



## Agenda ambiental na administração pública: materiais sustentáveis em construções de IES públicas

Stephane Louise Boca Santa<sup>1</sup>, Rozineide Aparecida Antunes Boca Santa<sup>2</sup>, Elisete Dahmer Pfitscher<sup>3</sup>, Humberto Gracher Riella<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (stephanelou.bs@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (roosebs@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (elisete.dahmer@ufsc.br)

<sup>4</sup>Universidade federal de Santa Catarina (humberto.riella@ufsc.br)

### Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo realizar uma breve investigação sobre possíveis tecnologias que possam auxiliar nas edificações e relacionar as características e benefícios dos materiais de construção sustentáveis com as exigências referente à adesão da Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P para instituições públicas de ensino. A metodologia empregada na pesquisa conforme seus objetivos foi descritiva, quanto aos procedimentos técnicos adotados, foi bibliográfico e por fim, quanto a abordagem do estudo, é considerada qualitativa. Quanto à trajetória metodológica, foi dividida em três fases. Na primeira fase é feita a coleta de dados bibliográficos, na segunda fase, foi realizada a análise das bibliografias encontradas, e posteriormente, a terceira fase trás a relação entre as características de materiais de construção sustentáveis e as necessidades exigidas para a adesão a A3P. Conclui-se que a literatura referente aos materiais sustentáveis trás diversos benefícios em relação à fabricação e uso, como por exemplo, evita e extração dos recursos naturais; diminui a poluição evitando o acumulo de resíduos; promove benefícios econômicos em diversos setores, entre outros benefícios. Quanto a A3P, a mesma trás 5 eixos a serem trabalhados em instituições públicas e os 5R's, que são: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar. Percebe-se relação entre os benefícios no uso de materiais de construção sustentáveis e os objetivos da A3P.

Palavras-chave: Agenda ambiental. Materiais Sustentáveis. IES públicas.

Área Temática: Tecnologias Ambientais

### *Environmental agenda in public administration: sustainable materials in public HEI buildings*

#### *Abstract*

*This study aimed to conduct a brief investigation of possible technologies that can assist in buildings and list the features and benefits of sustainable building materials with the requirements regarding the accession of the Environmental Agenda in Public Administration - A3P for public education. The methodology used in the survey, as its objectives, was descriptive; on the technical procedures, it was bibliographic; and finally, as the study approach, it was considered qualitative. The methodology was divided into three phases. In the first phase is done the collection of bibliographic data. In the second phase, it was performed an analysis of the bibliographies found. In the third phase it was made the*



*relationship between sustainable building materials characteristics and needs required for joining the A3P. It is concluded that the literature related to materials that are sustainable provides several benefits over the manufacture and use, for example: prevents the extraction of natural resources, reduces pollution by avoiding the accumulation of waste, promotes economic benefits in various sectors, among other benefits. About the A3P, there are 5 axis to be worked in public institutions and the 5 R's, which are: rethink, refuse, reduce, reuse and recycle. It is perceived the relationship between the benefits in the use of sustainable building materials and objectives of A3P.*

**Key words:** Environmental agenda. Sustainable materials. Public HEI.

**Theme Area:** Environmental technologies

## 1 Introdução

A busca por materiais sustentáveis tem sido priorizada nos últimos anos principalmente na área de construções. A construção tem se expandido devido principalmente ao crescimento populacional e a maioria da matéria-prima é mantida por fontes naturais, que para se restabelecerem em alguns casos podem levar milhões de anos. Essa prática leva insustentabilidade, pois a degradação é maior que o poder de regeneração do sistema.

No preambulo de preparação da Rio +20, o item 11, aborda as necessidades de comprometimento com as pressões elevadas nos recursos naturais e a carga excessiva sobre a capacidade dos ecossistemas, que tende a aumentar nos próximos anos. Atualmente a Terra suporta sete bilhões de pessoas e prevê um aumento até 2050 para nove bilhões (RIO +20).

A responsabilidade ambiental é de todos, mas principalmente as áreas voltadas para a educação deve ser bem trabalhada e praticada para haver efetividade e fundamentação. As instituições públicas estão distribuídas em diversos ambientes e pode fornecer apporte para pesquisas multidisciplinares. O desenvolvimento de novos materiais de construção mais duráveis e resistentes pode ser fundamental para suprir as demandas na área da construção. Torgal *et al.*, (2013) aborda a importância de reformas curriculares que garantam integração entre economia, técnica e desenvolvimento sustentável.

Um abordagem que vem sendo debatida, é a busca por novos materiais produzidos a partir de subprodutos industriais ou materiais. Existem inúmeros tipos de materiais residuais disponíveis com potencial elevado para utilização com matéria-prima principal para produção de cimentos, de novos materiais ou como agregado e enchimento. Entre os resíduos mais pesquisados pode-se citar: resíduos ricos em sílica, resíduos cerâmicos, cinzas de diversas fontes, lamas ricas caulins, casca de ostra, resíduos da construção cível, escórias de alto forno, cinzas vulcânicas, pó de vidro, entre outros (XU, *et al.*, 2002 - 2003).

A utilização de resíduos industriais também favorece a retirada desses materiais de circulação, contribuindo com a eliminação do passivo industrial e favorecendo na economia financeira com a construção de aterros industriais.

Portanto, políticas voltadas para educação e gestão ambiental que buscam privilegiar a sustentabilidade são relevantes. A divulgação dos problemas ambientais e a conscientização através de debates, seminários, congressos e pesquisas voltadas para as causas ambientais devem ser incentivadas para melhorar e manter a qualidade de vida no planeta Terra. Esta é uma preocupação tanto de empresas, quanto de órgão públicos. E nada melhor do que as instituições de ensino para dar o exemplo e auxiliar na conscientização do bom uso de recursos naturais.

Com vistas a esta necessidade de órgão públicos trabalhar de forma sustentável, o Ministério do Meio Ambiente elaborou a Agenda Ambiental na Administração Pública –



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

A3P, em 1999. A intenção era revisar padrões de produção e consumo, e criar uma referência de sustentabilidade para instituições públicas. Em 2002, a A3P obteve o reconhecimento da Unesco e ganhou o prêmio “O melhor dos exemplos” na categoria Meio Ambiente. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009)

Com base neste contexto, esta pesquisa tem como objetivo realizar uma breve investigação sobre possíveis tecnologias que possam auxiliar nas edificações e relacionar as características e benefícios dos materiais de construção sustentáveis com as exigências referente à adesão da A3P para instituições de ensino. A pesquisa visa contribuir com as instituições de ensino, quanto à adesão da A3P, proporcionando novas possibilidades em suas construções e reformas.

### 2 Metodologia

A metodologia da pesquisa divide-se em enquadramento metodológico e procedimentos metodológicos. Quanto aos objetivos da pesquisa, considera-se como sendo descritiva, pois, conforme Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 61) “a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los”, corroborando com esta ideia, Richardson (2014, p. 71) fala que “os estudos de natureza descritiva propõe-se investigar o “que é”, ou seja, a descobrir as características de um fenômeno como tal”, sendo assim, será realizada análise da literatura do tema estudado.

No que se refere aos procedimentos técnicos o recurso empregado para identificar a literatura analisada é bibliográfico, pois segundo Marconi e Lakatos (2010, p. 166) “a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc”, aqui, a pesquisa foi realizada em artigos e livros considerados relevantes, correlacionando os temas.

Já a abordagem deste estudo é considerada qualitativa. Pois conforme Richardson (2014, p. 80) “os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema”, neste caso, como materiais de construção sustentáveis podem auxiliar as IES na adesão da A3P.

A Tabela 1, apresenta resumidamente a metodologia empregada nesta pesquisa.

Tabela 1 – Enquadramento Metodológico

	Autores	Enquadramento	Pesquisa
Objetivos da Pesquisa	Cervo, Bervian e Silva (2007) / Richardson (2014)	Descritiva	Identificação e análise da teoria
Procedimentos Técnicos	Marconi e Lakatos (2010)	Bibliográfico	Identificação de dados
Abordagem do estudo	Richardson (2014)	Qualitativa	Visa analisar, compreender e contribuir

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Quanto a trajetória metodológica, ela foi dividida em três fases. Na primeira fase é feita a coleta de dados bibliográficos, seja por livros, seja por artigos. Na segunda fase, foi realizada a análise das bibliografias encontradas, para posterior correlação. E por fim, a relação entre as características de materiais de construção sustentáveis e as necessidades exigidas para a adesão a A3P.



### 3 Resultados

São apresentados nesta seção, os conceitos encontrados nesta temática, segundo a metodologia abordada, que demonstram a contribuição dos materiais de construção sustentáveis para as IES, visando atender as exigências da A3P. Os resultados foram divididos em: Demanda por materiais de construção e novos cimentos; e A3P.

#### 3.1 Demanda por materiais de construção e novos cimentos

Os cimentos Portland tem sido um dos ligantes mais utilizados na história pelos seres humanos. Conforme dados da Cimento.org houve um aumento a nível mundial de 71% na produção de cimento de 2005-2013. O brasil é 13º maior produtor produzindo em 2013 70 milhões de toneladas.

As necessidades nas áreas da construção são muitas não apenas para produção de cimentos, outros materiais também vem sendo explorado, tais como, areais, britas, entre outros. (PINTO, 2004). O petróleo e o aço tem sido apontado como materiais vitais para o desenvolvimento econômico.

A movimentação financeira na área do cimento em 2013 foi de, aproximadamente, US\$ 250 bilhões de dólares/ano. (Cimento.org, 2013).

Porém, as questões ambientais relacionadas com a extração de matéria-prima natural e emissão de CO<sub>2</sub> tem causado preocupação com a produção de cimentos não sustentáveis. As opções de novos ligantes hidráulicos são poucas. E neste contexto a busca por novos ligantes tem crescido entre a comunidade científica (SHI *et al.*, 2011) podendo citar: cimentos sulfoaluminato de cálcio; cimentos alcalinos; alcalina híbrido cimentos (SHI *et al.*, 2011); cimentos geopoliméricos, entre outros (DAVIDOVITS, 2005).

Os materiais ativados aceitam resíduos industriais ricos em aluminossilicatos em sua formulação, e por isso, são apontados como alternativa para auxiliar os cimentos tradicionais, principalmente, devido a seu desempenho elevado (CRIADO *et al.*, 2005).

Um exemplo, que pode ser citado como iniciativa inovadora na área da construção é o Instituto de Mudança Global da Universidade de Queensland (GCI) apontado como o primeiro prédio no mundo a utilizar um novo concreto isenta de cimento convencional para a construção suspensa, o empreendimento utilizou um pré-moldado de cimento geopolímérico. O edifício foi construído buscando tecnologias que imitem a natureza (LIVING FUTURE INSTITUTE AUSTRALIA, 2013).

A utilização de resíduos provindo de diferentes processos industriais tem agregado valores a materiais que no passado eram tratados como “lixo”. Com a evolução das tecnologias o homem tem encontrado maneiras para o reaproveitamento resíduos pós consumo. Não gerar resíduos é a prioridade principal, no entanto em processos inevitáveis reutilizar e reciclar deve ser pensado a partir do início do projeto. Muitas catástrofes ambientais poderiam ser evitadas se houvesse mais preocupação com a deposição do resíduo gerado. Portanto, o reuso de resíduos promove:

- A sustentabilidade ambiental, pois evita a extração dos recursos naturais;
- Diminui a poluição evitando o acúmulo de resíduos em rios, mares, entre outros;
- Preserva a vida, pois muitos animais têm sido sacrificados intoxicados ao ingerirem resíduos depositados ou jogados em lugares impróprios;
- Promove benefícios econômicos em diversos setores, entre eles: o custo com a fabricação de aterros industriais e com a manutenção dos mesmos, os resíduos muitas vezes são doados pelas empresas ou vendidos por um preço simbólico para empreendedores interessados na reutilização;



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

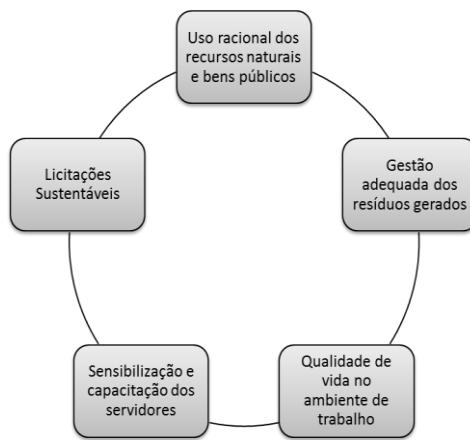
- Evita doenças graves, pois muitos resíduos gerados são cancerígenos e estiverem no meio ambiente podem provocar doenças e acumulo de pragas e insetos;
- Preserva os recursos hídricos, entre outros.

Sendo assim, são muitos os benefícios ao meio ambiente trazidos pela fabricação e pelo uso de materiais de construção sustentáveis.

### 3.2 Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P

A figura 1 apresenta os eixos temáticos da A3P, pois, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2009, p. 36) “diante da importância que as instituições públicas possuem em ‘dar exemplo’ para a redução de impactos socioambientais negativos, a A3P foi estruturada em cinco eixos temáticos prioritários”.

Figura 1 – Eixos Temáticos da A3P



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2009)

Ainda faz parte da A3P, a política dos 5R's, que conforme o Ministério do Meio Ambiente (2009, p. 40) “a política dos 5R's tem sido abordada em projetos de Educação Ambiental (EA) que trabalham a questão dos resíduos sólidos como tema gerador”. Os 5R's são: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009)

### 3.3 Materiais de construção sustentáveis auxiliando na adesão da A3P

Tendo em vista os cinco eixos temáticos da A3P e as características de materiais de construção sustentáveis, verifica-se que os materiais auxiliam na sustentabilidade de instituições públicas. Pois, quando se está utilizando uma material de construção sustentável, está visando o uso racional dos recursos naturais e dos bens públicos, já que, o material sustentável atende os critérios dos 5R's.

Utilizando o material sustentável estará repensando a forma de construir, assim, como foi repensado a forma de fazer este material, e optando pela utilização, a instituição estará recusando materiais com potencial poluidor. Já reduzir refere-se ao desperdício, assim, a utilização destes materiais evita desperdiçar até mesmo os resíduos, pois muitos destes, são feitos com base em resíduos, deixando de acumular no meio ambiente e evitando a contaminação. E ainda sobre resíduos, um dos eixos da A3P refere-se justamente sobre a gestão de resíduos.



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

Mais do que reduzir desperdício, ao optar pelo uso de materiais de construção sustentáveis, a empresa estará reutilizando resíduos, reutilizando um material que não tinha mais serventia, tornando-o novamente útil, eficiente e resistente.

### 4 Conclusão

Este trabalho teve como objetivo geral, realizar uma breve investigação sobre possíveis tecnologias que possam auxiliar nas edificações e relacionar as características e benefícios dos materiais de construção sustentáveis com as exigências referentes à adesão da A3P para instituições de ensino. Visando contribuir com as instituições de ensino, quanto a adesão da A3P, proporcionando novas possibilidades em suas construções e reformas.

A pesquisa atingiu o seu objetivo, visto que, apresentou referências relevantes quanto aos materiais de construção sustentáveis e também apresentou a A3P, idealizada pelo Ministério do Meio Ambiente, apresentando os eixos temáticos e os 5R's. O material de construção sustentável é feito de forma que seja aproveitado resíduos que poderiam estar poluindo a natureza ou então, são produzidos de forma que não cause impacto a natureza.

Sendo assim, levando em consideração que os 5R's da A3P são: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar e que o material de construção sustentável visa reduzir o impacto ambiental tanto em sua fabricação quanto na sua utilização. Este material, pode auxiliar as instituições de ensino públicas a aderir e atender as exigências da A3P.

### Referências

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. **Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE. **Organização das Nações Unidas**. O futuro que queremos. Rio de Janeiro, 2012.

CIMENTO.ORG. **Cimento Mundo**. Disponível em: <[www.cimento.org](http://www.cimento.org)>. Acesso: 21/11/2015.

CRIADO, M., PALOMO, A., FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, A.. Alkali Activation of Fly Ashes. Part 1: Effect of Curing Conditions on the Carbonation of the Reaction Products. *Fuel*, V. 84, 2048–2054, 2005.

DAVIDOVITS, J., 2005. Geopolymer Chemistry and Sustainable Development. The Poly(sialate) Terminology : a Very Useful and Simple Model for the Promotion and Understanding of Green-Chemistry. In: Davidovits, J. (Ed.), **Proceedings of the World Congress Geopolymer**, 28 June–1 July, pp. 9–15, Saint Quentin, France, 2005.

LIVING FUTURE INSTITUTE AUSTRALIA. Instituto de Mudanças Globais da Universidade de Queensland. Disponível em: <http://living-future.org.au/portfolio-item/global-change-institute-university-queensland/>. Acesso em: 30 nov. 2015.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Fundamentos da metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Ministério do Meio Ambiente. (2009). A3P- Agenda ambiental na administração pública. Disponível em [http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/cartilha\\_a3p\\_36.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf) . Acesso



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

em: 06 out 2014.

PINTO, T. A.. **Novos sistemas ligantes obtidos por geopolimerização**, 2004. Disponível em: [http://www.geopolymer.com.br/pdf/novos\\_materiais.pdf](http://www.geopolymer.com.br/pdf/novos_materiais.pdf).

TORGAL, F P.; GOMES, J. P. C.; JALALI, S.. **Argamassas Antigas: Reacção Pozolânica ou Activação Alcalina?** Disponível em:  
<[http://www.apfac.pt/congresso2007/comunicacoes/Paper%2002\\_07.pdf](http://www.apfac.pt/congresso2007/comunicacoes/Paper%2002_07.pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2015.

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

SHI, C.; JIMÉNEZ, A. F.; PALOMO, A.. New cements for the 21st century: The pursuit of an alternative to Portland cement. Volume 41, Issue 7, July 2011, Pages 750–763.

XU, H., VAN DEVENTER, J.S.J., Effect of Source Materials on Geopolymerization. Ind. Eng. Chem. Res. 2003, 42, 1698-1706.

XU, H., VAN DEVENTER, J.S.J., Geopolymerisation of Multiple Minerals. Minerals Engineering 15, 1131–1139, 2002.