

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

**RESÍDUOS DAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL DO CENTRO DE CIÊNCIAS  
SOCIAIS E HUMANAS (CCSH) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA  
MARIA (UFSM) - GERENCIAMENTO E RESPONSABILIDADES**

**WASTE OF WORKS OF CIVIL ENGINEERING CENTER FOR SOCIAL SCIENCES  
AND HUMANITIES (CCSH) FEDERAL UNIVERSITY OF SANTA MARIA (UFSM) -  
MANAGEMENT AND RESPONSIBILITIES**

Diego Pretto, Alice Falleiro, Cibele Rebolho Martins e Marivane VestenaRossato

**RESUMO**

O meio ambiente sofre constantemente com os impactos ambientais negativos causados pela construção civil. Uma parte significativa dos resíduos sólidos urbanos é decorrente daqueles gerados nos canteiros de obras. Este estudo tem por objetivo identificar alguns dos impactos ambientais associados à geração de resíduos das obras do Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e analisar o nível de conformidade da geração de resíduos das obras à Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Para o presente trabalho foi utilizado o método de estudo de caso caracterizado por pesquisa de natureza exploratória, foram feitas revisões de bibliografia em trabalhos existentes, análise documental na referida resolução, identificação dos impactos ambientais através da construção de rede de interação, observações e vistas *in loco*. Foi possível identificar que existem impactos ambientais sendo gerados nos meios físico, biótico e antrópico em até três níveis de acordo com a rede de interação. Os resultados apontam ainda evidências pouco expressivas em termos do gerenciamento de resíduos de construção civil das obras do CCSH da UFSM, mostrando uma não conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002.

**Palavras-chave:** Resíduos de construção civil. Impactos ambientais. Rede de Interação.

**ABSTRACT**

The environment suffers constantly with the negative environmental impacts caused by the construction. A significant portion of municipal solid waste is due to those generated at construction sites. This study aims to identify some of the environmental impacts associated with the generation of waste from the works of the Federal University of Santa Maria (UFSM) Center for Social Sciences and Humanities (CCSH) and analyze the compliance level of waste generation works to Resolution No 307/2002 of the National Environmental Council (CONAMA), which establishes guidelines, criteria and procedures for the management of construction waste. For the present work, the case study method characterized by exploratory research was used, review of literature were made to existing work, documentary analysis in this resolution, identification of environmental impacts through the construction of network interaction, observations and views *in loco*. It was identified that there are environmental impacts being generated in the physical, biotic and anthropic means up to three levels according to the interaction network. The results also show evidence of little significance in terms of waste management of construction works of the CCSH- UFSM showing non-compliance with the CONAMA Resolution No. 307/2002.

**Keywords:** Construction waste. Environmental impacts. Interaction network.

## **Introdução**

Um dos maiores problemas ambientais é a disposição final dos resíduos sólidos urbanos e industriais. Isso, porque muitas vezes tais resíduos são dispostos de forma inadequada, o que contribui para a contaminação do solo e dos lençóis freáticos. A separação correta de tais resíduos bem como o envio dos mesmos para locais adequados licenciados pelos órgãos ambientais, como os aterros sanitários, contribuem para preservação ambiental e para uma qualidade de vida maior da população como um todo.

Sem a infraestrutura necessária para destinar resíduos sólidos, áreas inadequadas tornam-se soluções improvisadas ou emergenciais, que acabam por se transformarem em definitivas, gerando uma série de transtornos, que por vezes, se refletem em problemas graves de saúde pública. Tal situação é consequência do modo de vida da população, que consome produtos sem preocupar-se com o destino do rejeito gerado. A questão da destinação final de resíduos transcende a questão ecológica, isso porque ela se reflete diretamente na qualidade de vida da população.

As atitudes com relação à destinação final de resíduos devem ser consideradas a longo prazo, para que ocorra uma mudança efetiva e uma desaceleração na degradação ambiental. A gestão integrada de resíduos é fundamental para que haja diminuição de rejeitos enviados para destinação final em aterros sanitários. Uma menor quantidade de rejeitos das obras de construção civil aumenta a vida útil dos aterros, evitando assim a construção de novos locais para disposição final destes resíduos.

Dentro deste contexto o presente artigo tem como objetivo identificar alguns dos impactos ambientais associados à geração de resíduos das obras do Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com base no método de rede de interação e analisar o nível de conformidade da geração de resíduos das obras à Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil.

## **1 Impactos Ambientais**

A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938, de 31/08/1981) tem como objetivos, a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente, do equilíbrio ecológico e preservação dos recursos naturais, com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente. Os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente colocaram, também, a "avaliação dos impactos ambientais", tornando assim, incontestável a obrigação de prevenir ou evitar o dano ambiental, quando o mesmo possa ser detectado antecipadamente (MACHADO, 2002).

A Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, instituiu a Avaliação de Impactos Ambientais no Brasil. O Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, no uso das atribuições que lhe confere o Artigo 48 do Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983, para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas pelo Artigo 18 do mesmo decreto, e considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, resolve:

Artigo 1º: Para efeito desta Resolução, considera-se Impacto Ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I a saúde, a segurança e o bem estar da população; II as atividades sociais e econômicas; III a biota; IV as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V a qualidade dos recursos ambientais.

A economia brasileira caracteriza-se por elevado nível de desperdício de recursos energéticos e naturais. A redução desses desperdícios constitui verdadeira reserva de desenvolvimento para o Brasil e fonte de bons negócios para empresas decididas a enfrentar o problema (SACHS, 1996).

De acordo com a Agenda 21 Brasileira, as principais tendências materiais verificadas com relação aos resíduos sólidos industriais e urbanos são: não geração ou minimização; reciclagem mecânica, química ou térmica; incineração; monitoramento e remediação de sítios históricos de disposição ou contaminação ambiental; diminuição do aterramento. A Lei Estadual n.º 9.921/1993 dos Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Sul inclui estas tendências.

Segundo Moreira (1985), a avaliação de impactos ambientais é um instrumento de política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados. Desse modo, a avaliação de impactos ambientais não deve ser considerada apenas como uma técnica, mas como uma dimensão política de gerenciamento, educação da sociedade e coordenação de ações impactantes, pois permite a incorporação de opiniões de diversos grupos sociais (QUEIROZ, 1990).

De acordo com a Associação de Normas Técnicas NBR ISO 14.001:2004, impacto ambiental é definido como qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização. Assim, o estudo de impactos ambientais se configura como uma ferramenta da Política Nacional de Meio Ambiente imprescindível para evitar ou mitigar os impactos negativos gerados ao meio ambiente pela ação humana.

## 2 Resíduos Sólidos

De acordo com Strauch, os resíduos antigamente eram denominados de lixo e atualmente este termo está entrando em desuso, pois há uma maior compreensão de que os materiais separados, passíveis de reciclagem e reaproveitamento são os chamados resíduos sólidos.

O termo resíduos sólidos possui um significado específico definido por norma técnica. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na NBR 10004/2004 define-se resíduos sólidos como sendo os resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas 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 corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

No entanto, a legislação ambiental brasileira está tornando-se cada vez mais abrangente, e dá sua definição para resíduos sólidos além dos já supracitados, compreendendo também os gases.

A Lei nº 12.305/2010, da Política Nacional dos Resíduos Sólidos define resíduos sólidos como qualquer material, substância, objeto ou bem descartado oriundo de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido. Inclui-se também nesta definição os gases contidos em recipientes.

De acordo com Philippi (2004) existem várias formas de classificação, entretanto, a forma mais convencional leva em consideração a origem. Segundo esse método, os resíduos são classificados como: industriais, urbanos, de serviços de saúde, de portos, de aeroportos, de terminais rodoviários e ferroviários, agrícolas, radioativos e entulho.

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306/2004, o gerenciamento de resíduos constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

Conforme Barros (2012), o conjunto de etapas que compreende o gerenciamento de resíduos sólidos e que abarca desde a coleta até a destinação ambientalmente adequada, deve ser planejada levando-se em consideração que é interligado e passível de influenciar o desempenho da etapa posterior, e essa influência pode ocorrer nas mais diversas dimensões, como preconizado nas premissas do desenvolvimento sustentável.

Ainda de acordo com a RDC nº 306/2004, o manejo dos resíduos sólidos é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento, desde a geração até a disposição final, incluindo as seguintes etapas: segregação, acondicionamento, identificação dos resíduos, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externos e disposição final.

## 2.1 Resíduos da Construção Civil

Conforme define a resolução CONAMA nº 307/2002, resíduos de construção civil são aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes das escavações de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, entre outros, comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha.

A construção civil é um dos setores que mais cresce no mundo, sendo reconhecida como uma importante atividade para o desenvolvimento econômico e social (HALMEMAN; SOUZA; CASARIN, 2009). Como paradoxo, é uma atividade de grande impacto ambiental, apresentando elevada utilização de recursos naturais para a produção de bens de consumo e sendo responsável por grande parte dos resíduos sólidos gerados atualmente.

Segundo Barros (2013) a quantidade gerada de resíduos da construção civil aumentou como consequência do desenvolvimento econômico de alguns países, incluindo o Brasil. O aumento do crédito à população proporcionou o acréscimo na indústria da construção civil.

Ainda segundo a classificação CONAMA 307/2002, os resíduos da construção civil estão classificados em 4 grupos, a saber:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados; II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações; III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação e IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

De acordo com Pinto (1999), praticamente todas as atividades desenvolvidas no setor da construção civil são geradoras de entulho. No processo construtivo, o alto e polêmico 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, os índices médios de perdas fornecem uma noção clara do quanto se desperdiça em materiais de construção.

Pinto (2005) também apontou que em alguns municípios brasileiros mais de 75% dos resíduos da construção civil são provenientes de construções informais (obras não licenciadas) enquanto 15% a 30% são oriundas de obras formais (licenciadas pelo poder público).

Para tornar-se sustentável do ponto de vista ambiental e econômico, a construção deve estar baseada na prevenção e redução dos resíduos gerados, o que pode ser obtido com a aplicação de metodologias de Produção Limpa durante todo o processo de construção e vida útil de uma edificação (AZEVEDO, 2004). Ademais, é preciso que o poder público em comunhão com a iniciativa privada desenvolvam estratégias locais, com vistas a redução da geração de resíduos e da minimização dos impactos negativos gerados ao meio ambiente.

### **2.1.1 Legislação referente à gestão dos Resíduos de Construção Civil (Resolução CONAMA 307/2002)**

Ao se reconhecer que o Planeta tem uma capacidade de suporte limitada e que o enfoque do controle da poluição não tem sido suficiente para compatibilizar a demanda humana e a disponibilidade dos recursos naturais, em uma escala ecologicamente sustentável, é que surgem tecnologias que buscam um enfoque de prevenção da poluição e minimização de resíduos, como forma de evitar os desperdícios de matéria-prima e energia, convertidos em resíduos sólidos, líquidos e gasosos, responsáveis por adicionar custos aos processos produtivos e gerar problemas ambientais (AZEVEDO, 2004).

Sabe-se que é bastante grande a importância dos resíduos gerados nos canteiros de obra, tanto pelos volumes que representam - da ordem de 50% da massa total dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas - como pelos impactos que causam, principalmente ao serem levados para locais inadequados. Por isso, são tratados por uma resolução federal, a de nº 307/2002 do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, que dispõe sobre o seu gerenciamento (CARDOSO et al., 2006).

Em 2002, com a aprovação da resolução nº 307 do CONAMA, ficaram estabelecidos critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil no Brasil (CONAMA, 2002). Por esta resolução são atribuídas responsabilidades tanto para o poder público quanto para a iniciativa privada (PINTO et al., 2005).

De acordo com a Resolução nº 307/2002 do CONAMA, que sofreu algumas alterações em sua redação dada pela Resolução nº 448/12, considera-se que a gestão integrada de resíduos da construção civil pode proporcionar benefícios da ordem social econômica e ambiental. Entre outras disposições, esta resolução define o objetivo primário dos geradores, que é a não geração de resíduos e secundários que são a redução, a reutilização, a reciclagem.

Ademais, a Resolução nº 307/2002 CONAMA, prevê o estabelecimento de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, o qual deverá definir responsabilidades para os pequenos e grandes geradores de rejeitos. O tratamento e a disposição final ambientalmente adequada também estão contempladas nesta resolução.

As empresas privadas de construção, que são grandes geradoras desses resíduos, devem desenvolver projetos de gerenciamento específicos, por exemplo, triagem em canteiros de obras, incluindo o uso de transportadores cadastrados e de áreas licenciadas para manejo e reciclagem. O Poder Público deve oferecer uma rede de coleta e destinação ambientalmente correta para os pequenos geradores, responsáveis por reformas e autoconstruções e incapazes de implementar auto gestão (ÂNGULO et al., 2001). Assim a Política Nacional de Meio

Ambiente responsabiliza os entes públicos pela preservação, manutenção e recuperação do meio ambiente, bem como normatiza as ações da iniciativa privada. Além do mais, estabelece mecanismos de punição para os poluidores e predadores.

### 3 Redes de Interação

Os métodos de avaliação de impactos ambientais foram desenvolvidos com a finalidade de auxiliar o trabalho dos analistas, porém, não “se trata de ‘pacotes’ acabados” (SÁNCHEZ, 2008, p. 200). Ainda segundo o autor, as avaliações de impactos ambientais, de um determinado empreendimento, demandam da equipe multidisciplinar conhecimento detalhado do projeto em análise e um bom entendimento da dinâmica socioambiental do local potencialmente afetado.

De acordo com Cunha e Guerra (2012, p. 88), as linhas metodológicas de avaliação são mecanismos estruturados para comparar, organizar e analisar informações sobre impactos ambientais de uma proposta, incluindo os meios de apresentação escrita e visual dessas informações. Dessa maneira, a equipe multidisciplinar pode optar dentre as ferramentas disponíveis, com vistas a utilizar a opção que melhor elucide e represente visualmente os potenciais impactos ambientais aos meios físico, biótico e antrópico, de um determinado empreendimento.

As redes de interação surgiram da necessidade de identificar os impactos indiretos ou de ordem inferior, destacando-os dos impactos primários ou diretos. Os impactos diretos são de mais fácil avaliação e medição (BRAGA et al., 2005).

Corroborando com Sánchez, Cunha e Guerra (2012), relatam que as redes de interação visam apresentar recomendações de medidas mitigadoras, com vistas à aplicação no momento da ocorrência das ações geradas pelo empreendimento e sugerir atividades de manejo, monitoramento e controle ambiental.

Para Braga (2005) as vantagens desse método provém da identificação do conjunto de ações que contribuem para a magnitude de um impacto, facilitando, assim, a previsão dos mecanismos de controle ambiental que deverão ser implementados para atuar preferencialmente sobre as causas potenciais de sua deterioração.

Entretanto, as redes de interação apresentam limitações. De acordo com Sánchez (2008):

[...] sua capacidade restrita de representar adequadamente sistemas complexos caracterizados por relações não lineares de causalidade e retroalimentação múltiplas. [...] Quando se trata de processos sociais e mesmo de muitos processos ecológicos, as redes de interação podem acarretar uma simplificação exagerada das interações (2010, p. 210).

Para Cunha e Guerra (2012), a principal desvantagem da rede de interação é sua extensão, gerando, em muitos casos, a não distinção nos impactos de curto e longo prazo, além de não especificar valores e a falta de informações dificulta a elaboração da mesma. Já para Braga (2005) as redes de interação possuem sua limitação no fato de que só abrangem os impactos negativos.

Nesse sentido, a rede de interação se apresenta como um dos instrumentos recomendados pela literatura, para utilização nos estudos de identificação de impactos ambientais, etapa do processo de Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA), atualmente, exigida pela legislação brasileira.

### 4 Metodologia

Para a elaboração do presente trabalho foi utilizado o método de estudo de caso, bem como realizadas pesquisas de campo. Os dados foram tratados de forma predominantemente qualitativa. O método se justifica pela análise específica do local onde estão sendo feitas as obras de ampliação do CCSH.

De acordo com Gil (2010, p. 37) o estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. A pesquisa de campo, de acordo com Gil (2002), proporciona resultados mais fidedignos e confiáveis onde ocorre grande envolvimento do pesquisador com o objeto de estudo. Note-se que foi utilizado um critério expedito e objetivo, que utiliza dados visuais, com visitação aos locais das obras e verificação *in loco*.

As visitas *in loco* foram realizadas no segundo semestre do ano de 2013, no conjunto de obras do Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH), com o objetivo de identificar os resíduos gerados por essas obras e como estava sendo feito seu gerenciamento. Foram feitas observações no local e realizados registros fotográficos.

Com vistas à identificação dos impactos ambientais, utilizou-se o método de raciocínio lógico-dedutivo, mediante a construção de redes de interação. De acordo com Sánchez (2008, p. 209), o método permite, a partir de uma ação, inferem-se seus possíveis impactos ambientais e relações sequenciais de causa e efeito (cadeias de impacto) a partir de uma ação impactante.

Por sua vez, na tentativa de se estabelecer um comparativo dos procedimentos adotados pela UFSM, com a legislação vigente da Resolução CONAMA 307/2002 relativa aos resíduos de construção civil, foi realizada uma análise documental na referida resolução.

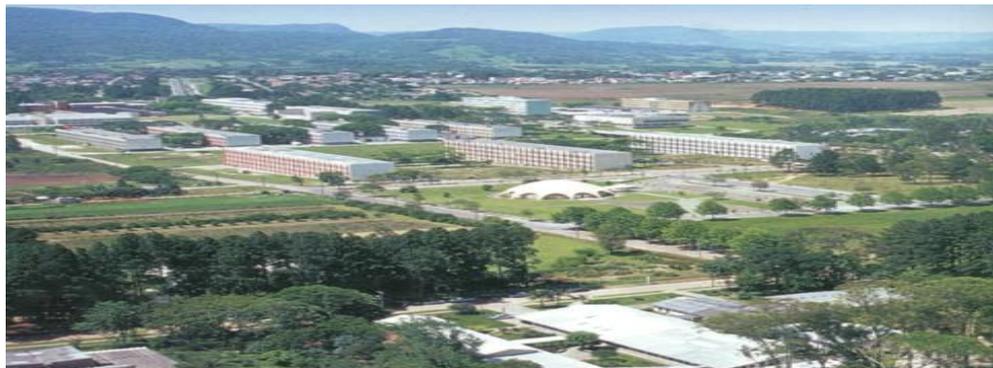
Segundo Oliveira (2007), a pesquisa documental é realizada em documentos (revistas, jornais, leis, fotografias e filmes) que não receberam tratamento científico, requerendo uma análise mais cuidadosa do pesquisador. Esta revisão teve um caráter exploratório com a intenção de dar subsídios ao comparativo para a verificação da conformidade das obras do CCSH da UFSM com a resolução nº 307/2002 CONAMA. Também foram coletados dados primários por meio de entrevistas aos funcionários da Pró-Reitoria de Infraestrutura.

#### **4.1 Caracterização da área do estudo**

O presente estudo foi realizado no Campus I da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Localizada na Avenida Roraima nº 1000, Bairro Camobi, Santa Maria/RS, no centro geográfico do estado do Rio Grande do Sul, distante 290 km de Porto Alegre. A UFSM possui uma área territorial de 1.837,36 hectares, sendo que as edificações do Campus I perfazem 273.150,92m<sup>2</sup>. Atualmente, estão matriculados na instituição 28.816 alunos distribuídos nas mais diversas modalidades e níveis de ensino (UFSM, 2013a).

Por sua vez, as obras analisadas fazem parte do Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH), o maior Centro de Ensino da UFSM, que conta com 21 cursos de Graduação e 14 de Pós-Graduação (UFSM, 2013b). Dentre elas, cita-se, por exemplo, a construção da biblioteca setorial, o bloco B do prédio 74 e a lancheria do CCSH, entre os prédios 74A e 74C.

A construção dos referidos prédios fazem parte do projeto de transferência dos cursos do CCSH para o Campus I da UFSM, o primeiro a ser instalado foi o 74A, que já é utilizado há dois anos. Abaixo, as figuras 1, 2 e 3, representando respectivamente, o Campus I da UFSM, a biblioteca setorial do CCSH (em construção) e o prédio 74B (em construção).



**Figura 1:** Campus I da Universidade Federal de Santa Maria

Fonte: [www.ufsm.br](http://www.ufsm.br)



**Figura 2:** Construção Biblioteca setorial do CCSH

Fonte: Os autores



**Figura 3:** Construção do prédio 74B

Fonte: Os autores

## 5 Apresentação e discussão dos resultados

### 5.1 Rede de Interação

Construiu-se uma Rede de Interação para identificação de alguns dos impactos ambientais nos três meios: físico, biótico e antrópico e desdobrando seus impactos indiretos em três níveis. Os impactos indiretos ou primários causados pela disposição inadequada dos resíduos das obras de construção civil do CCSH da UFSM foram mais facilmente observados. Impactos indiretos podem até ser mais significativos do que os impactos diretos, mas possuem uma avaliação mais difícil e se tratam de impactos induzidos e que dependem de uma previsão que nem sempre estão baseadas em técnicas confiáveis. A figura 4 apresenta a rede de interação com os respectivos impactos ambientais nos diferentes compartimentos. Foram identificados

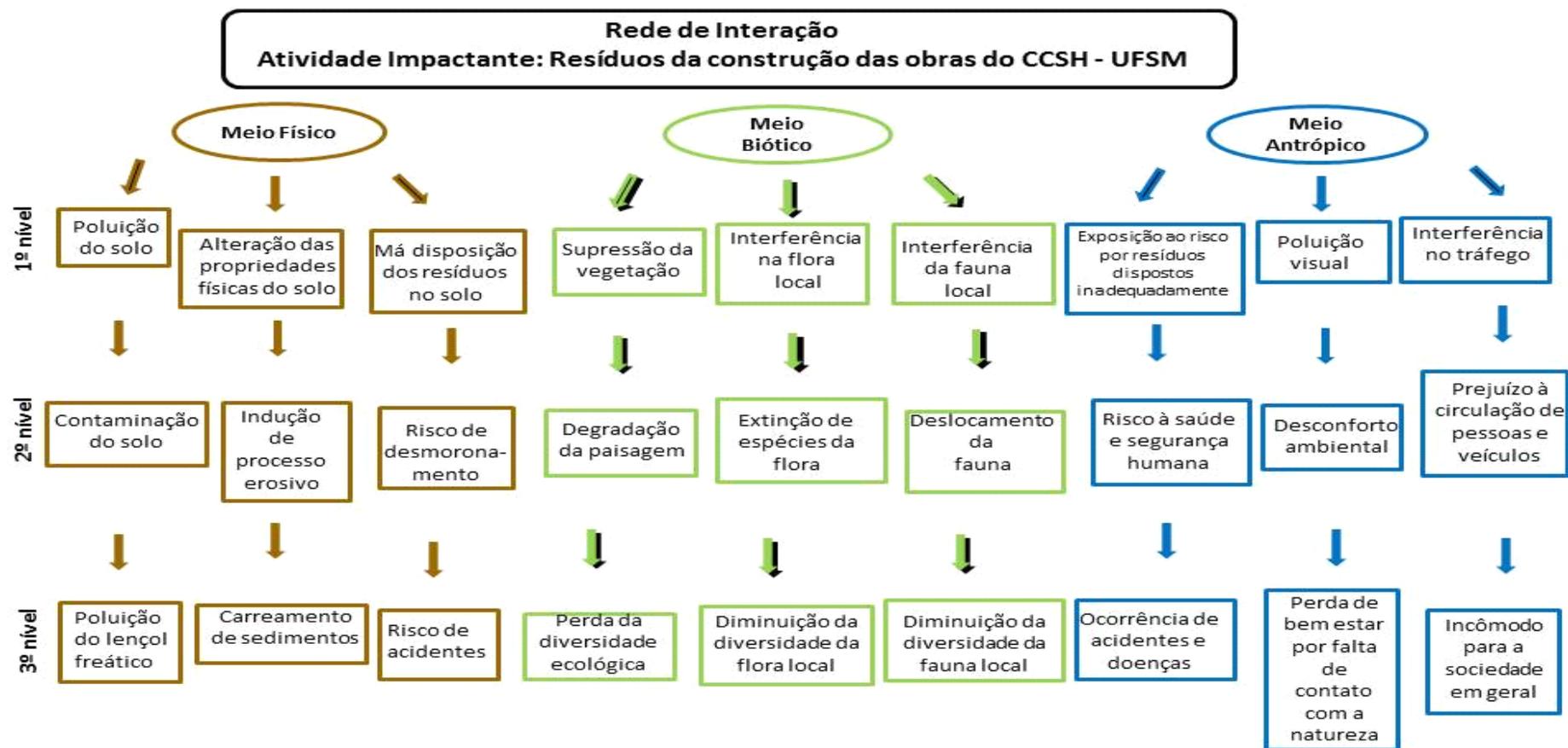
no meio físico, no primeiro nível a poluição do solo, as alterações das propriedades físicas do solo e o acúmulo de resíduos em locais inapropriados sobre o solo. No meio biótico foram identificados impactos no primeiro nível como a supressão da vegetação e a interferência na flora e fauna local. No meio antrópico observou-se no primeiro nível a exposição ao risco das pessoas, o impacto visual e a interferência no tráfego.

## **5.2 Conformidade das obras do CCSH – UFSM com a Resolução n° 307/2002 CONAMA**

De acordo com a análise documental feita ao longo desse trabalho, procurou-se analisar a conformidade das obras de construção civil realizadas no CCSH da UFSM com o que determina a Resolução CONAMA n° 307/2002. Com base no exposto, segundo as observações realizadas, juntamente com a verificação *in loco*, constatou-se que as obras de construção civil do CCSH da UFSM não estão seguindo a maioria das diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil estabelecidas por essa resolução.

Quanto aos itens da Resolução analisados foi possível diagnosticar que:

- Os geradores não estão priorizando a não geração de resíduos;
- Não identificou-se nenhuma ação quanto à redução, reciclagem ou tratamento dos resíduos;
- Não foram identificados próximos aos locais das obras equipamentos apropriados para disposição dos resíduos, como papa-entulhos ou caçambas destinadas a este fim;
- Alguns dos resíduos são reutilizados na própria obra, durante terraplanagem do terreno;
- Não se obteve a informação a respeito da existência ou não do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;



**Figura 2:** Rede de Interação  
Fonte: Os autores (2013)



## Conclusões e recomendações

O propósito deste trabalho era identificar alguns dos impactos ambientais associados à geração de resíduos das obras do Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com base no método de rede de interação e analisar o nível de conformidade da geração de resíduos das obras à resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Trata-se de um estudo realizado em ambiente considerado potencial gerador de impacto ambiental, devido a quantidade e periculosidade dos resíduos gerados, os chamados resíduos de construção civil.

Assim, de acordo com os resultados da pesquisa, apontam que no conjunto de obras do CCSH da UFSM, existem impactos ambientais ocorrendo nos meios físico, biótico e antrópico e em mais de um nível relacionados à suas obras de construção civil. Os impactos sobre o meio físico são os mais significativos e reconhecidos facilmente. Os impactos diretos são também mais fáceis de identificar, entretanto foi possível diagnosticar impactos indiretos até o terceiro nível.

Entidades setoriais ligadas às empresas construtoras, sobretudo motivadas pelas exigências legais criadas com a Resolução n.º 307, sobre resíduos da construção civil, têm também conduzido ações nesse sentido, como é o caso do SindusCon-SP - Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo, por meio do “Programa de Gestão Ambiental de Resíduos em Canteiros de Obra” (PINTO, 2005), ou do SindusCon-MG, que produziu a “Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção” (JÚNIOR, 2005).

Do ponto de vista da conformidade das obras do CCSH da UFSM com a Resolução CONAMA nº 307/2002, os resultados sugerem que na maioria dos itens analisados, não estão sendo seguidas as diretrizes da referida legislação. O não cumprimento da legislação pode levar a prejuízos que vão desde o desperdício de material (quando não se sabe o quanto está gastando, fica mais difícil gerenciar) até o aumento na produção de resíduos.

Principalmente no que se refere a alternativas de gestão e de minimização dos impactos decorrentes dos resíduos gerados pelas obras de construção civil, há de se priorizar o gerenciamento dos resíduos das obras de construção civil. O correto gerenciamento dos resíduos pode evitar diferentes formas de perdas de material utilizado e também proporcionar uma maior vida útil aos aterros que recebem esses resíduos.

As interferências causadas pelas obras do CCSH da UFSM nos meios físico, biótico e antrópico do local não têm merecido a devida atenção da instituição, das empresas e dos profissionais, embora causem impactos significativos, como incômodos (sonoros, visuais, etc.) e poluições (ao solo, à água e ao ar), impactos ao local da obra (aos ecossistemas, erosões, assoreamentos, trânsito, etc.) e consumo de recursos (principalmente água e energia).

Assim, sugere-se a continuidade das pesquisas nessa temática, uma vez que se trata de um setor alto impacto econômico, ambiental e também social. Outros trabalhos poderiam aprofundar o debate, principalmente no que se refere à definição e incorporação da sustentabilidade nas estratégias do setor da construção civil.

## Referências bibliográficas

ABNT. Associação brasileira de normas técnicas. **NBR 10004**: Classificação dos Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AGENDA 21, disponível em: <[http://www.mma.gov.br/responsabilidade\\_socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira](http://www.mma.gov.br/responsabilidade_socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira)>. Acesso em: 20 nov. 2013.

AIA/IBAMA, **Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes Sociais, Procedimentos e Ferramentas**, <http://www.ibama.gov.br/ambtec/documentos/AIA.pdf>. 1995. 136p.

ÂNGULO, S. C.; ZORDAN, S. E.; JOHN, V. M. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil**. Disponível em:  
<[http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/artigo%20IV\\_CT206\\_2001.pdf](http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/artigo%20IV_CT206_2001.pdf)> Acesso: 25 nov. 2013.

AZEVEDO, G. O.D. **Por menos lixo: A minimização dos Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Salvador /Bahia**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana). Universidade Federal da Bahia. 2004

BARROS, R. M. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Interciência; Minas Gerais: Acta, 2012. 2p.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2º Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318p.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 de agosto de 2010. Seção 1.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional de Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 de setembro de 1981. Seção 1.

CARDOSO, F. F.; ARAÚJO, V. M.; DEGANI, C. M. **Impactos ambientais dos canteiros de obras: uma preocupação que vai além dos resíduos**. In: XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído: A Construção do Futuro (ENTAC 2006).

UFSC/ANTAC, Florianópolis, 23-25 agosto 2006. ISBN 85-89478-18.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5º ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JÚNIOR, N. B. C. (coord.). Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção. SindusCon - MG, 2005, 38p.

MACHADO, P. A.L. **Direito Ambiental**. 10. Ed. São Paulo: Malheiros, 2002.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, Rio de Janeiro. Vozes, 2007.

Resoluções CONAMA 001/86 e 237/97.

PINTO, Tarcísio de P. (Coord.). Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP. São Paulo: Obra Limpa: I&T: SindusCon-SP, 2005. 48p.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental**. Oficina de textos. 495p. 2008.

STRAUCH, M. ALBUQUERQUE, P. P. Resíduos: como lidar com os recursos naturais. São Leopoldo: Editora Oikos; 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Histórico**. Santa Maria, 2013.

Disponível em: <[http:// www.ufsm.br](http://www.ufsm.br)>. Acesso em: 03 dez. 2013.