser subscrito pelos Chefes do Poder Executivo de cada um dos consorciados, como por exemplo, pelos Prefeitos, caso o consórcio envolva somente municípios. Por meio dele são estabelecidas as condições para o seu funcionamento, e o seu conteúdo mínimo deve obedecer ao que está previsto na lei 11.107/05. Deve constar no Protocolo de Intenções²¹:

- Identificação do Consórcio, denominação, finalidade, prazo de duração, local da sede;
- Identificação dos entes consorciados, área de abrangência e de atuação, atribuições e competências;
- Natureza jurídica;
- Direitos e deveres dos contratantes;
- Publicação em Diário Oficial, para conhecimento público;
- Observância às normas e às legislações vigentes no âmbito federal, estadual e municipal;
- Estrutura organizacional, administrativa e recursos humanos;
- A forma de provimento do Consórcio, forma de remuneração, os casos de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público;
- As condições para celebração de contrato de gestão ou acordo com terceiros e/ou entes não consorciados;

²¹ CEARÁ. Op. cit. p.9

- A forma de eleição dos participantes, duração dos mandatos, forma de convocação, aprovação e modificação do Estatuto, admissão e exclusão de consorciados, sanções por inadimplência, gestão dos recursos, de alteração e extinção do Consórcio, contratos de rateio e de programação de contas;
- A previsão do número de votos que cada consorciado na Assembleia Geral, sendo assegurado a cada um pelo menos um voto.

A ratificação do protocolo de intenções é feita através de lei, devendo o Legislativo de cada consorciado aprová-lo. Caso previsto no próprio documento, o consórcio público pode ser constituído sem que seja necessária a ratificação de todos os que o assinaram. O protocolo de intenções, depois de ratificado, tem seu nome alterado, passando a ser designado como Contrato de Consórcio Público – CPP.

Aprovado nos respectivos legislativos, o Consórcio deverá convocar uma Assembleia Geral, que decidirá sobre o seu Estatuto, que tem por finalidade dispor sobre a organização, a estrutura administrativa, os cargos, as funções, atribuições e competências, forma de eleição, de organização e demais regras para sua funcionalidade. O Estatuto deve ser aprovado pela Assembleia Geral e publicado na imprensa oficial, para que possa produzir os seus efeitos. Geralmente, nessa Assembléia Geral de Fundação também se efetua a eleição da primeira diretoria do consórcio.

O instrumento jurídico formal que define as responsabilidades econômico-financeiras por parte de cada ente consorciado e a forma de repasse de recursos de cada participante, para a realização das despesas do Consórcio, é o Contrato de Rateio. Os consorciados são partes legítimas para exigirem o cumprimento das obrigações previstas no Contrato de Rateio, e ele deve ser formalizado anualmente, para cada exercício financeiro, de acordo com a vigência das dotações orçamentárias existentes. Nestes casos, a programação orçamentária de cada ente consorciado deve estar em conformidade com os Planos Plurianuais – PPA e os Contratos de Programa.

O Contrato de Programa é o instrumento com o qual o Consórcio passará a executar as diversas ações e serviços públicos demandados pela sociedade. Este é o instrumento pelo qual devem ser constituídas e reguladas as obrigações que um ente da federação, inclusive sua administração indireta, tenha para com outro ente da federação, ou para com o Consórcio Público. O Contrato de Programa estabelece as obrigações de

prestação de serviços pelos entes consorciados, a forma de transferência total ou parcial dos encargos, de pessoal ou bens necessários ao seu funcionamento, exigindo ainda uma programação das demandas locais, baseada nas necessidades reais e do perfil da população. Devem constar no Contrato de Programa²²:

- A identificação dos bens transferidos;
- Os tipos de transferências e sua periodicidade;
- A indicação de quem arcará com o ônus;
- O passivo do pessoal cedido;
- Os recursos necessários à efetividade dos serviços;
- A responsabilidade subsidiária de quem os transferiu;
- O Contrato de Programa continuará em vigor mesmo se ocorrer a saída de um dos membros consorciados.

As atividades do Consórcio poderão ser executadas por servidores com vínculo efetivo cedido temporariamente pelos entes consorciados, por pessoal contratado por tempo determinado ou por empregados pertencentes ao quadro do Consórcio. A remuneração, os critérios para a revisão da remuneração e o pagamento de gratificações devem estar previstos no Protocolo de Intenções, e os cargos de Direção e de Assessoria deverão ser preenchidos por profissionais de nível superior, por critérios técnicos de competência e experiência comprovada.

2.1.3 A GESTÃO COMPARTILHADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Diante do quadro atual em que se encontram os resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul, a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos foi de extrema relevância. Mais importante ainda é o fato dessa política ter definido um papel para o Estado na direção de um desenvolvimento socialmente justo e ambientalmente sustentável. Como característica marcante, podemos citar que essa Política foi intensamente debatida por inúmeros setores sociais interessados em criar leis que resultassem em mudanças na situação dos resíduos sólidos gerados tanto em nível federal, estadual quanto municipal.

²² CEARÁ. Op. cit. p.12

O conceito de sustentabilidade ambiental é um dos pontos-chaves desta lei. A partir de sua criação, ocorreu uma série de mudanças na cadeia produtiva de diversos setores empresariais, que passaram a adotar uma nova postura quanto às matérias-primas utilizadas e quanto ao perfil de produtos oferecidos no mercado.

No setor da construção civil, por exemplo, uma das ações mais importantes da busca pela sustentabilidade envolve a redução de perdas de materiais, visto que a situação atual da construção nacional indica um alto nível de desperdícios e de geração de resíduos. Segundo Shingo²³, as perdas de produção, que aqui adaptamos à construção civil, podem acontecer por diversos motivos, entre eles, pela superprodução, pela espera por máquinas paradas, pelo transporte, pelo processamento em si, pelos estoques, pelos movimentos, pela elaboração de produtos defeituosos e outros, como roubo, vandalismo e acidentes. Conforme Pinto²⁴, no processo construtivo o alto índice de perdas do setor é a principal causa do entulho gerado, embora nem toda perda se transforme efetivamente em resíduo, pois uma parte acaba ficando na própria obra.

Anteriormente a esta lei, como não havia nenhuma preocupação quanto ao esgotamento dos recursos não renováveis utilizados ao longo de toda a cadeia de produção e, muito menos, com os custos e prejuízos causados pelo desperdício de materiais e destino dos resíduos produzidos pela construção civil, emergiu das discussões sobre a Agenda 21 um movimento chamado de “Construção Sustentável”, que repensava toda a cadeia produtiva. Iniciando pela extração de matérias-primas, e levando em consideração os processos produtivos, com preocupações extensíveis à saúde dos trabalhadores envolvidos no processo, considerava os consumidores finais das edificações²⁵, passando a distribuir as responsabilidades de maneira igual entre os diversos atores sociais (poder público, iniciativa privada e sociedade civil), indicando como necessário um esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos, bem como manejar adequadamente os resíduos produzidos²⁶.

Nesse contexto, a gestão dos resíduos sólidos da construção civil surge como uma questão de fundamental importância, envolvendo o tratamento dos materiais

²³ SHINGO, S. **A study of Toyota production system from an industrial engineering viewpoint.**

Tóquio: Japan Management Association, 1981. (tradução nossa)

²⁴ PINTO, T. P. Op. cit. p.36

²⁵ BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2000. p.7

²⁶ CNUMAD – Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. **O nosso Futuro Comum.** 2.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2001. p.18

descartados, e a disposição ambientalmente adequada dos resíduos, reduzindo os impactos ao meio ambiente e a escassez dos recursos naturais.

De acordo com Pinto e Gonzales²⁷, as deposições irregulares normalmente são resultado de pequenas obras ou reformas realizadas pela população urbana de baixa renda, normalmente por processo de autoconstrução, pois estes não dispõem de recursos financeiros para a contratação das empresas coletoras de entulho. Esse problema é mais comum em bairros periféricos, onde o número de áreas livres é maior. Os autores enfatizam também que as áreas degradadas podem colocar em risco a estabilidade de encostas e taludes, comprometendo o fluxo da drenagem urbana, demonstrando que os responsáveis pela deposição dos resíduos não estão preocupados com os custos sociais que a atividade representa para a cidade.

Mesmo os grandes geradores, disciplinados com o surgimento de empresas de recolhimento de entulho, muitas vezes depositam seus resíduos em locais predeterminados, mas nem sempre apropriados, para o descarte. Como o custo de deposição em aterros sanitário é muito alto, muitos caçambeiros destinam os resíduos coletados para locais afastados dos centros urbanos de forma irregular.

A falta de fiscalização, aliada à inexistência de legislação ou política para a destinação dos resíduos gerados em muitos municípios brasileiros, faz com que as deposições irregulares ainda existam. Frisamos, neste ponto, que a falta de políticas municipais ainda ocorre, pois os efeitos da lei 12.305 só passarão a vigorar a partir de 2014, prazo limite para todos os municípios brasileiros publicarem seus planos de gerenciamento de resíduos.

A lei que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos tem como diretrizes básicas o apoio e a priorização de soluções compartilhadas²⁸ entre os entes municipais, na forma de Consórcios Intermunicipais. Como vimos anteriormente, os consórcios são uma forma de se estabelecer relações de cooperação federativa para a realização de objetivos de interesse comum, trazendo consigo uma série de benefícios, dentro os quais podemos citar:

²⁷ PINTO, T.P.; GONZALES, J.L.R., (Coord.) **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Manual de orientação 1. Como implantar um sistema de manejo e gestão dos resíduos da construção civil nos municípios. Parceria Técnica entre o Ministério das Cidades, Ministérios do Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal. Brasília: CAIXA, 2005. p.47

²⁸ Art. 8º - “São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros: [...] XIX - o **incentivo à adoção de consórcios** ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos”. (grifo nosso)

- Economia no processo de captação e tratamento de água para abastecimento das cidades, pois o recurso não estará contaminado pelo chorume emanado dos lixões;
- Economia de recursos naturais, através da reciclagem dos materiais triados;
- Melhoria da qualidade de vida dos catadores que trabalham triando resíduos, pois a criação de um consórcio permite a estes indivíduos se organizarem em cooperativas, trabalhando em locais salubres e com equipamentos adequados.

Por estas razões, os consórcios são vistos como uma forma de realização eficiente do interesse público. A própria legislação trás consigo uma serie de incentivos à adoção de soluções consorciadas, pois, a mesma, estabelece, em seu artigo 18, que:

“Art. 18 - (...) serão priorizados no acesso aos recursos da União os Municípios que: optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos.”²⁹

Para identificarmos possibilidades de soluções compartilhadas para a gestão integrada dos resíduos sólidos da construção civil, devemos considerar, em primeiro lugar, a proximidade entre os locais estabelecidos, as possibilidades de compartilhamento de pessoal técnico, equipamentos e infraestrutura, as formas de prevenção de riscos ambientais com a perspectiva de economia de escala.

Em diversos momentos, as administrações municipais também têm se utilizado do consórcio intermunicipal como um captador de recursos estaduais e federais, visto que estes tendem a priorizar arranjos que atendam demandas regionais. No que diz respeito aos incentivos financeiros, o artigo 45 da PNRS sugere que:

“Art. 45 - Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei no 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.”³⁰

²⁹ BRASIL. **Lei nº 12.305** de 2 de agosto de 2010. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

³⁰ BRASIL. **Lei nº 12.305** de 2 de agosto de 2010. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

Nesse sentido, o Consórcio Intermunicipal emerge como uma alternativa à gestão dos resíduos sólidos da construção civil, propiciando a racionalização dos esforços, a melhoria na prestação dos serviços, a diluição dos custos e a gestão integrada dos problemas sociais e ambientais envolvidos, por intermédio de um instrumento cujo arcabouço jurídico está consolidado, trazendo segurança legal à sua efetivação.

2.2 OS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A NBR 10004 classifica os resíduos sólidos, quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Esta norma brasileira define resíduos sólidos como sendo:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.³¹

A seguir apresenta-se a classificação dos resíduos adotada por esta referida norma:

- a) Resíduos classe I – Perigosos
- b) Resíduos classe II – Não perigosos
 - resíduo classe II A – Não inertes
 - resíduo classe II B – Inertes

De acordo com a Resolução N° 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)³², os resíduos de construção e demolição são todos aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, foros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos,

³¹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004(NB 66): **Resíduos sólidos - classificação - elaboração**. Rio de Janeiro, 2004.

³² BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução N° 307, de 5 de julho de 2002**. DOU de 17 de julho de 2002. p. 95-96.

tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha.

Esta mesma resolução classifica ainda os RSCC em quatro classes, quais sejam:

- a) Classe A: São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados (ex.: tijolos, concreto, telhas, etc.);
- b) Classe B: São os resíduos recicláveis para outras destinações (ex.: plástico, papel, vidro, etc.);
- c) Classe C: São os resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação (ex.: gesso);
- d) Classe D: São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção (ex.: tintas, solventes, óleos, etc.).

Por outro lado, os agregados reciclados, segundo a norma NBR 15116³³, são os materiais granulares decorrentes do beneficiamento de resíduos da construção civil da classe A que apresentam características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, de aterros sanitários ou outras obras de engenharia. Estes são geralmente classificados em mistos e de concreto. Agregado misto (ARM) é aquele obtido do beneficiamento de resíduos da classe A com fração graúda com menos de 90% em massa de fragmentos à base de materiais cimentícios e rochas. Os agregados reciclados de concreto (ARC) são aqueles provenientes do beneficiamento de resíduos da classe A com fração graúda de no mínimo 90% em massa de fragmentos à base de cimento Portland e rochas.

2.2.1 COMPOSIÇÃO DOS RSCC

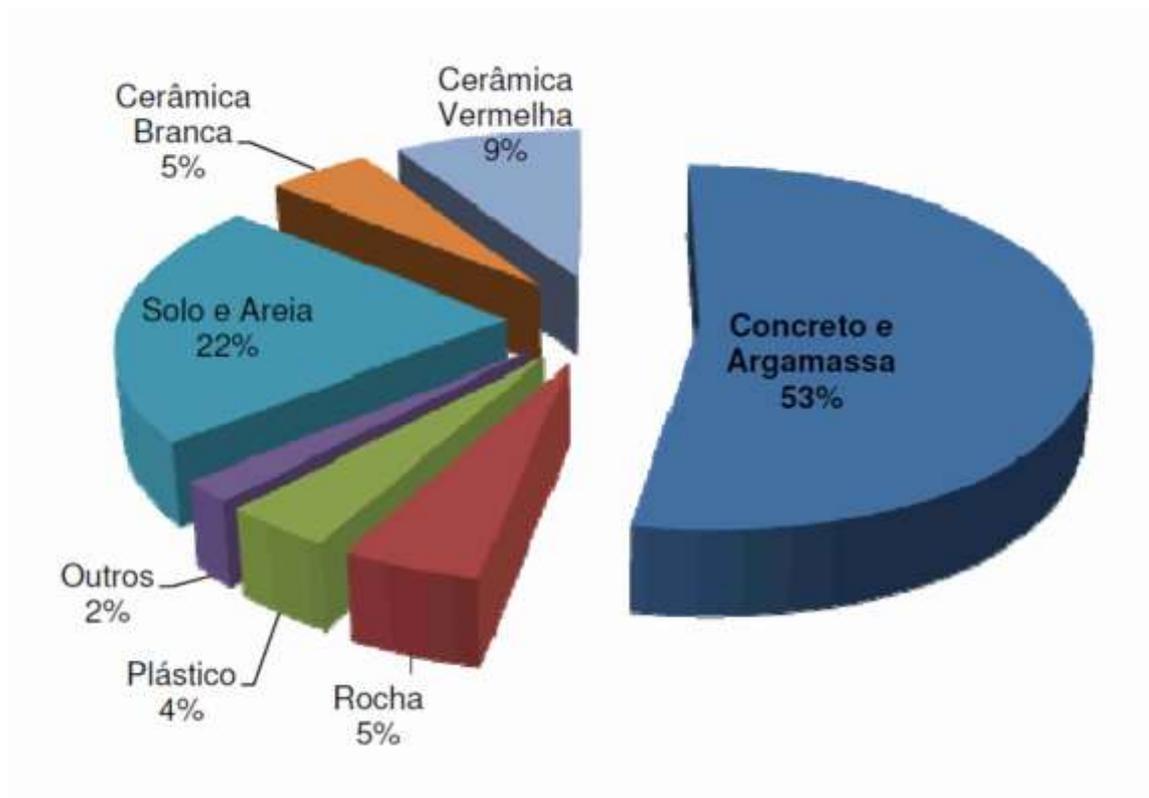
Visto que a classificação do RSCC depende de sua composição, as características específicas de cada região, como técnicas construtivas e matérias-primas disponíveis, influenciam na caracterização dos resíduos sólidos da construção civil. No

³³ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15116: **Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2004b. p.3

Brasil, a maior parte desses resíduos é composta por materiais recicláveis, como restos de argamassa, concretos, rochas e materiais cerâmicos.

A título de exemplificação, a figura 2 apresenta a constituição média dos RSCC da cidade de Porto Alegre – RS. De acordo com o SINDUSCON-RS³⁴, os resíduos de construção civil dessa cidade apresentam em sua composição 94% de materiais com alto potencial de reciclagem.

Figura 2 – Composição do RSCC em Porto Alegre – RS



Fonte: SINDUSCON, 2011.

Analisando a composição do RSCC proveniente dessa cidade, percebe-se que a sua composição em geral tem elevados percentuais de concreto, material cerâmico e argamassa em 2011. Como as técnicas de construção dessa cidade assemelham-se às características dos demais municípios do Estado, presume-se que estes percentuais se mantêm constantes em todas as regiões.

³⁴ SINDUSCON-RS. **Boletim informativo Ano 7 - nº 4**. Agosto 2011. Disponível em: <<http://www.sinduscon-rs.com.br>>. Acesso em 12 de abr. 2013. p.4.

2.2.2 DESTINAÇÃO DOS RSCC

A busca pela melhoria da qualidade do meio ambiente leva a adoção de políticas públicas que busquem a sustentabilidade. A Resolução nº 307 do CONAMA define gerenciamento de resíduos como um sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implantar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos. Ainda segundo essa resolução, a estrutura da gestão dos resíduos da construção civil deve obedecer ao fluxograma apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma da gestão de RSCC, conforme CONAMA



Fonte: KARPINSK et al., 2009

No Brasil, a disposição dos resíduos sólidos da construção civil deve atender a critérios específicos determinados por esta mesma Resolução, que disciplina que o gerador é o responsável pelo gerenciamento desses resíduos. Essa determinação

representa um importante marco legal, determinando responsabilidades e estipulando a segregação dos resíduos em diferentes classes e encaminhamento para reciclagem e disposição final adequada. Ainda segundo essa Resolução, os RSCC não podem ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de transbordo, em encostas de rios e arroios, corpos d'água, lotes vagos e em áreas de proteção ambiental³⁵.

Em outra seara, é de responsabilidade dos municípios a solução para os pequenos volumes de RSCC gerados, que geralmente são dispostos em locais inapropriados. Quanto aos grandes volumes, devem ser definidas e licenciadas áreas para o manejo dos resíduos, cadastrando e formalizando a presença dos transportadores e fiscalizando as responsabilidades dos geradores, inclusive quanto ao desenvolvimento de projetos de gerenciamento. Conforme Pinto e Gonzales³⁶, o conjunto de ações deve ser direcionado, entre outros, aos seguintes objetivos:

- Destinação adequada dos grandes volumes;
- Preservação e controle do aterro de resíduo de construção e demolição;
- Deposição facilitada para pequenos volumes;
- Recolhimento sistematizado dos pequenos volumes;
- Melhoria da limpeza e da paisagem urbana;
- Preservação ambiental;
- Incentivo às parcerias;
- Incentivo à presença de novos agentes de limpeza;
- Incentivo à redução de resíduos na fonte;
- Redução dos custos municipais através da reciclagem.

Além disso, as áreas destinadas para essas finalidades deverão passar pelo processo de licenciamento ambiental e serão fiscalizadas pelos órgãos ambientais competentes. A Resolução nº 307 também estabelece as formas de destinação para cada classe de RSCC, sendo que os resíduos de Classe A devem ser reutilizados ou reciclados em forma de agregados ou encaminhados às áreas de aterro de resíduos da

³⁵ BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Op. cit. p. 95.

³⁶ PINTO, T.P.; GONZALES, J.L.R., Op. cit. p. 59

construção civil, sendo dispostos de modo a permitir sua reciclagem futura³⁷. Os de Classe B devem ser reutilizados, reciclados ou enviados às áreas de armazenamento temporário e os das Classes C e D devem ser armazenados, transportados e destinados conforme as normas técnicas específicas.

Contudo, de acordo com Pinto³⁸ em outro estudo, a deposição de grandes volumes de entulho é normalmente feita geralmente em áreas de transbordo em nosso país.

2.2.3 PROBLEMAS CAUSADOS PELOS RSCC

A cadeia produtiva da construção civil consome entre 14 e 50% dos recursos naturais extraídos do planeta. No Brasil, os RSCC atingem elevadas proporções da massa dos resíduos sólidos urbanos: variam de 51% a 70% dos resíduos gerados³⁹.

A grande massa de resíduos gerada pode ser classificada como um problema de saneamento básico urbano, pelo grande volume e pela grande variedade de materiais que este incorpora, desde materiais recicláveis como o papel até resíduos tóxicos como tintas e solventes. Além disso, quando mal gerenciada, sobrecarrega os serviços de limpeza pública e reforça a desigualdade social, uma vez que os recursos públicos são direcionados para este fim ao invés de outros mais prioritários.

Diferentemente de outras operações de reciclagem, o RSCC é um resíduo misto que possui somente alguns componentes com valor real misturado com muitos materiais com pouco ou nenhum valor. Peng et al.⁴⁰ explicam que as técnicas de separação, o controle de qualidade e os outros fatores essenciais sobre as operações com RSCC são a chave para o sucesso dos negócios de reciclagem.

O grande problema é que, na maioria dos municípios brasileiros, a legislação não está sendo colocada em prática, fato que é auxiliado pela falta de fiscalização e de punições para este ato, o qual gera os principais impactos causados pelos RSCC, conforme verificado na figura 4.

³⁷ BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Op. cit. p. 96

³⁸ PINTO, T. P. **Gestão dos resíduos de construção e demolição em áreas urbanas – da ineficácia a um modelo de gestão sustentável**. Projeto Entulho Bom. Salvador: EDUFBA/CEF, 2001. p. 76

³⁹ BRASIL, Ministério das cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Panorama dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) no Brasil**. 2008. p. 11

⁴⁰ PENG, C. et al., **Strategies for successful construction and demolition waste recycling operations, Construction Management and Economics**. Center for Construction and Environment, University of Florida, Gainesville. 1997. p. 34 (Tradução nossa)

Figura 4 – Exemplos de disposições irregulares de RSCC



Fonte: IMAGENS INTERNET (montagem do autor)

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/10, estabeleceu que, respeitada a responsabilidade dos geradores, os Estados devem elaborar um plano estadual abrangendo as atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com suas peculiaridades. Conforme destacado anteriormente, como a exigência no atendimento dessa determinação da legislação está estabelecida até o final de 2014, muitos municípios brasileiros ainda não disponibilizaram seus planos de reaproveitamento e destinação dos resíduos.

Segundo Melo⁴¹, os principais impactos causados pelos RSCC são:

- Assoreamento de rios e córregos;
- Ocupação de vias de logradouros públicos com resíduos;
- Diminuição da vida útil do aterro sanitário;

⁴¹ MELO, T. M., **Sistema de gestão sustentável de resíduos de construção e demolição**. In: Seminário de gestão de resíduos sólidos – Goiás, 2006. p. 67

- Atração de vetores causadores de doenças;
- Comprometimento da saúde pública;
- Degradação da paisagem urbana;
- Obstrução dos canais de drenagem;
- Enchentes;
- Outros.

Filho et al.⁴² relatam que no Brasil, a principal ênfase comercial na reciclagem do RSCC foi a instalação de máquinas argamassadeiras, em canteiros de obras, para triturar os próprios resíduos minerais das obras, método que apresentou problemas por falta de planejamento e de conhecimento do assunto por parte dos engenheiros.

Zordan⁴³ explica que o entulho é, talvez, o mais heterogêneo entre os resíduos industriais, sendo constituído de restos de praticamente todos os materiais de construção (argamassa, areia, cerâmicas, concretos, madeira, metais, papéis, plásticos, pedras, tijolos, tintas, etc.) e sua composição química está vinculada à composição de cada um dos seus constituintes. O mesmo autor diz que, no entanto, a maior fração de sua massa é formada por material não mineral (madeira, papel, plásticos, metais e matéria orgânica).

Filho et al.⁴⁴ consideram que, hoje, as grandes perspectivas de reciclagem de RSCC estejam na instalação de centrais de reciclagem, de iniciativa pública ou privada, e que possam produzir agregados, argamassas e pré-fabricados em volumes compatíveis à velocidade de geração dos resíduos pelas grandes cidades, e com um nível adequado de controle tecnológico, para garantir o desempenho dos materiais e componentes ali produzidos.

Castro e Günter⁴⁵ citam que a deposição irregular dos RSCC pode propiciar ambientes para a proliferação de vetores, dando evidência ao mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, que necessita de água parada para se reproduzir. Tal condição

⁴² FILHO, R. P., et al., **Gestão de resíduos da construção civil e demolição no município de São Paulo e normas existentes**. Revista técnica IPEP, São Paulo, SP, v.7, n.1, p. 55-72, 2007. p. XX

⁴³ ZORDAN, S. E., **Entulho da Indústria da Construção Civil**. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho_ind_ccivil.htm>. Acesso em: 28 jun. 2012. p. XX

⁴⁴ FILHO, R. P., et al., Op. cit. p. 42

⁴⁵ CASTRO, L. O. de A., GÜNTHER W. M. R., **Impactos decorrentes das deposições irregulares de resíduos da construção civil no município de Santos**. Forjando el Ambiente que Compartimos. San Juan, AIDIS, Ago. 2004, p. 56.

foi observada na maioria das deposições irregulares avaliadas pelo autor na cidade de Santos, no Estado de São Paulo.

2.2.4 FORMAS DE REAPROVEITAMENTO

Há diversas formas de eliminar os RSCC: pela reciclagem, incineração ou aterro. A hierarquia é baseada na minimização da utilização de recursos naturais e na preservação do meio ambiente; os dois pilares para uma construção sustentável. A redução é o melhor e mais eficiente método para minimizar a geração de resíduos e eliminar muitos dos problemas de disposição destes. O reuso, simplesmente movendo materiais de uma aplicação para outra, é a aplicação mais desejável depois da redução pelo pequeno processo e pouca energia usada. A reciclagem é um dos mais importantes processos, principalmente se o produto resultante desta é transformado em um novo material⁴⁶.

Atualmente muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas no intuito de utilizar os resíduos de construção e de demolição, fato que se justifica pela viabilidade econômica do seu uso e pelo pensamento de preservação dos recursos naturais.

Segundo Zordan⁴⁷, reciclar o entulho, independente do uso que a ele for dado, representa vantagens econômicas, sociais e ambientais, tais como:

- a) Economia na aquisição de matéria-prima, devido à substituição de materiais convencionais pelo entulho;
- b) Diminuição da poluição gerada pelo entulho e de suas consequências negativas como enchentes e assoreamento de rios e córregos; e
- c) Preservação das reservas naturais de matéria-prima.

Na sequência, são apresentadas possíveis utilizações para os resíduos de construção e demolição, encontradas na bibliografia pesquisada. Segundo Gonçalves⁴⁸, a forma mais simples e mais antiga de reciclagem de entulho no Brasil é a sua utilização em pavimentação, como base, sub-base ou revestimento primário, que pode ser feita na

⁴⁶ PENG, C. et al., Op. cit. p. 35

⁴⁷ ZORDAN, S. E., Op. cit. p. 42

⁴⁸ GONÇALVES, J. A. da S., **Resíduos da construção civil, o que são e como produzi-los com políticas públicas na cidade de Ribeirão Preto** — UFSCar, s/d. p.29

forma de brita corrida ou, ainda, em misturas de entulho com solo. O autor ainda afirma que este processo acarreta vantagens como:

- a) Menor utilização de tecnologias, o que implica em menor custo do processo e permite a utilização de todos os componentes minerais do entulho sem necessidade de separação de nenhum deles;
- b) Economia de energia no processo de moagem do entulho, pois sua utilização em pavimentação permite uso de granulometria corrida e;
- c) A possibilidade de utilização de uma maior parcela do entulho produzido.

Apesar disso, Ângulo⁴⁹ comenta que dados nacionais demonstram que o setor de pavimentação sozinho seria incapaz de consumir integralmente o RSCC reciclado como base de pavimentação, até porque parte do agregado natural é utilizada no concreto asfáltico e não todo na base do pavimento. Esse autor refere que, no atual estágio do conhecimento, a utilização de agregado de RSCC reciclados para este fim é a única alternativa tecnologicamente consolidada, sendo necessário, então, que sejam desenvolvidos outros mercados para garantir a reciclagem em grande escala de RSCC.

Zordan⁵⁰ explica que o entulho, que pode ser usado sozinho ou misturado ao solo, deve ser processado por equipamentos de britagem/trituração até alcançar a granulometria desejada, e pode apresentar contaminação prévia por solo – desde que em proporção não superior a 50% em peso. O autor continua, dizendo que o resíduo ou a mistura pode, então, ser utilizado como reforço de subleito, sub-base ou base de pavimentação, considerando-se as seguintes etapas: abertura e preparação da caixa (ou regularização mecânica da rua, para o uso como revestimento primário), corte e/ou escarificação e destorroamento do solo local (para misturas), umedecimento ou secagem da camada, homogeneização e compactação.

⁴⁹ ÂNGULO, S. C., et. al., **Desenvolvimento de novos mercados para a reciclagem massiva de RCD** – PCC USP, s/d. p. XX

⁵⁰ ZORDAN, S. E., Op. cit. p. 47

Outra aplicação do agregado reciclado, segundo Zordan⁵¹, esta na sua utilização como agregado para concreto não estrutural, a partir da substituição dos agregados convencionais (areia e brita), sendo que as principais vantagens desta utilização são:

- a) Utilização de todos os componentes minerais do entulho (tijolos, argamassas, materiais cerâmicos, areia, pedras, etc.), sem a necessidade de separação de nenhum deles;
- b) Economia de energia no processo de moagem do entulho (em relação à sua utilização em argamassas), uma vez que, usando-o no concreto, parte do material permanece em granulometrias graúdas;
- c) Possibilidade de utilização de uma maior parcela do entulho produzido, como o proveniente de demolições e de pequenas obras que não suportam o investimento em equipamentos de moagem/trituração;
- d) Possibilidade de melhorias no desempenho do concreto em relação aos agregados convencionais, quando se utiliza baixo consumo de cimento.

Nesse sentido, Levy⁵² menciona que a alternativa de produzir concreto com tais resíduos é, sem dúvida, uma solução que vem sendo largamente pesquisada. A sua viabilidade técnica para substituição de agregados graúdos em teores de até 20% já foi demonstrada em diversas pesquisas desenvolvidas em universidades nacionais, bem como nos 208 trabalhos técnicos apresentados nos VII seminários realizados pelo Comitê Técnico do Meio Ambiente - CT MAB do Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON (1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003 e 2006).

Em outra seara, Miranda e Selmo⁵³ analisaram o desempenho de revestimentos de argamassa com entulho reciclado, e após a realização de ensaios laboratoriais normalizados, chegaram a conclusão que os revestimentos de argamassa com entulho reciclado mostram ter desempenho quanto à aderência ao substrato, compatível ou até

⁵¹ ZORDAN, S. E., Op. cit. p. 47

⁵² LEVY S., **Desafios Enfrentados pelos Agregados Reciclados, da Produção à Comercialização**. In: IBRACON 2006. p. 78

⁵³ MIRANDA, L. F. R, SELMO, S. M. de S., **Desempenho de revestimentos de argamassa com entulho reciclado**. Boletim técnico da Escola Politécnica da USP, 2001. p.44

superior ao do revestimento de argamassa mista com traço 1:1:8 em massa, e que em relação a absorção capilar, os revestimentos de entulho apresentaram absorção superior ao do revestimento com argamassa mista.

Gomes, Sampaio e Carneiro⁵⁴ concluíram que a argamassa com adição de 50% de entulho apresenta melhor desempenho na maior parte de suas propriedades, de modo que, segundo esses autores, se pode indicar este teor de entulho como o mais adequado para a produção desta; além disso, podem ser adotados traços para argamassas com resíduos reciclados que proporcionam redução de custo pelo baixo custo do agregado.

Por fim, Ferraz e Segantini⁵⁵ colocaram em prática a idéia de misturar resíduos de construção na fabricação de tijolos de solo-cimento com o objetivo de melhorar as suas características mecânicas, uma vez que as características físicas dos resíduos de argamassa e concreto se assemelham às dos pedregulhos e isto, segundo esses autores, é bastante positivo. Os autores estudaram as dosagens de solo em 20% de resíduo e de solo e mais 40% somente de resíduo. Como resultados, puderam afirmar que todos os corpos-de-prova moldados com adição de resíduo atenderam aos requisitos mínimos das normas brasileiras. Mostraram, ainda, a ocorrência de ganhos consideráveis de resistência com o aumento no teor de resíduo.

Portanto, os produtos transformados através da reciclagem destes resíduos possuem uso diversificado e aplicação direta na construção civil, servindo, por exemplo, como agregado para pavimentação de calçadas, base de enchimento para valas de tubulações e pisos térreos de edifícios, sub-base na construção de estradas e estacionamentos, fabricação de concreto não estrutural, como base de enchimento para sistemas de drenagem, entre outros.

2.3 USINAS DE RECICLAGEM DE RSCC

Visto que a reciclagem de RSCC é a solução mais sustentável para o problema de seu descarte, faz-se necessário analisar os tipos de empreendimentos que melhor se adequam para atender a produção de agregados reciclados. De um modo geral, os equipamentos utilizados na reciclagem de resíduos da construção civil são provenientes

⁵⁴ GOMES, A. de O., SAMPAIO, T. S.; CARNEIRO, A. P., **Estudo da viabilidade da produção de argamassas de revestimento com entulho reciclado de Salvador**. In: II Encontro nacional e I Encontro Latino Americano sobre edificações e comunidades sustentáveis, 2001. p. 32

⁵⁵ FERRAZ, A. L. N., SEGANTINI, A. A. S., **Engenharia sustentável: Aproveitamento de resíduos de construção na composição de tijolos de solo-cimento**, 2004. Disponível em: <<http://www.ppgec.feis.unesp.br/producao2004>>. Acesso em 28 jun. 2012. p. 40

do setor de mineração, sendo adaptados para atender um controle de qualidade diferenciado, devido à variabilidade e contaminação dos resíduos gerados.

Dessa forma, segundo Jadovski⁵⁶, o processo de reciclagem do RSCC necessita de separação manual dos contaminantes e equipamentos complementares, como separador magnético, para elaborar agregados reciclados com a qualidade exigida na normatização brasileira. Nesse sentido Hansen⁵⁷ explica que para se determinar o tipo de processamento a ser utilizado na reciclagem, deve-se conhecer em primeiro lugar o seu grau de contaminação e o uso para o qual será destinado o agregado, se para aterro, enchimento de cava de drenagem, pavimentação, concreto ou para a elaboração de artefatos de concreto.

Conforme Jadovski⁵⁸ para se avaliar a capacidade operacional de uma usina de reciclagem de RSCC deve-se levar em consideração os seguintes fatores:

- Local de instalação da unidade recicladora, devendo ser o mais próximo possível das fontes geradoras e dos locais de uso e o mais distante de áreas residenciais e centrais, para não sobrecarregar o tráfego na vizinhança;
- Custos de transporte entre o local de geração e a usina, o local de consumo e a usina, o local de geração e o aterro sanitário;
- Quantidade e qualidade do RSCC possível de ser reciclado e a aplicação que se pretende para o mesmo;
- Projeto, *layout* e eficiência da unidade recicladora;
- Mão-de-obra especializada necessária;
- Custos de equipamentos e despesas gerais.

Outro condicionante importante que deve ser levado em consideração ao se instalar uma usina de reciclagem de RSCC é a questão das emissões de ruído e poeira.

⁵⁶ JADOVSKI, Iuri. **Diretrizes técnicas e econômicas para usinas de reciclagem de resíduos de construção e demolição**. Trabalho de conclusão (mestrado profissional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia. Porto Alegre, 2005. p.55

⁵⁷ HANSEN, T. C. **Recycling of demolished concrete and masonry**. Londres: E & FN Spon, 1992. p.122

⁵⁸ JADOVSKI, Iuri. Op. cit. p.57

Com a finalidade de minimizar ou eliminar esses impactos ambientais, Lima⁵⁹ cita as seguintes medidas compensatórias:

- a) Plantar cercas vivas no entorno da usina, ajudando a conter a poeira e o ruído, e melhorando a imagem do local;
- b) Cobrir o piso da usina com material reciclado, que quando compactado ajuda a diminuir o pó gerado pelo tráfego dos veículos;
- c) Revestir o britador com manta acústica e os locais de impacto com manta de borracha para reduzir a emissão de ruído;
- d) Reduzir as alturas de descarga dos materiais nos pontos de transferência;
- e) Instalar aspersores de água nos pontos de entrada e saída de materiais para reduzir a emissão de pó.

Jadovski⁶⁰ define que as instalações de britagem e reciclagem devem sempre seguir pelos princípios da simplificação, flexibilidade, segurança e *layout*. Cita o autor que a redução do número de máquinas é sempre uma vantagem competitiva, e o equipamento deve atender a eventuais alterações, como expansão ou mudança de granulometria, sem a necessidade de grandes investimentos ou paradas de produção. No mesmo sentido aponta os seguintes aspectos técnicos a serem observados na produção de agregados reciclados:

- Quantidades de produção: a escolha dos produtos e suas quantidades a serem produzidas devem refletir as condições de mercado para sua absorção;
- Projeto operacional: deve-se considerar o projeto e o *layout* de operação, a capacidade de produção e o tamanho dos equipamentos, utilizando-se plantas com maior capacidade de produção para a reciclagem de resíduos de concreto;

⁵⁹ LIMA, J. A. R. **Proposição de diretrizes para produção e normalização de resíduo de construção reciclado e de suas aplicações em argamassas e concretos**. 1999. 223f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999. p.34

⁶⁰ JADOVSKI, Iuri. Op. cit. p.57

- Mão-de-obra: poucos funcionários são suficientes para operar uma usina de reciclagem, representando percentuais baixos nos custos de operação;
- Características do material: a qualidade do material a ser britado afeta a qualidade dos produtos, a eficiência da usina e o número de funcionários necessários. Os resíduos de concreto contêm madeira, alumínio e plástico que devem ser removidos manualmente, aumentando os custos de mão-de-obra;
- Especificação dos produtos reciclados: os agregados produzidos devem atender às especificações para os fins aos quais se destinam.

O beneficiamento dos RSCC pode ser feito através de plantas com diferentes características de instalação, podendo ser fixas ou móveis.

2.3.1 PLANTAS FIXAS

As plantas fixas de britagem são empregadas em empreendimentos que tenham uma localização definitiva, tais como pedreiras, mineradoras e fábricas de cimento. De acordo com Jadovski⁶¹ as principais vantagens deste tipo de planta de reciclagem são a possibilidade de obtenção de produtos reciclados diversificados e com melhor qualidade do que os produzidos pelas plantas móveis.

Também afirma que a possibilidade de utilização de equipamentos maiores e mais potentes que possibilitam melhor processo de britagem, retirada de impurezas e peneiramento torna a planta fixa superior em competitividade comparada a uma planta móvel.

Como desvantagens, este tipo de planta necessita de altos investimentos e de disponibilização de grande área, cerca de 20.000 m², para instalação da planta de processamento.

⁶¹ JADOVSKI, Iuri. Op. cit. p.58

2.3.2 PLANTAS MÓVEIS

As plantas móveis de britagem são indicadas para os empreendimentos que requerem mobilização constante e tempo mínimo de montagem. Normalmente essas plantas são empregadas em serviços de curta duração, como demolições de grandes construções e manutenção de estradas.

Conforme visto, as plantas fixas podem produzir agregados de melhor qualidade devido às vantagens anteriormente apontadas, porém as plantas móveis são mais flexíveis. Igualmente, as plantas móveis não necessitam de obras civis para sua instalação, podendo ser relocadas facilmente. Necessitam de pouca mão de obra, e podem ser dispostas junto ao depósito do material a ser britado, diminuindo as distâncias de transporte do material de demolição até a planta de reciclagem⁶².

São encontradas no mercado em diversos tamanhos e tipos de sistemas de operação, desde britadores de mandíbula até trituradores de eixos contra rotativos, podendo dispor de peneiramento ou não. Podem vir instaladas em carretas com pneus para transportes com maiores distâncias, ou sobre esteiras de rolagem para locomoção no local de britagem.

⁶² JADOVSKI, Iuri. Op. cit. p.59

3. METODOLOGIA

A metodologia escolhida para ser utilizada no presente trabalho foi o estudo de caso exploratório, que, assim como o levantamento e o experimento, é um dos diversos modelos de produção do conhecimento num campo específico, conforme nos ensina Gil⁶³.

Yin⁶⁴ define estudo de caso como “uma inquirição empírica que investiga um fenômeno dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas”. Nesse sentido, o estudo de caso é a metodologia indicada quando a situação exige compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais há diversos fatores simultâneos envolvidos. Ainda segundo Yin⁶⁵, o estudo de caso é um plano de investigação que se concentra em entender “como” e “por que” tal fato ocorreu.

A pesquisa é classificada como de natureza exploratória quando envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tenham experiências práticas com o problema pesquisado, e análise de exemplos que estimulem a compreensão do caso. Gil⁶⁶ destaca que a pesquisa exploratória é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de um determinado fato. Portanto, esta pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

No presente trabalho, a primeira fase da pesquisa consistiu em um levantamento bibliográfico, que visou um maior entendimento sobre o problema, bem como buscou identificar as principais aplicações e destinações dadas para os resíduos da construção civil. A segunda etapa do trabalho teve o estudo de caso com o apoio do Consórcio Público da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-sinos, onde foram detalhadas as peculiaridades de sua formatação, bem como apresenta a evolução do projeto de implantação da usina compartilhada de reciclagem de resíduos da construção civil até o

⁶³ GIL, Antônio Carlos. **Estudo de Caso**. Fundamentação científica, subsídios para a coleta e análise de dados, como redigir o relatório. São Paulo, SP. Atlas, 2009. p. 20

⁶⁴ YIN, Roberto K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. p.25

⁶⁵ Ibidem, p. 28

⁶⁶ GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007. p. 23

presente momento. A terceira e última etapa consistiu na análise dos dados das entrevistas com os envolvidos no projeto, e na observação do autor quanto os benefícios que este tipo de empreendimento pode trazer para os demais municípios brasileiros.

A seguir serão detalhados os procedimentos de coleta e análise de dados, fundamentais para a elaboração desta pesquisa.

3.1 COLETA DE DADOS

O uso de fontes múltiplas de evidência nos estudos de caso, segundo Yin⁶⁷, permite ao pesquisador abordar um maior número de aspectos históricos e comportamentais. Além disso, essas múltiplas fontes apresentam e desenvolvem linhas convergentes de investigação e um processo de triangulação e corroboração. A partir desse entendimento, foram escolhidos dois métodos distintos de coleta de dados: entrevistas em profundidade e observação de participação.

Segundo o mesmo autor, a entrevista é uma das mais importantes fontes de dados de um estudo de caso. Sendo elas direcionadas, enfocando diretamente o tópico do estudo de caso, e perceptivas, por fornecerem inferências causais percebidas, acabam se tornando pontos fortes das entrevistas⁶⁸.

A coleta de dados por entrevistas foi realizada durante o mês de Maio de 2013 e previamente ficou definido que seriam entrevistados o gestor do Consórcio Pró-sinos que idealizou o projeto da usina, o atual diretor executivo do consórcio, além de quatro gestores municipais dos entes consorciados que já se beneficiaram com o projeto, e um dos diretores da empresa concessionária da usina, totalizando sete entrevistas efetuadas. Optou-se por estes entrevistados pelos seguintes motivos:

O idealizador do projeto foi escolhido como entrevistado pelo fato de ter se envolvido com o princípio da usina, contribuindo assim com informações relevantes sobre os pilares norteadores do projeto, e sobre os problemas enfrentados para concretizar o tema dentro do Consórcio Pró-sinos. Nesse sentido, a oitiva com o atual diretor executivo do Consórcio Pró-sinos se mostra de fundamental importância, pois corrobora os dados levantados com o primeiro entrevistado, e acrescenta informações novas a respeito do andamento do projeto e início da operacionalização da usina.

⁶⁷ YIN, Roberto K. Op. cit. p. 37

⁶⁸ Ibidem. p. 38

Em contraponto aos gestores do Pró-sinos, foram entrevistados quatro prefeitos dos municípios vizinhos da sede da Usina, que atualmente se beneficiam direta ou indiretamente com os serviços ofertados pelo consórcio, com a finalidade de se descobrir os prós e contras do projeto na prática. Por fim, conversa-se com o diretor de operações da empresa ganhadora da concessão pública do empreendimento para se levantar os procedimentos de operacionalização de uma usina de reciclagem que opera com dois tipos de beneficiamento: com a planta fixa e a planta móvel de britagem.

Um roteiro de entrevistas foi pré-definido para cada entrevistado, a fim de realizar o levantamento de informações, que tiveram como embasamento os pontos levantados no referencial teórico. Durante as entrevistas, à medida que iam surgindo novos questionamentos que pudessem acrescentar ao modelo proposto pelo Consórcio Pró-sinos de usina, o autor reformulava seu questionário, o que auxiliou no incremento da pesquisa.

A observação participante consiste na participação real do pesquisador na vida do objeto de estudo, organização ou comunidade⁶⁹. Yin⁷⁰ afirma que é uma modalidade especial de observação na qual o observador não age passivamente, mas assume uma função dentro do estudo de caso e participa dos eventos que estão sendo estudados. Declara ainda que a observação do participante tem como ponto forte a realidade, pois trata de acontecimentos reais e do contexto do evento.

Desde o início do trabalho o autor se preocupou em realizar uma observação de alguns pontos relevantes que afetam a Usina de Reciclagem de RSCC, e são de extrema importância para o bom funcionamento dessa ferramenta. Os questionamentos pertinentes levantados pelo autor são os seguintes:

- a) As diferenças partidárias dos municípios integrantes do Consórcio podem comprometer o bom andamento do projeto?
- b) Como atender todos os municípios do Consórcio sem que haja a necessidade dos municípios distantes levarem seus resíduos até outra cidade?
- c) A alternativa proposta é ambientalmente correta? Podemos considerá-la uma atitude sustentável?

⁶⁹ GIL, Antônio Carlos. Op. cit. p. 43

⁷⁰ YIN, Roberto K. Op. cit. p. 38

3.2 TRATAMENTO DOS DADOS

O método escolhido para a análise de dados foi o da análise do conteúdo. Segundo Gil⁷¹, este é um procedimento analítico que pode ser aplicado em qualquer comunicação escrita, tratando-se de uma técnica de pesquisa que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto na comunicação⁷². Este mesmo autor frisa que o método pode ser utilizado para a análise de material publicado em jornais e revistas, poemas, discursos, cartas e materiais disponíveis em websites institucionais, além de entrevistas e depoimentos.

Nesse estudo de caso foram analisadas as sete entrevistas em profundidade, para auxiliar na formulação da concepção de que os consórcios públicos são instrumentos sustentáveis que disponibilizam alternativas para os resíduos da construção civil. Além disso, os questionamentos levantados pela observação participante foram exaustivamente confrontados com os dados apresentados, a fim de sanar possíveis distorções do projeto.

⁷¹ GIL, Antônio Carlos. Op. cit. p. 46

⁷² Ibidem. p. 46

4. RESULTADOS

Um dos pressupostos básicos para a formação de consórcios públicos intermunicipais, conforme citado no referencial teórico, é a superação das diferenças políticas existentes entre os gestores municipais, a fim de se evitar uma barreira ideológica que mine a busca por soluções para problemas comuns a todos os envolvidos.

A constituição do Consórcio Pró-sinos se deu em virtude de um enorme crime ambiental ocorrido no ano de 2006, que resultou na mortandade de milhares de peixes e a contaminação de boa parte do curso do Rio dos Sinos e alguns de seus afluentes. Esse incidente provocou a indignação e uma forte mobilização dos municípios do seu entorno, e a recuperação ambiental da Bacia tornou-se uma necessidade latente. Contudo, dos 32 municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, somente 12 prefeitos subscreveram o Protocolo de Intenções para a constituição do primeiro Consórcio Público de Saneamento do Brasil, em abril de 2007, uma vez que, até então, os consórcios de saneamento eram constituídos na forma de associações civis de direito privado. Esse fato demonstra que, mesmo sendo um problema comum a todos os municípios da Bacia, menos da metade dos prefeitos aderiu ao projeto. Verificando os históricos políticos, percebe-se que todos os signatários do Protocolo de Intenções à época pertenciam à mesma base aliada governista, ou seja, os prefeitos pertenciam a um mesmo partido ou pertenciam a partidos coligados.

Embora com divergências políticas, não houve impedimento à formação do Consórcio Pró-sinos, mas certo retardo no início das propostas de recuperação ambiental da Bacia, haja vista que as contrapartidas financeiras dos municípios não atingiam um patamar suficiente de custeio do Consórcio. Segundo palavras do gestor que idealizou o projeto da usina de reciclagem de RSCC, e que pertencia ao quadro técnico do Consórcio à época, *“as diferenças partidárias se tornaram um entrave na formulação das políticas de saneamento, já que não tínhamos dinheiro suficiente para tocar (sic) os projetos. Lembro que a própria Usina só saiu do papel graças ao aporte financeiro que o Deputado Estadual conseguiu buscar junto à Fundação Banco do Brasil”*.

Superando os desafios financeiros e entraves políticos que marcaram os primeiros anos da iniciativa Pró-sinos, os gestores do Consórcio conseguiram aprovar em 2007 o Plano de Bacias, que visava apresentar um monitoramento sistemático,

técnico e científico do Rio dos Sinos e seus afluentes, contribuindo assim na busca por soluções pontuais para os problemas da Bacia. Este estudo envolveu uma parceria com o Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS e Comitesinos.

Em 2010, após as eleições municipais de 2008, em que houve um acréscimo de prefeitos pertencentes à base aliada política, o Pró-sinos chegou à marca de 22 municípios consorciados.

Um dos resultados dos monitoramentos realizados ao longo da Bacia demonstrou o enorme impacto que os resíduos gerados nos municípios geravam ao longo do leito do rio. Isso levou o Consórcio a estruturar, a partir dos dados coletados, o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PRGIRS, finalizado em março de 2012. Este Plano estabeleceu diretrizes estratégicas de estudo baseada nas diferentes classes de resíduos sólidos gerados pelos municípios. São eles: resíduos sólidos urbanos, resíduos especiais, resíduos de serviço de saúde, resíduos industriais e resíduos sólidos da construção civil.

Estas diretrizes tiveram como principal objetivo estabelecer planos relacionados ao gerenciamento adequado dos resíduos gerados, e buscaram orientar e recomendar metodologias para o alcance das metas propostas pelo Plano, adaptadas às realidades locais e regionais dos municípios, considerando os dados monitorados. De acordo com o gestor do Consórcio à época, as ações, propostas e metodologias indicadas no PRGIRS forma baseadas nas premissas e objetivos da Lei 12.305/2010. Segundo o que se extrai dessa lei, o planejamento integrado de longo prazo é capaz de responder e corresponder a todos os desafios da gestão de resíduos sólidos em todas as dimensões, atingindo o principal objetivo que é o gerenciamento satisfatório e a sadia qualidade ambiental.

Após o PRGIRS, as administrações municipais integrantes do Consórcio Pró-Sinos passaram a ter pleno conhecimento sobre os requisitos previstos na Resolução nº 307 do CONAMA e na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que estabelecem diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil. Contudo, por falta de estrutura física, recursos humanos e articulação entre os diversos setores da administração pública, poucos municípios possuem controle e gerenciamento destes resíduos.

Em resposta a essas necessidades, o Consórcio Pró-Sinos solidificou uma parceria com a Fundação Banco do Brasil e outras entidades para a instalação da Usina

de Reciclagem de RSCC no município de São Leopoldo, conforme apresentado anteriormente neste trabalho. Esta usina representa um enorme avanço para a gestão regional dos resíduos sólidos.

Atualmente ela está sendo gerida por uma empresa privada, que ganhou a sua concessão por um período de dez anos, a contar do início do ano de 2013. Conforme entrevista com o diretor de operações desta empresa, a Concessionária tem uma série de deveres e obrigações durante a vigência do seu contrato, sendo responsável pela boa administração do empreendimento. Um exemplo disso são os bens do Consórcio que fazem parte da Usina concedida à empresa, e que devem ser zelados e mantidos pela empresa concessionária. A seguir uma breve relação dos bens entregues à Concessionária:

- Um prédio para instalações administrativas, com 220 m² de área construída, paredes em alvenaria de tijolo rebocadas interna e externamente, pintadas de branco, piso de cerâmica, com portas e janelas de ferro, telhado com peças de cerâmica tipo colonial, instalações prediais hidros sanitárias com ligação de água do Serviço Municipal de Água e Esgoto de São Leopoldo – SEMAE, e instalações elétricas completas funcionando;
- Um pequeno prédio de alvenaria de tijolo para guarita do guarda ao lado do portão de ferro de entrada dos veículos;
- Um sistema de drenagem do terreno;
- Uma subestação transformadora completa, trifásica, com capacidade para 225 kVA 22.000/380-220V, em poste, com cabine de medição, ligada à rede pública de energia elétrica;
- Um equipamento britador fixo de impacto, que poderá britar entulhos de concreto armado, gesso, vidro, argila seca, mármore, calcário, dolomita, basalto e granito, com capacidade de produção de 60 t/hora;
- Uma pá carregadeira marca YTO, modelo ZL30F;
- Um sistema de cortinamento vegetal, periférico ao terreno, plantado para fins de licenciamento ambiental.

Além de manter este patrimônio, é obrigação da empresa concessionária efetuar um cronograma de investimentos abrangendo os primeiros dois anos e meio contados do início das atividades da Usina, revisando-o por igual período até o término da Concessão. Os investimentos abrangem todas as expansões a serem realizadas na Usina, tais como:

- Regularização e pavimentação do acesso;
- Construção de muro perimetral na área;
- Pavimentação na área;
- Revisão e ampliação do sistema de medição de cargas;
- Ampliação da drenagem do terreno;
- Aquisição de mobiliário para a parte administrativa;
- Criação de um sistema informatizado de controle e operação incluindo os equipamentos necessários e comunicação com o Consórcio Pró-sinos;
- Aquisição de novos equipamentos para ampliação da operação como esteiras, caminhões, retroescavadeiras;
- Construção de estrutura para armazenamento temporário dos resíduos perigosos eventualmente recebidos ou gerados na unidade.

O plano de investimentos e o cronograma são aprovados e acompanhados pelo poder concedente, através do Conselho Fiscal do Pró-sinos, ou por agentes públicos por ele designados. No caso dos investimentos não ocorrerem conforme previsto, a Concessionária deverá justificar financeiramente o atraso, face à insatisfação dos resultados de faturamento previstos inicialmente.

A empresa concessionária é a responsável exclusiva pela operação e concessão da Usina, através dos próprios recursos auferidos com a comercialização dos agregados reciclados, devendo providenciar todas as pinturas periódicas e necessárias no prédio administrativo e nas demais partes da Usina. Além disso, toda a manutenção corretiva e preventiva e os consertos das instalações e demais equipamentos da operação são de responsabilidade da Concessionária, que deverá garantir a guarda e a segurança patrimonial da área e dos bens incluídos na Usina, por meio de vigilância num período

de vinte e quatro horas por dia. O desempenho da manutenção é acompanhado pelo poder concedente, através de auditoria do conselho fiscal do Pró-sinos ou por agentes públicos por ele designados, e, caso o desempenho da manutenção não estiver sendo satisfatório, poderá haver a extinção do contrato de concessão, conforme prevê a Lei.

Com a finalidade de justificar os investimentos na Usina, o modelo financeiro adotado pelo Consórcio Pró-sinos foi o de estabelecer uma parceria com a iniciativa privada, levando em consideração um percentual de retorno financeiro sobre o faturamento líquido a partir do recebimento dos resíduos e da comercialização dos agregados reciclados. Segundo a empresa concessionária, este percentual atualmente atinge o patamar de 16,10% (dezesesseis vírgula dez por cento) do faturamento líquido da empresa. De acordo com o atual diretor executivo do Consórcio, *“esta contrapartida gerada pela operação da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil irá alavancar os demais projetos do Pró-sinos, que passará a não depender exclusivamente de apoio das Fundações ou do rateio dos municípios”*. A principal característica da Concessão estabelecida é a de que os recursos gerados através da comercialização dos produtos gerados na Usina devem sustentar economicamente os projetos do Consórcio.

Justamente para se justificar essa característica superavitária que a o projeto da Usina previa é que a sua operacionalização foi repassada à iniciativa privada. *“Este modelo financeiro da Usina é único no Brasil, e está totalmente fundamentado na legislação atual. Nossa idéia inicial foi a de se construir essa característica financeira no projeto, para que o mesmo servisse de modelo para os futuros empreendimentos dessa natureza no país”*, afirmou o idealizador do projeto durante a entrevista, indicando que a contrapartida gerada pela gestão privada do empreendimento encontra arcabouço legal para sua constituição.

Durante a concepção do projeto, foi estimada uma geração média de 500 t/dia de agregados provenientes de resíduos da construção civil a serem triados na Usina, oriundos dos oito municípios próximos à sede do empreendimento. Segundo ele, *“esta quantidade poderia ser aumentada em função da evolução e da qualidade dos serviços prestado pela concessionária”*, ou seja, o aprimoramento das rotinas com ações eficientes e produtivas, em conjunto com o poder concedente, garantirão resultados benéficos tanto para a Concessionária, quanto para o Pró-sinos, para os municípios consorciados e para o meio-ambiente.

Em oposição a estes dados, o atual diretor executivo do Consórcio Pró-sinos apresentou novos dados de geração de RSCC, recolhidos através de um intenso estudo⁷³.

Apesar de ter havido grande dificuldade na obtenção de dados dos resíduos de construção civil gerados nas prefeituras e administrações municipais em geral, uma vez que atualmente as construtoras, os empreiteiros e os outros agentes autônomos não precisam registrar os resíduos gerados em qualquer órgão municipal e podem fazer livre destinação para aterros licenciados ou centrais de reciclagem conforme sua iniciativa, este estudo informa que atualmente 42% dos municípios da Bacia encaminham seus RSCC para áreas licenciadas ou que se encontram em processo de licenciamento pelo órgão ambiental responsável. De acordo com a entrevista prestada pelo atual diretor executivo do Consórcio, “*estas áreas estão localizadas fora ou dentro da Bacia e não necessariamente dispõe de sistemas e tecnologias de reciclagem*”. Cerca de 20% dos municípios não possuem gerenciamento algum dos RSCC, encaminhando estes materiais para áreas irregulares. Os demais, embora atualmente não gerenciem os resíduos gerados, planejam destiná-los para a Usina de Reciclagem de RSCC, em São Leopoldo⁷⁴.

Devido à ausência de informações concisas relacionadas à geração dos RSCC nos municípios consorciados, foi necessário estimar um valor a partir dos dados de referência da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE para que fosse possível apresentar um quadro aproximado da situação atual e futura destes resíduos na Bacia e estabelecer planos de ações para tratamento e disposição final dos mesmos.

Dados da ABRELPE indicam que são coletados diariamente 0,62 kg/habitante de RSCC⁷⁵. Estes dados consideram apenas a média de resíduos coletados no país, ou seja, não fazem referência à geração total dos RSCC, o que leva a crer que a quantidade de resíduos gerados é consideravelmente maior que a quantidade de resíduos coletados. Isto ocorre devido à ineficiência da gestão e deve ser levado em conta no momento de estimar a demanda de RSCC para aterros ou usinas de reciclagem de resíduos da

⁷³ PRÓ-SINOS, Consórcio. **Plano regional de gestão integrada dos resíduos sólidos dos municípios integrantes do consórcio público da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos**. Material retirado da internet. Disponível em: <http://www.consorcioprosinos.com.br/conteudo_inst.php?id=plano_residuos>. Acesso em: 23 jun. 2013

⁷⁴ PRÓ-SINOS, Consórcio. Op cit. p. 189

⁷⁵ ABRELPE. **Panorama de resíduos sólidos no Brasil 2010**. Material retirado da internet. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2010.pdf>. Acesso em 30 abr. 2013.

construção civil. O diagnóstico e prognóstico foram estimados com base nos dados da ABRELPE e com base no crescimento populacional. Os resultados obtidos demonstraram que são coletadas aproximadamente 1.068 t/dia de RCC. O prognóstico pode ser observado na figura 5 abaixo:

Figura 5 - Prognóstico de coleta de Resíduos da Construção Civil

Coleta atual	Coleta 2015	Coleta 2019	Coleta 2031
1.068 t/dia	1.112 t/dia	1.157 t/dia	1.303 t/dia

Fonte: CONSÓRCIO PRÓ-SINOS, 2013.

Do total de toneladas coletadas, calcula-se o encaminhamento de 65% para a Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil. Planeja-se que a Usina atenda inicialmente a demanda de oito municípios do Consórcio (Campo Bom, Canoas, Estância Velha, Esteio, Novo Hamburgo, Portão, Sapucaia do Sul e São Leopoldo), os quais apresentam maior geração de resíduos na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos: 696 t/dia⁷⁶.

Entretanto, sabe-se que a Usina terá capacidade de processamento de 12.000 t/mês, ou seja, 600 t/dia. Conclui-se então que a demanda atual prevista deste grupo de municípios já ultrapassa a capacidade de operação da Usina, sendo que a expansão da capacidade produtiva já se encontra no plano de investimentos apresentado pela empresa concessionária, conforme relatado na entrevista.

O quadro a seguir evidencia o cenário acima descrito e trás o prognóstico da situação em curto (2015), médio (2019) e longo (2031) prazo.

Figura 6 - Capacidade de processamento da Usina de Reciclagem de RSCC

Capacidade de processamento da Usina	Demanda Atual prevista	Demanda estimada em 2015	Demanda estimada em 2019	Demanda estimada em 2031
600 t/dia	696 t/dia	724 t/dia	753 t/dia	849 t/dia

Fonte: CONSÓRCIO PRÓ-SINOS, 2013.

⁷⁶ PRÓ-SINOS, Consórcio. Op.cit. Disponível em: <http://www.consorciosinos.com.br/conteudo_inst.php?id=plano_residuos>. Acesso em: 23 jun. 2013.

A comercialização dos serviços e produtos pela operação da Usina é realizada de forma diferenciada para usuários particulares e para os municípios consorciados. As notas fiscais e os faturamentos com os particulares são efetivadas pela Concessionária diretamente com as respectivas empresas contratantes dos serviços, construtoras e caçambeiros que atuam nos municípios consorciados. Cada particular deverá efetuar cadastro prévio no Consórcio Pró-sinos, e toda e qualquer comercialização deverá ser acompanhada de nota fiscal correspondente ao valor real da transação. Somente após a efetivação do cadastramento da empresa compradora no Consórcio é que a Concessionária poderá iniciar a comercialização com o particular. O desrespeito a esse item poderá causar a extinção unilateral do contrato por parte do Consórcio, de acordo com a Lei.

Já os faturamentos com os municípios consorciados são efetivados através do Consórcio Pró-sinos. O pagamento dos valores recebidos pelo Consórcio é realizado mensalmente através de um encontro de contas entre a Concessionária e o Pró-sinos. O Consórcio se ressarcirá através do repasse dos municípios pelo valor total líquido utilizado nos produtos da Usina. O valor líquido é aquele que considera o valor bruto da nota fiscal abatido dos impostos devidos pela Concessionária quando da emissão da nota fiscal para o Consórcio. Sempre que forem utilizados os serviços da Usina, deve-se firmar um Contrato de Programa entre o Consórcio Pró-sinos e os municípios consorciados. Neste documento deverá constar uma cláusula que garanta o pagamento dos valores devidos pelo uso desses serviços e a suspensão do direito de utilizar a Usina enquanto o Município não estiver com os valores a serem repassados em dia.

A remuneração e faturamento dos serviços prestados estarão de acordo com a figura 7 a seguir. Ambas as tabelas foram criadas a partir de consulta aos valores praticados no mercado da construção civil, tendo sido aplicada uma redução com o seguinte critério:

- Usuário Particular: 30% de redução;
- Município que adquire material reciclado, considerando que tenha enviado RSCC à Usina: em torno de 50% de redução;
- Município que adquire material reciclado, mas não enviou resíduos à Usina: em torno de 40% de redução.

Figura 7 – Tabelas de Preços da Usina de RSCC do Consórcio Pró-sinos

Tabela 2: Pelo recebimento do resíduo da construção e demolição (RCC) previamente triado:		
Enviado por:	Unidade	Valor unitário
Particular	m ³	R\$4,00
Prefeitura/PRÓ-SINOS	-	Isento

Tabela 3: Fornecimento (venda/comercialização) de material britado				
Material britado (agregado)	Unidade	A	B	C
		Para particular	Para Municípios Consorciados/PRÓ-SINOS que enviar RCC previamente triado (*)	Para Municípios Consorciados/PRÓ-SINOS que não enviou RCC previamente triado (*)
Areia Reciclada	m ³	R\$28,00	R\$20,00	R\$24,00
Brita 1 ou 2 e Pedrisco	m ³	R\$42,00	R\$30,00	R\$36,00
Bica corrida (rachão sem classificação)	m ³	R\$21,00	R\$15,00	R\$18,00
Material para aterro (não britado)	m ³	R\$9,00	R\$6,50	R\$8,00

(*) a quantidade (volume) retirada deverá ser a mesma quantidade (volume) de resíduo enviado previamente.

Fonte: CONSÓRCIO PRÓ-SINOS, 2013.

Os preços praticados e referidos acima serão reajustados anualmente de acordo com a variação do INCC (Índice Nacional da Construção Civil) da Fundação Getúlio Vargas – FGV.

Em outra seara, como o Consórcio atende 26 municípios da sua Bacia Hidrográfica, muitos municípios se distanciam geograficamente da Usina de RSCC situada em São Leopoldo/RS. Pensando nessas distâncias, a concessão prevê que a Concessionária deverá dispor um equipamento britador móvel para atendimento dos municípios que não dispõe de estrutura para levar os resíduos sólidos até a Usina, quando requerido pelo Consórcio. Assim, os municípios com menor geração de resíduos poderão dispor de uma área em sua localidade, que deverá estar devidamente licenciada pela FEPAM-RS, para receber e armazenar os RSCC até a solicitação do equipamento móvel para britagem *in loco*. A forma de remuneração e demais condições contratuais

para a prestação deste serviço, válidas para a Usina principal do Arroio da Manteiga, são as mesmas para esses locais.

Conforme o diretor da empresa concessionária, atualmente o equipamento disponibilizado pela empresa é *“o que se tem de mais moderno no quesito tecnologia móvel de trituração e redução granulométrica de resíduos sólidos da construção civil”*. Trata-se de uma máquina italiana, projetada e produzida pela empresa Franzoi Metalmeccanica Srl., pioneira na produção deste tipo de maquinário na Europa, que permite macerar materiais provenientes principalmente de demolição graças a seu triturador com lâminas contra rotativas de alta resistência e precisão. É uma máquina constituída de:

- Esteiras de rolagem com comando hidráulico, que permitem a movimentação do equipamento dentro do canteiro de obras;
- Correia transportadora para a evacuação do material triturado;
- Esteira magnética que garante a remoção de qualquer material metálico, sendo ajustável hidráulicamente por controle remoto;
- Moedor de dois eixos contra rotativos com lâminas de alta resistência e precisão para macerar entulhos, convertendo-os em produtos que podem ser reaproveitados na construção civil;
- Controle remoto para a total gestão e controle do equipamento;
- Sistema de supressão de poeira.

Esta máquina executa a função única de redução volumétrica de agregados. Ao fazer isso, utiliza um sistema de trituração rotativo de baixa velocidade que executa a função dupla de agarrar e triturar o material alimentado. O sistema rotativo desta trituradora é montado sobre uma plataforma móvel, controlada por radiofrequência. Sobre esta mesma estrutura estão também alojados um motor diesel, que fornece energia necessária para toda a máquina, uma correia de transporte para a evacuação do material triturado, um funil de alimentação com função de estoque da trituradora, um separador magnético, e todos os acessórios necessários para a operação da máquina. Apresentamos na figura 8 a seguir o equipamento disponibilizado.

Figura 8 - A trituradora móvel disponibilizada para a Usina



Fonte: RETROAMBIENTAL, 2013.

De acordo com a empresa Concessionária, este sistema móvel foi concebido de acordo com as últimas tecnologias adotadas na Europa, garantindo máxima segurança ao operador e máximo respeito ao meio ambiente. A segurança do operador é garantida, pois o controle total da trituradora é efetuado através de controle remoto, ficando o operador longe da zona de perigo durante a operação. Obviamente, o controle remoto fornecido está em conformidade com todas as normas europeias e brasileiras de transmissões de rádio.

As lâminas de trituração operam em baixa velocidade, girando a cerca de 8 a 11 rotações por minuto, o que significa que as forças de inércia envolvidas são muito baixas. Vibrações, ruído e poeira produzida durante o processo são praticamente nulos, devido a sua estrutura de trituração ficar enclausurada.

Contudo, todas as questões ambientais e ecológicas somente são atribuíveis à esta máquina graças ao motor que a equipa, um motor diesel Cummins modelo QSB4.5-TAA, fornecido pela empresa Itália SpA, a maior fabricante mundial de motores diesel. Este motor foi justamente escolhido para equipar a trituradora por cumprir as normas

definidas pela diretiva da CE - 98/37/CE, comumente conhecida sob o nome de EU Stage IIIA⁷⁷.

A unidade móvel também está equipada com um sistema de supressão de poeira, que graças a um spray de água que é expelido durante a trituração, há uma reduzida emissão de resíduos de pó. Simultaneamente, reduz drasticamente a formação de material umedecido. Quanto ao barulho, a máquina está em conformidade com as Diretivas 2000/14 do Programa Ambiental da ONU, e segue a norma UNI ISO 3744:1995 - UNISTANIMUC 7712.

Pelo projeto do Consórcio Pró-sinos, o equipamento móvel deveria suprir uma demanda mínima de 75 t/h, o que seria equivalente à capacidade máxima de produção da usina fixa de São Leopoldo. Esta unidade, disponibilizada pela empresa concessionária, possui uma capacidade de produção que varia entre 50 e 200 t/h, dependendo da granulometria de saída do material britado. Eletronicamente ajustável, os eixos rotativos de moagem deste equipamento podem ser aproximados e afastados, podendo gerar até cinco tipos diferentes de agregados reciclados.

Os municípios consorciados podem solicitar, sempre que houver necessidade, o equipamento móvel para atendimento de suas demandas locais. Para tanto é necessária uma provocação formal por parte do ente interessado ao Consórcio Pró-sinos, que informará à empresa Concessionária para disponibilizar a trituradora dentro de um prazo estipulado de sete dias. Quando utilizado o equipamento móvel, haverá o pagamento do município que o solicitou à Concessionária, através do Pró-sinos, pelo valor líquido da nota fiscal, incluídas as despesas de mobilização do operador do equipamento e o deslocamento do equipamento.

Conforme apontado pelas entrevistas, a aceitação do sistema móvel de trituração por parte dos gestores municipais dos entes consorciados é latente, sendo que dos quatro entrevistados, dois já se beneficiaram com a utilização deste equipamento, e os outros dois já providenciaram sua solicitação ao Consórcio. Muitas vezes é difícil de mensurar os benefícios da utilização dos recursos da Usina de Reciclagem analisando somente o lado ambiental do projeto. O relato de um dos prefeitos entrevistados nos mostra que além desse benefício, a reciclagem de entulhos traz consigo benefícios sociais e econômicos: *“a partir da disponibilização desta solução móvel para reciclarmos os entulhos dos pequenos geradores que eram acumulados há anos no pátio ao lado da*

⁷⁷ As normas STAGE III/IV de emissão de poluentes para motores à combustão foi adotado pelo Parlamento Europeu em 21 de Abril de 2004.

nossa Secretaria de Obras, pude resolver dois problemas. Primeiro pude dar um destino correto para os resíduos que se avolumavam no local, liberando o terreno para, enfim, dar sequencia ao nosso projeto de construção de uma escola no local. Em segundo lugar, tínhamos uma demanda muito grande da população de baixa renda por material de aterro, e pudemos disponibilizar gratuitamente o material que britamos para os nossos contribuintes”.

Este, na verdade, é o grande diferencial que faz da Usina de Reciclagem de RSCC do Pró-sinos uma solução a ser seguida por vários municípios gaúchos e brasileiros. A realidade, levando em consideração os dados apresentados pela ABRELPE, é de que não são gerados quantidades significativas de entulhos na maioria das cidades do Rio Grande do Sul que justifiquem um investimento alto para a construção de uma usina de reciclagem de RSCC de forma isolada. Segundo dados do IBGE⁷⁸, dos 496 municípios do Estado, 96% possuem população abaixo de 100 mil habitantes, o que representa uma geração de entulhos média abaixo de 62 t/dia, o que representa 10% da estimativa feita de recolhimento de RSCC e destinação para a Usina do Pró-sinos.

A solução mais plausível para estes municípios é buscar alternativas consorciadas como a apresentada neste trabalho, mitigando os custos da reciclagem destes materiais. É muito mais racional que cada pequeno município disponha de uma área de transbordo e triagem devidamente licenciada em sua localidade, e que se consorciem, respeitando as distâncias geográficas, para compartilhar uma unidade móvel de trituração para a reciclagem dos resíduos acumulados por determinado tempo.

Para fins de ilustração, imaginemos quatro municípios pequenos (com menos de 100 mil habitantes), vizinhos entre si, e que disponham de áreas em suas localidades para o recebimento do RSCC. Esses municípios poderiam dividir os custos para dispor em suas áreas de um triturador móvel por aproximadamente 5 dias úteis por mês para reciclar seus resíduos. Na prática, enquanto um município brita o material acumulado anteriormente na primeira semana, os demais municípios continuam acumulando materiais. Assim que o primeiro município termina seu processo de britagem, repassa o equipamento para o município seguinte e assim sucessivamente. As áreas nesses locais devem ser grandes o suficiente para abrigar o material a ser britado e o material

⁷⁸ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Populacional 2010**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs>>. Acesso em: 01 jul. 2013.

beneficiado, e devem ser bem geridas, a fim de se evitar acúmulo excessivo de materiais no local.

Outra alternativa seria esses mesmos quatro municípios compartilharem uma área comum, em que todos possam destinar seus resíduos, e lá investir em uma usina fixa nos moldes da Usina de Reciclagem do Pró-sinos de São Leopoldo. Contudo as distâncias geográficas podem encarecer todo o processo, o que tornaria inviável o conceito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal analisar a alternativa apresentada pelo Consórcio Pró-sinos, apresentando uma solução compartilhada para a gestão sustentável dos resíduos sólidos oriundos da construção civil, apresentando aos demais municípios brasileiros uma solução para o cumprimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, aprovada em 2010.

O problema do descarte inadequado dos resíduos sólidos da construção civil tem adquirido importância crescente nas discussões referentes à gestão urbana e regional, e o aumento expressivo na geração desses resíduos tem conduzido o poder público a estabelecer esse tema como uma prioridade nas suas administrações municipais, demandando ações diferenciadas e articuladas. De acordo com o apontado no referencial teórico e nos resultados, a maioria dos municípios gaúchos apresenta uma situação extremamente delicada em relação ao manejo do RSCC, uma vez que não dispõe de recursos técnicos e financeiros para uma boa gestão individualizada destes resíduos.

O enorme gargalo que prejudica as ações que visam tornar esse processo sustentável se dá em virtude da escassez de áreas disponíveis para instalação de unidades de destinação final, e a dificuldade em encontrar soluções inovadoras de tratamento e destinação final, pois as mesmas possuem alto custo de implantação. Nestes casos é imperativo dar escala adequada ao sistema, tornando-o eficiente economicamente, o que normalmente inviabiliza os esforços em municípios que geram poucos resíduos e não possuem orçamento suficiente para a implantação de usinas de reciclagem e beneficiamento de RSCC.

Este panorama demanda a adoção de instrumentos de atuação conjunta e articulação microrregional entre os municípios, dentre os quais destacamos a instituição de consórcios públicos voltados para a sustentabilidade ambiental. Este instrumento surge como uma alternativa para integrar as funções públicas de interesse comum, uma vez que estabelece múltiplas escalas de atuação dentro do município e possibilita a integração de políticas públicas.

Um exemplo disso é o Consórcio Pró-sinos, que surgiu a partir da ocorrência de um grande desastre ambiental ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos no ano de 2006, e levou os gestores municipais a repensar a condução das políticas públicas voltadas para o rio. Em virtude de o Rio dos Sinos percorrer vários municípios ao longo

da Bacia, as ações de prevenção a desastres não poderia ocorrer de forma isolada. Com isso, a idéia de que os líderes políticos têm papel fundamental na implantação, continuidade e sucesso na gestão de consórcios voltados à temática do meio ambiente se fez presente, uma vez que os gestores municipais passaram a mudar seu comportamento competitivo por atitudes cooperativas, através da busca por soluções conjuntas e o aproveitamento de oportunidades comuns aos participantes.

Embora haja aceitação por parte de muitos dos administradores municipais, ainda existe resistência por outros, alegando-se a dificuldade política de que os consórcios sejam aprovados nas câmaras municipais, dada a rivalidade política entre executivo e legislativo municipal. O problema dos RSCC compreende componentes econômicos, culturais e sociais muito significativos e, em consequência disso, existe uma carga política muito intensa nas decisões tomadas pelo poder público.

Todavia, os resultados das entrevistas apontaram que a constituição do Consórcio Pró-sinos voltado para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil vem sendo bem aceita pela maioria dos gestores públicos municipais dos entes participantes, uma vez que a alguns destes relataram que seriam incapazes de executar uma gestão sustentável e ambientalmente correta se atuassem de forma isolada.

Além disso, a adoção de um sistema compartilhado de destinação dos RSCC traz consigo um enorme incremento para as finanças municipais, conforme relato de alguns prefeitos. Dada a possibilidade de reutilização dos resíduos em obras públicas através dos agregados reciclados, a um preço mais baixo que os agregados naturais, uma economia em escala é gerada dentro dos municípios participantes, uma vez que deixam de consumir a areia retirada dos rios ou a brita retirada das pedreiras que possuem alto valor de mercado em virtude das grandes obras de mobilidade e construção civil dentro do nosso país.

Conforme visto na vasta bibliografia estudada, os consórcios surgiram como um instrumento para viabilizar formas compartilhadas de solucionar problemas através da cooperação entre municípios, em substituição aos conflitos e à disputa individualizada por recursos que muitas vezes correm o risco de serem mal gerenciados.

A gestão de resíduos sólidos da construção civil através de consórcios públicos traz uma série de benefícios sociais e ambientais, dentre os quais podemos citar a destinação correta dos resíduos gerados em obras de construção civil, a redução no uso de recursos naturais, através da reciclagem dos materiais triados, a economia pública no

uso de material reciclado a um custo inferior ao agregado natural, e a melhoria da qualidade de vida dos catadores que trabalham nas áreas de “bota-fora”.

O encaminhamento dos RSCC para usinas de reciclagem é uma alternativa viável e ambientalmente correta. Todavia, deve-se sempre levar em conta que para que Usinas de Reciclagem de RSCC apresentem eficácia e eficiência no processo, os resíduos encaminhados devem ser submetidos a um processo prévio de segregação na origem, isto é nos canteiros de obras, conforme preconiza a Resolução nº 307 do CONAMA. Assim, ao se optar por esta alternativa deve-se levar em conta que os municípios estejam preparados para efetuar a segregação dos resíduos. Supondo que o processo de gestão de RSCC alcance um nível elevado, principalmente no que diz respeito à segregação destes resíduos nas diferentes classes, é possível que se obtenha um cenário que evidencie a redução de toneladas de RSCC encaminhadas para aterros, usinas de reciclagem de resíduos da construção civil ou outras destinações ambientalmente adequadas.

Por conseguinte, os pequenos municípios podem buscar na cooperação uma alternativa economicamente e ambientalmente viável ao mitigar uma área de transbordo e beneficiamento comum às cidades limítrofes, instalando uma usina dos moldes do Consórcio Pró-sinos, ou se utilizarem de sistemas móveis de trituração, compartilhando-os nas áreas licenciadas na sua localidade.

Conclui-se, portanto, que os consórcios intermunicipais, têm importante papel na gestão integrada dos RSCC, possibilitando uma economia financeira, gerando empregos e renda, diminuindo passivos ambientais e trazendo uma melhoria na qualidade de vida da população atendida pelos mesmos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama de resíduos sólidos no Brasil 2010**. Material retirado da internet. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2010.pdf>. Acesso em 30 abr. 2013.

ÂNGULO, S. C., et. al., **Desenvolvimento de novos mercados para a reciclagem massiva de RCD – PCC USP**, s/d.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004(NB 66): **Resíduos sólidos - classificação - elaboração**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. NBR 15116: **Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2004b.

BASTOS, Francisco A. **Os consórcios intermunicipais e a nova legislação**. Rio de Janeiro: Polêmica Revista Eletrônica/UFRJ, 2011. Disponível em: <http://www.polemica.uerj.br/pol19/cquestoes/artigos/contemp_2.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2013.

BRASIL, Ministério das cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Panorama dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002**. DOU de 17 de julho de 2002.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2000.

_____. **Lei 8.080 de 19 de setembro de 1990**. Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm>. Acesso em: 10 de jun. 2013.

_____. **Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 10 de jun. 2013.

CARVALHO, J.M. **Cidadania do Brasil: o longo caminho**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2005.

CASTRO, L. O. de A., GÜNTHER W. M. R., **Impactos decorrentes das deposições irregulares de resíduos da construção civil no município de Santos**. Forjando el Ambiente que Compartimos. San Juan, AIDIS, Ago. 2004.

CEARÁ. **Manual de Consórcios Públicos**. Org. Secretaria do Planejamento e Gestão do Estado do Ceará. Disponível em: <<http://www.gestaodoservidor.ce.gov.br/servidor/images/stories/manuais/bt18.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2013. p.8

CRUZ, Maria do Carmo M. T. **Consórcios Intermunicipais: uma alternativa de integração regional ascendente**. São Paulo: FGV, 2001.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito Administrativo**. 21^a ed. São Paulo: Atlas, 2008.

FEPAM **Eventos de mortandade de peixes–Rio dos Sinos**. Relatório Técnico, Porto Alegre/RS. 2007.

FERRAZ, A. L. N., SEGANTINI, A. A. S., **Engenharia sustentável: Aproveitamento de resíduos de construção na composição de tijolos de solo-cimento**, 2004. Disponível em: <<http://www.ppgec.feis.unesp.br/producao2004>>. Acesso em 28 jun. 2012.

FERREIRA, Aurélio B.H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 29. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2011.

FILHO, R. P., et al., **Gestão de resíduos da construção civil e demolição no município de São Paulo e normas existentes**. Revista técnica IPEP, São Paulo, SP, v.7, n.1, p. 55-72, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Estudo de Caso**. Fundamentação científica, subsídios para a coleta e análise de dados, como redigir o relatório. São Paulo, SP. Atlas, 2009.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, A. de O., SAMPAIO, T. S.; CARNEIRO, A. P., **Estudo da viabilidade da produção de argamassas de revestimento com entulho reciclado de Salvador**. In: II Encontro nacional e I Encontro Latino Americano sobre edificações e comunidades sustentáveis, 2001.

GONÇALVEZ, J. A. da S., **Resíduos da construção civil, o que são e como produzi-los com políticas públicas na cidade de Ribeirão Preto** — UFSCar, s/d.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Populacional 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs>>. Acesso em: 01 jul. 2013.

JADOVSKI, Iuri. **Diretrizes técnicas e econômicas para usinas de reciclagem de resíduos de construção e demolição**. Trabalho de conclusão (mestrado profissional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia. Porto Alegre, 2005.

JOHN, V. M., ÂNGULO, S. C., AGOPYAN, V. **Sobre a necessidade de metodologia de pesquisa e desenvolvimento para reciclagem**. PCC - Departamento Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica. EP USP. s/d.

KARPINSK, L et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil : uma abordagem ambiental**. Porto Alegre: Editora Edipucrs, 2009.

LEVY S., **Desafios Enfrentados pelos Agregados Reciclados, da Produção à Comercialização**. In: IBRACON 2006.

LIMA, A.P.G. **Os Consórcios Intermunicipais de Saúde e o Sistema Único de Saúde**. Rio de Janeiro, ENSP, 1998. Dissertação (Mestrado). Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde. Rio de Janeiro, 1998.

LIMA, J. A. R. **Proposição de diretrizes para produção e normalização de resíduo de construção reciclado e de suas aplicações em argamassas e concretos**. 1999. 223f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

MEDAUAR, Odete. **Consórcios Públicos: comentários à Lei 11.107/2005** / Odete Medauar, Gustavo Justino de Oliveira. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2006.

MELO, T. M., **Sistema de gestão sustentável de resíduos de construção e demolição**. In: Seminário de gestão de resíduos sólidos – Goiás, 2006.

MIRANDA, L. F. R, SELMO, S. M. de S., **Desempenho de revestimentos de argamassa com entulho reciclado**. Boletim técnico da Escola Politécnica da USP, 2001.

PENG, C. et al., **Strategies for successful construction and demolition waste recycling operations, Construction Management and Economics**. Center for Construction and Environment, University of Florida, Gainesville. 1997.

PINTO, T. P. **Gestão dos resíduos de construção e demolição em áreas urbanas – da ineficácia a um modelo de gestão sustentável**. Projeto Entulho Bom. Salvador: EDUFBA/CEF, 2001.

_____. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese de doutorado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

PINTO, T.P.; GONZALES, J.L.R., (Coord.) **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Manual de orientação 1. Como implantar um sistema de manejo e gestão dos resíduos da construção civil nos municípios. Parceria Técnica entre o Ministério das Cidades, Ministérios do Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal. Brasília: CAIXA, 2005.

PRÓ-SINOS, Consórcio. **Contrato de Concessão da Operação da Usina de RSCC de propriedade do Consórcio da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos**. São Leopoldo. 2013

_____. **Manual da Usina de RSCC**. Org. Consórcio Pró-sinos. Disponível em: <http://www.consorcioprosinos.com.br/downloads/Usina%20RCC_Pr%C3%B3-Sinos.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2013. p.3

_____. **Plano regional de gestão integrada dos resíduos sólidos dos municípios integrantes do consórcio público da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.** Material retirado da internet. Disponível em: <http://www.consorcioprosinos.com.br/conteudo_inst.php?id=plano_residuos>. Acesso em: 23 jun. 2013.

RIBEIRO, W.A. **Cooperação Federativa e a Lei de Consórcios Públicos.** Brasília: CNM, 2007.

RETROAMBIENTAL SOLUÇÕES AMBIENTAIS. **Manual de operação da trituradora móvel FRANZOI/TRI1611.** São Leopoldo. 2013

SHINGO, S. **A study of Toyota production system from an industrial engineering viewpoint.** Tóquio: Japan Management Association, 1981.

SINDUSCON-RS. **Boletim informativo Ano 7 - nº 4.** Agosto 2011. Disponível em: <<http://www.sinduscon-rs.com.br>>. Acesso em 12 de abr. 2013.

SYMONDS GROUP. **Construction and demolition waste management practices, and their economics impacts.** Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/cdw/cdw_report.htm> Acesso em 10 de jun. 2013. (tradução nossa)

YIN, Roberto K. **Estudo de caso – planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: BOOKMAN, 2005.

ZORDAN, S. E., **Entulho da Indústria da Construção Civil.** Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho_ind_ccivil.htm>. Acesso em: 28 jun. 2012.

APÊNDICE I – ROTEIRO DE ENTREVISTA (GESTORES PRÓSINOS)

- 1) Como se deu a formação do Consórcio Público da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-sinos?
- 2) Sabemos que as diferenças políticas normalmente se transformam em entraves para a formulação de propostas que solucionem problemas da sociedade dentro dos próprios municípios, e imaginamos que em um consórcio público isso não seja diferente. Houve algum entrave político para a formação do Consórcio Pró-sinos?
- 3) E atualmente? As divergências políticas atrapalham o bom andamento dos projetos do Consórcio?
- 4) Como surgiu a idéia da implantação da Usina de Regional de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil?
- 5) O modelo financeiro proposto para a Usina prevê um retorno financeiro para o Consórcio, caso a atividade seja superavitária. Como foi pensado esse modelo? Foi seguido algum modelo já existente?
- 6) Foram efetuadas pesquisas de geração de resíduos para se chegar ao modelo de Usina proposto? Quais as estimativas de geração de resíduos calculadas pelo Consórcio para os municípios que compõem a Bacia?
- 7) Qual a alternativa proposta no projeto para atender os municípios que se distanciam da sede da Usina?

APÊNDICE II – ROTEIRO DE ENTREVISTA (GESTORES MUNICIPAIS)

- 1) O seu município já possui uma legislação local sobre a destinação e a reciclagem dos materiais da construção civil?
- 2) Como é feito o recolhimento destes resíduos no seu município? Há empresas privadas que recolhem esse material? Elas estão devidamente cadastradas na sua secretaria de limpeza/obras/meio ambiente?
- 3) A prefeitura também faz esse recolhimento? A legislação faz uma clara distinção entre os geradores dado o seu porte. Como são tratados os pequenos geradores no seu município?
- 4) Existem áreas de transbordo e triagem (ATT's) adequadas para receber os diversos tipos de resíduos de construção civil no seu município? Há a idéia de destinar os resíduos gerados no seu município para a nova Usina de Reciclagem do Pró-sinos?
- 5) Como foi recebida pela prefeitura a informação de que a existia uma solução móvel para reciclar os entulhos dentro do próprio município?
- 6) Existia a ciência dos secretários de que este material pode ser reutilizado em obras públicas?
- 7) Caso já tenha sido utilizado o equipamento móvel, houve atendimento às expectativas do município?
- 8) Como o município está se organizando para dar continuidade aos benefícios propostos pelo Pró-sinos?
- 9) Existe algum outro projeto do Pró-sinos em que o município seja o principal beneficiado?

APÊNDICE III – ROTEIRO DE ENTREVISTA (GESTOR EMPRESA)

- 1) Há quantos anos a sua empresa já atua nesse ramo de reciclagem de resíduos da construção civil? Conte um pouco mais sobre a história de sua empresa.
- 2) Quais são as soluções para a reciclagem de entulhos que vocês encontraram nas suas pesquisas?
- 3) Vocês já tinham a idéia de criar uma usina privada de reciclagem destes resíduos?
- 4) Como foi que sua empresa entrou na disputa para ser a Concessionária do projeto da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil do Pró-sinos?
- 5) Como é o equipamento que vocês disponibilizam para o Consórcio?
- 6) Há a idéia de expansão das atividades da Usina?

ANEXOS

CURRÍCULO DO ALUNO

Luis Felipe Dupont da Silva

luisdupont@gmail.com

Brasileiro, solteiro, nascido em 18/02/1984

Rua Luís Carlos Georg, 187 – Feitoria – São Leopoldo – RS

(51) 3588-8002 – (51) 9243-3868

FORMAÇÃO ACADÊMICA

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2007 – 2013)

Bacharelado em Administração de Empresas, Administração Pública

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2003 – 2005)

Graduando, Direito

EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS

Retroambiental Soluções Ambientais Ltda

Sócio Proprietário

Janeiro de 2012 – Até o momento (1 ano 7 meses) / São Leopoldo, RS

Responsável pelas áreas de produção de agregados reciclados, setor administrativo e setor financeiro da empresa.

Banco do Estado do Rio Grande do Sul S/A – Banrisul

Técnico Bancário

Março de 2006 – Janeiro de 2012 (5 anos 11 meses) / Porto Alegre e Região, Brasil

Atendimento bancário especializado para pequenas e médias empresas e clientes corporativos, atuando nas áreas de elaboração de cadastro, gestão da carteira de cobrança credenciada bancária, gerenciamento e controle de recebíveis, análise de balanços, análise de crédito e gestão de investimentos.

Fin-hab Negócios Imobiliários Ltda

Estagiário de Direito

Setembro de 2004 – Setembro de 2005 (1 ano 1 mês) / Porto Alegre, Brasil

Auxiliando todas as etapas do processo de cobrança e execução extrajudicial de créditos do Sistema Financeiro da Habitação (financiamentos imobiliários firmados com a Caixa Econômica Federal).

Laboratório de Fisiologia Celular – LABCEL – UFRGS

Pesquisador Voluntário

Março de 1999 – Dezembro de 2003 (4 anos 9 meses) / Porto Alegre, Brasil

Pesquisador, atuando voluntariamente no laboratório do Prof. Dr. Paulo Ivo Homem de Bittencourt Jr. no projeto “Hemoglobina Porto Alegre”, em conjunto com o Colégio Sinodal de São Leopoldo, onde ministrei aulas de Física, Química, Biologia e Técnicas de Laboratório.

IDIOMAS

Inglês – Fluente

Espanhol – Básico

Italiano – Básico

COMPETÊNCIAS E ESPECIALIDADES

É bacharelado em Administração de Empresas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, com ênfase em Administração Pública, e ex-funcionário do Banco do Estado do Rio Grande do Sul S.A, onde atuou como gerente financeiro de diversas empresas e pessoas físicas da região. Conhece profundamente o setor financeiro e todas as ferramentas necessárias para uma boa gestão de tesouraria.

CERTIFICADOS

CPA-10 (março de 2009 – março de 2014)

ANBIMA - Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais

HISTÓRICO ESCOLAR

LUIS FELIPE DUPONT DA SILVA
Cartão 159228

Vínculo em 2013/1

Curso: ADMINISTRAÇÃO

Habilitação: ADMINISTRAÇÃO – NOTURNA

Currículo: ADMINISTRAÇÃO – NOTURNO

Lista das atividades de ensino de graduação cursadas pelo aluno na UFRGS

Ano /Sem	Atividade de Ensino	Turma	Conceito	Situação	Créditos
2012/2	EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO	U	A	Aprovado	4
2012/1	PROJETO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO	B	A	Aprovado	4
2012/1	GESTÃO SÓCIO-AMBIENTAL NAS EMPRESAS	C	B	Aprovado	4
2012/1	GESTÃO DE OPERAÇÕES LOGÍSTICAS	U	A	Aprovado	4
2012/1	OFICINA IV: GESTÃO SOCIAL E DESENVOLVIMENTO	C	C	Aprovado	4
2011/2	OFICINA III: VISÃO SISTÊMICA DAS ORGANIZAÇÕES	C	B	Aprovado	4
2011/2	ADMINISTRAÇÃO DE MARKETING	B	B	Aprovado	4
2011/2	SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS	C	C	Aprovado	4
2011/2	GESTÃO DE TESOURARIA	B	B	Aprovado	4
2011/2	PLANEJAMENTO FINANCEIRO E ORÇAMENTO OPERACIONAL	B	C	Aprovado	4
2011/1	ESTATÍSTICA GERAL II	B	C	Aprovado	4
2011/1	ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA DE LONGO PRAZO	C	B	Aprovado	4
2011/1	INTRODUÇÃO AO MARKETING	C	C	Aprovado	4
2011/1	OFICINA I: GESTÃO DOS PROCESSOS ORGANIZACIONAIS	B	A	Aprovado	6
2010/2	ANÁLISE MACROECONÔMICA	B	A	Aprovado	4
2010/2	ESTATÍSTICA GERAL II	A	D	Reprovado	4
2010/2	ADMINISTRAÇÃO DE PROJETOS	B	C	Aprovado	4
2010/2	ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA DE CURTO PRAZO	C	C	Aprovado	4
2010/1	ANÁLISE MICROECONÔMICA II	F	B	Aprovado	4
2010/1	ESTRUTURA E INTERPRETAÇÃO DE BALANÇOS	D	C	Aprovado	4
2010/1	ESTRATÉGIAS ORGANIZACIONAIS	B	B	Aprovado	4
2010/1	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA	C	B	Aprovado	4

	PRODUÇÃO				
2009/2	DIREITO ADMINISTRATIVO	B	C	Aprovado	4
2009/2	ANÁLISE MICROECONÔMICA II	A	D	Reprovado	4
2009/2	ESTATÍSTICA GERAL I	D	C	Aprovado	4
2009/2	RELAÇÕES DO TRABALHO	C	B	Aprovado	4
2009/2	OFICINA II: ADMINISTRAÇÃO E GOVERNO DO BRASIL	C	A	Aprovado	6
2009/1	ANÁLISE MICROECONÔMICA I	B	C	Aprovado	4
2009/1	METODOLOGIA BÁSICA DE CUSTOS	C	A	Aprovado	4
2009/1	ESTATÍSTICA GERAL I	B	D	Reprovado	4
2009/1	ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO	E	C	Aprovado	4
2009/1	GESTÃO DE PESSOAS	C	B	Aprovado	4
2008/2	INSTITUIÇÕES DE DIREITO PRIVADO E LEGISLAÇÃO COMERCIAL	C	A	Aprovado	4
2008/2	ANÁLISE MICROECONÔMICA I	B	D	Reprovado	4
2008/2	METODOLOGIA BÁSICA DE CUSTOS	C	D	Reprovado	4
2008/2	ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA	C	C	Aprovado	4
2008/1	DIREITO E LEGISLAÇÃO SOCIAL	C	C	Aprovado	4
2008/1	INTRODUÇÃO À CONTABILIDADE	B	C	Aprovado	4
2008/1	INTRODUÇÃO À CIÊNCIA POLÍTICA	A	C	Aprovado	4
2008/1	ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA	C	D	Reprovado	4
2008/1	MATEMÁTICA FINANCEIRA – A	A	C	Aprovado	4
2008/1	PSICOLOGIA APLICADA À ADMINISTRAÇÃO	C	B	Aprovado	4
2008/1	FILOSOFIA E ÉTICA NA ADMINISTRAÇÃO	C	C	Aprovado	4
2007/2	INSTITUIÇÕES DE DIREITO PÚBLICO E LEGISLAÇÃO TRIBUTÁRIA	C	B	Aprovado	4
2007/2	INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA	F	B	Aprovado	4
2007/2	ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA	E	D	Reprovado	4
2007/2	SOCIOLOGIA APLICADA À ADMINISTRAÇÃO	C	B	Aprovado	4
2007/2	TEORIA GERAL DA ADMINISTRAÇÃO	B	C	Aprovado	4
2007/1	TEORIA ECONÔMICA	D	B	Aprovado	4
2007/1	LÍNGUA PORTUGUESA I A	B	B	Aprovado	4
2007/1	CÁLCULO I-B	C	B	Aprovado	6
2007/1	INTRODUÇÃO À SOCIOLOGIA PARA ADMINISTRAÇÃO	B	A	Aprovado	4
2007/1	INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS	C	B	Aprovado	4