



MODELAGEM MATEMÁTICA E A EDIFICAÇÕES: REFLETINDO SOBRE A CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DOS DISCENTES DO IFPR/ CAMPUS FOZ DO IGUAÇU

Ana Maria Libório de Oliveira¹, Elenilson de Vargas Fortes²,
Wendell Telles de Lima³, Geovan Soethe⁴

¹ IFPR -Campus Foz do Iguaçu, Líder do Núcleo de Pesquisa NEPECS e membro do
GPEG/analiborio@gmail.com

²Instituto Federal de Goiás/ elenilson.fortes@ifg.edu.br

³Universidade do Estado do Amazonas/ wendelltelesdelima@gmail.com

⁴Instituto Federal do Paraná/ geovan.soethe@ifpr.edu.br

Resumo:

O presente artigo apresenta o projeto de pesquisa em andamento que tem como objetivo avaliar o nível do conhecimento matemático e sua interação com as edificações e com os discentes do IFPR/Campus Foz do Iguaçu, nas ações positivas ao meio ambiente, apresentando a casa ecológica no formato da Modelagem Matemática e Edificações. Diante dos acontecimentos históricos ocorridos em todo mundo, na preocupação em se conduzir uma consciência ambiental que produzam boas ações na relação do meio ambiente e o homem, evidenciando aos discentes que a consciência ambiental faz parte de todas as áreas, utilizando os conhecimentos aprendidos na escola e interagindo-os com as demais áreas. O processo metodológico é a pesquisa bibliográfica de forma teórica, com o foco exploratório e proporcionando familiaridade com o problema, ademais o estudo de caso trata-se dos discentes do IFPR – Campus Foz do Iguaçu, limitando-se aos discentes do 1º ano do curso Técnico em Edificações do IFPR/Campus Foz do Iguaçu. Aplicando o método qualitativo nas questões de números e quantitativo nas concepções. Os resultados parciais proporcionaram identificar a priori que a educação fundamental não estabeleceu associação dos conteúdos com a Educação ambiental, com o prosseguimento da pesquisa, espera-se resultados diferentes no Curso Técnico em Edificações.

Palavras – chave: modelagem; edificações; consciência ambiental; discentes.

1. Introdução

A percepção dos discentes em relação a uma consciência ambiental, parte do desenvolvimento de habilidades deles para que possam fazer ações positivas em relação ao meio ambiente, de forma que possam também apresentar os conhecimentos adquiridos no aprendizado da matemática e edificações com uma educação ambiental, instigando essa reflexão nos discentes do 1º ano do curso Técnico em Edificações. A reflexão parte das construções teóricas em relação ao meio ambiente, interagindo com a modelagem matemática e edificações, por meio da construção de uma casa ecológica, de forma textual e com objetos tridimensionais, dessa forma, contextualizando uma ação ambiental através da modelagem

matemática no cálculo e edificações. Contribuindo para uma consciência ambiental de futuras gerações, das quais poderão perpetuar essa concepção.

As perguntas que geraram tal investigação foram – Qual a relação dos conteúdos matemáticos e as edificações que os discentes percebem nas atividades direcionadas à inserção de uma consciência ambiental? Quantos discentes percebem e definem que aplicando a geometria na construção da casa ecológica produzirá uma consciência ecológica?

As preocupações ambientais estão aumentando, conforme eventos apresentados em todo o mundo, desde 1970, aparecem movimentos sociais preservacionistas, com embasamentos dos ideais no equilíbrio cósmico e harmonia com a natureza, em que segundo Schenini et al (2004), difundiram o conceito de ecologia. Neste período ainda não se falava de Educação Ambiental, porém os problemas ambientais já comprovavam a irracionalidade do molde de desenvolvimento capitalista. Marx (2001) afirmou que o capital e sua aceleração descontrolada fazem com que o homem e natureza se esgotem, dessa forma, o homem é parte integrante do ambiente e deverá ser guardião do mesmo, ademais o homem socializado e os produtores unificados necessitam administrar a natureza de modo racional, por meio da influência coletiva, ao invés de centralizar um poder cego e gastar o mínimo de energia e em se manter dignamente à sua natureza humana.

No artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 constitui que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

No Brasil, foram realizados diversos eventos para discutir essa temática, os mais conhecidos foram ECO -92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) e Rio + 20, em que este último foi realizado vinte anos após a ECO – 92, sobretudo, destacou-se a possibilidade do crescimento sem aniquilar o meio ambiente. Com o resultado da reunião da Agenda 21 fortaleceu o movimento em expandir a consciência ambiental em que destacou a importância da natureza como elemento principal para o bem estar e sobrevivência das espécies, assim sendo a manutenção também da humanidade (MACHADO et al. 2006).

Percebe-se uma evolução em relação ao pensamento do homem e natureza. Sendo assim a casa ecológica na verdade é uma edificação ecológica que se defini como,

Edificação sustentável é aquela que pode manter moderadamente ou melhorar a qualidade de vida e harmonizar - se com o clima, a tradição, a

cultura e o ambiente na região, ao mesmo tempo em que conserva a energia e os recursos, recicla materiais e reduz as substâncias perigosas dentro da capacidade dos ecossistemas locais e globais, ao longo do ciclo de vida do edifício. (ISO/TC 59/SC3 N 459)

Sobremaneira, com uma responsabilidade de gerenciar o meio ambiente para futuras gerações, a casa ecológica é uma de várias sugestões para manter o equilíbrio com o meio ambiente.

Nesse sentido a casa ecológica contribuirá para aplicar a interdisciplinaridade, apresentando a Tendência de Ensino na Matemática, Modelagem Matemática, que cria formas para que a relação do ensino e aprendizagem proceda de maneira mais significativa, pois, “[...] A modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece ao mesmo tempo em que aprende a arte de modelar, matematicamente” (BIEMBENGUT e HEIN, 2000, p.19). Os conteúdos direcionados são áreas, ângulos, escalas e formas geométricas, podendo incluir parte da ciência como radiação solar, temperatura ambiente e outros.

Contudo, a pertinência dos cursos que envolvem a construção civil nas produções de suas edificações é considerada umas das áreas ainda atrasada economicamente, segundo Ceotto (1998), pois apresenta desperdícios de materiais, baixa qualidade de produtividade, número elevado de acidentes de trabalho e outros. Portanto, observa-se que os impactos das edificações no meio ambiente são amplos, pois a mesma está presente em todos os setores da humanidade.

Dessa forma, uma construção com pensamento em um desenvolvimento sustentável ou com preocupações ambientais, na forma de minimizar os impactos das edificações no meio ambiente, traz uma qualificação de profissionais, uma postura dialogada com uma preocupação ecológica, buscando alternativas para construções sustentáveis, possibilitando a eco-eficiência na ação (CAPOZZI, 1998).

A contextualização de uma casa ecológica, modelagem matemática e edificações são direcionadas a explanação aos discentes, com o objetivo em conhecer o nível dos discentes, nas ações positivas ao meio ambiente, o mesmo prioriza a relação do ensino e aprendizagem, pois a Modelagem Matemática é adequada pela sua formulação de moldes, promovendo um veículo “que levam os discentes a despertar maior interesse, ampliar o conhecimento e auxiliar na estruturação de sua maneira de pensar e agir” (BASSANEZI, 2002).

Portanto, o estudo sobre o conhecimento do aluno nos conteúdos matemáticos e sua relação com as Edificações reflete quanto às boas ações ambientais na modelo de edificação

sustentável e que apresenta uma contribuição para futuros estudos em relação ao concebimento dos discentes ao meio ambiente. Indica a possibilidade em direcionar uma melhoria na qualidade de ensino em relação ao meio ambiente, de forma interdisciplinar e transdisciplinar, segundo os resultados apresentados.

O Objetivo Geral destaca-se em analisar o nível do conhecimento matemático e sua interação com a edificação, por meio da modelagem dos discentes do IFPR/ Campus Foz do Iguaçu, nas ações positivas ao meio ambiente. Desencadeando a verificação de como os discentes concebem os conteúdos matemáticos e a interação das Edificações na consciência ecológica, assim como a atuação dos docentes nessa condução; de que forma eles concebem os conteúdos matemáticos e a ideia da construção de uma edificação sustentável; edificando a modelagem por meio da construção textual e imagens tridimensionais sobre a casa ecológica e os direcionamentos aos conteúdos matemáticos, por fim a avaliação dos resultados.

As relações dos seres e ambiente são essenciais para a harmonia dessa interação, visto que os seres dependem organicamente,

Cada átomo, molécula, tecido do nosso corpo vem da Terra por meio da alimentação e respiração. Nosso corpo é um empréstimo da Terra. Utilizamos esse aglomerado de matéria para nos comunicar. Somos uma extensão do planeta. Uma extensão que pensa, vibra, evolui. Quando morremos, devolvemos todos os componentes materiais à Terra e fechamos o ciclo. Aquela bola suspensa no ar abriga a vida, sustentada por sofisticados, complexos e intrincados serviços ecossistêmicos, prestados silenciosamente pela Natureza, por meio de seus processos cíclicos, interconectados, interdependentes e auto-regulados. (DIAS, 2002).

Essa interação faz-se necessária para incentivar as produções tecnológicas, assim como, o ambiente educacional, pois por meio dessas estratégias e dinâmicas, progride a conservação do meio ambiente, que se define por conjunto de qualidades, influências mútua de ordem física, leis, química e biológica que admite, acolhem e dão-se um horizonte à vida e em todas as suas composições, ademais agregando às socioeconômicas.

Para Frank (2000), o meio ambiente é a união das condições, princípios e interações de ordem física, química e biológica que comporta, protege e conduz a vida em sua plenitude, de modo inclusivo as socioeconômicas, compondo o conjunto de ambientes naturais ou artificializados da ecosfera. Sendo o ambiente onde o homem se abrigou, que por fim o explorou e o administra para sua sobrevivência e de suas futuras gerações.

2. Resultados parciais.

A articulação dos conteúdos matemáticos por meio da Modelagem Matemática e interação com a Edificação na consciência ambiental e verificação do nível de conhecimento dos discentes do 1º ano do Curso Técnico em Edificações em relação à matemática e o cuidar do ambiente é uma ferramenta de associar um futuro profissional da área de Edificações com ações na construção de uma educação ambiental. Os discentes encontram-se na faixa-etária de 14 anos, e que por meio dessa pesquisa poderão produzir uma consciência ambiental contextualizada na prática profissional e pessoal, a pesquisa apresenta a Matemática como uma direção para esse desenvolvimento por meio da modelagem, sobretudo, fazendo interação com as Edificações.

Ademais, almeja-se que os resultados e a divulgação do mesmo possam interagir e difundir a relação da modelagem matemática e as edificações, com intuito em desencadear nos pesquisadores o interesse em desenvolver projetos nessa modalidade de ensino, procurando fortalecer esse ensino, pois se apresenta como um programa com grande responsabilidade social.

Sobretudo, foram feitos questionamentos em relação à pesquisa, no primeiro momento da apresentação do projeto, depois de uma breve conversa entre os discentes e pesquisador, em que as perguntas feitas seriam sobre os conhecimentos anteriores ao ingresso no ensino médio, para se ter uma percepção sobre a educação ambiental e a interação da mesma nos conteúdos na vida escolar dos discentes e se os docentes conciliavam os conteúdos ministrados no ensino fundamental..

1. Onde os discentes ouviram a definição de educação ambiental?

Essa questão dimensiona se os discentes já haviam tido um contato prévio na educação formal em relação à educação ambiental.

A segunda questão foi em identificar se por meio dos discentes se os docentes do ensino fundamental conciliavam os conteúdos das disciplinas ministradas por eles ou elas interagindo com a educação ambiental.

2. No Ensino Fundamental os docentes que ministravam aulas conciliavam os conteúdos com a educação Ambiental?

A segunda questão verifica conhecimentos precedentes ao ingresso no ensino técnico e se o mesmo proporcionou vinculação dos conteúdos vistos pelos discentes no ensino fundamental, a questão é um diagnóstico preciso na educação formal antecedente ao ensino técnico.

Faz-se necessário possuir esses dados, pois por meio dos resultados será diagnosticado se houve um progresso ou não nos conceitos e aplicações de ações com responsabilidades em educação ambiental após o ingresso dos discentes em um Curso Técnico em Edificações.

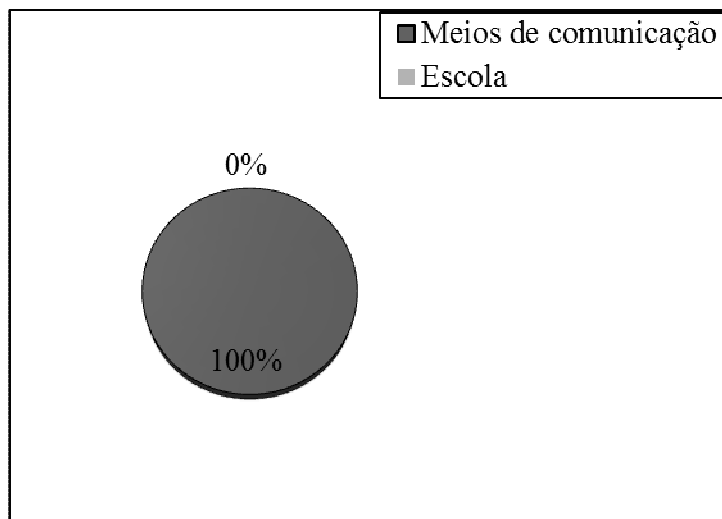


Gráfico 01: Resultado parcial do 1º Questionamento

Fonte: Discentes do Curso do IFPR – Campus Foz do Iguaçu – 1º semestre de 2015.

No questionamento em relação à educação ambiental, todos disseram compreender o assunto nos meios de comunicação (Gráfico 01).

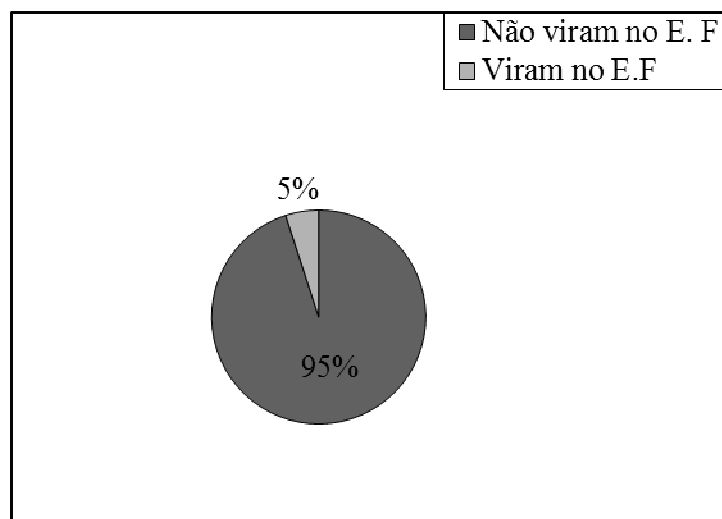


Gráfico 02: Resultado parcial do 2º Questionamento

Fonte: Discentes do Curso de Edificações do IFPR – Campus Foz do Iguaçu – 1º semestre de 2015

Em relação ao segundo questionamento, 95% dos discentes confirmaram não terem visto nenhum conteúdo vinculado à educação ambiental, e 5% viram a associação, conforme apresenta no Gráfico 02.

As perguntas direcionadas nos Gráficos 01 e 02 aos discentes fizeram uma abordagem

no período do ensino fundamental, justamente para introduzir os questionamentos no Curso Técnico em Edificações, pois se espera que nesse contexto os discentes possam aprimorar e abranger seus conhecimentos associados aos conteúdos ministrados.

3. Metodologia

A pesquisa é de forma teórica, pois usa a teoria para explanação da edificação do pensamento ecológico, sobre a Modalidade Teórica que objetiva expandir generalizações, deliberar leis mais amplas, estruturar sistemas e modelos teóricos, relacionar e enfeixar hipóteses, ademais, tem como foco o tipo Pesquisa exploratória em que proporciona maior familiaridade com o problema, fazendo o levantamento bibliográfico ou entrevistas, conduzindo a Pesquisa Bibliográfica ou estudo de caso. A mesma será sobre o método qualitativo por meio dos questionários dirigido ao objetivo do projeto e quantitativo que proporcionará os resultados em relação aos fatos e os fenômenos analisados. (MARCONI e LAKATOS, 2003).

No entanto, os resultados parciais apresentados foram questionamentos direcionados ao primeiro contato dos discentes em relação ao conhecimento de Educação Ambiental, pois se fez necessário identificar algum conhecimento anterior ao Curso Técnico em Edificações, para que os resultados sejam exclusivos do Curso Técnico. Dessa forma, verificou-se se havia algum conhecimento prévio de Educação Ambiental e seus conteúdos associados no Ensino Fundamental, base de conhecimento anterior ao 1º ano do Curso Técnico em Edificação.

Para embasamento no processo do material escrito que será divulgado no IFPR/ Campus Foz do Iguaçu, sobre a casa ecológica, modelagem matemática (conteúdos matemáticos) e edificações, far-se-á a pesquisa bibliográfica, que segundo Marconi e Lakatos (2003) indicam priorizar leituras analíticas nas revisões literárias, fundamentando-a, fazendo parte de todo o processo, fortalecendo a pesquisa com embasamentos teóricos no entendimento da Modelagem Matemática e Edificações, Casa ecológica que delineia a construção sustentável.

As leituras serão produzidas questionários com perguntas abertas e fechadas quanto aos termos e ações usuais na consciência ecológica e a criação do material escrito para apresentação no IFPR, referentes ao que foi analisado, dessa forma, apresentando e conceituando aos discentes a direção do projeto de pesquisa.

Os objetos tridimensionais apresentam uma construção sobre a casa ecológica, delineando as formas geométricas e enfatizando a Modelagem Matemática, conduzindo e

edificando uma reflexão na interação da Modelagem como uma forma concreta em se produzir conhecimento, nesse sentido contextualizado e interagindo a Edificações como parte integrante na construção sustentável.

A produção do comparativo da análise realizada com os dados realizados conforme os questionamentos e observações.

Uma grande demonstração dessa interação do curso de edificações e modelagem matemática consolidando a consciência ambiental é a calçada ecológica (figura 01), a mesma não possui vazão para a água e deve possuir um canteiro ecológico que receberá os sedimentos conduzidos pela precipitação (DIAS, 2002).

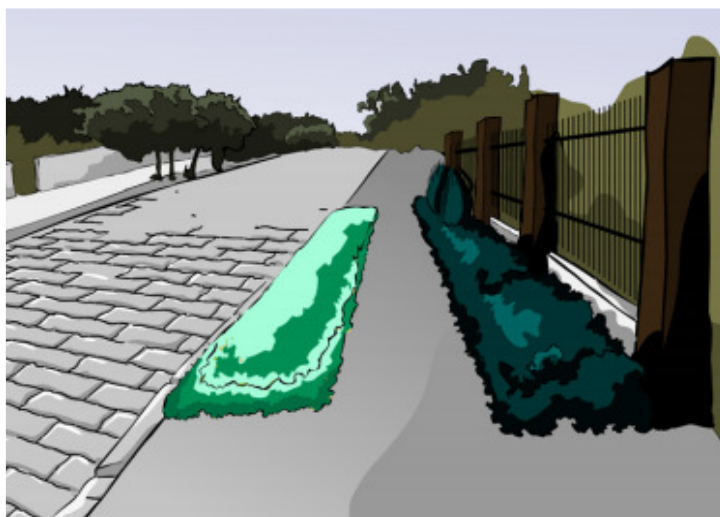


Figura 01 – Calçadas com canteiro
(imagem adaptada de Adilson Gorniack, 2001)

Sendo que na calçada não ecológica (Figura 02) denominada também como, calçada sem canteiro, não há vazão dos sedimentos, dessa forma dificultando também a absorção da chuva no solo, esse tipo de calçada viabiliza as inundações das cidades na ocorrência de chuvas mais intensas, contribuindo negativamente ao meio ambiente.



Figura 02 – Calçadas sem canteiro
(imagem adaptada de Adilson Gorniack, 2001).

Com esse simples exemplo de consciência ambiental mudam-se comportamentos profissionais na área de edificações, pois os discentes iriam desenvolver cálculos matemáticos na interação com a construção civil e perceberia a necessidade em ampliar as mudanças conceituais nas edificações, sobretudo nas engenharias.

4. Referências

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. Editora Contexto, São Paulo 2002.

BIEMBENGUT, M. S.; HAIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. Editora Contexto, São Paulo. 2000.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Colaboração de Antonio Luiz de Toledo Pinto; Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Livia Céspedes. 41. ed., atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2008. 368 p. (Saraiva de legislação).

CAPOZZI, S. Prato feito. *Téchne - Revista de Tecnologia da Construção*, ano 7, n 36, p, 28-29, set/out.1998.

CEOTTO, L. H. Construção civil: **o grande salto será possível? Qualidade na construção**, *Sinduscon/SP*, Ano I, n 06, p31-33, abril de 1998.

DIAS, G. F. **Iniciação à temática ambiental**. São Paulo: Gaia, 2002.

FRANK, B. **Metodologia da pesquisa ambiental**. Blumenau, 2000. Não publicado.

GORNIACK, A.; PATRÍCIO, Z. M.; Loteamento Ecológico, construindo cidades saudáveis: um impulso à drenagem urbana sustentável e participação popular. In: **Anais do Congresso**

de Direito Urbano-Ambiental: 5 anos do Estatuto da Cidade, desafios e perspectivas.
Porto Alegre, 2006.

MACHADO, F. M.; MOUCO, J. C.; SOARES, C. A. P. **Gestão sustentável:** o gerenciamento dos resíduos sólidos da indústria da construção civil. Bauru/SP. 2006.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARX, K. **El capital – Crítica de la economía política.** Tradução de Wenceslao Roces. Fondo de Cultura Económica/Clássicos de Economía. México. 2001.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL PARA PADRONIZAÇÃO. ISO 21930 (2007) - **Sustentabilidade na construção civil – Declaração ambiental de produtos para construção e ISO 15392 (2008) – Sustentabilidade na construção civil – Princípios gerais.**

SCHENINI, P. C.; BAGNATI, A. M. Z.; CARDOSO, A. C. F. **Gestão de Resíduos da Construção Civil.** Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. COBRAC. Florianópolis. 2004.