

ISSN 1516-0025

REVISTA DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

UNAMA • V. 14 - N. 30. DEZEMBRO DE 2012

S

O

C

A

R

F

 **Unama**
UNIVERSIDADE
DA AMAZÔNIA

R. Bibas Fialho

TRAÇOS

REVISTA DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
© 2012, UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA

REITOR

Antonio de Carvalho Vaz Pereira

VICE-REITOR

Henrique Guilherme Carlos Heidtmann Neto

PRÓ-REITOR DE ENSINO

Mário Francisco Guzzo

PRÓ-REITORA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO

Núbia Maria de Vasconcelos Maciel

DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA E

COORDENADOR DO CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

EVARISTO CLEMENTINO REZENDE DOS SANTOS

COORDENADOR DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

JOSÉ AKEL FARES FILHO

COORDENADOR DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

SELÊNIO FEIO DA SILVA

COORDENADOR DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANDRÉ CRISTIANO SILVA MELO

COORDENADOR DO CURSO DE TECNOLOGIA EM PROCESSAMENTO DE DADOS

CLÁUDIO OTÁVIO MENDONÇA DE LIMA

COORDENADOR DO CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

MAURO MARGALHO COUTINHO

COORDENADORA DO CURSO DE ARTES VISUAIS E TECNOLOGIA DA IMAGEM

ANA DEL TAVOR VASCONCELOS MAGALHÃES

COORDENADOR DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MIGUEL CHAQUIAM

EXPEDIENTE

Edição: Editora UNAMA

Responsável: João Carlos Pereira

Normatização: Maria Miranda

Editoração Eletrônica: Elailson Santos

Projeto da capa: Fernanda Beliche

Ilustração da capa: R. Bibas Fialho



“Campus” Alcindo Cacela
Av. Alcindo Cacela, 287
66060-902 - Belém-Pará
Fone geral: (91) 4009-3000
Fax: (91) 3225-3909

“Campus” BR
Rod. BR-316, km3
67113-901 - Ananindeua-Pa
Fone: (91) 4009-9200
Fax: (91) 4009-9308

“Campus” Quintino
Trav. Quintino Bocaiúva, 1808
66035-190 - Belém-Pará
Fone: (91) 4009-3300
Fax: (91) 4009-0622

“Campus” Senador Lemos
Av. Senador Lemos, 2809
66120-901 - Belém-Pará
Fone: (91) 4009-7100
Fax: (91) 4009-7153

T759t

Traços: revista do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia - Belém: UNAMA, v. 14, n. 30, 2012.

124 p.

ISSN: 1516-0025

1. Ciências exatas. 2. Ciências exatas - pesquisa. 3. Ciências exatas-estudos de caso. 1. Periódicos.

CDD: 507.2

EDITORIAL	5
PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES NO ENSINO FUNDAMENTAL: EXPERIÊNCIAS COM LOGO E SCRATCH EM ESCOLA PÚBLICA.	9
<i>Fábio Bezerra</i> <i>Klissiomara Dias</i>	
O USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM OPERAÇÕES DE INTRALÓGICA: A APLICAÇÃO DO GRÁFICO DE PARETO E DO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO.	21
<i>Luiz Fernando de Castro Rodrigues</i> <i>José Wolgran Bechir Maués Filho</i> <i>Pablo Queiroz Bahia</i>	
ELABORAÇÃO DE UM PROJETO PADRÃO DE ESCOLA PARA AS REGIÕES RIBEIRINHAS.	37
<i>Fernando Hermes</i> <i>Dênio Ramam Carvalho de Oliveira</i>	
O QUE PENSAM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO SOBRE MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL?	57
<i>Antonio Carlos Pires Maia</i> <i>Josiana kely Rodrigues Moreira</i>	
ANÁLISE ESPACIAL SOBRE A MOBILIDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PA	77
<i>Miguel Gonçalves Sepêda Filho</i> <i>Yohane Figueira Honda</i> <i>Jader Duarte Ferreira</i>	
PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO EM EAD: ESTUDO DE CASO EM UM CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO	89
<i>Keila Regina Mota Negrão</i> <i>Elaine Turk Faria</i> <i>Mário Cesar dos Santos de Carvalho</i> <i>Marisa Ignez dos Santos Rhoden</i>	
O GERENCIAMENTO E CONTROLE DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO SOB A ÊNFASE DOS SUB-PROCESSOS OPERACIONAIS DA GESTÃO DE FLUXO NA MANUFATURA...	109
<i>Caio Leonardo da Silva Pinto</i> <i>Léony Luis Lopes Negrão</i>	

Prezados leitores, é com prazer que apresentamos o trigésimo número da Revista Traços.

O primeiro artigo faz uma discussão sobre a importância da oferta de oficinas de programação de computadores no ensino fundamental e apresenta a experiência realizada em duas escolas públicas de Belém-PA. Os resultados mostraram que a oferta dessas oficinas teve a aceitação dos alunos, que responderam favoravelmente às atividades e desafios apresentados.

O segundo mostra um estudo de caso com aplicação de ferramentas da Gestão pela Qualidade Total (Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito e Plano de Ação) nas operações de intralogística de um operador logístico multimodal cujo objetivo foi o analisar o funcionamento de uma empresa de transporte, em suas atividades internas, de forma a identificar a existência de um ponto focal para eliminação das principais não-conformidades características das operações de intralogística.

O terceiro artigo apresenta dois modelos de escolas modernas e adaptadas às condições ribeirinhas, considerando o regime de cheias e vazantes dos rios na Amazônia. As escolas podem flutuar na época da cheia e repousa sobre uma base fixa de concreto na vazante, e tornam mais fácil o processo de deslocamento das estruturas em casos emergenciais de erosão, evitando que as aulas sejam interrompidas.

O quarto artigo contribuiu para a discussão sobre a concepção de educação ambiental adotada por professores de escolas públicas de Belém e procura responder qual a relação da percepção adotada acerca do tema proposto com as práticas pedagógicas. Os resultados mostram que problemas relacionados à educação ambiental, nas escolas pesquisadas, podem estar diretamente relacionados a concepções equivocadas de meio ambiente e educação ambiental.

O quinto artigo faz uma análise espacial da mobilidade do trabalho rural no município de Marabá e mostra que o aumento da densidade demográfica ao longo de 40 anos, deve-se, em grande medida, a fatores como a construção da Rodovia Transamazônica, a implantação e incentivo dos grandes projetos minerais e agropecuários o que levou o trabalhador rural a se deslocar no sentido da área urbana de Marabá.

No sexto artigo os autores discutem a importância do planejamento das atividades e da avaliação dos alunos que cursaram disciplinas em um curso de graduação em administração, ofertado na modalidade a distância na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O sétimo e último artigo foca sobre a importância do gerenciamento e controle da produção na construção civil sob a ênfase dos quatro sub-processos operacionais onde são determinados a Rota e Velocidade de Atravessamento da Produção; Planejamento da Produção e do Fluxo de Material; Execução da Capacidade e Planejamento da Demanda e Medidas de Desempenho modelos conceituais da Gestão de Fluxo da Manufatura (GFM).

À Comissão Editorial

TRAÇOS

REVISTA DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
EDIÇÃO Nº 30

CADERNO DE ARTIGOS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS

CONSELHO EDITORIAL:

Alberto Carlos de Melo Lima
Ana Del Tabor Vasconcelos Magalhães
André Cristiano Silva Melo
Antônio Erlindo Braga Júnior
Cláudio Alex Jorge da Rocha
Cláudio Otávio Mendonça de Lima
Débora Bandeira Moraes Trindade (Secretária)
Elzelis de Aguiar Müller
Evaristo Clementino Rezende dos Santos
(Presidente)
Filomena Mata Vianna Longo
Janice Shirley de Souza Lima
José Akel Fares Filho
José Augusto Furtado Real
Miguel Chaquiam
Natanael Freitas Cabral
Selênio Feio da Silva

COMITÊ CIENTÍFICO INTERNO:

Elcione Maria Lobato de Moraes
Fábio José da Costa Alves
Hélio Raymundo Ferreira Filho
Leonardo Augusto Oliveira Bello
Marco Aurélio Arbage Lobo
Marisa de Oliveira Mokarzel
Mauro Margalho Coutinho
Pedro Franco de Sá
Ruy Guilherme de Castro Almeida
Maisa Sales Gama Tobias
Sérgio Castro Gomes

COMITÊ CIENTÍFICO EXTERNO:

Benedito Coutinho Neto
Édison da Silva Farias - UFPA
Eliane Gonçalves Gomes - EMBRAPA-DF
Iran Abreu Mendes - UFRN
Lindemberg Lima Fernandes - UFPA
Marcelo Câmara dos Santos - UFPE
Maria Seráfico Pinheiro - UFPA
Simaia do Socorro Sales das Mercês - UFPA
Thienne Mesquita Johnson - USP-SP

PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES NO ENSINO FUNDAMENTAL: EXPERIÊNCIAS COM LOGO E SCRATCH EM ESCOLA PÚBLICA

*Fábio Bezerra**
*Klissiomara Dias***

RESUMO

A demanda por profissionais de computação há anos é maior que a oferta, porém o ensino da computação na educação básica ainda não é uma realidade no Brasil ou no mundo. Este artigo relata a experiência da oferta de oficinas de programação de computadores no ensino fundamental em duas escolas públicas de Belém-PA. Para tanto, em cada escola foram ofertadas duas oficinas baseadas em ambientes lúdicos de ensino de programação de computadores: o *KTurtle* e o *Scratch*. Observou-se que a oferta dessas oficinas é bem aceita pelos alunos, que responderam favoravelmente às atividades e desafios apresentados.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de programação de computadores. ensino fundamental. Logo. *Scratch*

ABSTRACT

The demand for computing professionals for years is greater than the supply, but the teaching of computing in basic education is still not a reality in Brazil or worldwide. This article reports the experience of offering workshops in computer programming in basic education in two public schools in Bethlehem PA. Therefore, in each school were offered two workshops based recreational atmosphere for teaching computer programming: KTurtle and Scratch. It was observed that the availability of these workshops is well accepted by the students, who responded favorably to the activities and challenges presented.

KEYWORDS: Teaching computer programming. elementar. Logo. *Scratch*

1 APRESENTAÇÃO E MOTIVAÇÃO

O fato de hoje os computadores serem uma presença pervasiva na vida de crianças, demonstra que algumas previsões feitas por Papert há 40 anos se tornaram realidade (PAPERT, 1993). Por outro lado, ele também acreditava que as crianças aprenderiam não apenas a interagir com a tecnologia, mas também a construir com ela, por meio de linguagens de programação e, com isso, tornarem-se fluentes digitais.

* Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). fabio.bezerra@ufra.edu.br.

** Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). klissiomara.dias@ufra.edu.br

Há algum tempo observa-se na comunidade acadêmica e sociedades de classe de computação o desejo de incluir disciplinas de informática e programação de computadores no ensino fundamental (FRANÇA; SILVA; AMARAL, 2012). Esse movimento pró-computação é observado inclusive nas esferas políticas e sociais, inspirando programas de educação que contemplem a introdução de conceitos de computação no ensino fundamental e médio.

Nos Estados Unidos e no Brasil, países que estão posicionados entre as seis maiores economias do mundo, sabe-se que criar tecnologia é fundamental para manter-se neste ranking. Nesse contexto, programas e iniciativas que fortaleçam as áreas de ciência, tecnologia, engenharias e matemáticas tornam-se fundamentais, a exemplo da STEM Education Coalition¹, nos Estados Unidos. Então, para manter-se como uma grande economia, é fundamental formar muitos, e qualificados, engenheiros nas diferentes especialidades. No caso da computação, que pode ser considerada uma indústria verde, pois quando observada sob a perspectiva de serviços e desenvolvimento de software não polui, além de ela estar presente em todas as atividades econômicas e produtivas, torna-se extremamente estratégico formar bons profissionais.

Nesse contexto, a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) apresenta-se como uma instituição de fortalecimento das ações que visam a formação de novos profissionais de informática, iniciativa relevante, especialmente para a Região Norte, que guarda evidentes diferenças quando comparada com outras regiões no Brasil, como as regiões Sul e Sudeste.

No caso, a UFRA possui dois cursos de graduação em informática: Bacharelado em Sistemas de Informação e Licenciatura em Computação. Para contextualizar ainda mais o papel estratégico da UFRA, vale relatar que o estado do Pará está entre os seis estados brasileiros que não conseguiu cumprir as metas estabelecidas para o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), para as séries finais do ensino fundamental, no ano de 2011². Além disso, considerando as séries finais do ensino fundamental, ocupa a sétima posição entre os estados com pior desempenho do IDEB, junto com o estado do Amapá, ambos com índice de 3,5. Então o curso de Licenciatura em Computação, no início de 2012, concorreu ao edital de participação como membro do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que é um programa federal, financiado pelo Ministério da Educação (MEC), através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Como política federal, esse programa é importante porque tem como principal objetivo fomentar a formação inicial de profissionais do magistério. Por outro lado, observamos neste programa uma oportunidade de colaborar com o desenvolvimento da área de computação no país e na Região Norte, por meio de ações que desenvolvam habilidades importantes na formação de um profissional de informática, que é a programação de computadores.

Neste trabalho apresenta-se a experiência do o ensino da programação de computadores no ensino fundamental maior (quinta a oitava série ou sexto ao nono ano) em duas escolas públicas localizadas em Belém-PA. No caso, uma das escolas possui IDEB abaixo da média do estado, enquanto outra possui IDEB acima da média do estado. Essa experiência é resultado das ações articuladas no programa PIBID na UFRA, que está vinculado ao curso de Licenciatura em Computação. Através dessas ações no programa espera-se: (i) apresentar a área de computação como

¹ <http://www.stemedcoalition.org/>

² <http://www.portalideb.com.br/> e <http://sistemasideb.inep.gov.br>

ciência, que busca por soluções de problemas de áreas diversas; (ii) desenvolver a habilidade com algoritmo desde o ensino fundamental; (iii) atrair novos talentos para a área de computação; e finalmente, (iv) melhorar o desempenho nas disciplinas de matemática e português.

Pata tanto, o artigo está organizado da seguinte forma. Na Seção dois apresentam-se alguns esforços semelhantes relacionados ao ensino da programação de computadores no Brasil e no mundo. Na Seção três, apresentam-se as escolas que abrigaram o projeto, o método de trabalho e pesquisa utilizados, além dos instrumentos de avaliação do projeto, cujos resultados serão apresentados na Seção quatro. As experiências relatadas aqui consideram o uso do ambiente KTurtle³ e o Scratch⁴. O KTurtle utiliza a linguagem Logo e é gratuitamente distribuído na plataforma Linux⁵. Enquanto o Scratch é gratuitamente distribuído para diferentes plataformas, como Linux e Windows. Finalmente, na Seção cinco resume-se os resultados e limitações dos esforços iniciais deste projeto, bem como apresenta-se algumas ações que planejamos no futuro.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Há na literatura vários esforços para melhorar o ensino da programação de computadores no ensino superior, sempre motivados pelas elevadas taxas de evasão de alunos dos cursos de computação (DILERMANDO JUNIOR; FREITAS 2011; BARBOSA; FERNANDES; CAMPOS, 2011; SOARES; BORGES, 2011; GOMES et al., 2011; AURELIANO; TEDESCO, 2012). Por outro lado, convergente com os esforços relatados neste trabalho, há também iniciativas de ensino da computação na educação básica, motivadas pela inclusão da ciência da computação como parte das ciências básicas, a exemplo das disciplinas de física e química, e da crescente demanda por profissionais (FINCHER et al., 2010, FRANÇA; SILVA; AMARAL, 2012; COSTA et al., 2012; BARCELOS; SILVEIRA, 2012; PARDAMEAN; EVELIN; HONNI, 2011).

2.1 ENSINO SUPERIOR

Em Dilermando Junior e Freitas (2011), os autores apresentam um conjunto de estratégias para mitigar o problema de acesso de alunos no ensino superior de computação com evidentes deficiências em matemática e português. Estas estratégias utilizam a caracterização de situações problema através de associações entre representações textuais, gráficas e algorítmicas. Espera-se que os alunos sujeitos dessas estratégias melhorem a capacidade de abstração e desempenho nas disciplinas de algoritmos, diminuindo as taxas de evasão dos cursos de computação. Enquanto, Soares e Borges (2011) apresentam uma experiência do ensino de programação de computadores através da robótica como elo motivador da aprendizagem.

Alguns trabalhos contribuíram com o desenvolvimento de ambientes próprios para o ensino de programação de computadores. Barbosa, Fernandes e Campos (2011), propõem a ferramenta *Takkou*, em que é considerada a teoria do Aprendizado Significativo, como uma alternativa interessante de ensino de algoritmos. Diferente da experiência que relata-se neste trabalho, a principal contribuição do *Takkou* é atender os alunos de graduação em computação, motivando-

³ <http://edu.kde.org/kturtle/>

⁴ <http://scratch.mit.edu/>

⁵ <http://www.linux.org/>

os a exercitar e aprofundar os conhecimentos de algoritmos. Enquanto que, em Gomes et al. (2011) os autores propõem o AIIP, um ambiente que combina três objetos de ensino: teórico, prático e um assistente inteligente, que fornece *feedbacks* para o aluno durante a resolução de um problema, integrando os componentes teórico e prático (ex: dicas, refinamentos de soluções, identificação de erros, avaliação das soluções e cálculo do índice de aprendizagem).

Em Aureliano e Tedesco (2012), os autores apresentam um estudo que avalia o uso do ambiente *Scratch* como abordagem alternativa para o ensino em cursos introdutórios de programação no ensino superior, em contraste com a abordagem tradicional utilizando a Linguagem C. Os resultados não permitiram aos autores confirmar sua hipótese de que abordagem alternativa poderia melhorar o desempenho dos alunos no tocante às notas. Contudo, sugerem a necessidade de um estudo mais detalhado do uso conjunto da abordagem alternativa precedendo a abordagem tradicional, visando avaliar como o raciocínio lógico-matemático dos alunos pode ser melhorado.

Em Fassbinder, Paula e Araújo (2012), os autores relatam a experiência do desenvolvimento de competições de programação e formação de grupos de estudo, como atividades de extensão em cursos de informática de uma instituição de ensino técnico e superior, contemplando todas as suas modalidades. Esta iniciativa usa como premissa o senso comum que indivíduos motivados costumam ser mais persistentes e apresentam níveis de desempenho mais altos, aliado ao fato de que competições de conhecimento nessa área despertam a motivação pela programação, resolução de problemas e o relacionamento em equipe em prol de um objetivo comum. Espera-se com isso, que os alunos consigam prosseguir nos cursos com menos dificuldade.

2.2 ENSINO BÁSICO: FUNDAMENTAL E MÉDIO

Em França, Silva e Amaral (2012), os autores relatam a experiência do ensino de Computação na Educação Básica envolvendo alunos do nono ano do ensino fundamental. Para tanto, foi aplicada a metodologia de Computação Desplugada (*Computer Science Unplugged*⁶). Um estudo que também utiliza a computação desplugada é apresentado em Costa et al. (2012). Ao contrário do primeiro, este experimento aplica a metodologia através de gincanas. Segundo os autores, com base em observações e anotações dos licenciandos, foi possível identificar entre os alunos aqueles que apresentaram maior facilidade na resolução de problemas lógicos, bem como assimilação do conteúdo de computação, capacidade de trabalho em equipe e organização do pensamento. Porém, diferente da experiência que relata-se neste trabalho, os estudos citados tratam do ensino da computação de forma mais abrangente, ou seja, não estão focados apenas no ensino de programação de computadores.

Em Barcelos e Silveira (2012), os autores apresentam uma revisão de literatura a partir da qual é possível aferir que a falta de domínio adequado de conhecimentos matemáticos pelos alunos é um possível fator explicativo para a falta de interesse em cursos da área de Computação e Tecnologia da Informação. Considerando esta premissa, os autores apresentam algumas tendências de pesquisa relacionadas ao ensino de computação como ciência básica, discutindo suas possíveis relações com a educação matemática, bem como fazem um paralelo com as competências definidas para o ensino de Matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Espera-se com isso, proporcionar alguns caminhos para que as áreas possam se

⁶ Metodologia disponível em <http://csunplugged.org/>.

beneficiar mutuamente com o desenvolvimento de estratégias pedagógicas conjuntas.

Em Fincher et al. (2010) os autores comparam a eficácia de três ambientes de programação de computadores: Alice, Greenfoot e Scratch. Segundo os autores, os ambientes possuem características similares consideradas importantes para o engajamento dos aprendizes, como programação visual, aprendizado de forma lúdica, desenvolvimento de programas gráficos e interativos, rico arsenal de recursos multimídia, caso do Alice e Scratch, bem como a capacidade de desenvolvimento de aplicações mais sofisticadas, preparando os aprendizes para o uso de ambientes de programação mais gerais, por exemplo, a partir do Greenfoot, que é baseado em Java. Em Pardamean, Evelin e Honni (2011) os autores relatam um aumento significativo na criatividade da resolução de problemas em um experimento com 85 crianças do ensino fundamental.

De um modo geral, as pesquisas na área evidenciam que são diferentes as motivações e os meios utilizados para propostas de inclusão do ensino de computação, seja no ensino superior, técnico ou básico. Apesar disto, as diferentes propostas compartilham aspectos comuns, como por exemplo, o interesse em tornar o aprendizado mais atrativo através de ambientes e/ou metodologias que favoreçam o desenvolvimento de habilidades consideradas transversais a todas as ciências, bem como no dia a dia das pessoas, como capacidade de raciocínio lógico e resolução de problemas.

3 PLANEJAMENTO DAS OFICINAS

A programação de computadores é uma atividade que exige raciocínio lógico, a ordenação ou sequenciação do pensamento, o planejamento da solução de um problema e o contato com números, variáveis e expressões lógicas e matemáticas. Por essa razão, acredita-se que as habilidades que um bom aluno de matemática e redação possui podem ser estimuladas através da exposição do aluno com o universo da programação de computadores. Este trabalho representa um esforço de confirmar esta hipótese, porém, o estágio atual do estudo apresentado aqui é claramente de uma pesquisa exploratória, pois a intenção é ter maior familiaridade com o método de investigação da relação entre o contato com a programação de computadores e o desempenho nas disciplinas de matemática e português, ou seja, em um estágio de aprimoramento de ideias ou descoberta de intuições.

3.1 PROGRAMA PIBID E AS ESCOLAS PARCEIRAS

Este trabalho é resultado das ações do PIBID/UFRA, que possui em sua composição, além da estrutura administrativa, os agentes que participam diretamente no processo de intervenção nas escolas, que são: (i) os proponentes das várias ações do projeto institucional ligado ao curso de Licenciatura em Computação, que são docentes na UFRA; (ii) os supervisores, que são professores da educação básica lotados nas escolas parceiras; e (iii) os bolsistas de iniciação à docência, representados pelos discentes do curso de Licenciatura em Computação na UFRA.

Os supervisores e bolsistas foram selecionados através de edital público, visando contemplar a ação relatada aqui e outras ações do PIBID na UFRA. Para esta ação foram selecionados 15 bolsistas e três supervisores. Cada grupo de cinco bolsistas ficou sob responsabilidade de um

supervisor.

Foram selecionadas duas escolas da rede pública estadual de ensino em Belém-PA, ambas com oferta de ensino médio e fundamental maior, ou seja, da quinta a oitava série ou sexto ao nono ano, na nomenclatura nova. O principal critério para seleção foi o IDEB, especificamente, escolas com valores acima e abaixo da média do estado do Pará. No caso, uma das escolas possui IDEB acima da média e está localizada na periferia de Belém, em um bairro pobre com o maior índice de violência na capital. Ao longo do texto, esta escola será referenciada como escola A. A outra escola, com IDEB abaixo da média do estado do Pará, é localizada no centro da cidade, em área nobre, bem assistida de serviços e transporte. Esta escola será referenciada como escola B, ao longo do texto. Vale observar que tal critério de seleção é uma recomendação do programa PIBID, que deseja comparar os resultados das intervenções em escolas com realidades sociais, econômicas e, principalmente, diferenças de desempenho no IDEB.

3.2 APRESENTAÇÃO DAS OFICINAS: LOGO E SCRATCH

O relato apresentado neste trabalho considera o uso dos ambientes *KTurtle*, um ambiente educacional que visa tornar a programação com a linguagem Logo mais fácil e palpável quanto possível, e o *Scratch*. O *Scratch* é um ambiente visual de programação desenvolvido pelo *Lifelong Kindergarten Group*, grupo de pesquisa do Laboratório de Mídias do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), que tem como objetivo principal a introdução da programação de computadores para usuários sem experiência em programação, com interesse especial em crianças (a partir de 8 anos) e adolescentes, mas não restrita a estes (MALONEY et al., 2010).

O Logo é uma linguagem de programação, também desenvolvida no MIT em 1967 por Seymour Papert e outros colaboradores, que se destinava a permitir que adultos e crianças, mesmo os menores, usassem os computadores como uma ferramenta de aprendizagem (PAPERT 1993; PARDAMEAN, EVELIN e HONNI; 2011). Entre as diversas opções de ambiente de programação, adotou-se o *KTurtle*, que é uma opção gratuita, disponível para Linux, utiliza um ambiente de operação simples, permite a configuração do ambiente de navegação para o português do Brasil, além de permitir o uso dos comandos da linguagem Logo em português.

A escola A contou com a participação de um supervisor e cinco bolsistas, que foram divididos para a execução das oficinas Logo e *Scratch*. A escola B teve a colaboração de dois supervisores e dez bolsistas. No caso, cada supervisor ficou responsável por cinco bolsistas: um grupo para as oficinas de Logo e outro para as oficinas de *Scratch*.

Apesar de corresponderem à mesma ação, com ambientes de programação diferentes, o planejamento de cada oficina foi independente devido às suas especificidades. Contudo, as estratégias de seleção e divulgação das turmas, bem como execução das oficinas foram mantidas iguais para ambas. Assim, a oficina Logo foi planejada para 40 horas, divididas em dois momentos, o básico e o avançado, enquanto a oficina *Scratch* foi planejada para 30 horas. As aulas aconteceram duas vezes por semana, com carga horária semanal de 180 minutos, 90 minutos por aula.

Planejou-se escolher turmas da mesma série, porém, como não seria possível ter uma turma de controle, em uma das escolas as oficinas de Logo foram executadas para a sexta série, enquanto que as oficinas de *Scratch* foram executadas na sétima série. No caso, na escola A as

oficinas aconteceram no horário regular de aula, enquanto, que na escola B as mesmas foram executadas no contra-turno. Nesta última, foram realizadas palestras motivacionais para a adesão de alunos. Ao término das palestras, os alunos receberam uma ficha de inscrição com o pedido de autorização de sua participação aos responsáveis legais, visto que as oficinas nesta escola aconteceriam no contra-turno de aulas.

As duas oficinas iniciaram no mesmo período, nas duas escolas participantes do projeto. Em virtude da greve dos professores da rede pública de ensino do Estado, ocorrida em 2012, o momento de início das oficinas coincidiu com o período de avaliações do terceiro bimestre, coincidente em ambas as escolas, pois obedecem ao calendário de aulas do estado.

3.3 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DAS OFICINAS

Como um dos aspectos que se pretendeu avaliar com esta experiência foi a melhoria de desempenho nas disciplinas de matemática e português, foram desenvolvidos pré-testes de matemática e redação para avaliar o desempenho dos alunos nestas áreas, anterior ao seu contato com as oficinas. Coincidentemente, os supervisores da escola B são professores de matemática e língua portuguesa e, por este motivo, ficaram responsáveis pela elaboração os respectivos pré-testes.

O pré-teste de matemática foi composto por 15 questões de aritmética e 5 de raciocínio lógico, organizadas em diferentes níveis de complexidade, sempre obedecendo a proporção de 40% de questões fáceis, 40% de questões médias e 20% de questões difíceis. O pré-teste de redação, foi elaborado considerando o nível de complexidade exigido para cada série participante do experimento. Os pré-testes foram aplicados na primeira semana da oficina tanto para as turmas participantes do experimento quanto nas turmas de controle.

Além dos pré-testes, foram consideradas como medidas de desempenho as notas dos alunos nas disciplinas de matemática e língua portuguesa, disponibilizadas pela escola. O acompanhamento da evolução das oficinas e desempenho dos alunos durante o processo foi registrado por meio de relatórios gerados pelos bolsistas e supervisores do programa, bem como das observações realizadas pelos proponentes do experimento. Este conjunto de informações foi pensado visando a obtenção de dados para análise dos resultados do experimento realizado, que serão reportados na Seção 4.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em ambas as escolas o cronograma inicial de execução das oficinas precisou ser alterado algumas vezes em virtude de fatores externos ao programa, como por exemplo, mudança de calendário nas escolas (ex: jogos internos e período de avaliações), feriados religiosos e dias facultados no mês de outubro na cidade de Belém, além de outros problemas como falta de merenda escolar, falta de água, falta de energia, reuniões administrativas, que ocasionaram a liberação dos alunos ou suspensão das atividades na escola. Portanto, são elementos que devem ser identificados, cuidadosamente, no planejamento em outras experiências, pois claramente contribuem para a dispersão e evasão das aulas, uma vez que tornavam os encontros já espaçados, mais distantes ainda. No caso deste trabalho, observou-se uma desmotivação e quebra do ritmo

de aprendizagem de alguns alunos.

Em relação aos pré-testes aplicados no início das oficinas, estes não foram considerados como parte da análise dos resultados em virtude de não terem sido executados como planejado nas turmas participantes do experimento, seja em virtude da baixa adesão dos alunos no dia de sua aplicação, seja porque alguns alunos não tiveram o interesse em participar do processo, uma vez que não poderiam ser obrigados a fazê-los. Por esse motivo, não foram considerados uma vez que tornaria frágil qualquer informação originada deste processo, considerando o objetivo de sua aplicação. Estes fatores acabaram por inviabilizar também a aplicação de pós-testes, previstos no planejamento inicial das oficinas, que teriam como objetivo avaliar melhorias no desempenho como resultado das intervenções, comparando-os com os pré-testes.

Não é possível afirmar que a participação nas oficinas tenha gerado algum impacto positivo no desempenho dos alunos em relação às notas nas disciplinas, uma vez que as oficinas encerraram no momento em que os alunos iniciavam as avaliações do quarto bimestre. Contudo, foi possível constatar através de relatos dos supervisores do programa nas duas escolas, bem como pelos professores de português e matemática uma melhoria significativa na motivação, concentração e autoestima dos alunos, além envolvimento maior nas atividades em sala de aula. As informações relacionadas a motivação, concentração, autoestima e envolvimento nas aulas foram coletadas dos professores, que atribuíram individualmente a cada aluno das turmas de controle e de intervenção, notas de um a cinco para cada um desses critérios de avaliação. No caso, nota um para menor grau de conformidade com o critério e nota cinco para maior grau de conformidade com o critério avaliado pelo professor.

Finalmente, a experiência relatada neste trabalho permite destacar alguns pontos em relação à forma de oferta das oficinas no que diz respeito ao turno. Assim, organizamos alguns resultados nas Seções 4.1 e 4.2, que podem ser úteis para o planejamento e execução de oficinas semelhantes no futuro.

4.1 RESULTADOS NA ESCOLA A: MESMO TURNO

Em relação ao número alunos participantes nas oficinas, as turmas tinham em média 40 alunos, pois aconteceram no mesmo horário de aula, através da cessão de parte do horário pelos professores de matemática, língua portuguesa e história, ou seja, essas oficinas tiveram a adesão total ou quase total. Em virtude do grande número de alunos, propiciou, comparativamente, maior dispersão durante as aulas e as atividades. Dos participantes, cerca de 60% demonstraram dedicação e interesse durante as oficinas.

Além disso, o número de computadores disponíveis para os alunos foi um complicador nesta escola. Por exemplo, em alguns momentos a relação alunos/computadores chegava a cinco. Esse fato está relacionado a baixa qualidade dos equipamentos da escola, que em várias ocasiões ficaram indisponíveis por falta de manutenção, reduzindo a quantidade já limitada de equipamentos em pleno funcionamento.

4.2 RESULTADOS NA ESCOLA B: CONTRA-TURNO

Os alunos que participaram das oficinas executadas no contra-turno tiveram um melhor

aproveitamento porque estavam em menor número e os bolsistas puderam acompanhar e dar o suporte necessário de forma mais dedicada. No entanto, a experiência das oficinas no contra-turno não foi boa, pois as turmas formadas para as oficinas de Logo e *Scratch* nunca ultrapassaram dos 38% de adesão.

Há várias explicações para a baixa adesão, porém as que observamos como mais latente foram: a falta de recursos financeiros para o deslocamento à escola no contra-turno; a grande frequência e intensidade de chuvas no período das aulas, o que também inviabilizava o deslocamento; a concorrência com outros programas de ensino ofertados na escola, o que limitava a disponibilidade do aluno.

Apesar do baixo número de inscritos, mais especificamente 13 na oficina Logo e 16 na oficina *Scratch*, os alunos que conseguiram concluir as oficinas (precisamente, cinco na oficina Logo e oito na Oficina *Scratch*) evidenciaram maior motivação, concentração, interesse e participação, conforme relato dos supervisores e bolsistas/monitores das oficinas, fato que colaborou para a boa absorção do conteúdo apresentado nas oficinas.

Apesar das diversas alterações no cronograma, o conteúdo planejado para as oficinas de *Scratch* foi concluído. Contudo, precisou ser adaptado ao longo do processo de modo a garantir que o cronograma não ultrapassasse o período letivo de aulas. No caso das oficinas de Logo, que foram planejadas para serem executadas em dois momentos, curso básico e avançado, conseguiu-se concluir apenas o curso básico em 100%, enquanto o curso avançado foi executado em 25% do planejado. Entre os fatores que contribuíram para a não completude do programa, pode-se citar as limitações dos alunos em conteúdos de matemática, como os conceitos de ângulos e polígonos. No caso, parte do tempo das oficinas foi cedido para a apresentação desses conteúdos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um relato de experiência da introdução de programação de computadores em séries do ensino fundamental maior em escolas da rede pública de ensino, como parte das ações do PIBID, com alunos do curso de Licenciatura em Computação, da UFRA. Através das observações e registros dos bolsistas, supervisores e proponentes do projeto, foi possível identificar que os alunos participantes das oficinas demonstraram interesse, motivação, maior concentração e aumento da auto-estima, a partir do contato com a programação de computadores. Contudo, no estágio atual de execução deste projeto ainda não é possível confirmar a hipótese de que o contato com programação de computadores melhore o desempenho dos alunos nas disciplinas de matemática e língua portuguesa.

Quanto ao turno das oficinas, vale observar que enquanto as realizadas no contra-turno os alunos são mais focados e motivados, pois estão na oficina voluntariamente. Por outro lado, em termos quantitativos, observamos nas oficinas realizadas no mesmo turno menor evasão dos alunos, quando comparado às turmas com as oficinas no contra-turno.

Apesar do insucesso com a aplicação dos pré-testes e, por conseguinte, os pós-testes, acredita-se serem ferramentas interessantes para avaliação dos efeitos das oficinas. Assim, repetições da experiência relatada neste trabalho devem considerar: (i) maior adesão dos alunos aos testes (ex: maior divulgação da premiação); e (ii) maior envolvimento do corpo

técnico nas escolas.

O Logo e o *Scratch* foram concebidos tendo como premissa as ideias do construtivismo de Papert. Os resultados da experiência realizada com estas duas linguagens, e reportada neste trabalho, comprova a satisfação pessoal dos aprendizes ao terem contato pela primeira vez com ambientes lúdicos de programação, ao mesmo tempo que encoraja os autores a aprofundar a investigação dos efeitos deste contato.

Desta forma, ainda como parte das ações do PIBID na UFRA, pretendemos experimentar a execução das oficinas com outras turmas, concentrando a carga horária em duas ou três semanas consecutivas. Com isto, esperamos reduzir a quebra do ritmo de aprendizado, bem como dirimir fatores externos que possam contribuir com possíveis atrasos em cronograma e consequente dispersão da turma. Serão mantidas as mesmas estratégias de execução em relação aos turnos nas escolas parceiras: na escola A as oficinas continuarão a serem executadas no horário regular de aula e na escola B estas acontecerão no contra-turno. Porque as oficinas dessa nova etapa estão previstas para iniciarem com o período letivo, esperamos poder avaliar de forma mais efetiva seu impacto em relação ao desempenho dos alunos nas disciplinas de matemática e língua portuguesa ao longo do período letivo.

Agradecimentos

Os autores agradecem: (i) ao PIBID/CAPES/MEC pelo financiamento das bolsas; (ii) aos alunos da UFRA, monitores das oficinas de programação de computadores; (iii) aos professores supervisores nas escolas, que acompanham o trabalho dos bolsistas e colaboraram na coleta dos dados deste trabalho; finalmente (iv) aos diretores das escolas, que acolheram o projeto.

REFERÊNCIAS

AURELIANO, V. C. O.; TEDESCO, P. C. de A. R. Avaliando o uso do scratch como abordagem alternativa para o processo de ensino-aprendizagem de programação. In: **XX Workshop sobre Educação em Computação**. Curitiba, PR: [s.n.], 2012.

BARBOSA, L. S.; FERNANDES, T. C. B.; CAMPOS, A. M. C. Takkou: Uma ferramenta proposta ao ensino de algoritmos. In: **XIX Workshop sobre Educação em Computação**. Natal, RN: [s.n.], 2011.

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In: **XX Workshop sobre Educação em Computação**. Curitiba, PR: [s.n.], 2012.

COSTA, T. et al. Trabalhando fundamentos de computação no nível fundamental: experiência de licenciandos em computação da universidade federal da paraíba. In: **XX Workshop sobre Educação em Computação**. Curitiba, PR: [s.n.], 2012.

DILERMANDO JR., P.; FREITAS, R. L. Estratégias para melhorar os processos de abstração na disciplina

- de algoritmos. In: **XIX Workshop sobre Educação em Computação**. Natal, RN: [s.n.], 2011.
- FASSBINDER, A. G. de O.; PAULA, L. C. de; ARAÚJO, J. C. D. Experiências no estímulo à prática de programação através do desenvolvimento de atividades extracurriculares relacionadas com as competições de conhecimentos. In: **XX Workshop sobre Educação em Computação**. Curitiba, PR: [s.n.], 2012.
- FINCHER, S. et al. Comparing alice, greenfoot & scratch. In: **Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education**. New York, NY, USA: ACM, 2010. (SIGCSE '10), p. 192–193. ISBN 978-1-4503-0006-3. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1734263.1734327>>.
- FRANÇA, R. S. de; SILVA, W. C. da; AMARAL, H. J. C. do. Ensino de ciência da computação na educação básica: Experiências, desafios e possibilidades. In: **XX Workshop sobre Educação em Computação**. Curitiba, PR: [s.n.], 2012.
- GOMES, C. C. C. et al. Uma proposta para auxiliar alunos e professores no ensino de programação: O ambiente aiiip. In: **XIX Workshop sobre Educação em Computação**. Natal, RN: [s.n.], 2011.
- MALONEY, J. et al. The scratch programming language and environment. **Trans. Comput. Educ.**, 2010. ACM, New York, NY, USA, v. 10, n. 4, p. 16:1–16:15, nov. 2010. ISSN 1946-6226. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1868358.1868363>>.
- PAPERT, S. Mindstorms: children, computers and powerful ideas. **BasicBooks**, 1993. ISBN 9780465046744. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=HhIEAgUfGHwC>>.
- PARDAMEAN, B.; EVELIN, E.; HONNI, H. The effect of logo programming language for creativity and problem solving. In: **Proceedings of the 10th WSEAS international conference on E-Activities**. Stevens Point, Wisconsin, USA: [s.n.], 2011. (E-ACTIVITIES'11), p. 151–156. ISBN 978-1-61804-048-0. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2183339.2183363>>.
- SOARES, R. F.; BORGES, M. A. F. Robótica: aprendizado em informática de forma lúdica. In: **XIX Workshop sobre Educação em Computação**. Natal, RN: [s.n.], 2011.

O USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM OPERAÇÕES DE INTRALÓGÍSTICA: A APLICAÇÃO DO GRÁFICO DE PARETO E DO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

*Luiz Fernando de Castro Rodrigues**

*José Wulgran Bechir Maués Filho***

*Pablo Queiroz Bahia****

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo de caso com aplicação de ferramentas da QUALIDADE nas operações de intralógica de um operador logístico multimodal. O objetivo deste estudo de caso é o de, através da aplicação de ferramentas muito utilizadas pela Gestão pela Qualidade Total (Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito e Plano de Ação), investigar a existência de um ponto focal para eliminação das principais não-conformidades características das operações de intralógica. Para isso, no primeiro momento, este artigo vai trazer uma breve explanação a cerca da logística em termos mais abrangentes e, para isso, apresentará um histórico da evolução dos estudos sobre logística. Em seguida, será apresentado um detalhamento dos conceitos e aplicações relacionadas à intralógica, sendo esta, parte importante dentro da cadeia completa de suprimentos. Por fim, os autores identificaram e definiram a não-conformidade mais representativa bem como, apresenta plano de ação para eliminação da mesma.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade. Intralógica. Pareto. Não-Conformidade. Diagrama de Causa e Efeito

USE OF TOOLS OF QUALITY IN OPERATIONS OF INTRALOGISTICS: APPLICATION OF PARETO'S GRAPH AND DIAGRAM OF CAUSE AND EFFECT

ABSTRACT

This article presents a case study of application of quality tools in intralogistics a multi-modal logistics operator operations. The objective of this case study is that, through the application of tools widely used by the Total Quality Management (Pareto Chart , Cause and Effect Diagram and Plan of Action), to investigate the existence of a focal point for disposal of major non-compliances characteristics of intra-logistics operations. For this, at first, this article will

* Graduado em Engenharia Ambiental pela UEPA (Universidade do Estado do Pará). Pós-Graduado em MBA de Gestão e Engenharia da Qualidade pela Escola Politécnica da USP (Universidade de São Paulo). Pós-Graduado em Engenharia de Produção pela FACI – Faculdade Ideal.

** Graduado em Administração de Empresas pela CESUPA (Centro Universitário do Pará). Pós-Graduado em Educação de Jovens e Adultos pelo IFPA (Instituto Federal do Pará) e em Qualidade e Produtividade pela UNINOVE (Universidade Nove de Julho - SP). Pós Graduado em Engenharia de Produção pela FACI – Faculdade Ideal.

*** Graduado em Administração com Habilitação em Comércio Exterior – CESUPA (Centro Universitário do Pará). Especialista em Docência do Ensino Superior – CESUPA. Mestre em Economia – UNAMA (Universidade da Amazônia) e Coordenador Geral de Pós Graduação e Extensão – FACI (Faculdade Ideal).

bring a brief explanation about the logistics in broader terms and, therefore, will present a history of the evolution of studies on logistics. Then details the concepts and intra-logistics-related applications will be presented, this being an important part within the complete supply chain. Finally, the authors identified and defined the most representative non-conformity and presents an action plan for disposal of the same.

KEYWORDS: *Quality. Intralogistics. Pareto. Non-Compliance. Cause and Effect Diagram.*

1 INTRODUÇÃO

Logística é a arte de disponibilizar recursos e satisfazer necessidades. Segundo Ching (2011, p. XI), logística é a parcela da cadeia de suprimento que planeja, implanta e controla um fluxo eficiente e eficaz destas necessidades, desde a sua concepção ao ponto de consumo, com o propósito de atender aos requisitos de um determinado cliente.

O termo LOGÍSTICA vem do grego *logos*, que significa discurso, razão e racionalidade. Mais especificamente, também se origina da palavra grega *logistiki* empregada para contabilidade de organização financeira. As primeiras evidências históricas do emprego dos conhecimentos sobre logística nos remetem aos campos de batalha da Segunda Guerra Mundial, pois, da necessidade de manutenção de tropas militares no campo de batalha, surgiu o desafio de, através do planejamento de movimentações, estudos dos terrenos e cálculos matemáticos, garantir o suprimento de armamentos, medicamentos e alimentos às tropas em ação. Normalmente, a durabilidade das guerras era algo incerto e, além disso, grandes distâncias eram percorridas pelos territórios a serem conquistados.

Na modernidade, em função do processo de globalização e do desenvolvimento contínuo dos meios de comunicação, a percepção de um ambiente empresarial competitivo é uma realidade. Nesse sentido, na busca por melhores performances em suas atividades e por reduções cada vez mais significativas em seus custos, as empresas têm dispensando, com maior frequência e dedicação, atenção para realização de estudos importantes na área de logística, tanto para garantir o abastecimento de matéria-prima, quanto à disponibilidade de seu produto final aos seus clientes, principalmente, em se tratando de atividades industriais.

Nesta linha de raciocínio, é cada vez mais perceptível a aplicação das conhecidas ferramentas da qualidade, a maioria com origem em países orientais, para verificação e comprovação da qualidade de determinados produtos, bem como para identificação das causas que podem levar ao insucesso dos mesmos. Porém, como fazer esta análise no setor de prestação de serviço, uma vez que a satisfação em serviços é algo muito pessoal ou específico? Entendendo que o questionamento acima é interessante, este trabalho tem como objetivo analisar o funcionamento de uma empresa de transporte, sobretudo em suas atividades internas de intralogística.

Portanto, dando continuidade aos estudos relacionados à intralogística, este trabalho a partir de um estudo de caso em um empresa real, do ramo de transportes e logística. Fundada há 20 anos, a Transportadora Pará é uma empresa caracterizada como Operador Logístico Multimodal, especializada em Transporte de Cargas Gerais e Gerenciamento de Estoques e Armazéns. Conta

com uma Coordenação Nacional de Qualidade bem estruturada e implantada em nível nacional (em todas as suas unidades) e é, desde 2007, certificada na norma ISO 9001, em sua versão mais recente. Ao final de 2011, foi ainda certificada no SASSMAQ - Certificação concedida pela ABIQUIM (Associação Brasileira das Indústrias Químicas) caracterizada por rígido e específico Sistema de Avaliação de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade, voltado para operações de transporte de produtos químicos e perigosos.

Desta forma, tendo em vista a crescente evolução da empresa e os riscos que serão assumidos no caso deste crescimento não ser estruturado, este artigo pretende, em primeiro momento, através de análise estatística de dados reais levantados e tabulação dos mesmos em um Gráfico de Pareto, identificar as não-conformidades mais frequentes e significativas no processo de intralogística, bem como seus motivos, condições e responsáveis. A partir daí, um Diagrama de Causa e Efeito e um Plano de Ação serão aplicados para definir quais as causas principais do “problema” e gerar plano de ação com o intuito de eliminá-las em definitivo.

2 A EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA E SUA IMPORTÂNCIA NAS EMPRESAS E NO CENÁRIO MUNDIAL

As primeiras aplicações dos conceitos de logística nos remete à década de 40, quando, para atender todos os objetivos de combate durante a Segunda Guerra Mundial, era fundamental que o processo de aquisição e distribuição de materiais (armas, alimentos e uniformes) se integrasse de maneira eficiente. Portanto, as forças armadas americanas foram, historicamente, os primeiros usuários dos conceitos e ferramentas de logística e, dessa forma, já haviam executado, a mais bem planejada e sofisticada operação logística da história: a invasão da Europa.

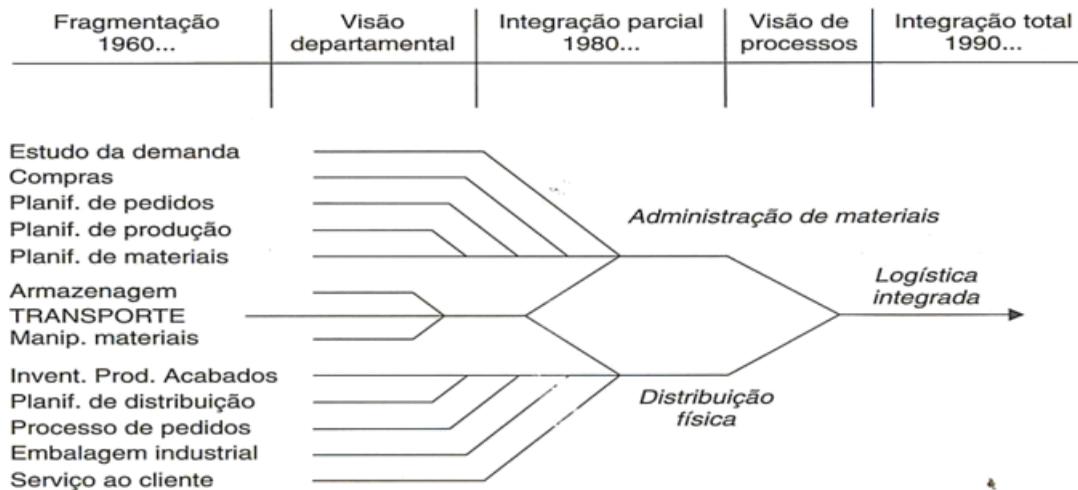
Com o passar dos tempos, os estudos sobre logística tiveram grande evolução e suas aplicações ficaram cada vez mais diversificadas. Contudo, até meados dos anos 80, estes estudos tinham como foco principal problemas logísticos pontuais, tais como roteirização, rastreamento e localização, layout de armazéns. Neste sentido, eram raros os estudos e aplicações da logística relacionadas, por exemplo, com problemas internos da empresa ou na definição do nível dos serviços a serem prestados aos clientes.

O ambiente mais competitivo atual, aliado com o fenômeno cada vez mais amplo da globalização dos mercados, vem exigindo das empresas maior agilidade, melhores resultados/performances e a busca constante pela redução de custos. Assim, caracterizando-se como uma ferramenta de redução de custo, a logística assume papel fundamental entre as diversas atividades da empresa, integrando-as e aumentando as garantias de sucesso nas metas e objetivos de cada organização.

Essa integração é fundamental para que as grandes e pequenas corporações encontrem soluções eficientes e eficazes, com menores custos e melhor qualidade. E, por este motivo, atualmente, a logística compreende “a maior preocupação” dentro das empresas. A logística deve ser a interface entre as áreas responsáveis por essas atividades. É nesse cenário que surge o termo *supply chain*, moderno conceito de logística integrada que se baseia no atendimento aos objetivos, diferentes ou similares, de todas as áreas de uma empresa ou de todos os interessados em um processo logístico, de forma que o atendimento de cada objetivo não cause impactos negativos no objetivo do outro.

Segundo Ching (2011), a evolução que a logística, como ciência, teve ao longo dos tempos, pode ser representada na Figura 1 abaixo.

Figura 1- Evolução da Logística Integrada



Fonte: Ching (2011).

Atualmente a logística tornou-se um assunto certo em todas as mesas de reuniões, nos planos de negócio e nas estratégias corporativas. Chegou-se a conclusão de que a logística consiste em um fator de diferenciação na competitividade entre as empresas, podendo ser um divisor de água entre o sucesso e o fracasso.

Isso acontece, pois, a operação logística estruturada e aplicada, onde todos os níveis hierárquicos e os processos produtivos encontram-se integrados, representa uma ferramenta eficiente de análise de fluxos capaz de verificar o funcionamento do planejamento e da estratégia da produção, por exemplo, como forma de verificar oportunidade de redução de custos e aumento da competitividade.

Essa é a logística que se vê nos dias de hoje: um fato econômico que tem o grande desafio de encurtar as distâncias entre a produção e consumidor final, sendo esta aproximação com menor custo possível e que não cause impacto na competitividade do produto ou do fornecedor. É ainda a principal responsável por garantir que os consumidores tenham seus “interesses” onde desejarem, na quantidade que desejarem, no prazo satisfatório e no preço atrativo.

Por fim, a logística moderna visa ao atendimento de diferentes necessidades dos clientes, buscando níveis de serviços diferenciados e cada vez mais elevados de qualidade. Para isto, a integração entre áreas e/ou entidades externas deve ser total e profícua.

É neste cenário de competitividade, através da redução de custos, que somente sobreviverá quem tiver a oportunidade e a condição de seguir as regras de mercado, sabendo adaptar-se às tendências e ao mesmo tempo diferenciar-se dentre seus concorrentes.

3 LOGÍSTICA INTERNA OU INTRALOGÍSTICA

A logística, conforme Ching (2011, p. 10 e 11), pode ser dividida em duas atividades: Primárias (Transporte de carga) e Secundárias (armazenagem, movimentação interna, embalagens, informações.)

Dentro do contexto da integração de processos, as atividades secundárias ganharam, e vem ganhando, substancial importância dentro das organizações e transformaram-se em destaque, principalmente no que tange a redução de custos internos. Ao conjunto destas atividades se dá o nome de Intralogística. Ainda segundo Ching (2011, p. 40) o controle de estoques é fundamental no processo logístico, pois este pode absorver até 40% dos custos totais. Por este motivo, os reflexos positivos ou negativos das atividades de intralogística refletem diretamente na satisfação do cliente final, foco principal da qualidade na prestação de serviços.

Para melhor entendimento das próximas etapas deste artigo, os autores entendem ser importante colocar alguns conceitos definidos por *letra própria*:

- **Transportador:** É o indivíduo ou a empresa dedicada à movimentação de carga que utiliza um ou mais modais de transporte (rodoviário, marítimo, aéreo ou ferroviário) para efetuar a transferência ou distribuição de cargas. Uma transportadora pode ser considerada como multimodal quando opera em dois ou mais destes modais.
- **Operador Logístico:** É a empresa que oferece, além dos serviços de transporte (em qualquer modal), os serviços de gestão interna de terminais ou de armazéns. Ou seja, além de fazer a transferência da carga (logística externa), faz também a intralogística e pode fazer, ainda, a distribuição.
- **Transportes de Transferência:** São os eventos de transporte que são responsáveis pela movimentação de cargas entre unidades da mesma empresa ou entre centros de armazenagem e/ou distribuição, sem que estas cargas cheguem ao cliente final.
- **Transporte de Distribuição:** É o evento de transporte que faz a entrega das cargas no cliente final.
- **Sistema de Armazenagem:** Tem o objetivo de manter certo volume de produtos mais próximos dos mercados consumidores. Esta ação estratégica aumenta de forma considerável a participação destas indústrias/empresas em um determinado mercado consumidor alvo. Cabe colocar que, um estudo interno realizado pela equipe de estratégia e gestão da Transportadora Pará (foco deste estudo), aponta que os seus clientes que optaram pela formação de pequenos e médios estoques na Região Metropolitana de Belém, aumentaram em média de 10 a 15%, de sua participação nos mercados dos Estados do Pará, Maranhão e Amapá.
- **Sistema de Cross-Docking:** Consiste em um sistema muito mais dinâmico, pois as cargas recém-chegadas de um evento de transporte de transferência são descarregadas e em questão de horas são novamente carregadas em outros veículos, normalmente de menor porte, para realização da distribuição. Neste sistema, pode ainda ocorrer um complemento de carga estocada/armazenada quando da preparação de um evento de distribuição. Este sistema é caracterizado, principalmente, pela rapidez de atendimento e pela redução de custo, quando aplicado com eficiência estratégica.

Sendo estes conceitos importantes ao entendimento do papel do operador logístico na qualidade dos serviços de intralogística, fica claro que tal papel é o de estabelecer a ligação entre o comprador e o vendedor, providenciando meios eficientes de vender e entregar diferentes produtos, à diferentes clientes.

Assim, entende-se ainda por intralogística o conjunto de atividades que visam garantir o planejamento e a aplicação de um controle eficiente do fluxo de cargas e/ou de armazenagem (quando for o caso) de matérias primas ou de produtos acabados, visando atender os requisitos de clientes ou consumidores finais, ou seja, a intralogística consiste em uma parte importante de um processo logístico ou de uma cadeia de suprimentos.

Vale colocar que não são prudentes as comparações absolutas sobre qual o melhor sistema a ser empregado, uma vez que a escolha do melhor sistema vai depender de uma série de particularidade de cada cliente, em cada operação desenvolvida por um determinado operador logístico. Muitas das vezes, não se percebe claramente somente um destes sistemas e sim um “mix” entre as características e os benefícios de cada sistema.

4 METODOLOGIA

4.1 AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A metodologia a ser empregada neste trabalho, bem como as ferramentas da qualidade a serem aplicadas, foi pensada e constituída, em conjunto pelo autor e pela Coordenação Nacional de Qualidade da Transportadora Pará.

Foram utilizadas, principalmente, duas ferramentas muito aplicadas nas literaturas que versam a respeito da gestão pela qualidade total: o Gráfico de Pareto e o Diagrama de Causa e Efeito. Não tendo o único objetivo de tão somente apontar as descontinuidades de um determinado processo, no caso, o sistema de *cross-docking* realizado na Transportadora Pará, a aplicação destas ferramentas visa também identificar quais são as possíveis causas ou fatores, internos ou externos, que juntos culminam no “problema” crítico apontado no pelo Gráfico de Pareto. Por fim, com a elaboração de um Plano de Ação, serão organizadas as ações que devem ser tomadas para a eliminação do “problema” principal apontado pelas outras ferramentas, sendo imputados prazos e responsáveis pelas mesmas.

Uma revisão de literatura mais completa sobre estas ferramentas encontra-se no trabalho principal, de mesmo título, que deu origem à este artigo. Neste mesmo artigo, mais à frente, será explanada a forma de coleta dos dados necessários para aplicações destas ferramentas de forma que contribuam positivamente para as discussões relacionadas.

4.2 ESTUDO DE CASO – TRANSPORTADORA PARÁ

A primeira etapa da Metodologia adotada para o desenvolvimento do estudo de caso foi a aplicação de um questionário ao Departamento Operacional para levantamento de informações (números) importantes para a tabulação e elaboração do Gráfico de Pareto. Neste questionário foram apontadas, durante a observação das rotinas diárias, a frequência com que cada não-

conformidade ocorria no dia de trabalho em análise. Para tal, são consideradas e conceituadas as seguintes não conformidades:

- **Falha de Conferência de Material:** Identificada quando, no ato do carregamento, o conferente expedidor (colaborador responsável pela conferência de cargas que estão embarcando em determinado veículo) percebe que uma determinada carga, composta, por exemplo, por 4 (quatro) volumes, não encontra-se completa na área de carregamento e o(s) volume(s) faltante(s) também não se encontram na área de alocação adequada.
- **Falha de Identificação:** Falha normalmente relacionada com a falha de Conferência do Material. Ao finalizar a conferência das cargas que são descarregadas para que sejam separadas e distribuídas de acordo com seus destinos, o conferente recebedor (colaborador responsável pela conferência das cargas que chegam ao terminal/CD/Armazém) deve fazer a etiqueta de identificação da carga. Nesta devem constar informações como nome do cliente destinatário, remetente e endereço. A não-conformidade é registrada quando, no momento do embarque, o conferente expedidor percebe que uma determinada carga está com a etiqueta “trocada” ou com informações erradas/incompletas.
- **Falha de Alocação de Carga:** Identificada quando uma determinada carga está alocada em local inapropriado dentro do armazém. Por exemplo, uma carga com destino ao Município X foi encontrada na área em que estão alocadas as cargas com destino ao Município Y. A falha de alocação pode ser influenciada por uma falha de identificação anterior. Neste caso, a não-conformidade será classificada como Falha de Identificação.
- **Atraso de Carregamento:** Identificada quando o carregamento de um determinado veículo não ocorre de acordo com a programação feita no dia anterior, atrasando este e os demais carregamentos subsequentes.
- **Atraso na Entrega:** Identificada quando o destinatário ou remetente formaliza o registros de uma ocorrência. Apesar de constar no formulário FORM-LNC-01, esta não-conformidade é identificada à partir de uma reclamação do cliente via setor responsável. Para isto, diariamente, o SAC deverá ser consultado para verificação.
- **Acidente de Trabalho:** Um acidente de trabalho é registrado quando ocorre dano pessoal. Ou seja, algum colaborador é ferido durante a execução de suas funções. Para efeito deste trabalho, não existe gradação entre acidentes. Um simples arranhão é registrado da mesma forma que um grave acidente incapacitante.
- **Avaria:** Pode ser identificada tanto pela equipe operacional a qualquer momento quanto através do cliente final no momento da entrega da carga. Neste último caso, o mesmo faz uma ressalva no verso do Conhecimento de Transporte Rodoviário de Carga (documento fundamental para o setor de transporte, onde constam todas as informações da carga) e devolve a carga na íntegra.

Na unidade Matriz da transportadora, é possível identificar a aplicação/uso dos dois sistemas de gestão de intralogística da qual nos referimos anteriormente. Contudo, para efeito deste artigo estaremos analisando somente o funcionamento do sistema de *Cross-docking*.

Neste sentido, é importante colocar que o sistema de *cross-docking* aplicado na unidade Matriz da Transportadora Pará apresenta algumas características de um sistema de armazenagem.

Segundo Novaes (2011), o sistema de armazenagem compreende quatro atividades básicas: recebimento, estocagem, administração de pedidos e expedição. Estas quatro atividades básicas são percebidas no Terminal de *Cross-docking* da Transportadora Pará, mas não permitem caracterizar o sistema como de armazenagem pois, neste terminal, o início e o fim de “ciclo” de uma determinada carga em *Cross-docking* compreende menos 48h. Apenas uma pequena diferença existe: no sistema de *cross-docking* não é comum utilizar do termo “estocagem” já que não há, de fato, a composição de um estoque ou armazenamento de carga por tempo indefinido, e sim o que chamamos de alocação, onde as cargas são separadas e dispostas dentro do terminal de acordo com as praças de distribuição (destinos finais), aguardando o momento de serem embarcadas e despachadas para distribuição.

Ademais, dando prosseguimento à Metodologia adotada, o presente trabalho adotou como base de seu estudo as operações de *Cross-docking* ocorridas no mês de Dezembro de 2011, na Transportadora Pará. Podemos justificar a escolha deste período em função do fato de que, no ramo de transporte de transferência e distribuição de cargas, segundo série histórica observada pela Transportadora Pará, o maior volume de trabalho está nos últimos meses do ano, sobretudo no mês de Dezembro, em função das festas de final de ano e reabastecimento dos estoques de passagens dos grandes embarcadores. É neste período que se intensificam as compras diversas e, em paralelo, as grandes indústrias, que dependendo do ramo de atuação, aumentam as compras dos seus itens de estoque. Portanto, após o levantamento de todas as Não-Conformidades relacionadas com as atividades de intralogística ocorridas no mês de Dezembro de 2011, chegamos aos indicadores numéricos que servem de base para as estratificações previstas na metodologia do Diagrama de Pareto, quais sejam:

- **1ª Estratificação / Tabela Inicial:** Número de N/C x Semanas do Mês – O objetivo é identificar em qual semana do mês ocorre o maior número de não-conformidades;
- **2ª Estratificação:** Semana do Mês x Tipo de N/C – Identificar qual o tipo de não-conformidade que ocorre com maior frequência dentro da semana com maior número de não-conformidades registradas;
- **3ª Estratificação:** Tipo de N/C x Dia da Semana – Visa identificar em qual dia da semana a equipe está cometendo uma determinada não-conformidade específica.

Para melhor elucidar estas estratificações seguem abaixo as tabelas elaboradas:

Tabela 1 - Distribuição Não-Conformidades nas Semanas do Mês

1ª Estratificação	
Número de N/C x Semanas do Mês	
Semana do Mês	Quantidade
Semana 1	52
Semana 2	38
Semana 3	31
Semana 4	23
Total	144

Fonte: Pesquisa de campo

Tabela 2 - Distribuição de Tipos de Não-conformidades na Primeira Semana do Mês

2ª Estratificação Semana do Mês (Semana 1) x Tipo de N/C	
Tipo de Não -Conformidade	Quantidade
Falha de Conferência	8
Falha de Alocação	12
Falha de Identificação	9
Atraso de Carregamento	11
Atraso de Entrega	7
Acidente de Trabalho	1
Avaria	4
Total	52

Fonte: Pesquisa de campo

Tabela 3 - Distribuição de Falhas de Alocação nos Dias da Semana (Primeira Semana do Mês)

3ª Estratificação Tipo de N/C (Falha de Alocação) x Dia da Semana	
Dias da Semana	Quantidade
Segunda-Feira	5
Terça -Feira	0
Quarta-Feira	2
Quinta-Feira	1
Sexta-Feira	4
Total	12

Fonte: Pesquisa de campo

Cabe colocar que as estratificações de dados estatísticos estão relacionadas diretamente com a frequência de ocorrência dos “eventos”. Desta forma, a Tabela 1 mostra que durante a 1ª Semana do mês que se observou a maior ocorrência de não-conformidades e que, portanto, esta seria o “ponto de partida” de todo o estudo. Em seguida, para identificar a não-conformidade de maior frequência, foram verificadas todas as ocorrências da 1ª semana, onde a Falha de Alocação foi a não-conformidade com maior ocorrência na 1ª Semana (Tabela 2). Por fim, na Tabela 3 é apresentada a divisão das Falhas de Alocação no decorrer dos dias da semana. Desta forma, foi identificada não-conformidade “principal” e o dia da semana e a semana do mês em que mais ela ocorre.

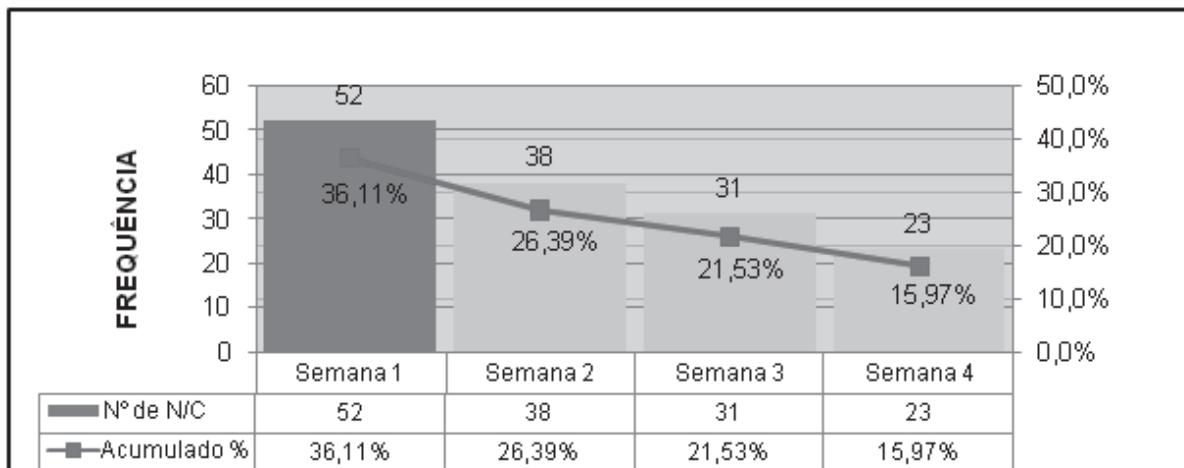
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a tabulação inicial dos dados estatísticos levantados, foi convocada reunião específica, entre a equipe que desenvolveu o estudo de caso e os representantes da Transportadora Pará, para dar continuidade à análise dos resultados das estratificações acima apresentadas. Para demonstração pictórica destas estratificações, foi utilizado o Gráfico de Pareto, conforme a seguir.

Vale ressaltar que as conclusões preliminares surgida à partir desta primeira parte da análise são provenientes da experiência dos colaboradores da alta administração (gerentes e coordenadores) que participaram desta reunião. A participação dos colaboradores mais envolvidos com as equipes operacionais (chão de fábrica/terminal) será garantida na segunda fase da análise onde serão elaborados o Diagrama de Causa e Efeito e o Plano de Ação.

Assim, logo abaixo serão apresentados três gráficos ao todo, uma vez que temos o objetivo de detalhar o assunto de tal forma que nos possibilite enxergar uma oportunidade de ação prioritária em um problema encontrado.

Gráfico 1 - Total de N/C x Semana do Mês (Referente Tabela 1)

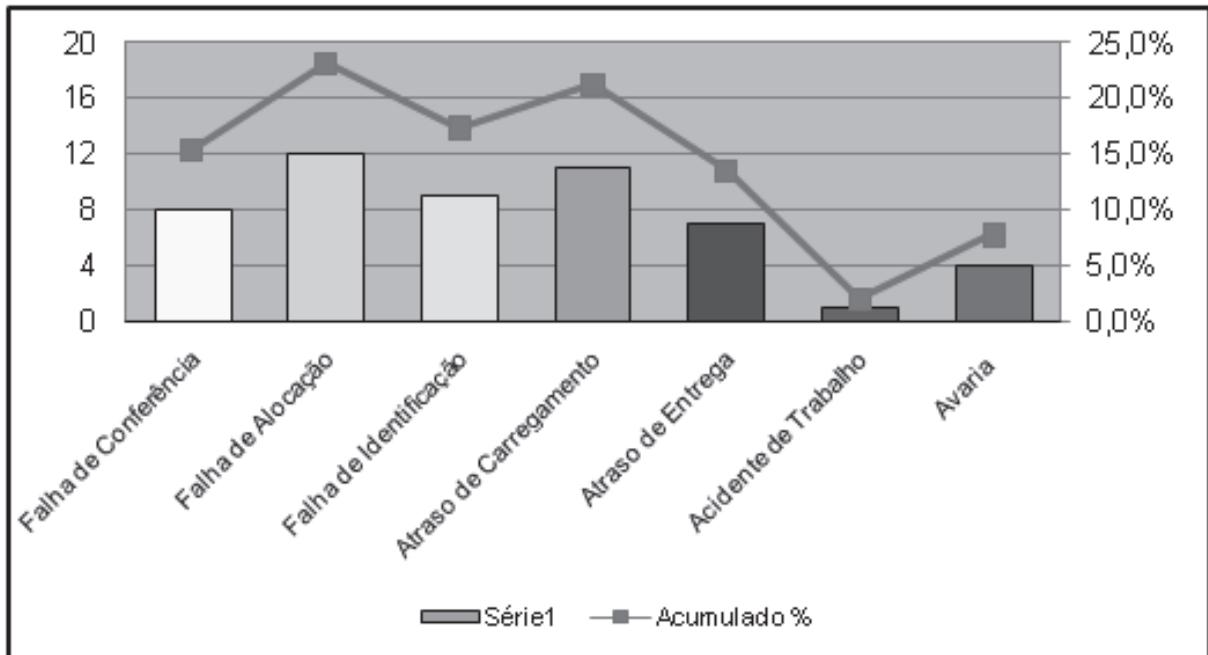


Fonte: resultado da pesquisa

A distribuição acima nos mostra que das 144 não-conformidades registradas em dezembro de 2011, 52 delas ocorreram na primeira semana do mês. É interessante atentar que é decrescente a quantidade de não-conformidades registradas no decorrer do mês. Devemos este acontecimento ao fato que, normalmente, o período de início do mês, principalmente no mês de dezembro, é muito maior o fluxo de compras dos clientes da Transportadora Pará.

Dando prosseguimento ao estudo baseado na aplicação do Gráfico de Pareto, o próximo passo é focar a análise no item com maior frequência do Gráfico anterior: as não-conformidades ocorridas na primeira semana do mês. Ao analisamos somente estas, relacionando-as com os tipos de não-conformidades estabelecidos anteriormente, temos a seguinte distribuição estatística:

Gráfico 2 - Semana 1 x Tipo de N/C (Referente Tabela 2)



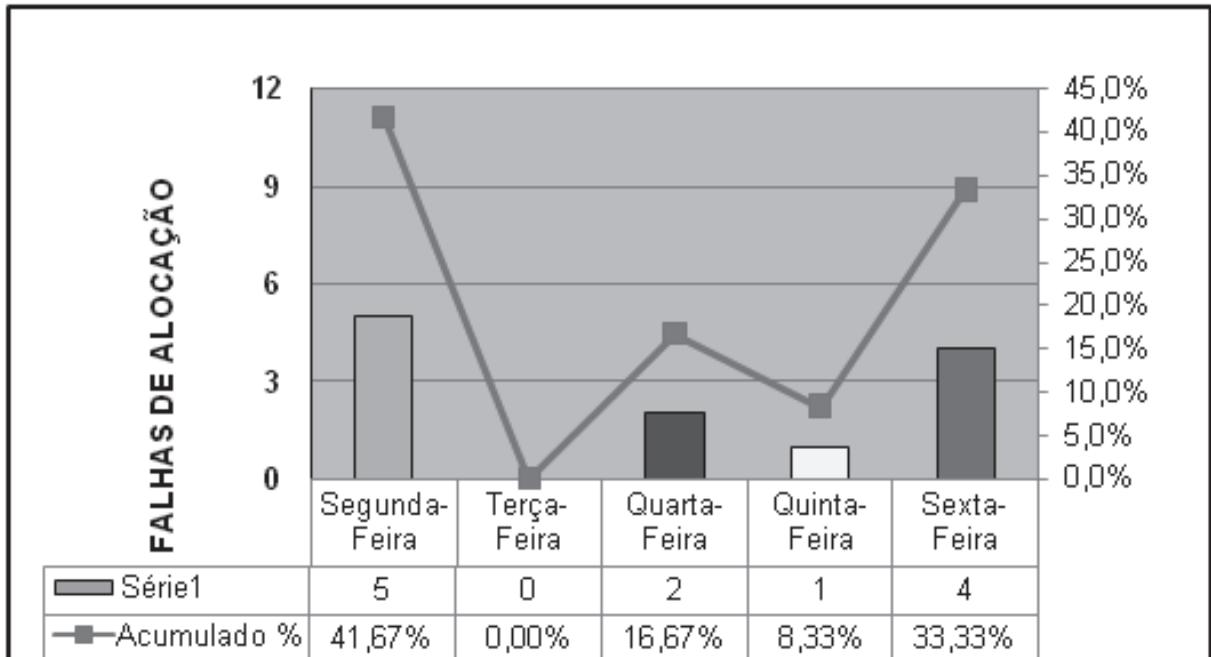
Fonte: resultado da pesquisa

Percebe-se que das 52 não-conformidades registradas na primeira semana do mês de dezembro de 2011, 12 delas foram caracterizada como Falha de Alocação. Ou seja, em 12 “oportunidades”, durante a primeira semana, uma determinada carga foi encontrada em local inapropriado ou errado, dentro do armazém. Os resultados acima e a experiência em projetos logísticos nos levam a crer que as falhas de alocação têm um fundo puramente comportamental uma vez que estão intimamente ligadas com as falhas de identificação, podendo ser inclusive, consequência destas. Isso ocorre por que, em linhas gerais, quem faz a alocação da carga nas diferentes “praças de destino” dentro do terminal são os ajudantes e/ou arrumadores. Contudo, é possível ainda que, raramente, esta falha ocorra em função do material utilizado para confecção da etiqueta de identificação que, quando de má qualidade, não favorece a fixação adequada da mesma vindo à se soltar e/ou se destruir com o passar do tempo. Isso ocorre com maior frequência em cargas que apresentam alguma pendência no transporte e, por este motivo, ainda não foram destinadas à distribuição. Vale ainda que o gráfico trata de uma demonstração quantitativa dos tipos de não-conformidades e não tem padrão acumulativo, motivo pelo qual a “curva” do gráfico não é crescente e sim recortada.

É bastante interessante perceber que tipos de não-conformidades diferentes podem ter relações de “causa e efeito” facilmente identificadas. Um bom exemplo disso é o fato de que a Tabela 2, apresentada acima, registra que as ocorrências de não-conformidades de Falhas de Alocação, Atraso no Carregamento e Falhas de Identificação são praticamente em mesmo número. Em função disto, inferimos que, uma vez ocorrida uma falha de identificação, existe uma grande probabilidade de ser registrada uma falha de alocação ou um atraso de carregamento. O contrário pode não ser verdadeiro, já que estes eventos podem não ser motivados por uma falha

de identificação. Além disso, dependendo das características das cargas a serem embarcadas em determinado veículo, o tempo de carregamento pode permanecer inalterado, ou seja, mesmo ocorrendo uma falha de identificação ou alocação anterior ao carregamento, basta que ela seja identificada no momento da conferência da carga, para que a “perda de tempo” seja compensada.

Gráfico 3 - Total de Falhas de Alocação x Dias da Semana (Ref. Tabela 3)



Fonte: resultado da pesquisa

A partir do Gráfico de Pareto acima, percebemos que das 12 Falhas de Alocação identificadas da primeira semana do mês de dezembro de 2011, um total de 5 foram registradas somente na segunda-feira. Extrai-se daí um questionamento importante: Por que existe uma maior quantidade de falhas registradas na segunda e na sexta-feira? A resposta é simples.

Adiantamos que, seguindo a metodologia sugerida e as ferramentas da qualidade aplicadas, o ponto focal de nossa análise é a segunda-feira, pois a mesma apresentou maior frequência de aparecimento das Falhas de Alocação. Contudo, a título de enriquecimento do trabalho, a discussão a seguir, baseada no questionamento acima, trará informações adicionais sobre as sextas-feiras.

Uma parte dos “motivos” que servirão de esclarecimento a respeito do questionamento acima está atrelada às características de trabalho da Transportadora Pará. A outra parte está amparada em dados estatísticos do SINTRACARPA – Sindicato de Trabalhadores em Empresas de Transporte de Carga do Estado do Pará e nas vivências de mercado que possuímos.

A unidade Matriz da Transportadora Pará é considerada uma unidade “recebedora”, pois recebe todo fluxo de veículos enviados das demais unidades “embarcadoras” da empresa. Assim, é fácil perceber que, também em função dos dias de final de semana (quando não há expediente normal, apenas em caráter especial) acumula-se, em média, 18 conjuntos transportadores para descarga às segundas-feiras, o que totaliza um aproximado de 520 toneladas ou 1500m³ de cargas transportadas, a serem recebidas, conferidas e descarregadas.

Portanto, o volume de itens movimentados todas as segundas-feiras é muito maior do que nos demais dias de semana. Aliado a isso, existem as pressões diárias de clientes e as cobranças por produtividades das lideranças da empresa, que, em algum momento, tiram a concentração dos colaboradores. Este somatório de condições pode contribuir para o maior índice de falhas à segundas-feiras.

A outra parte dos possíveis motivos para esta concentração de falhas nas segundas e sextas-feiras tem um fundo comportamental. Cabe aqui um paralelo com as estatísticas do Ministério do Trabalho e Empresa – MTE (www.mte.gov.br), que nos dizem que a grande maioria dos acidentes de trabalho ocorrem às segundas e sextas-feiras. Os motivos que fundamentam esta estatística vão desde a indisposição ao trabalho efetivo e à falta de atenção aos riscos nas segundas-feiras, em função dos abusos do final de semana, até o fato de nas sextas-feiras, por ser o último dia de trabalho da semana, os colaboradores podem estar cansados e esgotados, e por esse motivo, mais propensos aos “descuidos” operacionais. Também se adiciona à esta possibilidade, o fato de que às sextas-feiras, os colaboradores de menor faixa etária, e conseqüente menor experiência, demonstram um excesso de entusiasmo com a proximidade do final de semana e, neste cenário, a falta de concentração pode gerar acidentes de trabalho. Por conseguinte, entendemos que este mesmo raciocínio pode ser aplicado à ocorrência de não-conformidades já que as mesmas ocorrem sempre por falta de atenção ou falta de experiência, sendo ambos oriundos de causas comportamentais.

Entendendo que a contribuição e a experiência de quem vive, diariamente, a rotina operacional é fundamental para que este estudo seja eficiente e nos traga resultados reais e fiéis, foram convocados os representantes do “chão de fábrica» pois são estes os principais executores das atividades de intralogística da Transportadora Pará. Assim, no dia e hora programados, juntaram-se à equipe de análise da primeira reunião:

- 2 (dois) líderes operacionais (chão de fábrica/terminal), sendo um de cada turno de trabalho, manhã e tarde;
- 4 (quatro) representantes dos colaboradores, sendo um empilhador, um conferente, um arrumador e um ajudante.

Figura 2 - Diagrama de Causa e Efeito - Finalizado



Fonte: resultado da pesquisa

Uma vez o conjunto formado, foi apresentado, resumidamente, o trabalho realizado até o momento, bem como as ferramentas e metodologias aplicadas neste sentido. Assim, foi divulgado que, após resultado das estratificações do Gráfico de Pareto, estaríamos voltados prioritariamente para a busca de causas e, conseqüentemente, eliminação da Concentração de Falhas de Alocação, às Segundas-feiras da 1ª Semana do mês de referência do estudo. Neste momento, foi explicado que o mês de dezembro foi a “base” para o levantamento de dados, porém as ações a serem sugeridas terão abrangência para as demais épocas do ano.

A continuidade da análise foi dada com a Elaboração do Diagrama de Causa e Efeito. Neste momento foram expostas várias outras situações e motivos que contribuíram para o problema acima. De tudo que foi relatado através da metodologia da tempestade de ideias, foram filtradas, democraticamente, aquelas situações que efetivamente influenciaram para a materialização do problema. Em seguida, de posse da relação completa de fatores de contribuíram para o problema principal, partimos para a organização destes fatores relacionando-os com os aspectos do Diagrama de Causa e Efeito (6M's), o qual você pode ver na Figura 2.

É importante colocar que, apesar do Estudo de Caso da Transportadora Pará ter como etapas o levantamento de dados, a elaboração dos Gráficos de Pareto e a confecção do Diagrama de Causa e Efeito, a elaboração do Plano de Ação, em continuidade do referido diagrama, é de fundamental importância pois, como dito nas primeiras sessões deste trabalho, o objetivo do mesmo não é somente apontar as falhas, não-conformidades e dificuldades, mas também sugerir ações e medidas que possam contribuir para a melhorias dos processo de intralógica da Transportadora Pará.

Isto posto, foi chegado o momento de elaborar o plano de ação referente aos fatores listados. Este plano de ação será elaborado com base na metodologia conhecida como 5W2H. Para tal, no intuito de garantir a qualidade das ferramentas aplicadas até aqui, bem como das ações que serão definidas, foram dadas algumas orientações sobre elaboração do Plano de Ação, a seguir:

- O responsável pelo Plano de Ação seja o Gerente Nacional de Operações, e que este deverá fazer o acompanhamento semanal das ações, com base nos prazos a serem acordados em reunião.
- Não é eficaz a aplicação de prazos muitos dilatados para as ações. Contudo, se, por exemplo, uma ação consistir em um resultado à longo prazo, sugeriu-se que esta ação fosse dividida em ações secundárias de prazo mais curto. O objetivo é não permitir que a ação seja “esquecida” e manter uma motivação para conclusão das ações.
- Não é eficaz definir mais de dois responsáveis por uma ação. Isso evita que ocorra o que chamamos de transferência de responsabilidades.
- Treinamentos têm mais efetividade quando aplicados para todos os colaboradores de uma mesma função, sobre um mesmo assunto. Sem impactar a rotina diária, orienta-se que estes treinamentos sejam ministrados aos sábados.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os conceitos, sistemas e, acima de tudo, os desafios da logística são realmente fascinantes. Por isso, um dos objetivos indiretos deste trabalho foi não só desmistificar algumas dúvidas sobre o assunto, mas também, a partir de um estudo de caso pontual, encorajar aos interessados que

façam uma verdadeira viagem por entre as diversas abordagens, conceitos e formas de aplicação deste termo que, hoje, é considerado uma ciência por muitas literaturas. Sem dúvida, existe um vasto, rico e prático conteúdo neste sentido.

E nesse sentido, não podemos agir diferente, senão em depreender considerável atenção aos processos de intralogística, acreditando que estes são importantes dentro da estruturação e manutenção do sistema de qualidade voltado para a satisfação do cliente e para os resultados da logística empresarial. Por isso, são fundamentais dentro do que se considera uma Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*), termo este que tem se popularizado de forma intensa nos últimos 20 anos.

Ao definir todos os detalhes, a metodologias, as ferramentas, os dados que seriam necessários e os formulários que nos trouxeram até à conclusão deste levantamento, não se busca um resultado final e absoluto. Objetivamente, o que se espera deste trabalho é que ele tenha contribuído de forma significativa para a compreensão de que as ferramentas e os conceitos da qualidade podem ser aplicadas aos mais diversos ramos de atividades e que a gestão de qualidade na prestação de serviços é algo desafiador.

Por este motivo é que, didaticamente falando, optamos por realizar um estudo com metodologia aparentemente simples, mas com grande possibilidade de inferir interessantes conclusões a respeito da Intralogística operacionalizada pela Transportadora Pará, cujos impactos positivos e negativos, são percebidos imediatamente pelos clientes. A aplicação de um levantamento estatístico, seguido das aplicações do Gráfico de Pareto e do Diagrama de Causa e Efeito e, por fim, acompanhado pela proposição de um Plano de Ação, representou um “conjunto de esforços” realmente eficazes na identificação de não-conformidades operacionais, suas possíveis causas e soluções imediatas.

Vale ressaltar que os resultados inferidos da aplicação das ferramentas da qualidade, fortalecidos pelas discussões positivas, onde foi garantida participação de pessoas com cargos e funções diferenciadas, nos levam à conclusão de que as não-conformidades operacionais identificadas nos processos de intralogística da Transportadora Pará têm grande parte de suas causas concentradas em um fator que deve ter tratamento peculiar, já que a mão de obra de qualquer organização é parte fundamental para o seu funcionamento e, por isso, deve demandar considerável atenção e interesse pela alta administração, com o objetivo de garantir as melhores condições para que a produção seja eficiente e continuada.

A integração entre objetivos individuais dos colaboradores e os da organização é fator quase que imperativo para o sucesso. Portanto, através do Plano de Ação elaborado, este trabalho sugere que o foco de atuação para eliminação destas descontinuidades, entre outras ações importantes (inclusive administrativas), seja um trabalho voltado para motivação, reciclagem de treinamentos e para a programação estratégica antecipada das demandas de carga. Além disso, e não menos importante, este trabalho sugere ainda que o Plano de Ação proposto seja periodicamente aplicado aos mais diversos departamentos da organização.

Para que os gestores de cada área tenham sempre uma visão real dos seus resultados, é conveniente que haja controle e análise da produtividade dos vários grupos de colaboradores, garantindo assim que os mesmos se mantenham motivados em fazer o melhor e não buscar ao máximo a eliminação das falhas. Os gestores, quando permanecem em alerta para os problemas existentes, têm total condição de se anteciparem aos acontecimentos negativos e prevenir o dano, o prejuízo e, até mesmo, os acidentes.

REFERÊNCIAS

ARBACHE, F. S. et al. **Gestão de Logística, distribuição e trade marketing**. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 164 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001: Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2008. 28 p.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. Tradução de Hugo T. Yoshizaki. São Paulo: Atlas, 2011. 392 p.

BRASIL. Lei 11.442, 5 de Janeiro de 2007. Dispõe sobre o transporte rodoviário de cargas por conta de terceiros e mediante remuneração e revoga a Lei 6.813, de 10 de julho de 1980. Brasília, 5 de Janeiro de 2007.

CALEGARE, A. J. A. **Técnicas de garantia da qualidade**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos S/A, 1985. 144 p.

CAMINADA NETTO, A. **Gestão da qualidade em projeto e desenvolvimento do produto: contribuição para avaliação da eficácia**. 2006, 317 p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada**. São Paulo: Atlas, 2011. 238 p.

COULTER, J. et. al. **Casos brasileiros de transformação estratégica**. São Paulo: Blucher, 2009. 263 p.

HARVARD. **Gestão da cadeia de suprimentos**. Tradução Ricardo Bastos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 207 p.

HITT, M. A. et al. **Administração estratégica: Competitividade e Globalização**. Tradução All Tasks. São Paulo: Cengage Learnig, 2011. 415 p.

MARSHALL JR., I. et al. **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: FGV, 2008. 204 p.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 424 p.

ROTONDARO, R. G. **Seis sigma: Estratégia Gerencial para Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. São Paulo: Atlas, 2011. 376 p.

SLACK, N. **Administração da produção**. Edição compacta. São Paulo: Atlas, 2010. 528 p.

ELABORAÇÃO DE UM PROJETO PADRÃO DE ESCOLA PARA AS REGIÕES RIBEIRINHAS

*Fernando Hermes**

*Dênio Ramam Carvalho de Oliveira***

*Mauricio de Pina Ferreira****

RESUMO

O regime de cheias e vazantes dos rios na Amazônia causam inúmeros problemas para as populações ribeirinhas, e em determinadas ocasiões prejudicam o ano letivo nessas comunidades devido o alagamento do piso das escolas que são construídas de forma definitiva em uma determinada área da comunidade, levando á paralisação das aulas. Pior ainda, quando a água baixa leva consigo parte do barranco fazendo com que este processo de erosão chegue próximo das edificações, havendo a necessidade de se deslocar as edificações em perigo. Este trabalho tem por objetivo apresentar dois modelos de escolas modernas e adaptadas para condições ribeirinhas. Estas escolas poderão flutuar na época da cheia e repousa sobre uma base fixa de concreto na vazante, e tornam mais fácil o processo de deslocamento das estruturas em casos emergenciais de erosão, evitando que as aulas sejam interrompidas e proporcionando um ano letivo compatível com o das escolas em terras firme e um ambiente de estudo adequado para os alunos ribeirinhos.

PALAVRAS-CHAVE: Escola pública. Flutuante. Ribeirinho.

PREPARATION OF A DRAFT STANDARD SCHOOL FOR THE REGIONS RIPARIAN

ABSTRACT

The system of flood and ebb tides in the Amazon, causing numerous problems for coastal communities and at times undermine the school year in these communities due to flooding of the floor of the schools that are built permanently in a particular area of the community, taking will shut-down classes. Worse, when the low water carries part of the ravine causing this erosion process gets near the buildings, with the need to move the building in danger. This paper proposes two models of modern schools and adapted to riverine conditions. These schools may fluctuate at time of full and rests on a flat concrete base on the ebb, and make easier the process of dislocation structures in emergency cases of erosion, preventing classes to be interrupted and providing an academic year compatible with the schools on dry land and an environment suitable for riverine students study.

KEYWORDS: *Public school. Floating. Riverside.*

* Mestrado Profissional em Processos Construtivos e Saneamento Urbano. Universidade Federal do Pará. fernandohermeseng@hotmail.com

** Universidade Federal do Pará. denio@ufpa.br

*** Universidade Federal do Pará. mpina@ufpa.br

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que nas últimas décadas, principalmente nos dias atuais, a natureza vem sofrendo fortes transformações como enchentes onde antes só havia secas e vice-versa, além de ventanias de grandes proporções, no Brasil já foram registrado e noticiado nos telejornais, fenômenos como tornados, até então comuns em outros países como os Estados Unidos. Excetuando-se os tornados, a Região Amazônica vem sofrendo variações climáticas significativas, com temperaturas elevadas e grandes enchentes de seus rios, alertando as autoridades quando geram situações calamitosas.

Apesar do cenário natural deslumbrante e aparentemente calmo (Figura 01), a população ribeirinha que vive nas regiões próximas aos rios e em pequenas ilhas são intensamente prejudicadas pelas intempéries, assim como suas casas e escolas. Neste sentido, esta população enfrenta severas dificuldades para exercer seu direito constitucional à educação de qualidade oferecida pelos órgãos.

É neste cenário deslumbrante que encontramos a população ribeirinha que vive nas regiões próximas dos rios e em alguns casos em pequenas ilhas. Neste sentido, esta população, como todo cidadão brasileiro, tem direito a educação grátis e de qualidade oferecida pelos órgãos governamentais, que constroem pequenas escolas de madeira para que os alunos possam estudar e ter acesso ao conhecimento básico, vital para a futura vida profissional competitiva dos dias de hoje.

Segundo Barros (2004, p1) de 13.754 alunos, entre a 1ª e a 4ª série, 45,64% são repetentes e a distorção idade-série chega a 65%, com a taxa de analfabetismo no campo atingindo 28% dos jovens acima de 15 anos. Grande parte do problema está relacionado com a época em que esses lugares sofrem a interferência destrutiva da natureza, principalmente no inverno, quando as cheias invadem as vilas e destroem salas de aula inteiras, provocando prejuízos para a comunidade e para a qualidade de vida dos moradores. Para as autoridades os custos são elevados e periódicos, pois investem na construção ou na manutenção de obras que num instante são inutilizadas.

O que fazer para que isso não ocorra mais? Essas perguntas têm sido debatidas por muitos estudiosos que, tentando solucionar ou amenizar estes problemas, se depararam com a falta de pesquisas e financiamento de projetos voltados para garantir que as escolas não sejam mais destruídas pelas cheias e por fenômenos naturais como o das “terras caídas”, termo melhor esclarecido adiante.

Figura 1 – Casa de palafita



Fonte: Palafitas pelo mundo, 2011

A atividade do homem ao longo dos tempos sobre a natureza virou o centro das discussões científicas e populares, pois o impacto da exploração ambiental pode trazer agravantes permanentes que ameçam até mesmo a existência do homem.

Neste sentido, a palavra de ordem é sustentabilidade. É urgente a busca de ações concretas que de alguma maneira venham amenizar a ausência da consciência ambiental nas pessoas, principalmente no que se refere ao desenvolvimento econômico, talvez o maior responsável pela violência causada à natureza.

Por isso toda e qualquer ideia que traga saídas urgentes e sustentáveis para o mundo de hoje devem ser vistas como essenciais e devem ser tratadas como prioridade por todos, principalmente pelas autoridades. Não há escolha, a não ser corrigir os erros do passado e evitar outros futuros para se tentar chegar ao equilíbrio da relação homem e natureza. Consequências da ausência desta consciência ambiental ocorrem em todo mundo e é hora de se discutir e agir.

Diante destes fatos percebe-se a importância de se realizar estudos na área da engenharia que possam buscar soluções para melhorar a qualidade de vida da população em geral. O presente estudo tem por objetivo apresentar dois modelos de escolas modernas e adaptadas para condições ribeirinhas. A importância do trabalho reside na tentativa de solucionar um problema enfrentado pelos ribeirinhos e que garanta espaços adequados para que as crianças que vivem nestes locais possam ter acesso à educação sem interrupções, com segurança em harmonia com a natureza.

2 CARACTERIZAÇÃO DAS REGIÕES RIBEIRINHAS

As chuvas intensas, em determinados períodos, provocam enchentes e inundam várias localidades na Amazônia. As chamadas precipitações pluviométricas, que registram a média de 2.200 milímetros por ano, atingem até 6.000 milímetros em algumas regiões (ANSEMI, 2006, p. 13)

Os ribeirinhos são uma população criativa que, além da pesca cultiva o plantio de verduras, legumes e diversos tipos de alimentos, além da colheita das frutas silvestres da região. Para isso, aproveita a época de seca dos rios para cultivar a terra, pois estas regiões ficaram totalmente submersas no período das cheias. Um exemplo de sua criatividade é o método de construção de suas casas que em geral são suspensas do chão por peças de madeira para evitar o contato com a água e animais silvestres. Estas construções simples, mas funcionais, são denominadas palafitas, e um exemplo é mostrado na Figura 02.

A Amazônia legal conta com uma população em torno de 20 milhões de pessoas, registrando uma densidade demográfica baixíssima, que é de 3,4 habitantes por quilômetro quadrado. (ANSEMI, 2006, p. 20). No ano de 2006 a população Amazônica atingia cerca de 10% da população brasileira, mesmo com sua área ocupando aproximadamente 61% de todo o território nacional, em que 47% não têm titulação, os outros 29% são de **áreas militares e de conservação ambiental**. Quando se observa as margens dos principais rios da Amazônia vê-se que no período de cheias, divide a mesma em diversas regiões e localidades. Os habitantes das áreas nas margens dos rios são conhecidos como “ribeirinhos”, e que utilizam a própria água do rio para suprir todas as suas necessidades básicas.

Figura 2 – Casas de palafitas



Fonte: globo.com, 2011

Traços, Belém, v.14, n. 30, p. 37-56, dez. 2012

O calendário escolar funciona de forma diferente das escolas tradicionais que não sofrem com cheias. Isso acontece porque os dias de aula são contados de acordo com o nível da água dos rios, que começa a aumentar a partir do mês de Abril, levando os alunos a ficarem sem aula durante os meses de Maio, Junho e Julho. Em Agosto a água começa a baixar e as aulas retomam sua rotina. Preocupante, não?

3 MEIOS DE TRANSPORTE RIBEIRINHOS

Por se tratar de pessoas que vivem no meio da Amazônia legal, ``cercada de água por todos os lados``, o único meio de transporte utilizado pelos ribeirinhos são os barcos e lanchas popularmente conhecidas como rabetas.

“É evidente que os estados da Região Norte dispõem de um número de motores *Rabeta respeitável, com destaque ao Amazonas. Nos municípios de Nhamundá, Uruará, Parintins, Barreirinha, Boa Vista do Ramos e Maués, nem se fala! É motivo de festas e de status ter um possante motor Rabeta. Ao que parece, as primeiras peças chegaram à região no início da década de setenta e, desde então, se transformaram numa coqueluche regional, verdadeiro sonho de consumo de todas as classes, principalmente de ribeirinhos*”. (Fonte: *noticias_ver.asp.htm*)

Assim, fica evidente a necessidade de se buscar meios mais eficazes de construção e preservação do ambiente escolar formal, para que as crianças ribeirinhas possam desenvolver suas atividades educacionais. Isso resolveria muitos problemas como a defasagem do ano letivo e o alto nível de analfabetismo, que chega até 25% entre os jovens acima de 15 anos de idade. Portanto, da mesma maneira que as rabetas possibilitam o deslocamento dos ribeirinhos em todas as estações climáticas sem prejudicar sua rotina de vida, as construções das escolas poderiam seguir o mesmo princípio e atender a população o ano inteiro. Quanto mais tempo os alunos permanecerem em sala de aula, mais conhecimento será adquirido e conseqüentemente, a qualidade de vida vai tender a melhorar e mais oportunidades irão surgir para o sucesso e garantia de uma vida digna.

4 PROCESSO CONSTRUTIVO ALTERNATIVO PARA AS ESCOLAS

A partir daqui, apresentar-se-á um novo modelo de construção de escola, mais adequado para a realidade das regiões banhadas por rios, de tal forma que possa contribuir para solucionar os graves problemas vivenciados pelos ribeirinhos, em especial pelas comunidades pertencentes à Secretaria Municipal de Educação e Desporto de Santarém.

Neste sentido, o que se propõe com este novo método de construção é uma alternativa corretamente ecológica, de baixo custo e sustentável, visando além da segurança e conforto da comunidade escolar ribeirinha, amenizar os danos e até mesmo a perda destas escolas. A Figura 03 mostra uma escola destruída pelo processo de erosão causado pela variação do nível d'água do rio.

Fenômenos como as aluviões, os desbarrancamentos das encostas e vários outros que vêm atingindo as escolas do tipo palafitas, situadas nas regiões de várzeas, são os grandes vilões que dificultam o acesso à educação nestes ambientes.

Figura 3 – Escola Tiradentes na margem do rio



Fonte: Notapajos, 2011

5 ELABORAÇÃO DA ARQUITETURA DAS ESCOLAS

As escolas “flutuantes” são uma solução criada com o objetivo de propor estruturas modernas e eficientes, adaptáveis e confortáveis, mantendo apenas a arquitetura dos colégios locais tais como são hoje, reformulando somente o método de construção das palafitas para flutuantes com garrafas pet. Os estudiosos vêm tentando aperfeiçoar a arquitetura das escolas há muito tempo, principalmente seus ambientes internos, propondo áreas agradáveis e adequadas que favoreçam o ensino e a aprendizagem.

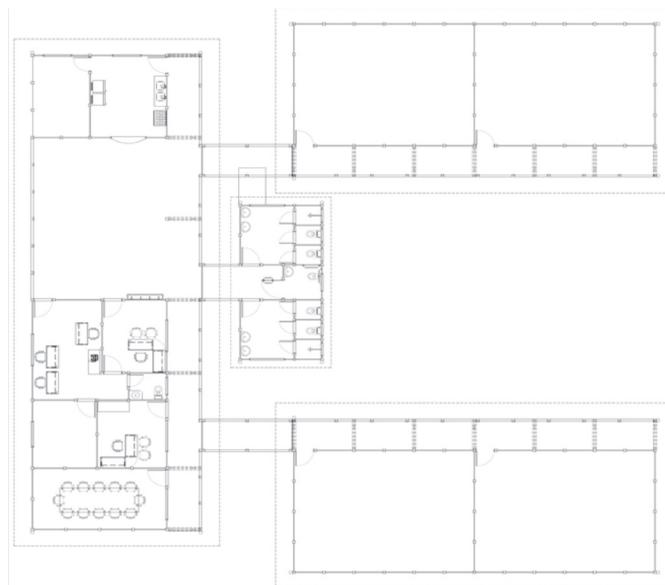
Figura 4 – Modelos construtivos flutuantes



Fonte: Universia, 2011; Skyscrapercity.com

Podemos observar na Figura 04 uma construção com flutuante de garrafa pet corriqueira e um protótipo com flutuante de garrafas pet e mastros de apoio construído por três estudantes de Engenharia de Desenho de Produto. Para Kowaltowski (2011, p. 201) “os funcionários podem se sentir mais valorizados e motivados em edifícios bem projetados, e as pessoas que moram no entorno podem, mais provavelmente, usar as facilidades que se tornam disponíveis com a construção da escola”. Partindo do pressuposto acima citado e buscando a criação de ambientes escolares de formas mais agradáveis, de tal forma que possibilitem o desenvolvimento de um aprendizado mais eficaz e atuante dos educandos que vivem nesta realidade ribeirinha, foram elaborados dois modelos de escolas, um de duas salas e outro de quatro salas.

Figura 5 – Planta baixa quatro salas



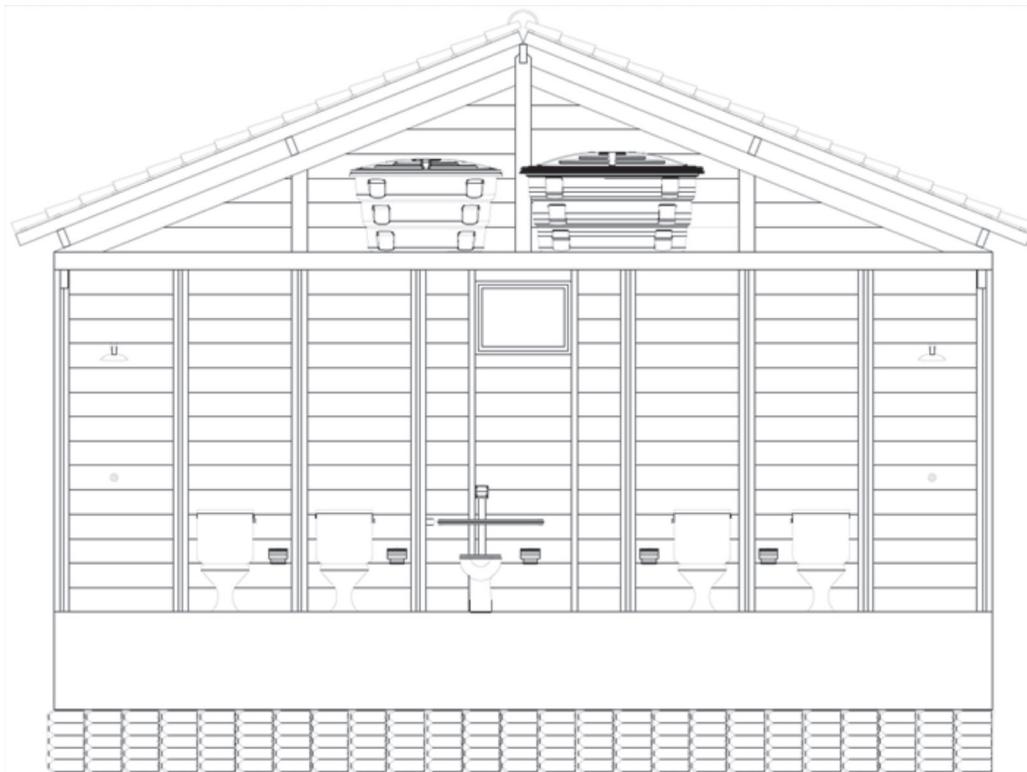
Fonte: Fernando Hermes, 2013

As escolas flutuantes foram construídas em conformidade com o padrão do MEC e as normas da NBR 7190, NBR 9050, NBR 6120, NBR 5410, NBR 9648 e NBR 5626. As escolas foram idealizadas a partir da acessibilidade das crianças com limitações físicas, com banheiros adaptados para deficientes físicos como vemos na Figura 05.

A norma NBR 9050 não trata apenas do acesso para pessoas com deficiência, mas de todo e qualquer acesso à edificação, estendido às pessoas com locomoção temporariamente reduzida, idoso, gestantes e à população. As normas brasileiras colocam a acessibilidade plena como premissa fundamental para a construção de novas edificações (KOWALTOWSKI, 2011, p. 126).

O projeto para quatro salas de aula inclui uma cozinha, área de recreação, depósito, secretaria, diretoria, banheiro para professores, sala de pedagogia, arquivo morto, sala de reunião, sala de professores, banheiros coletivos feminino e masculino, banheiro adaptado para deficiente físico, caixa d'água e bebedouro, como vemos na Figura 06. O projeto para duas salas de aula contém uma cozinha, área de recreação, depósito, diretoria, sala de professores, banheiro adaptado para deficiente físico feminino e outro masculino, caixa d'água e bebedouro. Visando uma boa ventilação as salas de aula têm grades de madeiras por toda a sua extensão, proporcionando um ambiente agradável para os educando e seus educadores. De maneira que toda a comunidade escolar sai ganhando, pois com um espaço confortável e seguro a construção do conhecimento tem mais chances de ser efetivamente alcançada.

Figura 6 – Corte do banheiro da escola de quatro salas



Fonte: Fernando Hermes, 2013

5.1 ELABORAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DO FLUTUANTE DE GARRAFAS PET

Este projeto tem varias particularidades, sendo a principal o seu sistema de flutuação, composto por uma balsa de madeira, sob a qual são colocadas ripas que funcionam como atracação para garrafas organizadas dentro de “sacolas vazadas”.

Há anos este sistema vem sendo utilizado em casas, balsas, laboratórios de pesquisas e até mesmo na construção de uma ilha artificial em uma lagoa em Puerto Aventuras na Costa Caribenha, Sul do México, Cancún como vemos na Figura 07.

Figura 7 – Ilha flutuante artificial



Fonte: <http://netseo.perus.com/ilha-flutuante-com-garrafas-pet/>,2011

Esta tecnologia de construção também contribui significativamente para a preservação do meio ambiente, pois, emprega garrafas pet, agora abundantes na natureza e que demoram até 400 anos para se desintegrar. Os ingleses Whinfield e Dickson (1941) desenvolveram, em laboratórios nos EUA e na Europa, a primeira amostra de poliéster, mas, somente no início dos anos 70 **é que o pet** (politereftalato de etileno) começou a ser utilizada como embalagem. No Brasil o pet somente começou a ser utilizado em 1988 na indústria têxtil, e depois de alguns anos, a partir 1993 o pet expandiu-se no Brasil na produção de garrafas nas indústrias de embalagens. Hoje as garrafas pet **são utilizadas por milhares de empresas pelo seu baixo custo** e por serem descartáveis.

No Brasil são produzidas 240 mil toneladas de lixo por dia. De todo esse lixo, apenas 2% é reciclado, o restante vai para aterros sanitários e a fermentação no solo gera dois produtos: o chorume e o gás metano. Em países desenvolvidos, o percentual de lixo reciclável atinge cerca de 40%. (<http://bbel.uol.com.br/comportamento/post/decomposicao-do-lixo.aspx>)

As escolas flutuantes não solucionarão a poluição do meio ambiente, mas se forem utilizadas em grande escala pode-se reduzir consideravelmente sua incidência no meio ambiente, o problema pode ser resolvido com plataformas rotuladas comumente utilizadas na Amazônia para o embarque de passageiros nas embarcações. Mas deve-se considerar que a maior parte dos alunos acessa as escolas pelos rios, que são as estradas da Amazônia. Neste sentido, este projeto corrobora para a sustentabilidade usando na construção civil, a maior indústria do planeta, materiais que são descartados indevidamente no meio ambiente e que, em raras ocasiões, são aplicados com a finalidade de edificar com segurança, segurança esta garantida pela imersão das garrafas termoplásticas nas águas fluviais. Deve-se ressaltar que, sob a sombra, o conforto térmico nestas escolas é satisfatório, pois nos rios há sempre a brisa fresca e a substituição das camadas mais quentes de água por outras mais frias, devidos á correnteza dos rios.

Para obtenção dos esforços e das cargas a que escolas serão submetidas, foram adotadas as prescrições normativas da norma brasileira NBR 6120 (ABNT, 1980), que recomenda cargas acidentais (verticais) para escolas, ou seja, cargas de pessoas, móveis e utensílios, correspondendo a 3,0 kN/m². Os pesos, dos materiais de construção foram determinados para a definição das cargas permanentes, como no caso a madeira da classe Ipê Róseo, que se enquadra na mesma classe da madeira Maçaran-duba, que também foi utilizada na construção das escolas, e que tem peso específico aparente de 10,0 kN/m³. A telha de barro utilizada apresentou peso específico aparente de 18,0 kN/m³.

A partir desses elementos foram definidos os carregamentos a que as escolas estarão submetidas, levando em consideração a média dos carregamentos das edificações por metro quadrado. Pequenos experimentos foram realizados para ratificação do principio de Arquimedes, resultando que o empuxo de uma garrafa pet de 2,0 litros suporta 2,0 kg de carregamento sobre a mesma. Assim, para o projeto, considerou-se um coeficiente de segurança 40%, ou seja, uma garrafa de 2,0 litros suportaria apenas 1,2 kg na análise realizada neste trabalho. Com esse resultado, realizou-se o seguinte calculo:

$$\begin{aligned} \text{Área de parede e pilar em } 1 \text{ m}^2 &= \text{área de parede e pilar} \times \text{altura} \\ &\approx 0,0481 \text{ m}^2 \times 3,0 \text{ m} \\ &\approx 0,1443 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Área do piso e vigas inferiores em $1 \text{ m}^2 = \text{área x esp.} + \text{área da viga x comp.}$
 $\approx (1,0 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m}) + (0,12 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m})$
 $\approx 0,15 \text{ m}^3$

Área de madeira do telhado em $1 \text{ m}^2 = \text{área de ripa, caibro e flexal} + \text{tesoura}$
 $\approx 0,022 \text{ m}^3 + 0,137 \text{ m}^3$
 $\approx 0,179 \text{ m}^3$

Carga total de madeira em $1 \text{ m}^2 \approx \text{soma das áreas x peso esp. aparente}$
 $\approx (0,1443 + 0,15 + 0,179) \times 10 \text{ kN/ m}^3$
 $\approx 4,733 \text{ kN/m}^2$

Área de telha de barro em 1 m^2
 $\approx \text{área x esp.}$
 $\approx 1,0 \text{ m}^2 \times 0,04 \text{ m}$
 $\approx 0,04 \text{ m}^3$

Carga de telha de barro em 1 m^2
 $\approx \text{área total x peso esp. aparente}$
 $\approx 0,04 \text{ m}^3 \times 18 \text{ kN/m}^3$
 $\approx 0,72 \text{ kN/m}^2$

Carga permanente total em 1 m^2
 $\approx \text{carga madeira} + \text{carga telha de barro}$
 $\approx 4,733 \text{ kN/m}^2 + 0,72 \text{ kN/m}^2$
 $\approx 5,453 \text{ kN/m}^2$

Carga acidental em $1 \text{ m}^2 \approx 3,0 \text{ kN/m}^2$

Carregamento total em 1 m^2
 $\approx \text{carga permanente} + \text{carga acidental}$

$\approx 5,453 \text{ kN/m}^2 + 3,0 \text{ kN/m}^2$
 $\approx 8,453 \text{ kN/m}^2 \approx 845,3 \text{ kg/m}^2$

Quantidade de garrafa pet

$\approx \text{carregamento total em } 1,0 \text{ m}^2$

resistência ao empuxo de uma garrafa pet de 2 litros

$\approx \frac{845,3 \text{ kg}}{1,2 \text{ kg}} = 705 \text{ und/m}^2 = 1.410 \text{ l/m}^2$

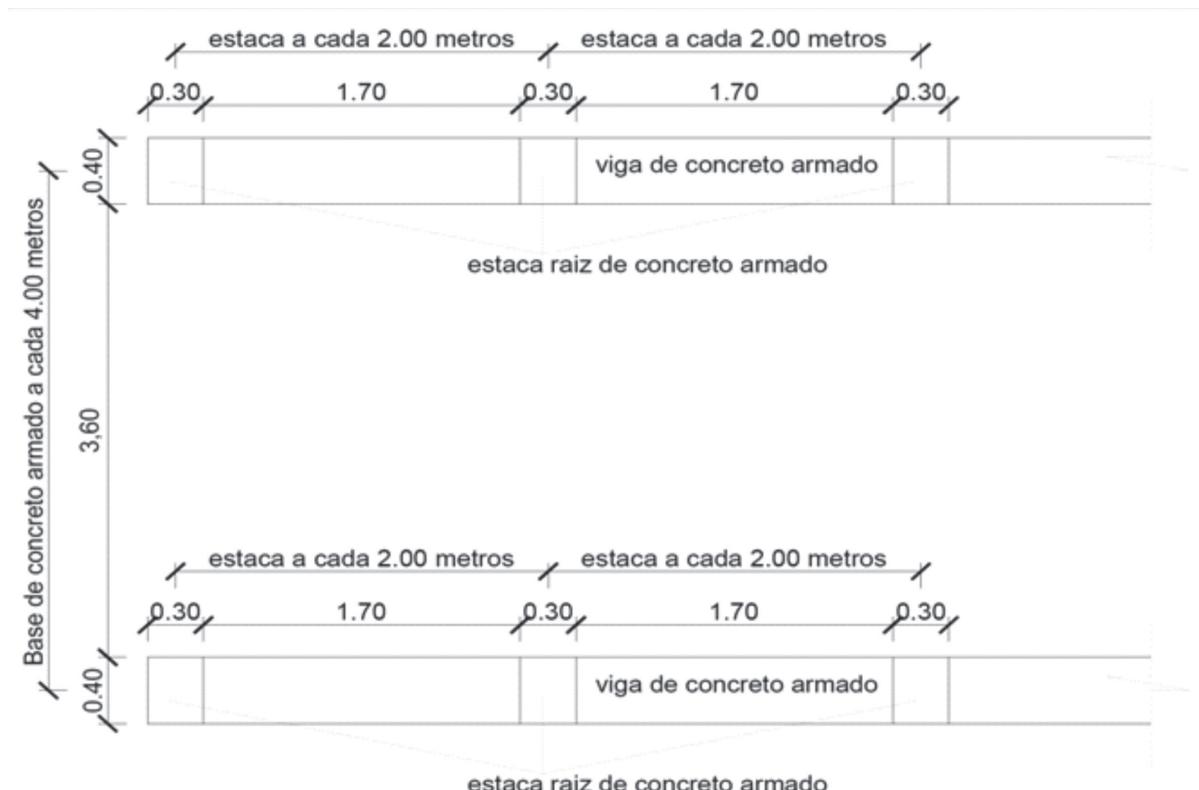
Portanto, serão utilizadas 705 garrafas pet de 2 litros/m² em toda a edificação das escolas levando em consideração o detalhamento da Figura 06.

5.2 ESTABILIDADE DE EMBARCAÇÕES

A estabilidade de embarcações depende da interação entre o empuxo e o peso da embarcação. A densidade da água (ρ) varia de acordo com a quantidade de solutos, sempre presentes. A densidade da água pura a 4°C é de 1 g/cm³ ou 1000 kg/m³ (PINTO, 2010). A pressão da água aumenta 1 atm (1atm \approx 10⁵ N/m²) a cada 10 metros de profundidade.

De acordo com a lei de Stevin, a pressão dentro de um fluido na superfície terrestre varia de acordo com a profundidade, devido a uma força resultante do corpo imerso, no caso, as garrafas *pet*. Neste sentido, um navio só pode flutuar devido à força do empuxo, na qual a pressão hidrostática atua no casco dos navios. Já nas escolas flutuantes atuará nas garrafas *pet* igualando o peso ao empuxo e mantendo as escolas em equilíbrio na superfície dos rios, em concordância com o princípio de Arquimedes. Diante destes pressupostos, constata-se mais uma vez que os estudos e análise realizados com garrafas *pet* em laboratório são satisfatórios e as escolas podem flutuar empregando a técnica proposta. Neste sentido, foram elaborados blocos de concreto que serão fixos no solo, onde as escolas ficaram consolidadas, cada grupo de sustentação será locado em média de quatro em quatro metros na direção maior das edificações promovendo uma consolidação livre de receios no período de seca, como vemos na ilustração figura 8.

Figura 8 – Detalhamento do bloco de assentamento das escolas em planta baixa

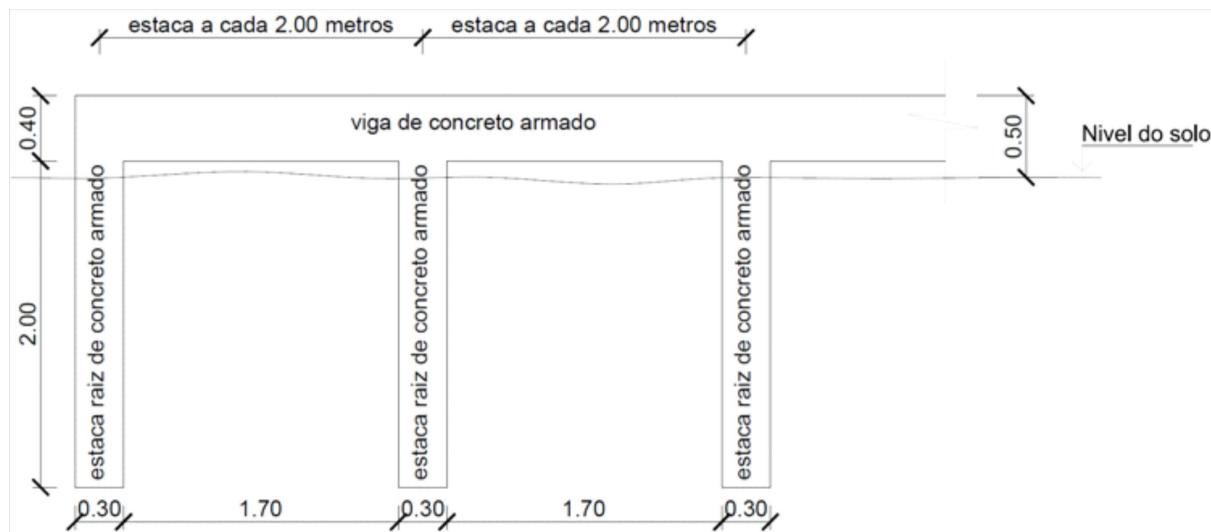


Fonte: Fernando Hermes, 2013

Traços, Belém, v.14, n. 30, p. 37-56, dez. 2012

Prosseguindo, cada bloco será formado de vigas e estacas de concreto armado como vemos na Figura 09, as estacas serão fixadas e enterradas em media de dois em dois metros na menor direção das edificações, serão unidas por uma viga que será variável conforme as larguras dos blocos de salas de aula e da área administrativa, vale ressaltar que na área de contato entre a base fixa e a escola não terão garrafas *pet*, a base de concreto será feita durante a seca, apenas quando o rio subir é que a escola será rebocada até o local onde a base já se encontra pronta, esta base também servirá de apoio para que a escola fique nivelada, já que o terreno são totalmente desnivelados.

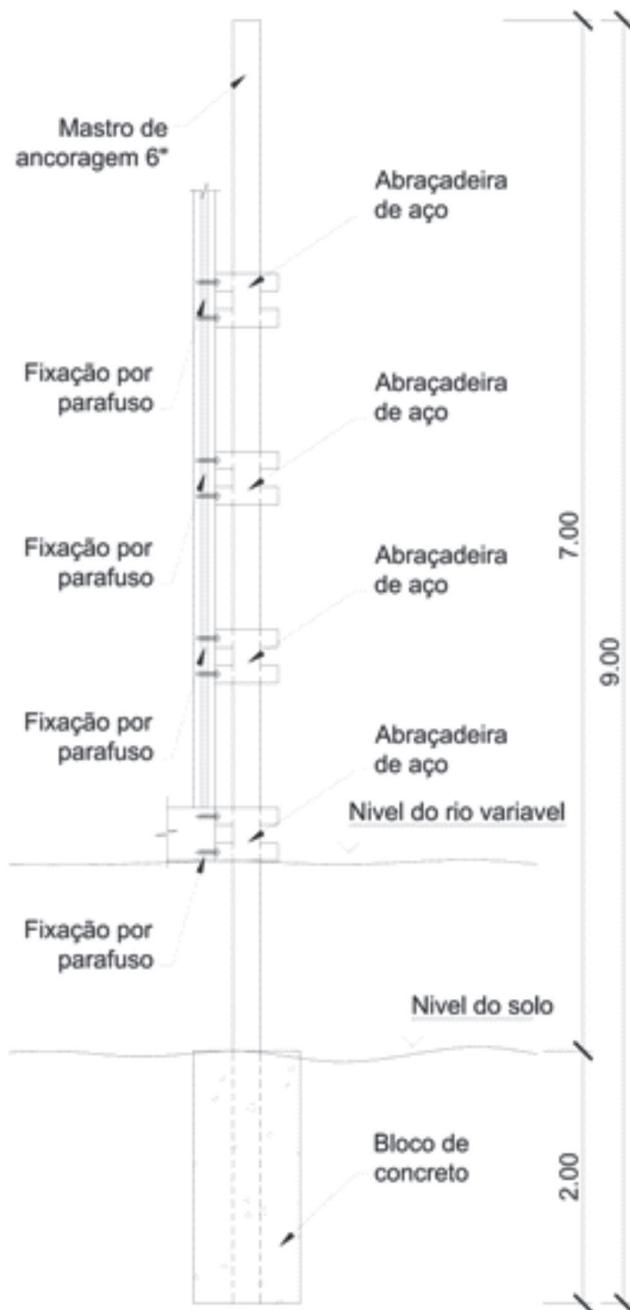
Figura 9 – Detalhamento do bloco de assentamento das escolas em corte



Fonte: Fernando Hermes, 2013

Por conseguinte, no período de grandes chuvas as escolas ficarão flutuando de acordo com o nível do rio, prevendo isso e para que as mesmas não balancem muito e assim não se mova na horizontal ocasionando seu desalinhamento dos blocos de ancoragem, será utilizado mastros de “6” polegadas e nove metros de comprimento, como vemos na Figura 10, que darão sustentabilidade e segurança para as edificações, onde, dois metros são enterrados e envolvidos por trinta centímetros de diâmetro de concreto ciclópico que servirá de apoio mantendo fixo em um mesmo lugar as escolas afins de não se moverem na horizontal somente na vertical. Cada mastro será fixado na edificação com o uso de quatro abraçadeiras parafusadas, que se movimentará entre o mastro de acordo com o nível do rio, nunca esquecendo que tais construções devem sempre levar em consideração o fator geográfico da região, ou seja, devem ser colocadas nos lugares mais altos, como é o caso das escolas existentes nas regiões ribeirinhas atualmente, estas são medidas simples e inovadoras que permitirá a integração da comunidade escolar com o meio ambiente.

Figura 10 – Detalhamento do mastro

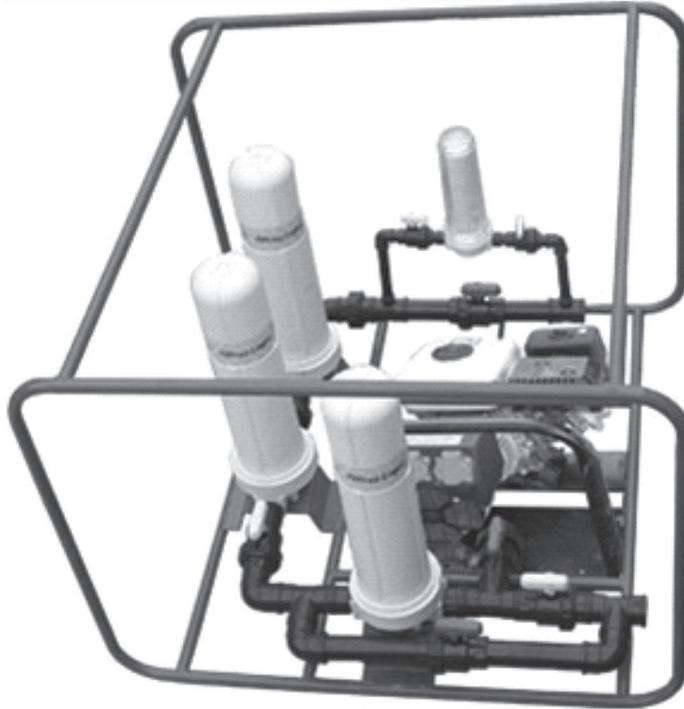


Fonte: Fernando Hermes, 2013

5.3 ELABORAÇÃO DO PROJETO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água dessas escolas possui um sistema diferenciado, como vemos na Figura 11.

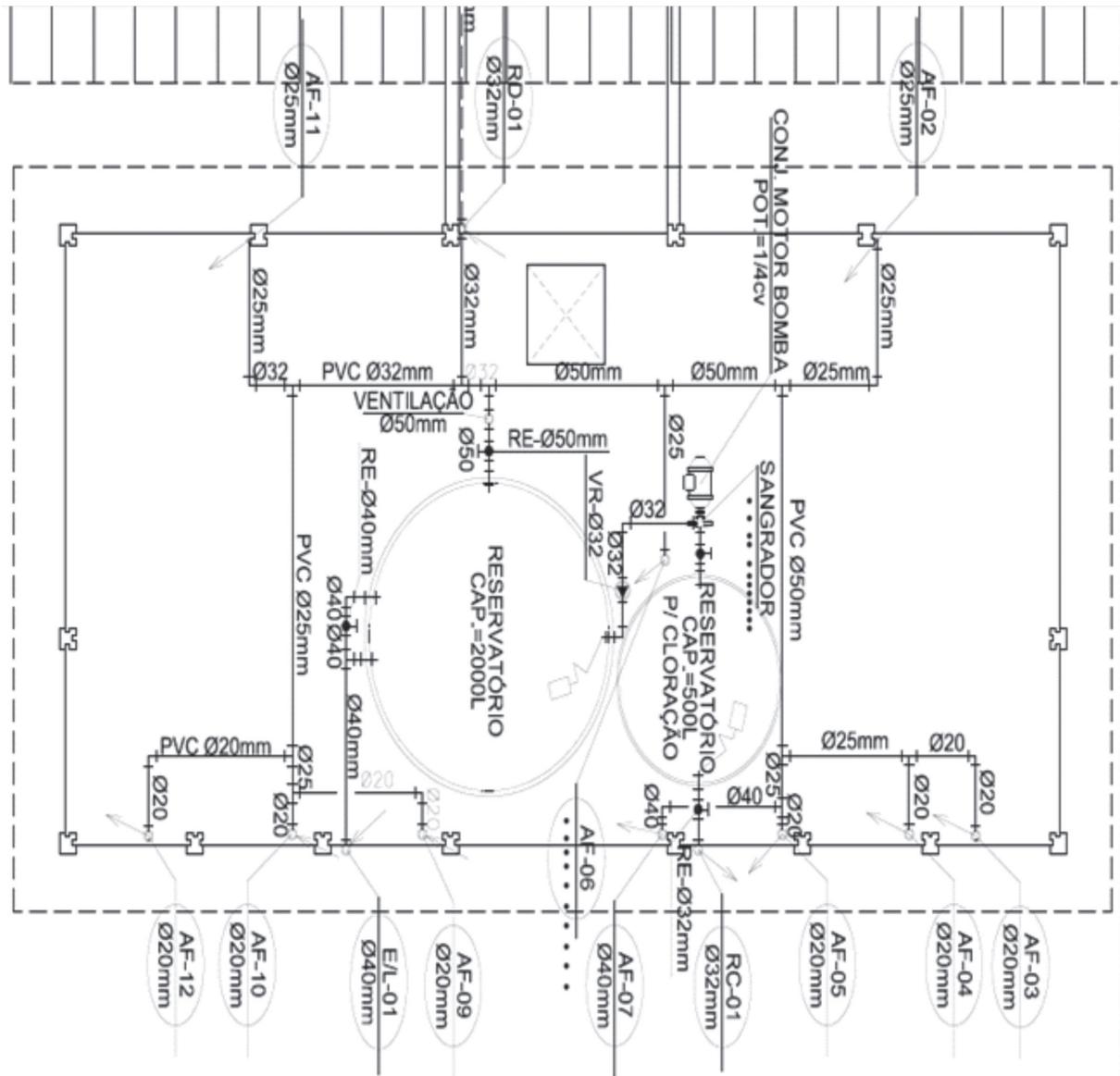
Figura 11 – Estação modulada flutuante



Fonte: HidroAmazonas.ltda, 2012

As exigências e recomendações referentes ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água, estão estabelecidas e alocadas de acordo com a NBR 5626 (ABNT, 1998). Principalmente para garantir que as exigências e recomendações desejadas, sejam cumpridas obedecendo em restrito à importância aos princípios de bom desempenho da instalação e da garantia de potabilidade da água no caso de fornecer água potável. Para melhor mostrar como será realizado o abastecimento de água potável nas escolas ribeirinhas, demonstraremos a partir de um esquema, as ramificações da rede de distribuição de água na Figura 12.

Figura 12 – Esquema horizontal do sistema de abastecimento d'água.



Fonte: Fernando Hermes, 2012

5.4 ELABORAÇÃO DO PROJETO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Todos os detalhes necessários para a implantação do sistema de tratamento de esgoto que foram realizados, estão de acordo com a NBR 9648 ABNT, 1986). O tratamento de efluentes sólidos será composto por fossa séptica, filtro anaeróbio, e cloração. Uma empresa regional será a executora desta etapa do projeto, merecendo destaque o fato do esgoto ser tratado dentro do rio.

Este sistema se destaca pelo fato de ser utilizado dentro da água como mostra a Figura 13.

5.5 ELABORAÇÃO DO PROJETO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Em relação ao sistema elétrico, em especial na distribuição de energia, o problema está na distância entre os poucos consumidores e pela situação geográfica dessas regiões, cortadas por rios e igarapés o que dificulta muito esse processo. Quanto às escolas, uma minoria utilizam geradores para a iluminação, até mesmo moradores que, por necessidade, terminam possuindo um gerador pequeno movido a óleo diesel para consumo próprio. Portanto, a saída mais aceitável, é a instalação de motores de luz ou até mesmo na própria rede de energia, dependendo da realidade da comunidade onde as escolas serão construídas.

6 COMPARAÇÃO DOS CUSTO E BENEFÍCIOS

Portanto, comparando os custos entre as escolas que são construídas na região e as construídas de palafitas, o modelo de escolas “flutuante” proposta por esse trabalho, foi elaborado levando em conta que as escolas “flutuantes” podem ser construídas fora do local onde ficarão asentadas e depois poderão ser levadas rebocadas até o local definitivo, minimizando os custos de construção devido ao transporte de materiais e permanência dos colaboradores no local da obra, além das cheias e secas dos rios que poderiam causar atrasos na execução da mesma, também levamos em conta o desperdício de material e o gasto com a mão de obra para o deslocamento das escolas de palafitas, em decorrência dos motivos já citados essas possuem a necessidade de serem desmontadas e reconstruídas em outros locais, podemos ver esse comparativo na tabela 01.

Tabela 1 – Comparativo dos custos

Descrição	Escola de palafita	Escola flutuante
Serviços preliminares	R\$ 11.032,92	R\$ 11.032,92
Movimento da terra	R\$ 1.187,3	R\$ 280,49
Fundação	R\$ 25.312,23	R\$ 42.389,93
Impermeabilização	R\$ 1.280,8	R\$ 1.280,8
Paredes	R\$ 7.607,32	R\$ 7.607,32
Estrutura	R\$ 4.509,32	R\$ 4.509,32
Cobertura	R\$ 36.198,24	R\$ 36.198,24
Instalações elétricas	R\$ 9.049,36	R\$ 9.049,36
Instalações hidro-sanitárias	R\$ 7.121,03	R\$ 26.327,60
Aparelhos sanitários, louças	R\$ 7.588,45	R\$ 7.588,45
Piso	R\$ 11.873,27	R\$ 13.777,97
Esquadrias e ferragens	R\$ 12.057,6	R\$ 12.057,6
Forro	R\$ 2.407,14	R\$ 2.407,14
Pintura	R\$ 17.880,63	R\$ 17.880,63
Diversos	R\$ 625,38	R\$ 625,38
Programação visual	R\$ 218,09	R\$ 218,09
Limpeza final	R\$ 2.809,64	R\$ 2.809,64
Diversos	R\$ 6.225,88	R\$ 6.225,88

Fonte: Fernando Hermes, 2012

De acordo com a tabela podemos observar que o modelo de escola flutuante tem o custo 23% maior do que as escolas de palafitas, visando a sua construção, essa diferença é devida ao alto custo das etapas de fundação, instalações hidro sanitárias e piso, e mais barato na movimentação de terra. Nos demais itens os custos são praticamente iguais, porém o modelo de escola flutuante tem sistemas de tratamento de água e esgoto adequado o qual incide a maior diferença do custo da edificação. Nas escolas das regiões ribeirinhas o tratamento de esgoto é precário e na maioria não existe tratamento de água.

Em decorrência do tempo as escolas “flutuantes” se tornarão mais viáveis, pela facilidade de deslocamento e a diminuição de perda de materiais, as escolas de palafitas por sua vez são desmontadas e reconstruídas em outro local, causando uma grande perda de material e um alto custo com mão de obra.

7 CONCLUSÃO

O projeto das escolas flutuantes é uma ideia inovadora capaz de resolver diversos problemas enfrentados na região ribeirinha do município de Santarém, o maior deles afeta diretamente a vida escolar das crianças da Educação Infantil e do Ensino Fundamental da rede municipal, uma vez que o calendário escolar é diferente das demais regiões, pois, se baseia pelo nível do rio e pela época das chuvas.

Algumas intervenções geográficas da região, como o fenômeno das terras “caídas” não somente interfere no andamento do ano letivo como também destrói as escolas e casas dos ribeirinhos forçando uma alteração emergente de lugar, isso ocorre devido: ao processo de erosão fluvial muito frequente nesses ambientes e por conta da morfologia do terreno que é formada por grandes barrancos na vertical que por vezes caem completamente.

Conclui-se enfim, que a construção das escolas flutuantes é uma possível solução para os problemas enfrentados pela rede de ensino nas regiões ribeirinhas, uma vez que se adaptam facilmente as condições morfológicas e geográficas das mesmas.

Em relação ao custo da obra, os 23% a mais se torna viável devido a garantia da segurança e da integridade física das escolas, possibilitando até mesmo o acompanhamento do calendário escolar normal, e por fim, pelo compromisso com a consciência ambiental, utilizando em sua forma a reciclagem de garrafas pets e o impacto quase zero na natureza.

REFERÊNCIAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 9050. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 97p.

____ Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 6120. **Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.** Rio de Janeiro: ABNT, 1980. 05 p.

____ Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 9648. **Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário.** Rio de Janeiro: ABNT, 1986. 5p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 5626. **Instalação predial de água fria.** Rio de Janeiro: ABNT, 1998. 41 p.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 5410. **Instalações elétricas de baixa tensão.** Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 128p.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 7190. **Projeto de estruturas de madeira.** Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 170 p.

ANSEMI, Renato V. **Amazônia – uma abordagem multidisciplinar.** Ícone, 2006.

Arq.ufsc.br Disponível em: http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2004-2/palafitas/mundo.htm Acesso em: 12 set. 2012.

BARROS, Oscar F. **Trabalho popular em comunidades ribeirinhas e a educação popular na Amazônia.** Liber, 2004.

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas.** 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

_____. **Instalações hidráulicas e sanitárias.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

GUTTELLE, Pierre. **Como construir seu barco.** Brasil: Hemus, 2004.

HIDROAMAZONAS. LTDA. Amazonas, 2012.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino.** São Paulo: Assahi, 2011.

MARQUES, Gil C.; UETA, Nobuko. **Mecânica (Ensino Médio).** 2007.

Notapajos portal afiliado globo.com. Disponível em: <http://notapajos.globo.com/lernoticias.asp?id=39632&tt=Comunidade%20pode%20ser%20%27engolida%27%20por%20fen%F4meno%20de%20%27terras%20ca%EDdas%27> Acesso em: 14 fev.2013.

Humano sustentável Disponível em: <http://humanosustentavel.blogspot.com/2011/04/ilha-flutuante-feita-de-garrafas-pet.html> Acesso em: 22 ago.2012.

<http://LisonOnline.com.br> Disponível em: [noticias_ver.asp.htm](http://LisonOnline.com.br/noticias_ver.asp.htm). Acesso em 25 de novembro de 2012.

PARÁ, Secretaria Municipal de Educação e Desporto. **NPD/Setor de estatística,** Santarém, 2012. Portal globo.com. Disponível em:

<http://oglobo.globo.com/cidades/mat/2011/05/04/rio-amazonas-invade-escolas-de-santarem-alunos-saem-de-ferias-924381891.asp> Acesso em: 23 jan. 2013.

Portal globo.com. Disponível em: <http://g1.globo.com/platb/jnespecial/2008/03/> Acesso em: 25 abr. 2013.

Universia.com.br Disponível em: <http://noticias.universia.net.co/translate/es-pt/ciencia-nn tt/noticia/2011/06/10/835556/casa-flotante-hacerle-frente-invierno.html> Acesso em: 30 nov. 2013.

Skyscrapercity.com Disponível em: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1141973> Acesso em: 30 nov.2013.

O QUE PENSAM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO SOBRE MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL?

*Antonio Carlos Pires Maia**
*Josiana Kely Rodrigues Moreira***

RESUMO

O estudo analisa a concepção de educação ambiental adotada por professores de escolas públicas de Belém. Procura responder qual a relação da percepção adotada acerca do tema proposto com as práticas pedagógicas. Objetiva analisar as concepções de educação ambiental adotadas por professores, relacionando-a com a formação e as práticas docentes. Os dados foram obtidos mediante aplicação de formulário com professores de duas escolas públicas, sendo analisados à luz de teorias críticas de Loureiro (2009), Leff (2001), Freire (2008), Jacobi (2003) e Reigota (2001). O estudo identificou equívocos e lacunas na fala dos sujeitos da pesquisa, quanto ao caráter transversal da educação ambiental e à ênfase dada ao meio ambiente rural e às dimensões físicas e bióticas. Concluiu-se que problemas relacionados à educação ambiental, nas escolas pesquisadas, podem estar diretamente relacionados a concepções equivocadas de meio ambiente e educação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental. Meio Ambiente. Ensino Médio.

THE THINKING OF HIGH SCHOOL TEACHERS ON ENVIRONMENT AND ENVIRONMENTAL EDUCATION?

ABSTRACT

The paper analyses the concept of environment and environmental education adopted by public school teachers in the city of Belém. It tries to answer the relationship between teachers' perception of environmental education and their pedagogical practices. The goal is to analyse the teachers' conception of environmental education and its relationship with teachers' training and practices. The data were collected from structured interviews with teachers of two public schools. It was examined using the critical theories of Loureiro (2009), Leff (2011), Freire (2008), Jacobi (2003) and Reigota (2001). The study identified misconceptions and gaps in the teachers' talking about the environmental education cross meaning. The study also identified that teachers conception is stressed on rural environment and on physical and biotic dimensions. The study concludes that problems related to environmental education in the researched schools may be directly linked to misconception of environment and environmental education.

KEYWORD: Environmental Education. Environment. High School.

* Discente do Curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano da Universidade da Amazônia (UNAMA). Email: .antonio-maia777@hotmail.com

** Discente do Curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano da Universidade da Amazônia (UNAMA). Email: kelymoreira@unama.br

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda a educação ambiental, com ênfase em suas bases conceituais e princípios norteadores, correlacionando-as com a concepção adotada por docentes de duas escolas públicas do ensino médio no município de Belém. O trabalho procura responder qual a concepção de meio ambiente e de questões afins (preservação ambiental, degradação ambiental, crime ambiental e conflitos ambientais), a concepção de educação ambiental adotada pelos professores e qual a relação dessa concepção com os princípios norteadores adotados no Brasil.

Compreende-se que o problema abordado é relevante, tanto para a academia quanto para toda a sociedade, visto que, sem a clareza das bases filosóficas e conceituais do tema meio ambiente, é impossível desenvolver uma educação ambiental de cunho transformador, conforme argumenta Loureiro (2006), para o qual a percepção do meio ambiente que nos cerca é o ponto chave no desenvolvimento de uma práxis educacional crítica, que busca a transformação da sociedade.

O objetivo geral do estudo é analisar a concepção dos professores acerca de educação ambiental e de meio ambiente. Os objetivos específicos são: a) mapear os princípios norteadores da educação ambiental no Brasil; b) Identificar e analisar as concepções adotadas por professores acerca do meio ambiente e da educação ambiental.

O estudo foi desenvolvido em duas escolas públicas estaduais de ensino médio do município de Belém: Instituto de Educação do Estado do Pará (IEEP) e Escola Paes de Carvalho. Tais escolas foram escolhidas por serem polos de estágio dos alunos da Universidade da Amazônia (UNAMA) e por serem vistas, pela população de Belém, como escolas modelo.

Acerca de sua operacionalização, inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico e documental sobre o tema proposto, especialmente dos conceitos e princípios norteadores da educação ambiental, assim como de práticas pedagógicas e de educação crítica. Posteriormente foi realizada a pesquisa de campo com a aplicação de 22 formulários a professores que atuam nas duas escolas, contendo questões abertas e fechadas. Os dados levantados são a referência empírica para analisar as concepções, saberes, imagens construídas, práticas, metodologias de ensino e a importância da educação ambiental nas escolas estudadas. Em síntese, busca-se identificar se a educação ambiental trabalhada nessas escolas tem como perspectiva a transformação de ideias e de comportamento social do aluno, em relação ao meio ambiente e os problemas ambientais próprios do contexto atual.

Os dados foram analisados à luz de conceitos de educação ambiental, em uma perspectiva crítica, tendo como referência as análises de Loureiro (2006; 2009), Leff (2000; 2001), Freire (1993; 2008), Jacobi (1999; 2003), Reigota (1994; 2001), Saviani (1979; 1980). Foram utilizados, também, como referência para análise do problema, os conceitos e as práticas definidas pela Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações (UNESCO) e pelo Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) em relação à educação ambiental.

2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRINCÍPIOS NORTEADORES, ASPECTOS CONCEITUAIS, LEGAIS E INSTITUCIONAIS

É no contexto de grandes avanços tecnológicos e, também, de produção e consumo em grande escala, que vivenciamos inúmeros problemas ambientais em nível planetário, nos últimos 40 anos. Esse é, portanto, o momento em que a educação ambiental começa a ser discutida, admitindo-se que, sem uma conscientização crítica acerca do meio ambiente, seria impossível uma mudança no comportamento social, que contribuísse na elaboração de medidas voltadas à preservação ambiental e à adoção de novos modelos de desenvolvimento, pautados em bases sustentáveis. Conforme Leff (2000) afirma, algum tipo de educação deveria auxiliar o saber local, propiciando o desenvolvimento de um saber ambiental visto que, somente assim, o homem poderia ter uma relação de sustentabilidade com o meio ambiente.

Atualmente, são frequentes e diversos os problemas ambientais como a contaminação dos rios e mares, a poluição atmosférica, a devastação das florestas, a destruição de espécies de fauna e flora, além de muitas outras formas de agressão ao meio ambiente que ameaçam a vida no planeta. Nesse sentido, é clara a necessidade de mudar o comportamento do homem em relação à natureza, visando a promover um modelo de desenvolvimento sustentável, que, segundo Leff (2001), preconiza uma gestão responsável dos recursos do planeta de forma a preservar os interesses das gerações futuras e, ao mesmo tempo, atender às necessidades das gerações atuais de forma sustentável.

2.1 PRINCÍPIOS NORTEADORES E ASPECTOS CONCEITUAIS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com Leff (2001), atualmente diversos grupos ambientalistas atuam dentro das escolas, gerando informações e esclarecimentos a respeito dos problemas ambientais e dos limites da natureza. Vê-se que, com a exploração indiscriminada dos recursos naturais, as mudanças climáticas, a superpopulação humana e outros problemas ambientais, que demonstram uma crescente crise, a sociedade é obrigada a desenvolver uma nova visão sobre a relação sociedade e ambiente. Assim, os limites do planeta passaram a ser incorporados nas agendas políticas, públicas e privadas, em diversos lugares do mundo, a exemplo do Brasil.

O processo de incorporação da proposta ambiental no âmbito da educação formal exigiu uma nova abordagem metodológica e científica a respeito das questões ambientais. Como afirma Leff (2001, p.56), “foi surgindo um pensamento da complexidade e uma metodologia de pesquisa interdisciplinar, bem como uma epistemologia capaz de fundamentar as transformações do conhecimento induzida pela questão ambiental”.

É nesse contexto que surge uma perspectiva de educação ambiental que, como sabemos, visa à construção de relações sociais, econômicas e culturais capazes de respeitar e incorporar as diferenças (minorias étnicas, populações tradicionais), a perspectiva de gênero e a liberdade para decidir caminhos alternativos de desenvolvimento sustentável, respeitando os limites dos ecossistemas, substrato de nossa própria possibilidade de sobrevivência como espécie (REIGOTA, 2003).

Para Loureiro (2006), a educação ambiental constitui-se numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir a todos os cidadãos, mediante um processo pedagógico transformador e permanente, que procura desenvolver no educando uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução dos

problemas ambientais, em geral.

Jacobi (2003) reforça as idéias de Loureiro (2006) quando afirma que considera a educação ambiental, no contexto da sustentabilidade, conectada com a equidade, justiça social e a própria ética dos seres vivos. O autor argumenta, ainda, que a verdadeira sustentabilidade implica:

na prevalência da premissa de que é preciso definir limites às possibilidades de crescimento e delinear um conjunto de iniciativas que levem em conta a exigência de interlocutores e participantes sociais relevantes e ativos por meio de práticas educativas e de um processo de diálogo informado, o que reforça um sentimento de corresponsabilidade e de constituição de valores éticos (JACOBI, 2003, p.195.

Em outro contexto, Jacobi (1999) argumenta que o trabalho educacional é, sem dúvida, um dos mais urgentes e necessários, pois, atualmente, grande parte dos problemas ambientais está relacionada a condutas humanas geradas por apelos consumistas, que, por sua vez, geram desperdício pelo uso inadequado dos bens da natureza, como o solo, as águas e as florestas. De acordo com essa perspectiva de análise, somos responsáveis diretos pelo que acontece à nossa volta e, a menos que mudemos nossos valores e hábitos, não haverá saída.

Desse modo, torna-se urgente e necessária, uma reforma educacional embasada em correntes científicas e filosóficas que contribuam para o aprofundamento teórico-metodológico-prático, visando a compreender a dinâmica da questão ambiental e promover uma transformação no comportamento social dos indivíduos, partindo de uma ótica antropocêntrica para outra de caráter biocêntrica. Ou seja, que essas reformas educacionais contribuam para uma educação centrada na vida, no seu contexto físico, biológico, cultural, social e econômico, em que o ser humano reaprenda a conviver com a fauna, a flora e os recursos naturais, sentindo-se parte integrante da natureza, promovendo, assim, um desenvolvimento sustentável visando à perpetuação da vida na terra. Nesse sentido, torna-se necessária, portanto, uma prática crítica e transformadora de modo que a educação ambiental seja desenvolvida a fim de reestruturar o processo educativo.

É consenso entre os autores aqui referidos que a educação formal é um meio de se formar uma conscientização ambiental, uma vez que grande parte da população passa pelas escolas, mesmo que em seus níveis fundamentais. Além do mais, independentemente da formação cultural, social ou econômica, o ser humano participa de um processo educativo contínuo, desde o nascimento até a morte, como exemplifica Gutierrez (2002), para o qual “educar é impregnar de sentido as práticas da vida cotidiana”. Portanto, considerando que a essência do ato educativo é o acontecer dinâmico das lutas cotidianas; que a educação é uma fração do modo de vida dos grupos sociais que a criam e a recriam; que a educação sem criticidade não é educação, é reprodução; compreende-se que a educação ambiental deve ser dinâmica, de modo a ser criada e recriada, se preciso for.

2.2 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

A educação ambiental, na sua concepção atual, possui uma história fortemente ligada às Conferências Mundiais sobre o meio ambiente, realizadas nas últimas décadas do século XX. Nesse contexto, já se discutiam práticas educacionais voltadas para uma educação do meio ambiente, que mais tarde seria denominada de educação ambiental.

Das muitas conferências realizadas, uma das mais importantes foi a Conferência de Roma, em 1968, denominada “Clube de Roma”, quando os participantes chegaram à conclusão de que o Traços, Belém, v.14, n. 30, p. 57-76, dez. 2012

homem deve examinar a si próprio, a seus objetivos e valores. Dessa reunião, originou-se um livro chamado “Limites do Crescimento”, que, por muitos anos, foi referência de debates, políticos, em nível internacional. Contudo, esse livro foi alvo de diversas críticas, especialmente de atores políticos representantes de países latino-americanos, uma vez que o argumento central ali defendido, conhecido como tese do crescimento zero, era de que, para conservar o padrão de consumo nos países industrializados, fazia-se necessário controlar o crescimento dos países pobres (LOUREIRO, 2006).

A despeito das críticas, as conclusões do Clube de Roma tiveram relevância ao colocar em nível planetário, pela primeira vez, os problemas ambientais, o que possibilitou a realização da primeira Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1972. Uma importante resolução da Conferência é que se deve educar o cidadão e a cidadã para a solução dos problemas ambientais (REIGOTA, 2001). Dito isso, podemos entender esse fato como marco de criação oficial da Educação ambiental.

Outras Conferências das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, com o mesmo nível de importância, foram realizadas nas duas últimas décadas do século XX: a Conferência conhecida como “Rio-92 ou Eco-92”, em 1992, e a “Rio+10”, em 2002. Durante a Rio-92 ocorreu a elaboração da Agenda 21, que é um importante instrumento da política ambiental no mundo; e na Rio+10, em Johannesburgo, foi feito um balanço de suas ações. Em linhas gerais, na Agenda 21 considerou-se a educação para a sustentabilidade ambiental um importante instrumento para o Desenvolvimento Sustentável.

Merece referência, ainda, como importante marco da educação ambiental, o Fórum Mundial de Educação Ambiental, realizado em Dakar em 2000, quando foi elaborado o documento que ficou conhecido como Compromisso de Dakar. Nesse documento considerou-se:

a educação para a sustentabilidade ambiental um meio indispensável para participar nos sistemas sociais e econômicos do século 21, afetados pela globalização. Sendo então a educação ambiental um processo permanente de conhecimento e interação entre homem e natureza e possuindo um papel essencial na consolidação deste meio e da agenda 21 como instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, requer dos educadores um aprofundamento teórico acerca da sustentabilidade, na qual se reconhece como necessária a mudança de hábitos de consumo e de comportamentos¹.

A partir das discussões promovidas pela ONU, ficou sob a responsabilidade da Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações (UNESCO) a divulgação da educação ambiental como nova prática educativa. Com essa perspectiva, a UNESCO publicou textos, artigos e livros em várias línguas e realizou vários seminários, com destaque para o de Belgrado, na então Iugoslávia, em 1975. Nesse contexto, foram definidas as bases da educação ambiental, que deram origem a um documento chamado de “A Carta de Belgrado”, a qual acaba por orientar as práticas dessa nova modalidade educacional, em nível mundial (REIGOTA, 2001).

¹ Extraído do texto “Educação para todos: atingindo nossos Compromissos Coletivos”, adotado pela Cúpula Mundial de Educação. Dakar, Senegal - 26 a 28 de abril de 2000. Disponível em: <http://www.oei.es/quipu/marco_dakar_portugues.pdf>. Acesso em: nov. 2011.

Loureiro (2003) afirma que, no contexto brasileiro, a educação ambiental aparece pela primeira vez na legislação de 1973, como atribuição da primeira Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). Barbieri e Silva (2011) afirmam que o ano de 1981 foi importante para a educação ambiental no Brasil, quando ocorreu a institucionalização da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que se efetiva com a Lei 6.938, de 1981. Essa lei dá importância à educação ambiental, visando a uma conscientização em todas as esferas escolares, incluindo a educação comunitária, de modo que as pessoas sejam capazes de se posicionar em defesa do meio ambiente. Todavia, apesar da aprovação dessa lei, a educação ambiental demorou a ser incorporada no sistema formal de ensino, posto que somente em 1987, o Conselho Federal de Ensino recomendou a inclusão da educação ambiental nos conteúdos programáticos das séries de 1º e 2º graus, como destaca Loureiro (2003).

Em 1984, foi criado o Programa Nacional de Educação Ambiental (Pro-Nea), mas os primeiros encontros nacionais para discutir temas relacionados à Educação ambiental datam do ano de 1980 e 1981. Esses dois anos são considerados marcos de grandes produções acadêmicas acerca das questões ambientais.

Diversos eventos se seguiram às primeiras conferências, enfatizando a importância da educação ambiental, para criar uma nova conscientização da relação do homem com a natureza. Nessa perspectiva, como segundo marco histórico no Brasil, foi sancionada em 27 de abril de 1999, a Lei 9.795, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Essa lei estabelece que a educação ambiental seja uma prática nacional, em todos os níveis de ensino e em todas as escolas, que deve seguir os seguintes princípios básicos, conforme Artigo 4:

- I – o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II – a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III – o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV – a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V – a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI – a permanente avaliação crítica do processo educativo; [...]
- VII – o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Além da aprovação da Lei 9.795, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) da Educação Ambiental, que consistem em um guia de orientações metodológicas desenvolvidas para a formação de educadores, além de projetos e programas que visam construir um processo permanente de educação ambiental nas escolas e comunidades de todo o Brasil (MELLO; TRAJBER, 2007).

Os PCNs são regidos pela Coordenação Geral de Educação Ambiental (CGEA), vinculada à Diretoria de Educação Integral, Direitos Humanos e Cidadania da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade do Ministério da Educação (Secad/MEC) e integra, juntamente com o Departamento de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente, o Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/99 e Decreto 4.281/02).

Atuando com os sistemas de ensino e instituições de ensino superior, o Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental² (OG), formado pela Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério de Edu-

² O Órgão Gestor foi criado pela Lei 9.795/99, que estabelece a Política Nacional de EA (PNEA), regulamentada pelo Decreto nº 4.281/02, implementado em junho de 2003.

cação e Cultura (MEC) apoia ações e projetos de educação ambiental que fortaleçam a PNEA e o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), em sintonia com os princípios e diretrizes do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, da Carta da Terra, da Carta das Responsabilidades Humanas e da Agenda 21.

Entende-se que esse aparelhamento institucional representa conquistas e possibilitou a inserção da educação ambiental no ensino fundamental e médio, de modo transversal, em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB):

os ensinos fundamental e médio terão por objetivo a formação básica do cidadão, dentre outros elementos, mediante: II- a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se encontra a sociedade (Art. 32 da Lei 9.394/96).

Além de destacar o contexto histórico de formação inicial da educação ambiental, cabe verificar como isso se deu no estado do Pará. A Constituição do Estado do Pará, promulgada em 05 de outubro de 1989, seguindo os passos da Constituição Federal de 1988, que trata da matéria ambiental em seu artigo 225, estabelece as competências ao Estado, no que se refere a defender, conservar e preservar o meio ambiente, entre outras atribuições, como dispõe o inciso IV do mesmo artigo, “promover a educação ambiental em todos os níveis e proporcionar, na forma da lei, a informação ambiental” (PIMENTEL, 2007).

Pimentel (2007) afirma que a Lei de Educação do Pará, na sua edição publicada no Diário Oficial do Estado (DOE), nº 26.752, em 29 de junho de 1990, era uma norma de vanguarda e teria dado excelentes resultados se tivesse sido implementada, já que, em seu Artigo 1, a educação ambiental deve ser obrigatória no currículo escolar de 1º, 2º e 3º graus de ensino privado e público, mediante a aplicação de uma metodologia participativa e crítica, respeitando e dando ênfase na ecologia da Amazônia, capaz assim de produzir uma integração com as demais disciplinas.

De acordo com estudiosos do tema, com a aprovação da Lei 9.795 gerou-se uma preocupação nos educadores e estudiosos interessados no desenvolvimento da educação ambiental, uma vez que ela deveria ser implementada em caráter transversal; nesse contexto, diversos profissionais não compreendiam claramente o sentido do termo transversal. Conforme Loureiro (2009), para muitos professores e pesquisadores do tema, o sentido da transversalidade é tão abstrato quanto a palavra e, é nesse ponto que se torna importante conhecer as bases conceituais, as práticas e metodologias relacionadas à educação ambiental, especialmente pelo modo transversal como deve ser trabalhado.

3 PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES ACERCA DO MEIO AMBIENTE E SEUS PROBLEMAS

O estudo procurou identificar a compreensão dos professores acerca de alguns conceitos próprios do campo ambiental: preservação ambiental, degradação ambiental, crime ambiental, conflitos ambientais e educação ambiental. A seguir analisaremos os dados coletados à luz das teorias relacionadas ao meio ambiente e à educação ambiental. Algumas respostas dos professores entrevistados serviram de exemplo para relacionar suas percepções com as teorias e conceitos pesquisados.

A respeito da preservação ambiental, do conjunto de respostas obtidas, nem todas estão dentro da conceituação da preservação ambiental, sendo que algumas se aproximam mais de uma ideologia conservacionista. Nesse sentido, torna-se pertinente abordarmos essas duas correntes ideológicas antes de prosseguir na análise dos dados.

Para Jacobi (2003), o preservacionismo aborda a proteção da natureza independentemente de seu valor econômico e/ou utilitário, apontando o homem como o causador da quebra do equilíbrio. Como exemplos disso tem-se as Áreas de Preservação Permanente (APP), que se propõem a proteger e tornar essas áreas intocadas no seu sentido real da palavra, visto que nessas áreas ficam proibidas atitudes de “tocar, explorar, consumir, e muitas vezes até mesmo pesquisar”.

Referindo-se ao conceito de conservação, Jacobi (2003), afirma que o conservacionismo é menos radical em suas idéias, pois o mesmo contempla o respeito pela natureza, ao mesmo tempo em que permite o seu uso racional, tendo o homem como gestor desse uso. Sendo assim, vemos que as políticas de desenvolvimento sustentável e a maioria dos movimentos ambientalistas convergem com essa corrente ideológica. Leff (2001), afirma que, o conservacionismo é por muitos, identificado como meio-termo entre o preservacionismo e o desenvolvimentismo.

De acordo com o que foi exposto acima, nota-se que 60% dos professores possuem conceitos vagos ou equivocados em relação à preservação ambiental. Abaixo são apresentados alguns exemplos de respostas dentro de uma classificação de respostas de professores entrevistados, que possuem concepções equivocadas ou vagas a respeito de preservação ambiental.

Na minha opinião, preservação ambiental é o uso responsável dos recursos, preservando assim para a humanidade (Professor A - Informação verbal);
“Um balanço entre desenvolvimento e a preservação, algo que possibilite a manutenção da vida na Terra” (Professor B - Informação verbal);
Resguardar o meio ambiente e utilizar formas de desenvolvimento sustentável (Professor C - Informação verbal).

A seguir constam alguns exemplos de professores que mostraram em suas falas ter clareza quanto aos conceitos relacionados à preservação ambiental:

Preservar os biomas, a fim de preservar a vida no planeta possibilitando assim a perpetuação das futuras gerações (Professor X – Informação verbal);
“Respeito pela natureza em seu estado natural, não existe preservação sem isso (Professor Y - Informação verbal);
Criação de reservas de proteção permanente (Professor Z - Informação verbal).

Em relação ao tema degradação ambiental, notou-se que as respostas encontradas foram, na maioria dos casos, próximas às conceituações adotadas sobre degradação ambiental. Contudo, foi observado que na grande maioria das respostas os professores relacionaram a degradação ambiental com o contexto rural ou ao meio natural intocado. Ou seja, ao olhar desses professores o espaço urbano parece desprovido de meio ambiente, ou não integra o meio ambiente.

Os dados da pesquisa mostram que para alguns professores entrevistados é como se no meio urbano não houvesse degradação ambiental, embora esses professores sejam moradores de uma cidade, na qual diversos problemas ambientais sejam visíveis a todo o momento, a exemplo a quantidade de lixo nos canais de escoamento da cidade, o desperdício de água potável, entre outros.

Essas concepções equivocadas, expressas nas falas de professores, que podem parecer inofensivas à primeira vista, expressam uma teoria e prática de educação ambiental descontextualizada. Um exemplo corriqueiro relacionado à descontextualização na educação ambiental está relacionado à falta de percepção crítica de alunos que residem em grandes centros urbanos, em relação aos problemas ambientais. Os mesmos, por diversas vezes, recebem uma noção equivocada de meio ambiente, como se não houvesse o que se preservar, tratando o espaço urbano como se o mesmo não integrasse o meio ambiente direcionando, portanto, a preocupação preservação ambiental apenas para o espaço rural.

Loureiro (2010) afirma que pensar em meio ambiente apenas no espaço rural é simplista e errôneo, pois o espaço urbano possui tanta degradação quanto o rural, nesse sentido, a educação ambiental tem um forte e significativo trabalho no espaço urbano. A própria ISO14001³ de 2004, o meio ambiente urbano como sendo a circunvizinhança em que uma organização que opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações.

Reigota (1994) também afirma que o meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

Loureiro (2009) defende que a superficialidade no debate teórico e no entendimento da funcionalidade dos atuais projetos para o modo de organização social é nociva ao processo de consolidação de uma educação ambiental que se pretenda diferenciada da educação tradicional e conservadora, com suas relações de poder hierarquizadas e suas dicotomias. Tal superficialidade conduz a um ambientalismo convergente com o capitalismo verde, que prega mudanças superficiais e não de lógica societária.

A preocupação com a dicotomia urbano–rural se expressa nas perspectivas analíticas de Reigota (1994) e Loureiro (2009), conforme discutidas acima. Vemos que os equívocos conceituais de alguns docentes estão relacionados a uma conceituação do meio ambiente que se restringe ao ambiente rural, em seu estado natural, desprovido da presença humana e de sua relação com o meio ambiente. Esse fato gera um grave problema no próprio desenvolvimento da educação ambiental, visto que a falta de conhecimento em relação ao meio ambiente acaba por isolar o meio urbano de muitas análises, ou referir-se à preservação ambiental apenas aos locais de mata nativa, animais silvestres, entre outros, e não aos espaços urbanos que, em geral, apresentam diversos tipos de problemas ambientais, e possuem uma grande relação com o cotidiano dos alunos que habitam esses espaços. Como também afirma Emídio (2006, p.127):

O meio ambiente concebido, inicialmente, como as condições físicas e químicas, juntamente com os ecossistemas do mundo natural, e que constitui o habitat do homem, também é, por outro lado, uma realidade com dimensão do tempo e espaço. Essa realidade pode ser tanto histórica (do ponto de vista do processo de transformação dos aspectos estruturais e naturais desse meio pelo próprio homem, por causa de suas atividades) como social (na medida em que o homem vive e se organiza em sociedade, produzindo bens e serviços destinados a atender 'as necessidades e sobrevivência de sua espécie').

Quando indagados acerca do tema degradação ambiental, mais uma vez os professores entrevistados revelaram percepções controversas, muitas vezes reducionistas, focadas apenas no meio ambiente no espaço rural.

³ ISO 14001 é uma série de normas internacionalmente aceita desenvolvidas pela *International Organization for Standardization* (ISO) que estabelecem diretrizes que definem os requisitos para estabelecer e operar em um Sistema de Gestão Ambiental.

A seguir alguns fragmentos de percepções dos professores entrevistados acerca de degradação ambiental:

Destruição das florestas e dos animais selvagens” (Professor A - Informação verbal);
“Exploração da mata nativa, sem limites (Professor B - Informação verbal);
Destruição da fauna e flora sem nenhum limite (Professor C - Informação verbal);
Queimadas das florestas e destruição dos animais silvestres (Professor Z - Informação verbal);
Destruição dos rios, florestas e animais (Professor Y - Informação verbal).

Outro tema abordado pela pesquisa foi crime ambiental. Em relação a esse tema as respostas dos professores demonstram clareza conceitual e predominância de uma visão complexa e crítica a respeito do conceito. Grande parte se posicionou em relação ao tema dando ênfase às leis ambientais e ao descumprimento delas, referindo-se à necessidade de rigor das mesmas em relação às grandes empresas, tais como: VALE, Alcoa e Cargill. Também foram atribuídas responsabilidades pelos crimes ambientais aos órgãos de regulação ambiental, ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que foram referidas em diversas respostas. Essas instituições foram responsabilizadas por atos de corrupção e falta de regulação adequada às áreas que deveriam ser protegidas e às empresas que deveriam ser fiscalizadas mais seriamente.

Além da percepção dos professores acerca de crimes ambientais, a pesquisa procurou identificar a percepção a respeito dos conflitos ambientais que, inicialmente, destacam-se neste estudo por serem desconhecidos, em termos conceituais, por 35% dos professores entrevistados, que declararam não saber definir tal conceito.

A despeito do desconhecimento teórico e conceitual manifestado pelos 35% dos professores, acima referidos, a grande maioria (65%) se posicionou acerca do tema de forma crítica, destacando a relação dos conflitos ambientais com a luta pela terra e em relação aos grandes latifúndios. Em muitos casos atribuíram tais conflitos a licenciamentos ambientais realizados de modo fraudulento ou que minimamente atendem aos reais princípios e regras de licenciamento ambiental estabelecidas pela legislação ambiental em vigor, no Brasil, gerando assim cada vez mais mortes no campo. O posicionamento desses professores está totalmente de acordo com o que Freire (2008) afirma em relação ao professor que adota práticas reflexivas e está apto a gerar transformações na escola.

Conflitos ambientais relacionados a Áreas de Preservação Permanentes também estiveram presentes nos relatos obtidos, e expressaram dúvida em relação a preservar ou explorar através de reforma agrária. Abaixo alguns exemplos de resposta dos professores entrevistado:

Os conflitos de terra que distribuída de forma não igualitária acaba - atingindo o meio ambiente de forma maléfica (Professor A - Informação verbal);
Conflitos e mortes pelo uso ou não uso da terra (Professor B - Informação verbal);
Conflitos de interesses em relação do que preservar ou degradar através da exploração para um pretenso desenvolvimento tecnológico (Professor C - Informação verbal);
A disputa da terra e o dilema do que virá a ser público e o que virá a ser privado (Professor Z - Informação verbal);
Mortes e Conflitos quando os interesses dos “coronéis” estão acima da maioria (Professor X - Informação verbal).

Mais uma vez, vê-se na fala dos docentes uma ausência de referência ao meio ambiente urbano, como espaço de conflitos ambientais.

Entende-se que as concepções de meio ambiente e dos temas afins, abordados na pesquisa, expressas nas falas de professores, expressam uma teoria e prática de educação ambiental adotada. Nesse sentido, são referências que influenciam a prática profissional, ou seja, o ensino da educação ambiental. No item a seguir serão abordadas as concepções de educação ambiental adotadas pelos professores participantes da pesquisa.

4 O QUE PENSAM OS PROFESSORES ACERCA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL?

Por entender que o professor possui papel fundamental no processo ensino/ aprendizado, como formador de opinião, segundo afirma Freire (1993), antes de tratar especificamente da educação ambiental, procurou-se traçar um perfil dos professores entrevistados, participantes da pesquisa.

Quem é o professor que, ao menos em tese, deveria desenvolver a educação ambiental em escolas de ensino médio? Observando o Quadro 1, a seguir, podemos notar que 35% dos professores entrevistados investiram em sua formação acadêmica, após a graduação, buscando maior nível de conhecimento, indicador de um maior nível de esclarecimento. Entende-se que essa capacitação gera uma possibilidade de melhoria na prática docente no campo da educação ambiental, visto que os professores que realizaram cursos de pós-graduação possuem um nível maior de conhecimento acadêmico, o que influenciaria diretamente nas suas práticas e percepções acerca da educação ambiental.

Procurou-se identificar a área de formação e de atuação de cada docente entrevistado, pois considerou-se, a priori, que poderia existir grande particularidade na abordagem da educação ambiental, dependendo da área de formação. Entre os professores entrevistados, 65% têm formação e atuam na área das ciências humanas, 15% nas ciências biológicas e 20% nas ciências exatas.

Quadro 1 – Número de professores entrevistados, segundo o nível de escolaridade e a área de formação

Nível de Escolaridade	Área formação			Total	
	Ciências Exatas	Ciências Biológicas	Ciências Humanas	Abs.	%
Graduação completa	4	2	6	12	60,0
Pós-Graduação	-	-	4	4	20,0
Mestrado	-	1	3	4	20,0
Total	4	3	13	20	100,0
%	20,0	15,0	65,0	100,0	

Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

Entre os professores que abordam temas referentes ao meio ambiente, 90% relataram que abordam tais temas de diversas formas (Quadro 2).

Quadro 2 – Número de professores que abordam ou não o tema meio ambiente, segundo a área de formação e o componente curricular

Área de Formação	Componente Curricular	Aborda o Tema Meio Ambiente	
		Sim	Não
Ciências Exatas	Física	1	-
	Química	1	-
	Matemática	2	-
Ciências Biológicas	Biologia	3	-
Ciências Humanas	Filosofia	1	-
	Geografia	2	-
	História	2	2
	Sociologia	3	-
	Inglês	1	-
	Português	2	-
Total		18	2
%		90,0	10,0

Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

Agrupando-se por áreas de formação, vê-se que um ponto a ser ressaltado diz respeito aos professores da área das ciências exatas, área tida por muitos estudiosos como reprodutora e isenta de criticidade ou reflexão sobre os problemas atuais. A pesquisa mostra que essa afirmativa não passa de um estigma errôneo, totalmente descontextualizado com a realidade atual, como conceitua Loureiro (2009). Os dados de pesquisa comprovam o que Loureiro afirma, visto que os professores de física, química e matemática afirmaram abordar o tema meio ambiente em suas aulas, de forma crítica e reflexiva.

No Quadro 2, também são identificados os professores que não abordam, em suas atividades acadêmicas, o tema meio ambiente. Esses professores que declararam não abordar o tema em seus conteúdos programáticos argumentam que o tempo de aula é muito curto, o que impossibilitaria a retirada de parte do conteúdo de suas disciplinas para a inserção desse tema. Esse fato demonstra pouca compreensão por parte do professor do que seja meio ambiente e educação ambiental, uma vez que mencionam retirar tempo de suas respectivas aulas para tratar de temas relacionados ao meio ambiente, como se o meio ambiente fosse algo isolado, ou seja, fosse algo à parte, desconectado do mundo social.

Em relação à área de formação dos professores entrevistados, não é surpreendente que o tema meio ambiente seja amplamente discutido pelos profissionais das áreas de ciências biológicas e exatas, visto que historicamente, como afirma Loureiro (2003), o meio ambiente foi estudado e tratado apenas em seu aspecto físico e biológico, como se ele não fosse social. Portanto, os professores entrevistados da área de humanas que afirmam não possuir tempo em suas aulas para incluir temas relacionados ao meio ambiente, apenas reafirmam uma conceituação equivocada, simplista e tradicionalista do que seja meio ambiente.

Os dados da pesquisa nos remetem à reflexão de que a educação ambiental, por ter caráter transversal e multidisciplinar, deve ser viabilizada em vários campos de conhecimento, e negar isso é negar a essência da Educação Ambiental (MORIN, 1998).

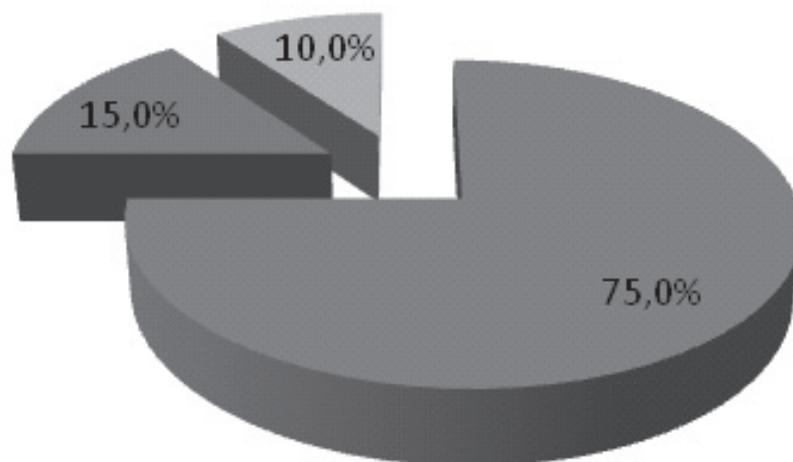
Por essa razão, pode-se inferir que há um problema na compreensão dos conceitos e princípios da educação ambiental para os professores que disseram não abordar o tema, o que inviabiliza o desenvolvimento de qualquer tipo de educação ambiental por eles. Vale ressaltar que esse tipo de atitude vai de encontro aos princípios e regras contidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), quando regula a aplicabilidade e transversalidade da educação ambiental, em caráter obrigatório e não optativo, bem como com o posicionamento assumido pelo sistema educacional brasileiro, no Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, aprovado em plenária no dia 6 de junho de 1992, que textualmente diz:

Consideramos que a educação ambiental para uma sustentabilidade equitativa é um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservem entre si relação de interdependência e diversidade. Isso requer responsabilidade individual e coletiva a nível local, nacional e planetário. Todo aquele que negue isso está negando a manutenção da vida humana e a educação ambiental que em sua conceituação não é de forma alguma neutra, mas ideológica e política, com função de uma transformação social. (Fórum Internacional de ONG's e Movimentos Sociais/Fórum Brasileiro de ONG's e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992).

Sobre a importância dada pelos professores à educação ambiental e seu papel na formação do aluno, identificou-se que 75% dos professores possuem a visão de que a educação ambiental é importante e tem realmente um papel transformador. Esse resultado corrobora com o que defende Loureiro (2006), de que a educação ambiental promove a conscientização e ocorre pela prática social reflexiva e fundamentada nos princípios norteadores da educação ambiental. No outro extremo encontram-se os 25% de professores para os quais a educação ambiental formal não possui o poder transformador, já que somente a família tem a capacidade de formação, visando à transformação do homem e da sociedade.

O Gráfico 1 mostra o grau de importância que os professores atribuem à educação ambiental no processo de formação social do aluno: 75% classifica a educação ambiental com alta importância na transformação da sociedade; 15% dão média importância à educação ambiental, alegando que uma formação ambiental depende da relação família e escola; os 10% restantes classificam a educação ambiental com baixa importância, alegando que a obrigação da formação social é unicamente da família.

Gráfico 1 – Importância da educação ambiental para a formação social do aluno (%).



■ Alta importância ■ Média importância ■ Baixa importância

Fonte: Pesquisa de campo, 2011.

Como afirma Saviani (1979), esses professores estão dentro das práticas pedagógicas de ensino tradicionalista onde: o aluno possui um papel de mero coadjuvante; a escola se organiza como uma agência centrada no professor, que transmite o conhecimento aos alunos, segundo uma gradação lógica; cabendo ao aluno apenas assimilar os conhecimentos que lhes são transmitidos.

Segundo Loureiro (2006), a escola possui a incumbência do desenvolvimento da educação ambiental e pode, obviamente, atuar em parceria com a família, uma vez que as práticas da educação ambiental crítica e reflexiva nunca excluíram a participação da família no processo de reestruturação de um comportamento social. Leff (2001) considera que a ação conscientizadora é mútua, envolve capacidade crítica, diálogo, assimilação de diferentes saberes, e transformação da realidade e das condições de vida. Desse modo, a família pode ajudar a escola a aumentar a efetividade da educação ambiental, mas não desenvolvê-la em seu lugar.

Merece ênfase o fato de grande parte dos professores não ter expressado problemas em desenvolver a educação ambiental em caráter transversal e interdisciplinar, mesmo que isso aconteça apenas durante a realização da semana cultural e da feira de ciências, realizadas nas escolas pesquisadas.

A pesquisa procurou identificar além da compreensão dos professores acerca de alguns conceitos próprios do campo ambiental (preservação ambiental, degradação ambiental, crime ambiental e conflitos ambientais) a concepção de educação ambiental. Qual é a compreensão dos professores a respeito de educação ambiental. A partir dos dados levantados foi possível sistematizar a concepção de educação ambiental adotada pelos professores, em três grupos, com três vieses distintos: os preservacionistas; os conservacionistas; e os transformadores.

A grande maioria dos professores (75%) demonstrou em suas respostas o que está presente nas definições de Loureiro (2006), quando afirma que o educador ambiental é aquele que de-

envolve um senso crítico transformador, quando desenvolve uma forma abrangente de educação, que se propõe atingir a todos os cidadãos através de uma educação crítica e transformadora.

Algo bastante recorrente no relato dos professores, conforme o Quadro 3, diz respeito à metodologia utilizada bem como a constância de aplicação da educação ambiental: que é preciso desenvolver a educação ambiental no dia a dia do aluno; que uma modificação no comportamento social só será possível se as práticas forem constantes; se as ações relacionadas à educação ambiental e ao meio ambiente forem pontos presentes durante todo o conteúdo programático e não somente durante as feiras da cultura e ciências.

Quadro 3 – Compreensão dos professores e imagem construída acerca da Educação Ambiental.

Compreensão acerca da Educação Ambiental	Imagem construída
1. A educação que deveria ter carga horária própria, nos ensinamentos fundamental e médio.	Não tem imagem construída
2. Algo desejável que todos possam usar e entender, contudo difícil de ser efetivada.	Conscientização
3. Uma prática de educação que deve ser cada dia mais corriqueira nas escolas.	Conscientização do aluno
4. Educação voltada para a preservação e conscientização.	Não tem imagem construída
5. Prática educacional que traz uma proposta crítica de ver o mundo que nos cerca.	Reciclagem e Conscientização
6. A única saída para a transformação, mesmo que seja de pouco em pouco, gerando assim uma mudança significativa.	Preservação e conscientização
7. Desenvolvimento de uma educação mais crítica a ponto de reformular o comportamento na sociedade.	Conscientização
8. Uma conscientização a ser construída no cotidiano, talvez a única possibilidade de mudança.	Cidadãos mais conscientes
9. A educação direcionada para a preservação da terra.	Não tem imagem construída
10. Conscientização de como preservar a vida e melhorar como a sociedade trata o meio ambiente.	Conscientização
11. Um desafio de todos. É um tipo de educação difícil de ser efetivada, mas possível e desejada.	A escola cumprindo seu verdadeiro papel
12. Algo que só funciona em teoria, mas pouco usada na prática.	Não tem imagem construída
13. Uma importante aliada no processo de conscientização dos jovens em relação ao meio ambiente.	Não tem imagem construída
14. Uma proposta de educação seria que se propõe a conscientizar as pessoas.	Preservação ambiental
15. Um tipo de educação importante para a transformação da sociedade.	Escola junto com a Família
16. Educação com a proposta de transformação de uma realidade distorcida pelo consumo desenfreado.	Conscientização ambiental
17. Uma prática educacional maravilhosa, contudo não encontra lugar na escola.	Utopia

continua...

continuação do Quadro 3

18. Educação que busca minimamente o bom senso do homem, de forma a conscientizá-lo da “besteira” que o mesmo vem fazendo.	Trabalho educativo e conscientização
19. A educação ambiental é algo vital porque somente através dela poderemos formar um novo comportamento.	Educação na escola
20. A educação ambiental deve começar na família e não somente na escola.	Algo difícil de usar na escola

Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

Os dados indicam a necessidade de clareza, por parte dos professores, em relação a conceitos e princípios da educação ambiental em uma perspectiva crítica e transformadora da sociedade. Conforme argumentos de Saviani (1979), ou os professores têm clareza acerca da importância da educação ambiental, ou eles estarão fadados a reproduzir uma sociedade de práticas educacionais tradicionalistas, o que reforçaria a condição de marginalização do indivíduo, em vez de transformar a sociedade em algo melhor.

A implementação da educação ambiental, sem bases conceituais consistentes, sem uma perspectiva analítica crítica, poderá acarretar uma prática de cunho meramente midiático, sem qualquer relevância no processo de desenvolvimento de um novo comportamento social. Pois, conforme Jacobi (2003) afirma, a educação ambiental deve ser crítica com cunho reflexivo, que o aluno seja estimulado a pensar e a refletir sobre os problemas que acontecem no meio ambiente e se posicionar em relação a eles.

A importância conceitual da educação ambiental, assim como seus princípios e práticas, tornam-se fundamentais para o desenvolvimento, como afirma Loureiro:

A superficialidade no debate teórico e no entendimento da funcionalidade dos atuais projetos para o modo de organização social é nociva ao processo de consolidação de uma Educação Ambiental que se pretenda diferenciada da educação tradicional e conservadora, suas relações de poder hierarquizadas e dicotomias, e de um ambientalismo compatibilista com o capitalismo verde que prega mudanças superficiais e não de lógica societária (2009, p.23).

Em relação às práticas e métodos utilizados pelos professores no desenvolvimento da educação ambiental, observou-se que os mais utilizados foram aulas expositivas e uso de documentários, seguidos pelos debates em sala de aula com o apoio de textos e análise de filmes relacionados à questão ambiental. Professores de Biologia, das duas escolas pesquisadas, relataram que usam aulas práticas no laboratório da escola, com abordagem de temas relacionados à reciclagem, à ação e reação de certos componentes químicos em contato com a natureza. Entretanto, eles relatam dificuldades na adoção dessas práticas, em razão do curto tempo dos alunos no laboratório, o que inviabiliza algumas experiências necessárias para o entendimento dos temas abordados.

Os professores que se mostraram familiarizados com o uso de documentários relataram que os utilizam na sala de informática, apostando, assim, em uma integração com a internet, para fins de pesquisa, uma vez que os alunos são estimulados a produzir textos com uma análise própria acerca do conteúdo abordado nos documentários ou filmes.

Analisando essas práticas, vemos que elas estão em consonância com o quadro de práticas elaborado pela UNESCO, apresentado neste trabalho, que aconselha debates em sala de aula e a

integração de teoria com prática, fato encontrado no laboratório das escolas, conforme relato dos professores de biologia.

Grum (2003) afirma que através da utilização adequada de prática de educação ambiental, podemos combater o modelo de educação reprodutor, reducionista e mecânico, além de propiciar meios para uma mudança no contexto educacional. Contribuir, assim, para que ele se torne um modelo complexo e crítico, que abranja a real dimensão do que a questão ambiental representa nos dias de hoje. Por fim, abandonar as ações desconectadas da realidade local, usadas em campanhas ocasionais, que acabam por não refletir a realidade daqueles que ali residem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou de que modo a educação ambiental vem sendo desenvolvida em escolas públicas de ensino médio no município de Belém, e a percepção dos professores sobre meio ambiente e educação ambiental.

À luz de autores que discutem o tema, foram analisadas as respostas dos professores a respeito de temas relacionados ao meio ambiente como preservação ambiental, degradação ambiental, crime ambiental e conflitos ambientais. A esse respeito, foram observados diversos equívocos conceituais que, possivelmente, promoveram uma dicotomia na conceituação de meio ambiente e de educação ambiental.

Da análise dos dados concluiu-se que existem práticas relacionadas à educação ambiental, desenvolvidas em escolas públicas de ensino médio do município de Belém. Contudo, foram identificados alguns problemas ou equívocos, especialmente concernentes a aspectos conceituais.

Observou-se também que o caráter transversal da educação ambiental está ausente nas práticas relacionadas à educação ambiental nas escolas analisadas. Outro ponto de destaque foi o equívoco conceitual do que seria meio ambiente ou o que pode simbolizar. Viu-se que este conceito vem sendo relacionado apenas ao espaço de natureza intocada, ou ao meio físico rural (água, florestas, animais e plantas), quase nunca relacionando ao espaço urbano e ao homem, o que mostra uma distorção na conceituação acerca do meio ambiente e da própria educação ambiental.

Em linhas gerais, a educação ambiental identificada está longe de ser uma educação ambiental ideal, no seu sentido crítico e transformador, em consonância com as bases teóricas aqui referidas. Assim, apoiando-se nos resultados aqui encontrados e analisados, acredita-se que muitos fracassos relacionados à educação ambiental nas escolas públicas pesquisadas estão diretamente relacionados à falta de bases conceituais, teórico-metodológicas, dos professores acerca do assunto.

As evidências empíricas do estudo sinalizam não somente para um baixo nível de compreensão acerca da complexidade do tema meio ambiente, mas também para concepções errôneas de educação ambiental, transformando-a em um conteúdo totalmente descontextualizado e acrítico, o que contribui, possivelmente, para práticas conservadoras e despolitizadas de educação ambiental. Visto isso, a educação ambiental identificada com o estudo tem muito a avançar e se reestruturar, de modo que atenda às expectativas políticas e sociais contidas nas teorias e nos discursos. Somente

assim poderemos ter uma transformação efetiva no saber e no fazer, de forma a reestruturar todo um conjunto complexo que é o comportamento social, cultural e ambiental no Brasil.

Por fim, é possível afirmar que a educação ambiental que está presente em escolas públicas de ensino médio, localizadas no município de Belém, está longe de ser a educação ambiental defendida por estudiosos do tema e conceituada pela UNESCO. No entanto, existem educadores que acreditam na educação ambiental e no seu potencial de transformação e até mesmo de reestruturação de um comportamento social, propiciando, assim, uma significativa melhoria no modelo de desenvolvimento e na própria relação homem-natureza, fato que influencia, diretamente, em nossas relações em sociedade seja em caráter econômico, social, seja ambiental, propiciando, assim, uma vida mais consciente, aliando desenvolvimento à conservação ambiental, a fim de promover um novo modelo de desenvolvimento, baseado em princípios sustentáveis, criando assim, um modelo aceitável para a perpetuação da vida humana no planeta.

REFERÊNCIAS

ALPHANDÉRY, Pierre, BITOUN, Pierre, DUPONT, Yves. **O equívoco ecológico: riscos políticos**. São Paulo: Brasiliense, 1992.

BARBIERI, José Carlos. SILVA, Dirceu. **Educação ambiental na formação do administrador**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 05 de outubro de 1988.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9.384/96 - LDB. Brasília: Senado Federal, 1997.

_____. **Lei Nº. 9.795, de 27 de Abril de 1999**. Brasília, 27 de abril de 1999.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF. 1997.

_____. **Programa Nacional de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente (PRONEA)**, Diretoria de Educação Ambiental, Ministério da Educação, Coordenação Geral de EA. – 3. ed. – Brasília: MMA, DF, 2005.

EMÍDIO, T. **Meio ambiente e paisagem**. Série Meio Ambiente, v. 7. São Paulo: SENAC, 2006.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. R. Janeiro: Paz e Terra, 2008.

_____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Política e educação**. São Paulo: Cortez, 1993.

GRUN, Mauro. **Ética e educação ambiental**: a conexão necessária. Campinas/SP: Papyrus, 1996.

GUTIÉRREZ, F.; PRADO, C. **Ecopedagogia e cidadania planetária**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade: **Cadernos de Pesquisa**, n.118, p.189-205, mar. 2003.

_____. **Ciência ambiental**: os desafios da interdisciplinaridade. São Paulo. Annablume, 1999.

LEFF, Enrique. **Ecologia, capital e cultura**: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável. Blumenau: Ed. Da FURB, 2000.

_____. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 2001.

_____. **Epistemologia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **O movimento ambientalista e o pensamento crítico**: uma abordagem política. Rio de Janeiro: Quartet, 2003.

_____. **Trajatória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

_____. **Repensar a educação ambiental**: um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009.

_____. **Sociedade e meio ambiente**: a educação ambiental em debate. São Paulo: Cortez, 2010.

MACEDO, Elizabeth. Parâmetros curriculares nacionais: a falácia de seus temas transversais. In: MOREIRA, Antonio Flavio (org). **Currículo**: políticas e práticas. São Paulo: Papyrus, 1999.

MELLO, Soraia Silva, TRAJBER, Rachel. **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: UNESCO, 2007.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

PIMENTEL, Roberto Monteiro. **A educação ambiental**: da construção teórica à efetivação. In: MORAES, Raimundo; BENATTI, José Heder; MAUÉS, Antonio Moreira (org). Direito ambiental e políticas públicas na Amazônia. Cursos II e III: ICE, 2007.

REIGOTA, Marcos. **Tendências da educação ambiental brasileira**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2001.

_____. **A floresta e a escola**: por uma educação ambiental pós-moderna. São Paulo: Cortez, 2003.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representações sociais**. São Paulo: Cortez, 2010.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1979.

_____. **Educação**: do senso comum a consciência filosófica. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1980.

UNESCO. **Taller subregional de educacion ambiental para educacion secundaria**. Chosica, 1976.

UNESCO / UNEP. **Trends, needs and priorities of environmental education since the Tbilisi conference**: an overview. Education Series, n. 1, 1983.

ANÁLISE ESPACIAL SOBRE A MOBILIDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PA

*Miguel Gonçalves Sepêda Filho**

*Yohane Figueira Honda***

*Jader Duarte Ferreira****

RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade fazer uma análise espacial da mobilidade do trabalho rural no município de Marabá. Neste sentido, busca-se mostrar o aumento da densidade demográfica ao longo de 40 anos, apontando-se como principal fator a construção da Rodovia Transamazônica em 1970 e posteriormente uma alteração na espacialidade da região com a implantação e incentivo dos grandes projetos minerais e agropecuários, que trouxeram para o município um crescimento na mobilidade do trabalho rural, tanto inter quanto intra regional, aumentando a densidade demográfica do município. Neste trabalho, visa-se destacar que o município de Marabá-PA sofreu uma alteração espacial de forma mais acentuada entre os anos de 1970 a 2010, havendo um crescimento médio anual da população rural de 5,36%, saindo de 9.905 hab. para 47.399 (IBGE, 2010) como consequência da implantação de projetos agropecuários.

PALAVRAS-CHAVE: Análise Espacial. Ciclos econômicos. Mobilidade Rural. Marabá.

SPATIAL ANALYSIS ABOUT THE RURAL MUNICIPALITY OF MOBILITY MARABÁ-PA

ABSTRACT

The present work aims to make a spatial analysis of rural labor mobility in the city of Marabá. In this sense, we seek to show the increase in population density over 40 years, was pointed out as the main factor to building the Trans-Amazon Highway in 1970 and subsequently a change in the spatiality of the region with the establishment and encouragement of large mining projects and agricultural , that brought to the city an increase in the mobility of rural labor, both inter and intraregional, increasing the population density of the municipality. In this study, we aimed to highlight the city of Marabá-PA suffered a spatial change more sharply between the years 1970-2010, with an average annual rural population growth of 5.36%, from 9,905 inhabitants. to 47,399 (IBGE, 2010) as a result of implementation of agricultural projects./PA.

KEYWORDS: *Spatial Analysis. Cycles. Rural mobility. Marabá.*

* Graduando em Licenciatura em Geografia da Universidade da Amazônia. miguelfilho@hotmail.com

** Graduando em Licenciatura em Geografia da Universidade da Amazônia. yohanehonda@yahoo.com.br

*** Graduado em Geografia e Coordenador do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade da Amazônia – Unama. geografia@unama.br

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por finalidade fazer uma análise espacial da mobilidade rural no município de Marabá, que devido os ciclos econômicos extrativistas (borracha e castanha), aumentaram significativamente a mão de obra do campo e posteriormente, devido à construção da rodovia transamazônica, há um grande aumento na mobilidade populacional devido à instalação de grandes projetos mineradores e agropecuários. Estes fatores alteraram o espaço de circulação do município e, portanto, modificaram a sua dinâmica espacial por se tratar de um grande empreendimento, as necessidades de tecnizar o espaço ou como ainda diz Santos (p.239, 2006): “tecnificação e uma cientificização da paisagem” são necessárias para suprimir as necessidades do grande capital em alterar estas dinâmicas espaciais.

Este artigo foi realizado através de pesquisas, artigos e livros de teóricos como economistas, geógrafos, sociólogos e entre outras áreas do conhecimento que tratam do assunto. Foram utilizados dados secundários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto do Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (IDESP).

O estudo é dividido em 3 tópicos: o primeiro mostra o contexto histórico dos ciclos econômicos, do extrativismo vegetal da borracha até a castanha, e a introdução da pecuária em Marabá, influenciando nesta primeira mobilidade do trabalho, que a priori modificara a estrutura rural do município, sendo que nesta época a população urbana ainda é inferior; no segundo, falaremos da construções das rodovias que alteraram o espaço de circulação de Marabá e da maioria dos municípios no seu entorno; já no último tópico, trataremos da mobilidade do trabalho rural e as transformações demográficas com reflexo dos grandes projetos em Marabá.

2 OS CICLOS ECONÔMICOS, DO EXTRATIVISMO VEGETAL A PECUÁRIA EM MARABÁ

No decorrer de um longo processo histórico e econômico, a Amazônia, a partir de 1850 viveu da extração da borracha. Mas foi principalmente entre os anos de 1881 e 1910 que houve um grande crescimento de sua produção (tabela 1), ocorrendo assim o auge do ciclo da borracha. Com a grande produção de borracha, as cidades amazônicas passaram a exercer a função de exportador do produto extrativista para países industrializados (Estados Unidos, Inglaterra e Alemanha) e como decorrência dessa abertura, algumas cidades começaram a experimentar um pequeno desenvolvimento, a exemplo de Marabá (QUEIROZ et al.2009).

Tabela 1- Evolução da Produção da Borracha na Amazônia

Anos	Quantidade em Toneladas
1841-1850	4.600
1851-1860	19.000
1861-1870	37.000
1871-1880	60.000
1881-1890	110.000
1891-1900	210.000
1901-1910	350.000

Fonte: FURTADO (pp.156/157.1967).Elaboração dos autores

Marabá tinha como base o extrativismo vegetal que girava em torno do látex do caucho, cuja lucrativa exploração contribuiu para o crescimento da economia e, conseqüentemente, o crescimento da população rural, atraindo um grande número de imigrantes, principalmente vindos do nordeste brasileiro, devido às secas constantes que assolavam a região Nordeste. Isto provocou o que foi denominado de “transumância amazônica”, isto é, o deslocamento em massa de nordestinos para a Região Norte (RODRIGUES, 1996), com isto houve o aumento da mão de obra rural de Marabá. Estima-se que cerca de 500.000 nordestinos tenham chegado a esta região para trabalhar nos seringais na Amazônia (VIANA, 2009).

A partir de 1919, com o final da Primeira Guerra Mundial, os preços da borracha começaram a sofrer uma queda, em virtude de que outros países asiáticos começaram a produzir e comercializar a borracha com valores mais baixos, o que veio atrair o mercado internacional e conseqüentemente, provocando em toda a Amazônia uma crise da borracha. Marabá sofreu com os efeitos dessa queda, e assim houve a necessidade de surgimento de um novo ciclo extrativista. Estava começando a exploração da castanha-do-pará que já despertava o interesse do mercado mundial como afirma Lindalva Moraes (2009): “as necessidades do comércio da castanha do Pará, principalmente na primeira metade do século XX o núcleo pioneiro se desenvolveu”. Iniciava-se a nova fase econômica do Município.

Primeiramente, até 1913 a castanha produzida era destinada principalmente ao consumo local. Não havia ainda uma grande exploração e comercialização do produto. Entretanto, a partir de 1920 (como mostrado na tabela 2) a castanha-do-pará passou a ser explorada em grande escala, alcançando uma produção de 27.965 hectolitros, em 1921 e 61.700 hectolitros em 1923 (VELHO, 1972, p.47).

Tabela 2 – Evolução da Produção da Castanha em Marabá -

Ano	Produção
1919	5.396 hectolitros
1920	17.878 hectolitros
1921	27.965 hectolitros
1922	27.020 hectolitros
1923	61.075 hectolitros
1924	77.548 hectolitros
1925	84.595 hectolitros
1926	120.417 hectolitros

Fonte: VELHO (pp.47,1972).Elaboração dos autores

Os principais mercados consumidores eram a Inglaterra, Alemanha, Estados Unidos, Canadá e Argentina. Com essa exportação em grande escala, o valor do produto exportado em 1968 alcançou cifras de 14.969.000 dólares (tabela 3), mantendo em destaque a economia de Marabá e do Estado do Pará. De 1966 a 1970, o Estado do Pará foi responsável por cerca de 50% da produção nacional de castanha (FIBGE/1970), sendo o Brasil o maior produtor mundial e o Município de Marabá sendo o maior produtor do Estado com participação de 80% do total produzido no Pará e 40% da produção nacional, motivos estes que ocasionaram certo crescimento na população rural do Município.

Tabela 3 – Exportação Global da Castanha-Do-Pará

Ano	Toneladas	US\$ 1,000
1963	25.194	8.882
1964	24.185	10.421
1965	19.911	11.597
1966	30.323	15.083
1967	19.975	10.130
1968	36.172	14.969

Fonte: VELHO (pp.47,1972); (IBGE,1966). Elaboração dos autores

A castanha teve seu período áureo, mantendo-se durante décadas como propulsora e geradora de recursos financeiros do Município, mas a partir de 1970 há a introdução da atividade pecuária na Amazônia Oriental a uma invasão da pecuária de cunho empresarial, que vinha instalando-se progressivamente na região (HÉBETTE,2004). Com as novas estradas abertas entre 1970 e 1972, houve um grande impacto sobre a região (RODRIGUES, 2010), e por essas estradas que o gado vinha, principalmente de Goiás pelas estradas que margeiam o Tocantins e Araguaia. (DIAS, 1958).

Com essa invasão da pecuária, o rebanho crescia em quantidade e em qualidade. Em 1969 eram calculadas cerca de 70.000 cabeças no total, sendo 51.000 em Marabá, 8.000 em São João do Araguaia, 5.000 em Tucuruí e 3.000 em Itupiranga e Jacundá (VELHO, 1972).

Os castanhais foram paulatinamente dizimados para dar lugar às imensas áreas de pastagens, principalmente de alimentação do gado. Como afirma Otávio Velho (1972):

A questão da substituição da castanha pelo gado, antes tratando-se de um consórcio, em alguns casos isolados, especialmente nos arrabaldes da cidade de Marabá, tem havido a substituição por pastagens de castanheira, o próprio símbolo da prosperidade de Marabá. Nesses casos, a opção tem de ser radical, já que a castanheira apesar de toda a sua imponência, é extremamente sensível ao fogo da queimada e não sobrevive em campo aberto. (VELHO, pp. 79, 1972).

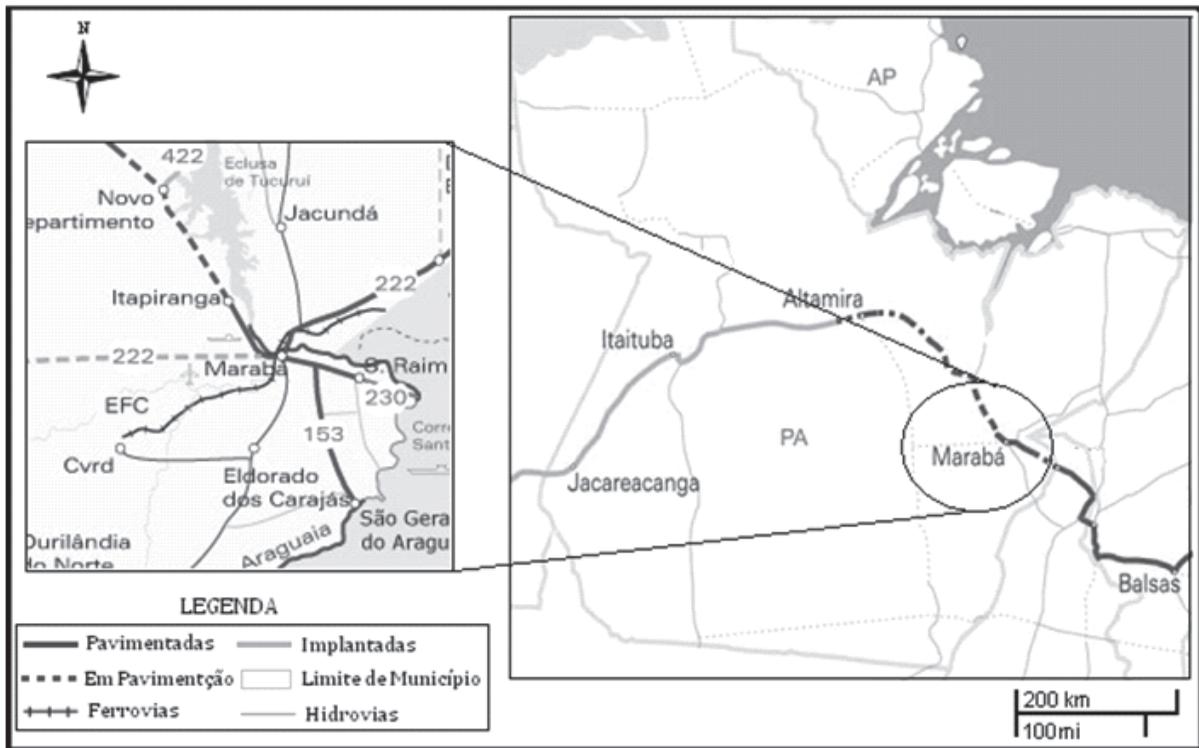
3 RODOVIAS E SUAS DINÂMICAS ESPACIAIS EM MARABÁ-PA

“Amazônia: terra sem homens para homens sem terra” foi uma das inúmeras propagandas feitas pelo governo militar para a grande ocupação da região, motivados pelos baixos índices demográficos, grandes extensões de terra e recursos naturais abundantes. Tudo isso fez com que houvesse uma grande exploração da Amazônia e a implantação de grandes projetos para a modernização nacional (BECKER, 1997).

Essa modernização modificou o espaço de circulação com o PIN (Programa de Integração Nacional), estimulando a construção de rodovias, como a Belém-Brasília, Cuiabá-Santarém, a Transamazônica (BR 230) (MONTEIRO et al. 1997). Estas rodovias transformaram o espaço de circulação: antes uma rede urbana dendrítica cuja organização espacial se fazia às margens do rio; mudando hoje para uma rede urbana complexa, com o surgimento de cidades ao longo das rodovias

e provocando o inchaço populacional com um grande fluxo de pessoas em direção as capitais dos Estados e crescimento de cidades intermediárias, algumas sendo beneficiadas pela circulação fluvial e agora rodoviária, tornando-se verdadeiros centros urbanos regionais como Marabá.

Mapa 1- Espaço de Circulação de Marabá



Fonte: Ministério dos Transportes. Elaboração pelos Autores.

Antes da construção das rodovias, Marabá permaneceu até o fim de 1960 relativamente isolada no interior da floresta amazônica (CARVALHO et. al., 1977). O único meio de transporte integrando-a a Belém era pelos rios, em que pelo rio Tocantins, a viagem durava em média 60 horas e ainda dependendo do rio estar cheio e navegável. Havia nesse sentido um alto determinismo da natureza sobre a locomoção para outras cidades, saindo de Marabá e os barcos não tinham tecnologia suficiente para trafegar em épocas de seca, além de serem lentos. Otávio Velho (1981) escreve:

Até 1969 uma viagem de São Domingos até Marabá precisava percorrer uma estrada de São Domingos até Apinagés a pé, montando ou pegando um lugar num jipe. Se conseguisse um transporte por rio em Apinagés até as 15 h., com cerca de mais de 3 a 4 horas de transporte por rio chegava-se a Marabá (na volta à subida levava de 8 a 9 horas). Depois das 15 h, já não era possível navegar, pois o sol se põe exatamente na direção do curso do rio, dificultando a visão dos pilotos e tornando a navegação muito perigosa nas corredeiras e canais. Quem não conseguisse transporte até essa hora, o que era comum, tinha de pernoitar numa palhoça na beira e aguardar o dia seguinte. (VELHO, 1972, p.147).

A partir de outubro de 1971, com a transamazônica em ação, as viagens de São Domingo para Marabá reduziram o seu trecho de 56 km, percorridos em apenas 1 hora de ônibus ao custo na época de Cr\$ 2,00 (VELHO,1972).

As novas estradas entre os anos de 1970 e 1972 tiveram importante impacto sobre a região de Marabá em diversos aspectos, principalmente em relação à mão de obra para a coleta da castanha, bem como para outras atividades relacionadas à pecuária. (CARVALHO et al., 1977). Com a transamazônica construída, e a PA 70 integrando o país quebrando o isolamento da região, o escoamento da castanha se tornou possível para o mercado nacional, como afirma Otávio Velho:

Pela primeira vez surgiu a possibilidade de uma colocação mais significativa de castanha no mercado interno e de tal forma que foge ao controle dos grupos exportadores de Belém. [...] estabeleceu-se em Marabá um comprador de Castanha vindo de São Paulo, [...] além da chegada diária de caminhões de mercadorias vindos do Sul pela estrada. (VELHO, 1972, p.151.)

Em relação à espacialidade da região, o município em 1935 encontrava-se subdividido em cinco distritos: a sede municipal (centro), Itupiranga, Jacundá, Santa Isabel e São João da Ponta. Antes da construção das rodovias, houveram emancipações de terras e, com isso, criações de novos municípios. E após das construções das rodovias, principalmente a transamazônica, há um aumento no número de municípios criados ao longo do seu curso. Como Afirma Ana Cardoso e José Lima (2009) sobre esse desmembramento de Marabá:

A partir de 1947, teve início o processo de desmembramento, que culminou na atual organização do território da região. Parte do território foi desmembrado para a criação do município de Itupiranga; em 1961 foi a vez de São João do Araguaia e, em 1988, de Curionópolis e de Parauapebas. No início dos anos 80, o município possuía uma área de 373.373 km²; após os desmembramentos, sua área passou a ser de pouco mais de 15.000 km². Os municípios desmembrados deram origem a outros, principalmente no final da década de 80 e em meados da década de 90, em geral em decorrência da dinâmica de exploração mineral estabelecida na região. (CARDOSO; LIMA, 2009, p. 174)

4 MOBILIDADE DO TRABALHO RURAL EM MARABÁ E AS TRANSFORMAÇÕES DEMOGRÁFICAS

O processo de mobilidade do trabalho rural no município de Marabá tem ocorrido de diversas formas, como já citado no trabalho. Os primeiros movimentos se deram com a ascensão dos ciclos da borracha que tiveram início a partir de 1881, quando houve a chegada de imigrantes nordestinos para trabalhar nos seringais. Posteriormente, ocorreu o ciclo da castanha, a partir de 1920 e que se estende até 1969, quando a economia do município estava concentrada na extração e comercialização da castanha. O crescimento da população de Marabá, em parte, é decorrente do processo de mobilidade do trabalho, associado ao desenvolvimento dessas atividades extrativistas, contribuindo para ampliar as demandas desse centro consumidor local. Sob esse aspecto, a cidade de Marabá encontrava-se intimamente ligada à Belém e os sertões, goiano e maranhense (RODRIGUES, 2010).

A composição da estrutura populacional de Marabá até 1960 estava concentrada em áreas rurais (tabela 4), devido à atração econômica dos ciclos extrativistas da borracha e da castanha-do-pará, sendo assim a população rural conseqüentemente maior do que a urbana nesse momento.

E de acordo com Bertha Becker (p.48,1997): “as evidências empíricas indicam que os indivíduos moveis são os novos atores no mercado de trabalho”, ou seja, a mobilidade do trabalho rural é dinamicamente mutável e flexível, mão de obra móvel (volante), não se tornando estática no espaço. Um fluxo cada vez mais inter-regional que tende a intensificar as relações campo cidade.

Tabela 4 – População Urbana e Rural de Marabá

Ano	Área (Km ²)	Urbana	Rural	Total
1940	81.691	4.027	8.526	12.553
1950*	59.742	4.920	6.210	11.130
1960**	59.742	8.772	11.317	20.089
1960***	37.373	8.342	5.938	14.280

(*) Desmembramento das áreas dos distritos de Itupiranga e Jacundá para criação do município de Itupiranga.

(**) População de Marabá, Santa Izabel do Araguaia e São João do Araguaia.

(***) Somente População de Marabá.

Fonte: RODRIGUES (pp.104,2010).Elaboração dos autores

A partir da década de 1970, há uma grande transformação na espacialidade amazônica, com a abertura de rodovias integrando a região Norte com o restante do país e a implementação de grandes projetos agrominerais e agropecuários, intensificando assim o processo de urbanização. A ampliação da rodovia transamazônica, dentre outras obras estruturantes que irão influenciar decisivamente no aumento da mobilidade do trabalho em direção à Marabá, trouxe como resultado um possível aumento da demanda por moradia, tanto no meio rural quanto no meio urbano de Marabá (RODRIGUES, 2010). Antes, Imigrantes vieram à procura de trabalho nas terras (borracha, castanha) e atraídas mais tarde pelos grandes projetos.

No que tange aos projetos mineradores, o projeto Grande Carajás (PGC) é o maior exemplo desta alteração espacial do município, com capital de iniciativas privadas e do governo, alterou significativamente a estrutura urbana do município para poder receber esse grande projeto. Nesta mesma perspectiva, Jovenildo Rodrigues (2010) escreve:

Dentro dessa perspectiva, o espaço da cidade de Marabá sofreu um intenso processo de estruturação produtiva, decorrente do estabelecimento de novas verticalidades advinhas da implantação do Projeto Ferro Carajás (PFC), que tendeu a promover profundas alterações nas relações horizontais existentes no espaço marabaense. (RODRIGUES, 2010).

O que Rodrigues (2010) quer dizer, usando o conceito de Milton Santos (2006) de Verticalidades e Horizontalidades, há uma mudança estrutural e na forma de crescimento da cidade com a instalação do projeto ferro Carajás, sendo esse grande projeto uma verticalidade com construções de prédios inteligentes, vias rápidas, construção de *companytowns* e entre outras formas. Com isso, Marabá perde as suas horizontalidades, não mais um espaço horizontal, mais agora com uma rede complexa que altera a organização espacial, criando verticalidades que por si só modificam o espaço de circulação do município.

Esse grande ritmo de transformação em Marabá com os grandes projetos, utilizando outro conceito de Santos (2006) para explicar essa modificação, ele diria que os grandes projetos seriam um Evento, ou seja, uma ação no espaço que o modifica profundamente, alterando as relações

humanas (socialmente) com o lugar, transformando todo o seu entorno, mudando assim a dinâmica local. É o que acontece com Marabá, onde há uma alteração da paisagem urbana, pela expansão dos assentamentos urbanos na cidade, pela intensificação do fluxo de transportes no respectivo espaço urbano, aumento do número de ocupações, pela diversificação das atividades comerciais e de serviços que surgiram em Marabá (RODRIGUES, 2010). Todas essas etapas acarretam no aumento da taxa populacional urbana (tabela 5), com exemplos acima e também com o êxodo-rural, e migrações pendulares ocorrendo entre as cidades pequenas no entorno de Marabá, para trabalhar no centro da cidade, nos comércios vendendo produtos alimentícios e derivados e a busca por trabalho nas indústrias.

Tabela 5 – População Urbana e Rural de Marabá

Ano	Área (Km²)	Urbana	Rural	Total
1970	37.373	14.585	9.905	24.474
1980	37.373	41.657	18.258	59.915
1991*	15.157	102.364	19.875	122.231
2000	15.092	134.373	33.647	168.020
2010	15.128	186.270	47.399	233.669

Fonte: RODRIGUES (pp.104,2010). (IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010) (IDESP, 2013). Modificado pelos autores.

(*) Desmembramento das áreas para criação de município de Parauapebas e Curionópolis

Interpretando a tabela 5, a população urbana desde 1970 ultrapassou a população do campo, devido aos grandes projetos instalados a partir dessa década, que urbanizaram a cidade de Marabá. Mas, mesmo com essa disparidade nas taxas entre as duas componentes (urbano-rural), observa-se que entre os anos de 1970 a 2010, houve um crescimento médio anual da população rural de 5,36%, saindo de 9.905 hab. para 47.399, enquanto as taxas anuais de crescimento para o Estado, Região Norte e Brasil ficaram em 2,48%, 2,54% e -1,06%, respectivamente, segundo dados do IBGE (2010) e IDESP (2013). O crescimento da população rural é devido aos programas agropecuários na região.

Com o espaço de circulação de Marabá se alterando devido a incentivos governamentais que visam à efetivação de um projeto geopolítico de incorporar esta região ao capitalismo nacional e internacional, devemos ressaltar a importância da criação das rodovias que tiveram um impacto considerável em Marabá, principalmente relacionado à mão de obra que se torna mais acessível e será incorporada para a coleta de castanha, principalmente a estes novos projetos agropecuários que devido a:

A abertura de novas vias num primeiro momento alivia o problema, até então crônico de escassez de mão de obra [...]. A abundância relativa de trabalhadores [...] impedindo que o preço da força de trabalho suba muito. (CARVALHO et. al., 1977, p.50).

A partir de 1974, o estado por meio de incentivos passa a estimular o grande capital na região, com os programas de polos agrominerais e agropecuários na Amazônia (POLAMAZÔNIA), que através do II PND (plano nacional de desenvolvimento) busca incentivar grandes empreendimentos

e com isso, intensificar o processo migratório, com o objetivo de descentralizar e interiorizar o desenvolvimento com estímulos, gerando novos centros e desconcentrando a indústria. Segundo Carvalho (1977):

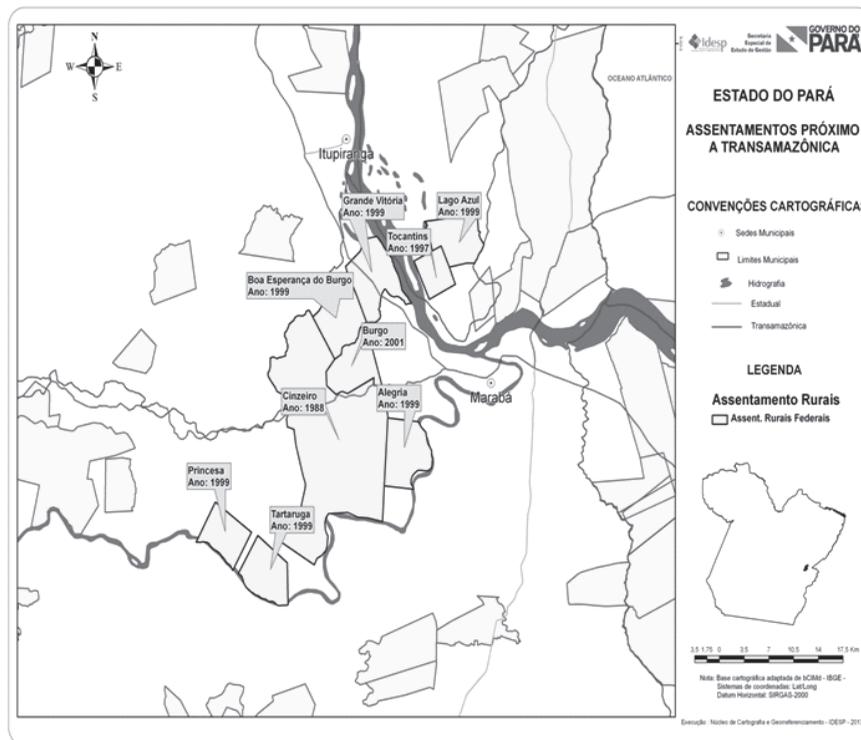
O II PND prevê quanto à política de colonização uma maior integração entre os programas de ocupação fundamentados em colonos e pequenos produtores e aqueles a serem realizados através de empresas rurais (CARVALHO et al., 1977, p. 372).

As proposições do POLAMAZÔNIA foram incorporadas no II Plano de Desenvolvimento da Amazônia (II PDA), que empreendeu as grandes mudanças sugeridas pelo II PND (CARVALHO et al., 1977). O II PDA buscou definir um modelo de desenvolvimento regional com o objetivo expresso no II PND, que entende o papel da Amazônia como um fornecedor de matéria prima e produtos industrializados, utilizando-se das vantagens que o espaço amazônico oferece para uma contribuição através de maiores exportações na receita do país (CARVALHO et al., 1977).

4.1 ASSENTAMENTOS

Houve diversas formas de ocupar a região, entre elas se destacam o surgimento de assentamentos próximos à rodovia transamazônica, motivado pelo intenso crescimento demográfico que os grandes projetos Agrominerais e agropecuários geravam. O mapa a seguir mostra a distribuição destes assentamentos ao longo da transamazônica.

Mapa 2 – Assentamentos Próximo a Transamazônica



Fonte: IDESP 2013.

Como se percebe, houve uma alteração espacial devido a criação de rodovias que integraram o espaço amazônico, gerando novas formas de ocupação. Como o mapa nos mostra o processo de surgimento de assentamentos foi intenso ao longo de um curto espaço de tempo, isto foi motivado devido a uma necessidade alocar a população vinda principalmente do nordeste brasileiro. Uma expansão crescente da zona rural com um crescimento médio anual da população rural de 5,36%, saindo de 9.905 hab. para 47.399 (IBGE, 2010).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho analisou a espacialidade de Marabá e a mobilidade do trabalho rural do município. Atraídos inicialmente pelo *boom* da economia extrativista da borracha, seguida pela castanha, os camponeses provenientes do nordeste brasileiro começam a fixar-se na área, especialmente a partir da década de 30 (VELHO, 1981). Com a introdução das rodovias no espaço marabaense, e até antes da construção a atividade da pecuária invade a Amazônia Oriental, acarretando na ampliação da produção.

Uma malha rodoviária cada vez mais densa, que a partir de 1970 modifica a organização do espaço marabaense, alterada por meio da intensiva exploração dos recursos da região de grandes empresas capitalistas, que com o incentivo do estado cria infraestrutura, incentivos fiscais e órgãos de planejamento e financiamento de grandes projetos minerais e agropecuários.

No final dos anos 1970, a exploração mineral se torna uma atividade em plena expansão, tornando-se assim a principal atividade econômica do município de Marabá, gerando outro fluxo migratório, com a presença de mão de obra especializada que serão responsáveis pelo funcionamento destes grandes empreendimentos.

Os resultados da pesquisa permitiram analisar a ocupação e a distribuição espacial da população rural de Marabá, que apresentou formas desiguais e crescentes ao longo destes 40 anos a partir da década de 1970, algumas áreas contendo consideráveis núcleos de povoamento que foram ativadas por estes projetos mineradores e agropecuários, ao oferecer oportunidades e perspectivas de empregos e trabalhos informais, que resultou o aumento do fluxo de imigrantes, sendo resultado de fluxos internos e externos. Com isso, deixando este município com uma complexa rede de núcleos espontâneos pelo aumento do contingente populacional em Marabá-PA.

Esta dinâmica constante tende a acelerar por meios de evoluções técnicas, construindo fixos (transamazônica) e gerando fluxos da integração que por si só modificaram e modificam a espacialidade da região, construindo e reconstruindo novas relações e conceitos desta mobilidade do trabalho.

REFERÊNCIAS

BECKER, Bertha K. **Amazônia**. São Paulo: Editora Ática, Série princípios, 1997.

CARVALHO, José Alberto de [et al.]. **Migrações internas na região Norte**: estudo de campo da região de Marabá. Belo Horizonte: [s.n] 1977.

CARDOSO, Ana C. D; LIMA, José J. **A influência do governo federal sobre cidades na Amazônia: os casos de Marabá e Medicilândia.** 2009. Disponível em:<www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/viewFile/285/520>. Acesso em: 22 de maio, 2013.

DIAS, Catarina V. **Marabá: centro comercial da castanha.** 1958. Disponível em: <biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1958_v20_n4.pdf>. Acesso em: 20 maio, 2013.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura. 1959.

HÉBETTE, Jean (Org.). **O cerco está se fechando: o impacto do grande capital na Amazônia.** Belém: NAEA; UFPA, 1991.

_____. **Cruzando a fronteira.** 30 anos de estudo do campesinato na Amazônia. Belém: Editora UFPA. 2004.

QUEIROZ, A. et al. **Desenvolvimento socioeconômico do espaço urbano da microrregião de Marabá no Estado do Pará.** 2009. Texto disponível em:< www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/0473_0111_01.pdf>. Acesso em: 19 maio, 2013.

IDESP. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará. **Estatística Municipal Marabá.** 2013. Texto Disponível em:www.idesp.pa.gov.br/paginas/produtos/EstatisticaMunicipal/pdf/Maraba.pdf. Acessado em: 21 maio, 2013.

MORAES, Lindalva. **Abastecimento de água na cidade de Marabá.** Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

RODRIGUES, Edmilson B. **Aventura urbana: urbanização, trabalho e meio-ambiente em Belém.** Belém: NAEA/UFPA Editora, 1996.

RODRIGUEZ. Jovenildo C. **Marabá: centralidade Urbana de uma cidade média paraense.** 2010. Texto disponível em: <repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2706/1/>. Acesso em: 14 maio, 2013.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** São Paulo: Edusp 4 ed. 2006.

VELHO, Otávio Guilherme. **Frete de expansão e estrutura agrária: estudo do processo de penetração numa área da transamazônica.** Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1972.

VIANA, Arlete Nogueira. **O estado do Amazonas no processo de desenvolvimento regional.** 2009. Texto disponível em: <www.seplan.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/monografia_arlete.pdf>. Acesso em: 19 maio, 2013.

PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO EM EAD: ESTUDO DE CASO EM UM CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

*Keila Regina Mota Negrão**

*Elaine Turk Faria***

*Mário Cesar dos Santos de Carvalho****

*Marisa Ignez dos Santos Rhoden*****

RESUMO

Este artigo aborda o planejamento das atividades e da avaliação dos alunos que cursaram disciplinas em um curso de graduação em administração, ofertado na modalidade a distância na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Este trabalho é útil à medida que os programas de educação a distância crescem em número e a discussão sobre estes temas se faz necessária nesse contexto para dar mais base aos profissionais que atuam nesses programas. O referencial teórico foi construído a partir de discussões sobre planejamento, avaliação e ambiente virtual de aprendizagem. O método utilizado foi estudo de caso e o objetivo da pesquisa foi verificar a relação entre o volume de participações dos alunos que constam nos indicadores quantitativos da plataforma NAVie a avaliação final do aluno na disciplina. Constatou-se que o volume de participação dos alunos nas atividades avaliativas previstas nos planos de ensino das disciplinas é diretamente proporcional às médias finais que eles receberam.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamento. Avaliação. Educação a Distância.

PLANNING AND EVALUATION IN DISTANCE EDUCATION: A CASE STUDY IN AN UNDERGRADUATE DEGREE IN BUSINESS ADMINISTRATION

ABSTRACT

This article discusses the planning of activities and the evaluation of students taking courses in an undergraduate degree in business administration, offered in a distance education program at the Federal University of Rio Grande do Sul. This paper is helpful as distance education programs grow in number and discussion on these issues is necessary in this context to give more background to the professionals who work on these programs. The theoretical framework was constructed from discussions of planning, evaluation and Learning Management System (LMS). The method

* keilaneagrao@yahoo.com.br – Universidade da Amazônia – UNAMA.

** etfaria@puccs.br – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

*** carvalhomario@yahoo.com.br – Faculdade de Castanhal - FCAT

**** misrhoden@ea.ufrgs.br - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

used was case study and it aims to investigate the relationship between the numbers of students' interactions on the LMS (NAVi) appearing in quantitative indicators and the final evaluation of the student in the course. It was found that the level of participation of students in evaluation activities provided in the teachers' planningis directly proportional to the final grades they obtained.

KEYWORDS: *Planning. Evaluation. Distance Education.*

1 INTRODUÇÃO

A avaliação dos alunos continua sendo um tema polêmico no meio acadêmico. Por se tratar de um procedimento necessário para seleção e desenvolvimento dos indivíduos, são necessários cuidados especiais. Assim, avaliar o conhecimento e o desempenho das pessoas requer um bom planejamento dos métodos e das ferramentas que irão subsidiar os critérios de avaliação.

Na educação presencial o processo de avaliação normalmente é realizado através de prova presencial e de tarefas individuais ou em grupos. Através desses instrumentos o conhecimento e o desempenho dos alunos são colocados em cheque para avaliação do profissional que planejou as atividades.

Na Educação a Distância (EAD) são utilizados instrumentos de avaliação semelhantes, o que muda são as ferramentas utilizadas pelos professores. Nesse caso, novas tecnologias se fazem presentes com mais frequência, fornecendo instrumentos que facilitam o planejamento dos professores para a avaliação.

O processo de planejamento das disciplinas que compõem a matriz curricular dos cursos realizados a distância precisa de atenção especial no que se refere ao processo de avaliação. Os planos de ensino das disciplinas, produto final do planejamento, devem conter as estratégias estabelecidas pelo avaliador, as ferramentas que serão utilizadas e os critérios de avaliação.

O aluno de um programa de EAD recebe as informações contidas nos planos de ensino e participa das atividades propostas com objetivo de obter aprovação nas disciplinas. Entretanto, nem todas as manifestações registradas pelos alunos no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) são avaliadas, pois quando os planos de ensino são construídos, não há como prever todas as formas como discentes e docentes interagirão.

Nesse contexto, o presente estudo busca responder a seguinte questão de pesquisa: o volume de participação dos alunos nas atividades avaliativas previstas nos planos de ensino de cada disciplina é diretamente proporcional às médias finais que eles receberam?

Para compreender melhor essa questão, foi realizado um estudo de caso, tendo como objeto de pesquisa o curso de Bacharelado em Administração, ofertado na modalidade a distância, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O curso iniciou suas atividades no ano de 2006 e foi concluído no primeiro semestre de 2011. Para realização deste trabalho, foram tomadas como referência as disciplinas ministradas no ano de 2009.

O objetivo geral deste estudo é, então, verificar a relação entre a avaliação final em cada disciplina ofertada no ano de 2009 – de acordo com os critérios previstos nos planos de ensino – e o volume de participações dos alunos que consta nos indicadores quantitativos do Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Para atingir esse objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: identificar as ferramentas utilizadas para avaliação dos alunos dispostas no plano de ensino de cada disciplina; fazer o levantamento das médias finais dos alunos em cada disciplina de acordo com as ferramentas utilizadas para avaliação; verificar a relação entre as notas atribuídas aos alunos e a participação quantitativa destes nas atividades avaliativas de cada disciplina.

Entende-se que o presente estudo é relevante para a área acadêmica, principalmente para a EAD, uma vez que visa a investigar os principais instrumentos e personagens envolvidos no processo de avaliação nessa modalidade de ensino. Através do estudo das estratégias de avaliação e da resposta dos alunos a essas ações, por meio de um caso real, pretende-se identificar relações que auxiliem educadores na elaboração de futuros projetos pedagógicos e planos de ensino para programas de EAD. Além disso, a pesquisa apresenta um levantamento de dados relevante para entidade vinculada ao objeto de estudo.

O presente estudo contempla, além da introdução, uma seção que aborda assuntos relacionados a planejamento e avaliação na EAD; uma seção que apresenta o curso objeto do estudo e o ambiente virtual de aprendizagem; uma seção onde são apresentados os procedimentos metodológicos que foram utilizados para o desenvolvimento da pesquisa; a seção de análise dos resultados, seguida das considerações finais do trabalho.

2 PLANEJAMENTO DE DISCIPLINAS EM CURSOS NA MODALIDADE A DISTÂNCIA E A AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO EM EAD

Uma das primeiras responsabilidades dos educadores é organizar seus métodos de trabalho. Para isso, é necessário conhecer os objetivos pedagógicos a serem alcançados, para onde se deve caminhar e o que será feito para chegar lá. Sem metas e planos claros não há como desenvolver um bom trabalho. Nesse contexto, o planejamento aparece como uma ferramenta fundamental.

Para Carneiro (2011, p.1) “planejar é um momento de reflexão sobre a ação, é um momento de PENSAR, para melhor AGIR”. É, portanto, um processo de construção de cenários visando a conhecer a realidade onde a ação será desenvolvida, para elaboração de estratégias voltadas à melhoria dos resultados. Todavia, a mesma autora faz um alerta para que não haja preocupação excessiva com resultados imediatos. Ao contrário, deve-se trabalhar com paciência pedagógica e aos poucos cada passo dado deve ser avaliado e monitorado.

Para um programa de educação a distância ser bem sucedido é necessário que seus docentes estejam preparados para todas suas atribuições. Nesse sentido, os professores precisam passar por capacitações que os preparem para a docência em ambientes virtuais de aprendizado. Esta capacitação não pode ser só tecnológica, mas também sobre a gestão do ambiente, sobre o uso pedagógico e metodológico dos recursos e sobre os direitos autorais dos materiais disponibilizados tanto pelos alunos como pelos professores. (FARIA, 2011).

Outro fator importante no planejamento de disciplinas é conhecer o perfil dos chamados alunos virtuais. É preciso conhecer as características básicas dos discentes para que os métodos de ensino sejam adaptados as suas realidades.

Na EAD, considera-se o aluno como o sujeito do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido ele aparece como ponto de partida do planejamento, não sendo a exceção à avaliação. Por isso a importância

de conhecer no início do planejamento o grau de educabilidade cognitiva dos alunos. Somente após esta análise poderão ser definidos conteúdos, estratégias e metodologias que visem o desenvolvimento de competências e habilidades, considerando as particularidades de cada grupo.(POLAK, 2009).

Após a identificação das principais características dos alunos, chega o momento de construir os planos de aulas. Esse planejamento precisa ser formalizado e estar disponível a todos os envolvidos no processo: alunos, professores, tutores, secretaria etc.

A formalização do planejamento de aula é realizada através de documento conhecido como plano de ensino, no qual, de acordo com Fusari (2011) o docente especifica sua proposta de trabalho. Este documento guia o trabalho do professor, embora não consiga explicitar toda a competência pedagógico-política do educador.

Um plano de ensino deve conter as principais instruções sobre a disciplina, conforme indicado no quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – Informações necessárias em um plano de ensino

ITEM	ASSUNTO
Unidade de estudo	O que os alunos estudarão?
Objetivo	Para que eles estudarão isso, neste momento?
Atividade	O que os alunos (e professores) farão efetivamente?
Quem executa a atividade	Como os alunos trabalharão (individualmente, em duplas, em grupos)?
Duração	Quanto tempo será dedicado à realização das atividades?
Ferramentas	Que tecnologias serão necessárias para a realização da atividade?
Conteúdos	Que assuntos ou tópicos serão tratados?
Produção dos alunos	Qual será o resultado (processo ou produto) da atividade proposta?
Avaliação	Qual o peso desse resultado na avaliação geral da aprendizagem? Que tipo de <i>feedback</i> os alunos darão ou receberão quanto ao seu processo e/ou produto de aprendizagem?

Fonte: Adaptado de FILATRO (2009, p.101).

O objetivo de toda ação de planejamento na gestão de programas educativos é elaborar instrumentos que não deixem o rumo dos processos pedagógicos a cargo de atitudes improvisadas. Essas improvisações pedagógicas interferem consideravelmente na qualidade do ensino. Para que tais consequências não venham à tona, os docentes precisam estar preparados e ter acesso a ferramentas que viabilizem o processo de ensino e aprendizagem.

Grande parte das interações para troca de informações, conhecimentos, aprendizados e experiências entre os indivíduos envolvidos em um programa de EAD ocorre virtualmente. Existe uma grande oferta de AVAs no mundo inteiro, sendo que alguns deles são gratuitos e outros foram desenvolvidos por Instituições de Ensino Superior (IES) para atender especificamente a demandas de seus cotidianos.

Segundo Maia e Mattar (2007, p.75), os Ambientes Virtuais de Aprendizagem “oferecem vários recursos para o professor, como quadro de avisos, fóruns, *chats*, criação de exercícios etc.”. O

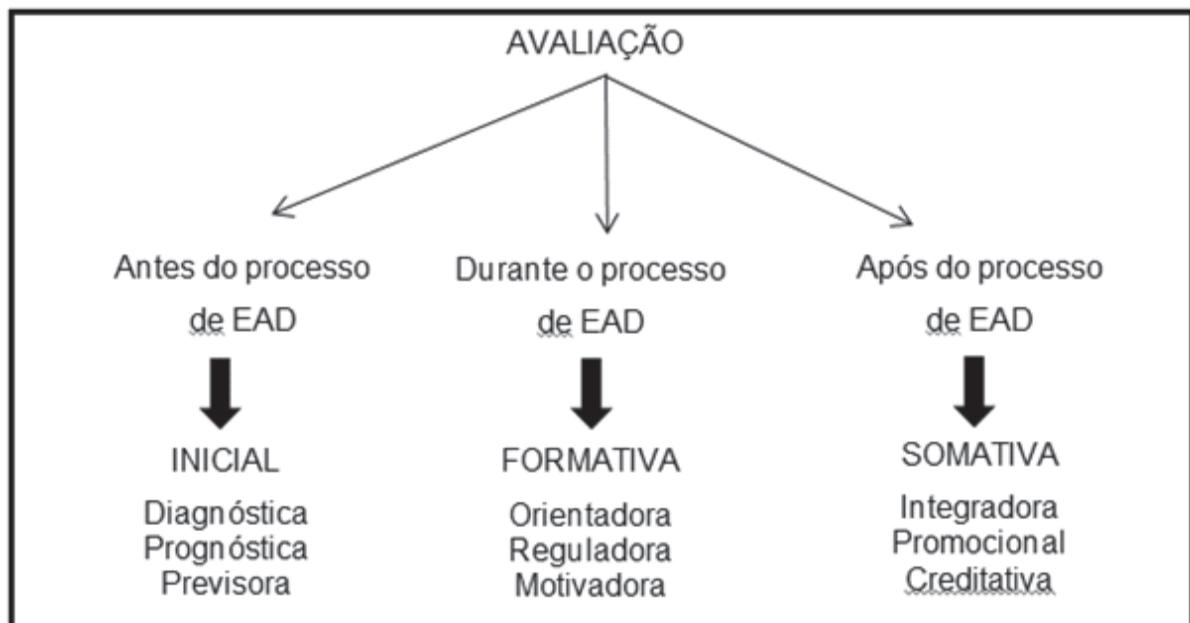
planejamento do professor deve contemplar esses recursos para interação com os alunos virtuais, ou seja, para que ocorra a troca de informações. Além disso, é através dessas ferramentas que o professor analisará a participação dos alunos e avaliará o desempenho dos mesmos.

As avaliações podem ser realizadas de diferentes formas. Apenas os métodos que consideram os aspectos mais informais, como cultura e aspectos morais são mais difíceis de serem identificados na modalidade a distância, face às limitações das ferramentas utilizadas na EAD (POLAK, 2009).

No que se refere à estrutura conceitual de avaliação na EAD, Polak (2009, p.154) destaca que “o que se altera são as seguintes circunstâncias: o momento – *quando avaliar*; as funções – *por que avaliar*; os conteúdos – *o que avaliar*; os procedimentos e as ferramentas – *como avaliar*; e os agentes – *quem avaliar*”.

Tanto na EAD como no ensino presencial, existem três modalidades de avaliação: inicial, formativa e somativa, cada uma delas com uma função específica conforme figura 1.

Figura 1 – Momentos de Avaliação



Fonte: POLAK, 2009, p.154.

Fonte: POLAK, 2009, p.154. A avaliação inicial busca conhecer previamente o aluno, seu grau de educabilidade cognitiva; a avaliação formativa se preocupa com o aprendizado do aluno é realizada de forma contínua através do acompanhamento do aluno no ambiente virtual; a avaliação somativa visa à atribuição de nota aos alunos (POLAK, 2009).

No sistema de avaliação on-line, a avaliação formativa pode ser realizada através do acompanhamento da participação dos alunos nos ícones que compõem os AVAs, como por exemplo: portfólios, fóruns, seminários virtuais, *chats* etc. Polak (2011, p.155) afirma, que “os inúmeros modelos de sistemas colaborativos existentes e suas respectivas ferramentas de comunicação e interação visam à melhoria da avaliação em EAD”.

No que se refere à avaliação somativa, relacionada à atribuição de nota aos alunos, Zacarias (2011, p.2) apresenta alguns questionamentos interessantes:

O que significa em termos de avaliação um aluno ter obtido nota 5,0 [...]? E o aluno que tirou 4,0? O primeiro, na maioria das escolas está aprovado, enquanto o segundo, reprovado. O que o primeiro sabe é considerado suficiente. Suficiente para que? E o que ele não sabe? O que ele deixou de “saber” não pode ser mais importante do que o que ele “sabe”? E o que o aluno que tirou 4,0 “sabe” não pode ser mais importante do que aquilo que não “sabe”?

Ainda segundo as ideias deste autor, não é possível se limitar às notas para explicar o rendimento do aluno e justificar uma decisão de aprovação ou retenção. Devem ser analisados o processo de ensino-aprendizagem, as condições oferecidas para promover a aprendizagem do aluno e a relevância deste resultado na continuidade de estudos.

Além disso, é importante considerar os momentos de troca de informação e de construção do conhecimento. O aluno precisa saber se está no caminho certo e para isso, precisa receber *feedbacks* periódicos. Também é importante que os professores recebam *feedbacks* dos alunos quanto aos métodos aplicados, para que o docente possa rever seus procedimentos em busca de melhores resultados.

O processo de avaliação também possui respaldo legal. De acordo com Faria (2011, p.2):

a Portaria MEC 4.059/04, que trata das disciplinas semipresenciais da graduação, em seu parágrafo 3º do artigo 1º refere que: “as **avaliações** das disciplinas ofertadas na modalidade referida no *caput* serão presenciais” (grifo nosso). Neste caso, o termo “avaliação” pode significar que o legislador entende que pode ter diferentes formas de avaliar presencialmente um aluno, aplicando instrumentos e recursos variados.

Nesse contexto, também é importante que o processo de planejamento e avaliação sempre leve em consideração as questões legais que envolvem o curso, expostas nos parágrafos anteriores.

3 O CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO, MODALIDADE A DISTÂNCIA E A PLATAFORMA NAVI

O curso de bacharelado em administração, modalidade a distância, escolhido como objeto de estudo da presente pesquisa, foi planejado pelo Ministério da Educação (MEC) para duas principais finalidades: primeiro para contribuir com a política de ampliação de vagas no ensino superior do Governo Federal; e segundo para atender à demanda de empresas estatais com relação à qualificação de seus servidores.

Para viabilizar o curso foi acertada uma parceria entre o Banco do Brasil e Instituições de Ensino Superior (IES) Federais e Estaduais com notório *know-how* em cursos na modalidade a distância. O curso, no total, previa a carga horária de 3000 horas e 200 créditos. As disciplinas foram ministradas ao longo de quatro anos e meio, em módulos semestrais.

Visando ao desenvolvimento da estrutura curricular foram utilizados, dentre outros, os seguintes recursos didáticos: apostilas básicas como referência para cada disciplina; ambiente virtual de aprendizagem; fóruns e *chats*; encontros presenciais; estudos a distância; sistema de acompanhamento ao estudante a distância; e correio eletrônico.

Nos polos, com apoio de IES parceiras do projeto, existia uma infraestrutura técnica e pedagógica para que o aluno tivesse referência docente presencial, quando precisasse. As atividades presenciais nos polos ocorriam, em média, a cada 21 dias. Desta forma, os alunos estabeleciam vínculos tanto com seus professores e tutores a distância, como com os coordenadores de pólo.

Na sede administrativa do curso, localizada na Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EA/UFRGS), havia uma equipe composta pela coordenação geral; gerência administrativa; professores conteudistas; coordenador de tutoria; tutores-facilitadores; tutores; apoio tecnológico das equipes da EATv, da plataforma NAVi e do Núcleo Setorial de Informática (NSI).

O curso iniciou em outubro de 2006 com aproximadamente 610 alunos, sendo que 349 eram funcionários do Banco do Brasil, classificados como *demanda interna*, e 287 oriundos da chamada *demand social*. Os estudantes participavam dos encontros presenciais em 10 cidades polos: Bagé, Caxias do Sul, Ijuí, Lajeado, Osório, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre, Santa Maria e São Leopoldo. Entretanto, no ambiente virtual, os alunos eram divididos em turmas menores, cerca de 30 pessoas, onde um tutor a distância acompanhava suas atividades.

A estrutura curricular do curso é apresentada no Quadro 2, a seguir. É válido ressaltar que, para a realização deste estudo foram analisadas as informações das disciplinas ministradas ao longo do ano de 2009, que correspondem ao módulo 02 do Ano 03 e ao módulo 01 do Ano 04.

Quadro 2 – Currículo do Bacharelado em Administração (EAD) da EA/UFRGS

ANO / MÓDULO	DISCIPLINA	CH	CRÉDITOS
ANO 1 MÓDULO 1	Educação a Distância	60	4
	Administração (Introdução e Teorias)	120	8
	Ciência Política	60	4
	Sociologia	90	6
ANO 1 MÓDULO 2	Organização, Sistemas e Métodos	60	4
	Processo Decisório	60	4
	Matemática	120	8
	Filosofia	90	6
ANO 2 MÓDULO 1	Direito Administrativo	60	4
	Contabilidade (Geral e Gerencial)	120	8
	Economia (Introdução)	60	4
	Psicologia	90	6
ANO 2 MÓDULO 2	Estatística Aplicada à Administração	60	4
	Sistemas de Informação	60	4
	Matemática Financeira	60	4
	Administração Pública	60	4
	Antropologia	90	6
ANO 3 MÓDULO 1	Economia (Micro e Macro)	90	6
	Planejamento (Teorias e Modelos)	60	4
	Administração Financeira e Orçamentária	120	8
	Responsabilidade Social Corporativa e Terceiro Setor	90	6

continua...

continuação do Quadro 2

ANO 3 MÓDULO 2	Gestão de Pessoas	120	8
	Marketing	120	8
	Gestão Ambiental e Sustentabilidade	90	6
ANO 4 MÓDULO 1	Pesquisa Operacional	60	4
	Direito (Tributário e Comercial)	120	8
	Comércio Exterior	90	6
ANO 4 MÓDULO 2	Operações e Logística	120	8
	Finanças Públicas	60	4
	Tecnologia e Inovação	90	6
ANO 5 MÓDULO 1	Empreendedorismo	60	4
	Teoria dos Jogos	60	4
	Elaboração e administração de projetos	60	4
	Tópicos emergentes	90	6
ATIVIDADES EXTRA CURRICULARES	Informática Básica	60	4
	Metodologia de Pesquisa	60	4
	TCC – Trabalho de Conclusão de Curso	60	4

Fonte: Adaptado do Projeto Pedagógico do Curso, 2006, p. 54,55 e 56.

O AVA utilizado para execução do curso foi a plataforma NAVi. Ele foi desenvolvido pelo Núcleo de Aprendizagem Virtual (NAVi), composto por professores, técnicos e gestores de diferentes áreas de conhecimento, que dão suporte teórico-metodológico e apoio tecnológico ao desenvolvimento de cursos, principalmente da modalidade a distância, e com forte ênfase em processos interativo-cooperativos de aprendizagem. Eles auxiliam os principais atores do processo de ensino-aprendizagem: o professor, os alunos, os gestores e os tutores de turmas, sendo estes últimos os que estão em contato mais direto com os estudantes (SCHRÖEDER, 2009).

O Quadro 3, a seguir, apresenta os principais recursos disponibilizados pela plataforma NAVi durante a condução do curso objeto deste estudo. Eles estão disponíveis dentro do nível de disciplina / turma, como o intuito de viabilizar a interação entre os envolvidos no processo.

Quadro 3 – Recursos do NAVi

 Apresentação	Perfis de professores e alunos e informações gerais da disciplina.
 Agenda	Apresentação das atividades programadas para a semana. Leituras, tarefas, vídeos, prazos de atividades, etc.
 Vídeo-aulas	Disponibilizando apresentações resumidas de aulas, em vídeos digitais.
 Fórum	Espaço para debates assíncronos entre professores, tutores e colegas de turma. Tem estrutura encadeada, permitindo respostas em vários níveis.
 Acervo	Informações, em arquivos de diferentes formatos, ou como links, para <i>upload</i> ; nesse recurso, os conteúdos dos <i>chats</i> são salvos diariamente de forma automática;

 Aula Interativa (ou chat),	Para conversação síncrona; pode ser gerada com ou sem vídeo pelos professores; e pode ser assistida com ou sem vídeo.
 Exercícios on-line	Podem ser disponibilizados exercícios de diferentes tipos, para fins de aprendizagem de forma mais informal e divertida.
 Portfólio	De materiais, para entrega em “escaninho virtual” aos professores, que poderão comentar os mesmos; o acesso pode ser geral (alunos e professores) ou somente para professores.
 Estudos de casos	Para disponibilização de textos pelos alunos com esta estrutura de apresentação.
 Café Virtual	Constituindo um espaço virtual informal de descontração.
 Correio interno	Remessa e recebimento de mensagens, para alunos e professores selecionados; as mensagens podem ser enviadas para caixas postais internas e também para e-mails externos, conforme assinalado na página de dados cadastrais.
 Indicadores	Para acompanhamento dos acessos a recursos por parte dos usuários de uma turma.
Fonte: Adaptado do Projeto Pedagógico do Curso e da Plataforma NAVI.	

4 MÉTODO

Neste trabalho utilizou-se o método estudo de caso. Segundo Yin (2005, p.32) “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real”. O objeto do estudo de caso foi o curso de Graduação em Administração ofertado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) na modalidade de Ensino a Distância (EAD), realizado no período de 2006 a 2010. Para as análises desse estudo, foram utilizados dados especificamente do ano de 2009. Buscaram-se informações empíricas referente às ferramentas utilizadas nos processos de avaliação dos alunos e o desempenho destes nas disciplinas realizadas no ano de 2009.

A pesquisa foi do tipo exploratória, com o propósito de obter informações prévias sobre o campo de interesse (MARCONI; LAKATOS, 2008). Utilizou-se abordagem qualitativa, com o intuito de alcançar uma descrição (holística e intensiva) de um fenômeno bem determinado (um programa, uma instituição, uma pessoa, um grupo de pessoas, um processo ou uma unidade social), seguindo o que afirma Merriam, citado por Godoy (2006, p.119).

Também se utilizou coleta de dados documental, visto que, segundo Godoy (2006), “o exame de documentos pode trazer contribuições importantes para o estudo de caso”. As informações foram coletadas no projeto pedagógico e por meio de relatórios emitidos do AVA, caracterizando, assim, fontes de dados primárias (MARCONI; LAKATOS, 2009).

A coleta de dados foi realizada em duas etapas, cujas informações foram organizadas e tabuladas em planilha Excel.

- 1ª etapa - levantamento das ferramentas utilizadas para avaliação dos alunos em cada disciplina, por meio de consulta aos planos de ensino.
- 2ª etapa - levantamento da participação dos alunos em cada ferramenta, apontada no planejamento da disciplina para avaliação dos mesmos, por meio de consulta aos indicadores da plataforma NAVI.

Após a organização e tabulação dos dados, as informações das duas planilhas foram confrontadas para posterior análise comparativa dos resultados.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para análise dos dados, a planilha 1, a seguir, mostra as ferramentas utilizadas no processo de avaliação das disciplinas e os respectivos percentuais (pesos) atribuídos a cada uma delas no plano de ensino.

Planilha 1 - Ferramentas de avaliação por disciplina do curso de graduação em administração, modalidade a distância, da EA/UFRGS

DISCIPLINA	FERRAMENTAS UTILIZADAS										
	ATIVIDADES A DISTANCIA				Total I	ATIVIDADES PRESENCIAIS				Total II	Total geral
	Chat	Fórum	Exercícios	Prova on-line		Prova	Atividade	Trabalho final	Visita técnica		
Gestão de Pessoas	10%	15%	5%	-	30%	60%	10%	-	-	70%	100%
Marketing	20%	10%	10%	-	40%	20%	20%	20%	-	60%	100%
Gestão Ambiental e Sustentabilidade	15%	-	20%	15%	50%	-	-	40%	10%	50%	100%
Pesquisa Operacional	10%	-	30%	-	40%	50%	10%	-	-	60%	100%
Direito (Tributário e Comercial)	15%	10%	15%	-	40%	40%	-	20%	-	60%	100%
Comércio Exterior	10%	-	25%	15%	50%	-	5%	45%		50%	100%

Fonte: elaborado pela autora com base nos planos de ensino das disciplinas.

Os conceitos (a serem atribuídos aos alunos) das disciplinas ministradas no ano de 2009 seguem a escala que consta no Quadro 4. Existem duas exceções na escala de atribuição de conceitos. Elas ocorrem nas disciplinas Pesquisa Operacional e Comércio Exterior. Nelas o conceito B é atribuído ao aluno que obtém média final entre 7,5 a 8,9 e o conceito C é atribuído ao aluno que obtém média final entre 6,0 e 7,4.

Quadro 4 – Atribuição de conceitos nas disciplinas do curso de graduação em administração, modalidade a distância, da EA/UFRGS

A	Ótimo: pontuação geral entre 10 e 9.
B	Bom: pontuação geral entre 8,9 e 8,0.
C	Regular: pontuação geral entre 7,9 e 6,0.
D	Insatisfatório: pontuação geral inferior a 6,0.

Fonte: elaborado pela autora com base nos planos de ensino das disciplinas.

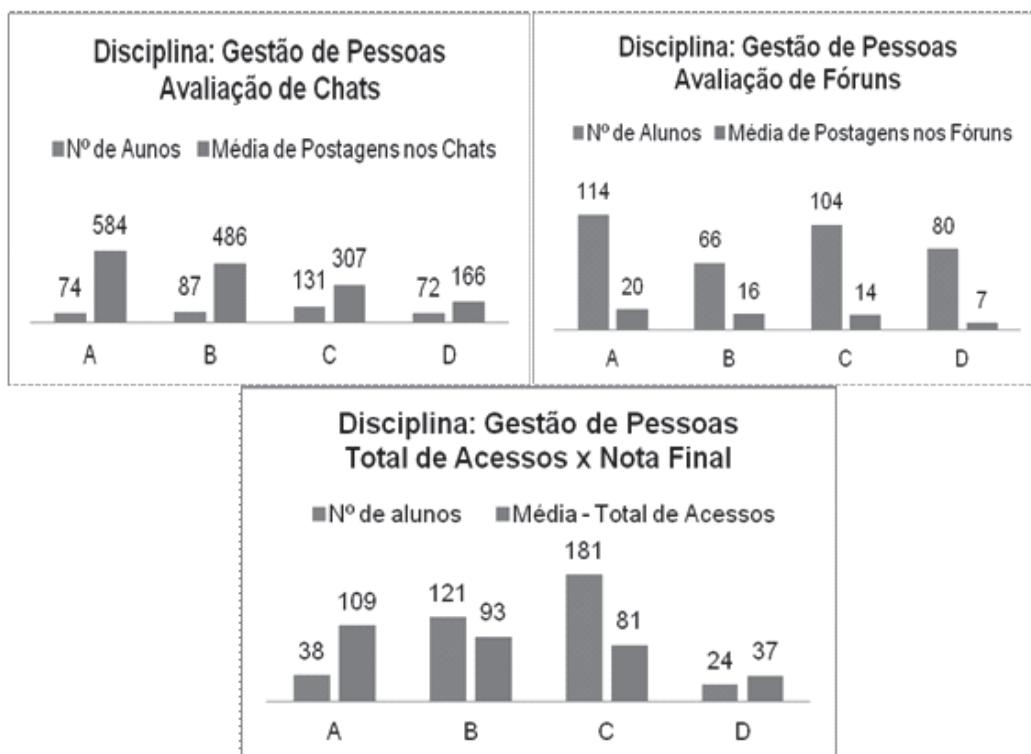
De posse dessas informações, são apresentados gráficos com os conceitos finais obtidos pelos alunos nas disciplinas relacionados ao volume de participações em *chats* e em fóruns (estes últimos, quando avaliados), além do número geral de acessos ao AVA durante o período da disciplina.

Cabe destacar algumas informações da planilha 3. Em metade das disciplinas os *chats* têm peso de 10% do conceito; em duas disciplinas os chats valem 15% e em uma disciplina equivale a 20%.

Os fóruns são avaliados apenas nas disciplinas Gestão de Pessoas, Marketing e Direito Tributário e Comercial. Em duas dessas o fórum equivaleu a 10% da média final e em Gestão de Pessoas o fórum valia 15% da média final.

Os gráficos relativos à disciplina Gestão de Pessoas são apresentado na figura 2.

Figura 2 – Gráficos: Disciplina Gestão de Pessoas



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da plataforma NAVi.

Nos *chats*, a maioria dos alunos (131) obteve conceito C, com 307 postagens em média. Os demais alunos ficaram quase equanimente distribuídos entre os demais conceitos.

Nos fóruns 114 alunos obtiveram conceito A, com média de 20 postagens cada; 66 obtiveram conceito B, com média de 16 postagens cada; e 104 obtiveram conceito C, com média de 14 postagens cada. Os números de postagens em fórum foram aproximados, portanto, entre os alunos que obtiveram conceitos A, B e C.

Já na comparação entre o número de acessos dos alunos e os conceitos que eles obtiveram, percebe-se que a maioria dos discentes (181) obteve conceito C, com média de 81 acessos ao ambiente virtual de aprendizagem. Os alunos que alcançaram o conceito máximo, por sua vez, acessaram a plataforma NAVI por 109 vezes, em média, enquanto os alunos que ficaram com B acessaram o NAVI, em média, por 93 vezes.

Esses números reforçam a idéia de que quando os alunos participam de maneira apenas regular dos *chats*, seus desempenhos nas médias finais da disciplina também são apenas regulares (conceito C). E que quanto maior o número de acessos à plataforma, melhor tende a ser seu desempenho nas disciplinas.

Quanto à disciplina Marketing, os resultados seguem na figura 3.

Figura 3 – Gráficos: Disciplina Marketing



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da plataforma NAVI.

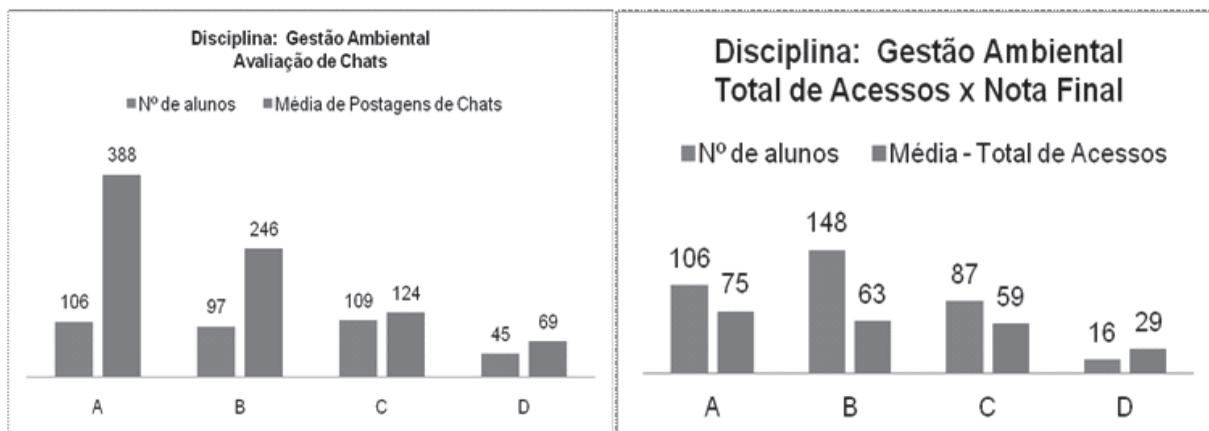
Nos *chats* da disciplina de Marketing, a maioria dos alunos (131) obteve conceito A, com 626 postagens em média. Os alunos que obtiveram conceitos A, B e C, apresentaram uma diferença de mais de 140 acessos entre um conceito e outro. Essa diferença é mais do que a média de participação dos alunos que ficaram com conceito D (117).

Nos fóruns, 129 alunos obtiveram conceito A, com média de 22 postagens cada; 101 obtiveram conceito B, com média de 19 postagens cada; e 88 obtiveram conceito C, com média de 15 postagens cada. Neste caso, os dados de avaliação em comparação com o número de postagens na plataforma se assemelharam ao que foi registrado na disciplina Gestão de Pessoas.

Todavia, a ideia de que quando os alunos têm um excelente desempenho nos *chats* eles tendem a obter médias finais também excelentes, não se concretizou. Na comparação entre o número de acessos dos alunos e os conceitos que eles obtiveram, percebe-se que a maioria dos discentes (185) obteve conceito C, com média de 131 acessos ao ambiente virtual de aprendizagem. Os alunos que alcançaram o conceito máximo, por sua vez, acessaram a plataforma NAVi por 192 vezes, em média, enquanto os alunos que ficaram com B acessaram o NAVi, em média, por 146 vezes. Entretanto, a relação direta entre o elevado número de acessos à plataforma e um desempenho excelente se confirmou na disciplina de Marketing.

Prosseguindo com a análise de dados, os resultados da disciplina Gestão Ambiental são apresentados na figura 4.

Figura 4 – Gráficos: Disciplina Gestão Ambiental e Sustentabilidade



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da plataforma NAVi.

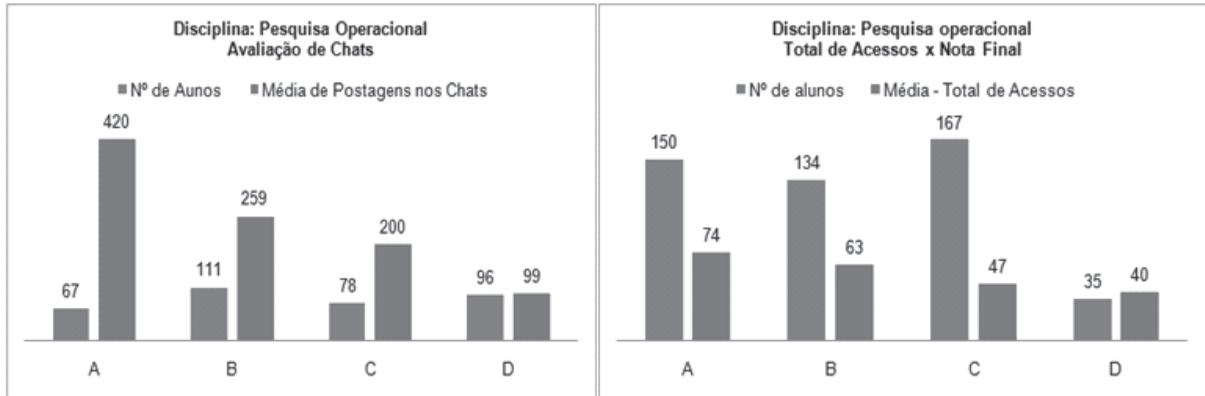
É possível observar que apesar da disciplina não considerar a participação na ferramenta “Fórum” como critério de avaliação, nos *chats*, a maioria dos alunos (109) obteve conceito C, com 124 postagens em média.

Na comparação entre o número de acessos dos alunos e os conceitos que eles obtiveram, percebe-se que a maioria dos discentes (148) obteve conceito B, com média de 63 acessos ao ambiente virtual de aprendizagem.

Todavia, coincidência ou não, os 106 alunos que obtiveram conceito A nas participações de chat, também foram aprovados na disciplina com conceito A, apresentando uma média de 75 acessos à plataforma. O que confirma a ideia de que quando os alunos participam de maneira excelente nos *chats*, seus desempenhos nas médias finais da disciplina também são excelentes (conceito A). E quanto maior o número de acessos à plataforma, melhor tende a ser o seu desempenho nas disciplinas.

Na disciplina Pesquisa Operacional também não constava no plano de ensino a avaliação pela participação nos fóruns. Os resultados da ferramenta *Chat* e a relação do total de acessos a plataforma versus o conceito final na disciplina são apresentados na figura 5.

Figura 5 – Gráficos: Disciplina Pesquisa Operacional



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da plataforma NAVi.

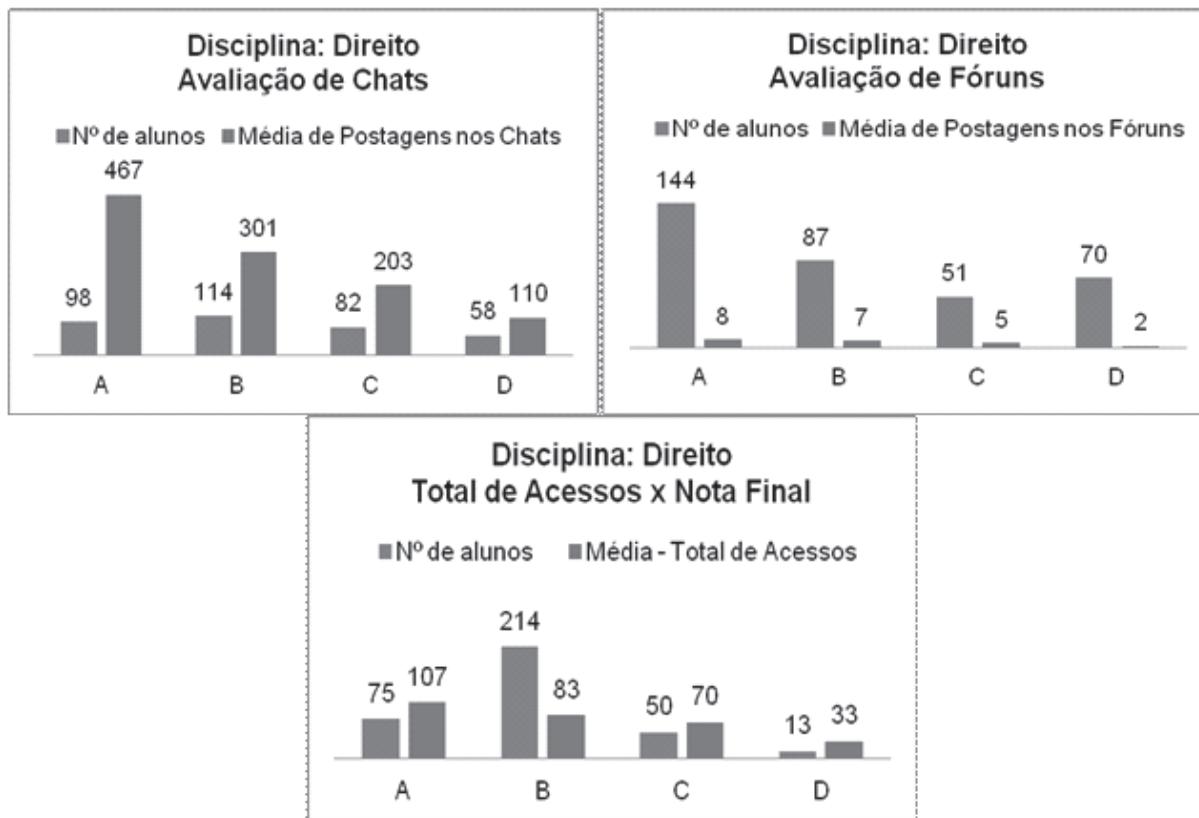
Nesta disciplina os indicadores de *chats* mostraram que a maioria dos alunos (111) obteve conceito B, com 259 postagens em média.

Na comparação entre o número de acessos dos alunos e os conceitos que eles obtiveram, percebe-se que a maioria dos discentes (167) obteve conceito C, com média de 47 acessos ao ambiente virtual de aprendizagem. Os alunos que alcançaram o conceito máximo, por sua vez, acessaram a plataforma NAVi por 74 vezes, em média, enquanto os alunos que ficaram com B acessaram o NAVi, em média, por 63 vezes.

Conforme informações da coordenação pedagógica do curso, esta disciplina foi uma das que os alunos mais sentiram dificuldades, pois estes não possuíam muita base teórica a respeito dos assuntos discutidos e os alunos acabavam focando a aprendizagem através da realização dos exercícios previstos no plano de ensino, que correspondiam a 30% da avaliação das atividades a distância (conforme planilha 03, apresentada na página 29).

Quanto à disciplina Direito Tributário e Comercial, os dados são apresentados na figura 6.

Figura 6 – Gráficos: Disciplina Direito



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da plataforma NAVi.

Nos *chats*, a maioria dos alunos (114) obteve conceito B, com 301 postagens em média. A diferença de acessos dos alunos que alcançaram os conceitos A, B e C foi mais de 100 e essa diferença está próxima ao total de acessos dos alunos que ficaram com conceito D (110).

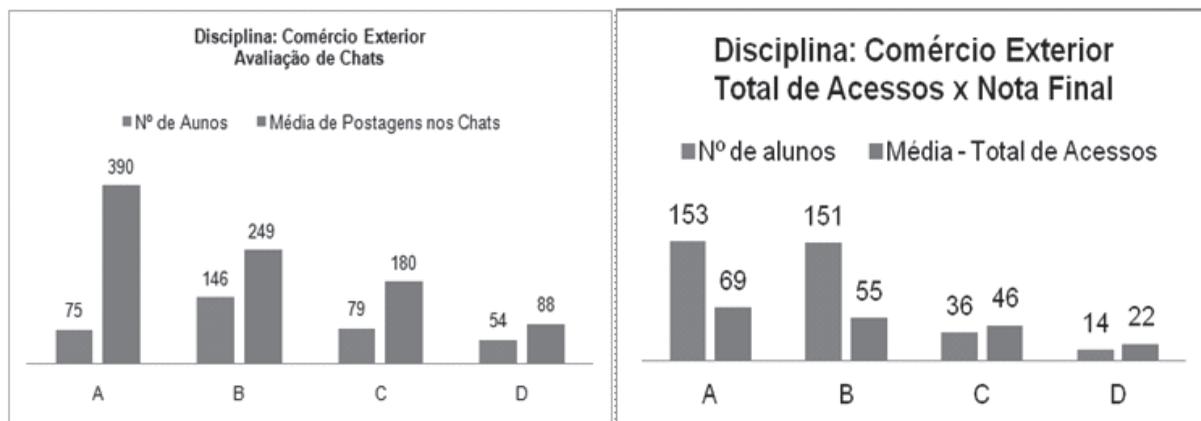
Nos fóruns 144 alunos obtiveram conceito A, com média de 08 postagens cada; 87 obtiveram conceito B, com média de 7 postagens cada; e 51 obtiveram conceito C, com média de 05 postagens cada. Os números de postagem em fórum foram bastante aproximados, entre os alunos que obtiveram conceitos A, B e C. Nesse caso, é possível supor que a avaliação qualitativa das postagens dos alunos foi predominante para atribuição dos conceitos.

Já na comparação entre o número de acessos dos alunos e os conceitos que eles obtiveram, percebe-se que a maioria dos discentes (214) obteve conceito B, com média de 83 acessos ao ambiente virtual de aprendizagem. Os alunos que alcançaram o conceito máximo, por sua vez, acessaram a plataforma NAVi por 107 vezes, em média, enquanto os alunos que ficaram com C acessaram o NAVi, em média, por 70 vezes.

Neste caso também pode ser confirmada a idéia de que quando os alunos participam de maneira ótima nos *chats*, seus desempenhos nas médias finais da disciplina também são ótimos (conceito B). E quanto maior o número de acessos à plataforma, melhor o seu desempenho nas disciplinas.

Os gráficos relativos à disciplina Comércio Exterior são apresentados na figura 7.

Figura 7 – Gráficos: Disciplina Comércio Exterior



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da plataforma NAVi.

Esta disciplina também não contou com avaliação de fóruns em seu planejamento. Nos *chats*, a maioria dos alunos (146) obteve conceito B, com 249 postagens em média. Os demais alunos ficaram quase equanimemente distribuídos entre os demais conceitos.

Já na comparação entre o número de acessos dos alunos e os conceitos que eles obtiveram, percebe-se que a maioria dos discentes (153) obteve conceito A, com média de 69 acessos ao ambiente virtual de aprendizagem. Os alunos que alcançaram o conceito B, por sua vez, acessaram a plataforma NAVi por 55 vezes, em média, enquanto os alunos que ficaram com C acessaram o NAVi, em média, por 46 vezes.

Nesta disciplina fazia parte do planejamento a resolução de exercícios, que correspondeu a 25% da avaliação das atividades a distância.

Em 50% das disciplinas (Gestão de Pessoas, Gestão Ambiental e sustentabilidade e Direito) observou-se claramente que o desempenho dos alunos nos *chats* também refletia o seu desempenho final da disciplina (nas demais disciplinas, apesar de não serem predominantes, esses resultados também foram aproximados). Este fato remete à ideia de que o chat é uma ferramenta importante no planejamento das disciplinas e no processo de avaliação do aprendizado.

Além disso, por ser uma ferramenta síncrona, o chat é o momento que mais se aproxima do tradicional método de ensino e aprendizagem. Sendo, ainda, uma tarefa avaliativa, os alunos acabam se sentindo “obrigados” a participar. Mesmo que o aluno não esteja preparado para participar do chat, ou seja, mesmo ele não tenha realizado as leituras, atividades e reflexões recomendadas, sua presença no chat e participação com exemplos, experiências e a própria troca de informações com os colegas e o tutor o ajudam a assimilar o conteúdo das disciplinas. Assim, o chat se mostrou uma ferramenta chave no processo de planejamento e avaliação em EAD no curso objeto deste estudo.

Quanto ao Fórum, observou-se que a avaliação qualitativa é predominante. O volume de postagens nessa ferramenta é significativamente inferior se comparada ao volume de postagens nos *chats*. Por ser uma atividade assíncrona, esperava-se que a participação dos alunos fosse maior que no chat, principalmente porque as discussões nos fóruns se prolongavam por cerca de

07 (sete) dias e os *chats* eram realizados em 02 (duas) horas – geralmente 02 *chats* por semana –, o que dá um total de 04 horas de *chat* na semana.

O fato de o fórum ser uma atividade assíncrona, e do aluno ter a possibilidade de participar do debate no momento que for mais oportuno para ele, não influenciou sua frequência de acessos à plataforma para participação das atividades nessa ferramenta.

Esse fato pode também estar relacionado a uma falha no planejamento da atividade. Por exemplo, a apresentação de um tema finito para debate ou a ausência de um moderador no debate (no caso o tutor), para estimular a participação dos alunos.

Apesar de 50% das disciplinas (Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Pesquisa Operacional e Comércio Exterior) não contemplarem avaliação de Fórum em seus planos de ensino, é válido ressaltar que todas as disciplinas utilizaram essa ferramenta como espaço para esclarecimento de dúvidas sobre os assuntos discutidos nas disciplinas e os exercícios propostos nas mesmas. As disciplinas que utilizaram a ferramenta fórum como critério de avaliação possuíam um Fórum Temático (avaliativo) e um Fórum de Dúvidas (não avaliativo).

Percebeu-se ainda, que as disciplinas que não utilizaram fóruns em seu planejamento de avaliação optaram pela realização de exercícios e para estes foram atribuídos pesos significativos para avaliação das atividades a distância. Apesar dos exercícios serem uma ferramenta de aprendizagem relevante, considero que não seja conveniente atribuir pesos elevados para essas atividades na avaliação final, uma vez que ocorre pouca ou nenhuma interação entre aluno e professor ou aluno e tutor, além de haver risco potencial de plágios, o que, dependendo da atividade, pode ser de difícil identificação por parte do professor, além de demandar mais preocupação do mesmo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto é possível afirmar que o volume de participação dos alunos nas atividades avaliativas previstas nos planos de ensino de cada disciplina é diretamente proporcional às médias finais que eles receberam.

Apesar de essa afirmação ser previsível, a pesquisa possibilitou visões interessantes quanto ao processo de planejamento e avaliação na EAD, especificamente relacionadas às ferramentas utilizadas para esse planejamento e avaliação e a frequência dos alunos no ambiente virtual de aprendizagem.

No caso específico do objeto deste estudo, o curso de Bacharelado em Administração, modalidade a distância, da EA/UFRGS, foi possível observar que todas as disciplinas ofertadas no ano de 2009 utilizaram a participação da ferramenta chat nos critérios de avaliação da disciplina.

Nesse contexto, entende-se que os objetivos deste estudo foram atingidos e comprovados através dos gráficos apresentados, principalmente os gráficos que ofereceram o volume de participação dos alunos versus sua nota final da disciplina, confirmando que o volume de participação dos alunos nas atividades avaliativas previstas nos planos de ensino de cada disciplina é diretamente proporcional às médias finais que eles receberam.

Ressalta-se, portanto, a importância do processo de planejamento das disciplinas, principalmente quanto às ferramentas que serão utilizadas para avaliação dos alunos para que o processo de ensino e aprendizado produza resultados positivos a todos os envolvidos.

Apesar de este estudo ter se limitado apenas à avaliação das ferramentas e ao processo de planejamento e avaliação dos alunos, é possível aprofundar a pesquisa expandindo os enfoques para as demais ferramentas não analisadas, para as atividades presenciais, para a atuação do tutor a distância e do tutor presencial.

Entende-se que a aplicação desta análise também seria importante para cursos que estão em andamento, pois os resultados das práticas adotadas em disciplinas que já foram realizadas podem auxiliar o planejamento das futuras disciplinas.

Ter uma visão pró-ativa e um histórico do “antes” e “durante” certamente ajuda no planejamento do “depois” e contribui para que o processo de avaliação diagnóstica, formativa e somativa da educação a distância seja realizado com mais segurança.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, Vera Maria Oliveira. **PLANEJAMENTO: um vai-e-vem pedagógico**. Disponível em: http://moodle.pucrs.br/file.php/21866/Planejamento_-_um_vai_e_vem_pedagogico.pdf. Acesso em: 11 mar. 2011.

FARIA, Elaine Turk. **Avaliação em educação a distância**. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/endipe/publicacoes.php> Acesso em: 11 mar. 2011. Texto apresentado em painel no XV ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino), em Belo Horizonte, abril de 2010.

FILATRO, Andrea. As teorias pedagógicas fundamentais em EAD. In: LITTO, Frederic Michael; FORMIGA, Marcos. **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

FUSARI, José Cerchi. **O Planejamento do trabalho pedagógico: algumas indagações e tentativas de respostas**. Disponível em: http://moodle.pucrs.br/file.php/21866/O_planejamento_do_trabalho_pedagogico.pdf. Acesso em: 11 mar. 2011.

GODOY, Arilda Schmdt. Estudo de caso qualitativo. In: GODOI, Christiane Kleinübing; BANDEIRA-DE-MELLO, Rodrigo; SILVA, Anielson Barbosa da. (Org.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2006, p. 115-146.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MAIA, Carmem; e MATTAR, João. **ABC da EAD: a educação à distância hoje**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

POLAK, Ymiracy Nascimento de Souza. A avaliação do aprendiz em EAD. In: LITTO, Frederic Michael; FORMIGA, Marcos. **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

Projeto Pedagógico Curso de Graduação – Modalidade a distância. Disponível em: http://www.eavirtual.ea.ufrgs.br/apoio/mostrar.php?COD_ARQUIVO=2032691 Acesso em 10 mar.2011.

SCHRÖEDER, Christine da Silva. **Educação a distância e mudança organizacional na Escola de Administração da UFRGS: uma teoria substantiva**. 2009. 252 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

ZACHARIAS, Vera Lúcia Camara F. Zacharias. **Avaliação: para que?** Disponível em: <http://www.smecc.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-praxis-pedagogicas/AVALIA%C3%87%C3%83O/avaliar%20para%20que.pdf>. Acesso em: 26 set. 2011.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

<http://www.eavirtual.ea.ufrgs.br/index.php?iniciarNavegacao=1&codNivel=5&codInstanciaNivel=86&userRole=2>. Acesso em: 10 mar.2011.

http://www.eavirtual.ea.ufrgs.br/apoio/mostrar.php?COD_ARQUIVO=2039904. Acesso em: 10 mar.2011.

O GERENCIAMENTO E CONTROLE DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO SOB A ÊNFASE DOS SUB-PROCESSOS OPERACIONAIS DA GESTÃO DE FLUXO NA MANUFATURA

*Caio Leonardo da Silva Pinto**
*Léony Luis Lopes Negrão***

RESUMO

Este trabalho faz uma análise do gerenciamento e controle da produção na construção civil sob a ênfase dos 4 sub-processos operacionais onde são determinados a Rota e Velocidade de Atravessamento da Produção; Planejamento da Produção e do Fluxo de Material; Execução da Capacidade e Planejamento da Demanda e Medidas de Desempenho modelos conceituais da Gestão de Fluxo da Manufatura (GFM), esta metodologia por sua vez, faz parte de modelo conceito da Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) que tem sido aperfeiçoada e desenvolvidas nas últimas décadas devido a pressão do mercado por melhores gerenciamento das cadeias produtivas. O trabalho utilizou a construção de apartamentos residenciais para análise e propor melhorias quanto ao gerenciamento e controle da produção dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão do Fluxo de Manufatura. Construção Civil. Gestão da Cadeia de Suprimentos. Planejamento e Controle da Produção.

ABSTRACT

This paper analyzes the management and control of production in construction under the stress of the 4 sub-operating processes which are determined route and speed crossover production, production planning and material flow; enforcement capacity and planning demand and performance measures conceptual models of manufacturing flow management (gfm), this methodology in turn, is part of the concept model chain management (scm) has been refined and developed over the last decades due to pressure market for better management of supply chains. the study used the construction of residential apartments for analysis and propose improvements in the management and control of the production of the same.

KEYWORDS: Flow Management Manufacturing. Construction. Supply Chain Management. Planning and Production Control.

* Universidade da Amazônia – UNAMA (caioleonardo@hotmail.com)

**Universidade do Estado do Pará – UEPA (leony@unama.br)

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil tem importância estratégica para o país devido ao grande potencial para geração de empregos diretos e indiretos, sendo responsável pela ampliação e manutenção da infra-estrutura necessária para habitação, saúde, educação, transporte, entre outros essenciais para a população (AVELAR; MONTEIRO, 2007). Além disso, mesmo com o reflexo da crise financeira, ela foi responsável por 14,2% do PIB brasileiro no ano de 2009. Este impulso foi resultado, em grande medida, dos incentivos fiscais dado ao setor da Construção Civil, pela ampliação dos créditos ofertados, pelo Plano de Aceleração do crescimento (PAC) e pelas expectativas para a Copa de 2014 e as Olimpíadas de 2016, segundo o levantamento do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC, 2009). Os produtos variam de pequenas edificações há grandes obras.

No contexto atual, o setor vem evidenciando a necessidade de melhorar seu sistema de planejamento e controle da produção. Este setor difere da manufatura industrial de onde surgiram e se desenvolveram os conceitos de gestão operacional. Com isso, a indústria da construção civil vem tendo pouca evolução nessa área (SANTOS et al, 2008).

Tal característica evidencia um empreendimento de edificação como um projeto, ratificada com a não utilização de um processo fabril tradicional de produção, como na manufatura tradicional. Na construção civil, o produto é fixo e único, característico de um sistema de produção para grandes projetos, definido como uma sequência de atividades ou eventos, com início e fim, definidos e dirigidos por pessoas que se destinam a alcançar um dado objetivo dentro de parâmetros de custo, tempo, recursos e qualidade (SANTOS et al, 2008). Ou seja, independente de um processo subsequente e similares de ações, uma edificação é um produto final conotado sempre como único, com processo por projeto, ou tradicionalmente conhecido como um sistema produtivo sob encomenda.

Para Santos e Farias Filho (1998), o modelo atual ainda ignora os fluxos de insumos e de informações, que geralmente não agregam valor, de forma direta, mas são imprescindíveis à agregação de valor ao produto final. Segundo a ótica dos clientes, se otimizados através de uma logística eficiente, contribuiriam muito para a eliminação e/ou redução de atividades de espera, inspeção e transporte, aumentando a produtividade e a própria agregação de valor. A grande dificuldade no processo produtivo deste setor está na busca, identificação e otimização das atividades indiretas do sistema, no qual interferem diretamente no custo total do produto diminuindo o lucro final das empresas.

A indústria através de seus agentes empresariais cada vez mais enxerga as necessidades de ampliar a produtividade, reduzir custos e, sobretudo, melhorar o atendimento aos clientes e a qualidade dos produtos, ao mesmo tempo em que reduz os impactos ambientais dos produtos e processos, devido ao aumento da concorrência (FABRICIO, 2002). De acordo com Silva e Cardoso (1998) é válido destacar a racionalização construtiva através de programas de produção enxuta, prática voltada para redução de custos, das perdas e dos desperdícios, e um ambiente baseado na melhoria contínua e na otimização da flexibilidade total do processo de produção. Além disso, observa-se um grande salto na eficiência técnica da construção em si de uma edificação final do produto, ou seja, na produtividade de insumos para transformação tais como: materiais físicos, mão de obra, equipamentos e etc.

Nesse sentido, inclina-se uma tendência de uma maior eficiência nos sistemas produtivos, onde as empresas estão começando a investir na logística de processos que visam aperfeiçoar os fluxos físicos, as informações, a manufatura no canteiro de obras e dos outros componentes externos, ou seja, tratar uma edificação como um sistema integrado como um todo, gerenciando desde o projeto até o relacionamento pós venda do produto com os consumidores, prática conhecida na logística empresarial como a Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS), esta definida como coordenação sistêmica e estratégica das funções e táticas de negócios tradicionais através de negociações entre as áreas funcionais dentro de uma empresa particular e através de negociações na cadeia de suprimentos. O objetivo desta coordenação é melhorar a performance a longo prazo de uma empresa individual e de uma cadeia como um todo (LAMBERT, 2008).

Uma das maiores dificuldades enfrentadas pelas empresas atualmente é gerenciar sua cadeia produtiva de forma efetiva e estabelecer relações entre fornecedores e clientes que permitam obter vantagens competitivas e atingir seus objetivos de desempenho, sejam eles referentes a custo, qualidade, rapidez, flexibilidade, confiabilidade (SLACK; CHAMBE; JOHNSTON, 2007). Para Severino e Godinho Filho (2010), verifica-se um crescimento exponencial de estudos e pesquisas relacionadas à melhor gestão da cadeia de suprimentos, tanto no meio acadêmico como no meio empresarial. Tal aumento pode ser justificado pela tentativa de redução de custos que oneram as empresas e as nações para movimentação dos produtos. Tais custos estão associados à distribuição física e logística.

Um dos principais desafios dos praticantes da Gestão da Cadeia de Suprimentos é desenvolver mecanismos de coordenação de fluxo efetivos (SEVERINO et. al., 2010). Lambert (2008) considera o Processo de Gestão do Fluxo de Manufatura como mecanismo efetivo de coordenação.

A Gestão do Fluxo de Manufatura (GFM) pode ser entendida como o processo que inclui todas as atividades necessárias para obter, implementar e gerenciar a flexibilidade de produção na cadeia de suprimentos e mover os produtos através das plantas integrantes da cadeia de suprimentos, com grande alvo a melhoria dos mecanismos de coordenação de fluxo na cadeia de suprimentos. No presente trabalho buscam-se identificar as atividades que podem ser desenvolvidas, as informações necessárias (*inputs*) e as informações geradas (*outputs*) para tal coordenação a partir Processo de Gestão do Fluxo de Manufatura.

O objetivo principal do trabalho é o de realizar análise em processos de edificação residencial, especificamente na construção de apartamentos propondo melhorias no gerenciamento da cadeia de suprimentos através dos sub-processos operacionais da GFM.

2 GESTÃO DOS FLUXOS DE MANUFATURA (GFM)

Para Vieira e Lustosa (2001), o GFM busca sincronizar o fluxo de produção, balanceando a capacidade das várias fontes e gerenciando os gargalos existentes. Portanto, esse processo deve ser flexível e responder às necessidades do mercado. O GFM é um processo que envolve todas as atividades necessárias para adquirir, implementar e administrar a flexibilidade de produção na cadeia de suprimentos e mover os produtos através das plantas integrantes da cadeia de suprimentos [...] é visto como um mecanismo que busca o fluxo de materiais e informação através dos membros de uma cadeia de suprimentos (CARVALHO; SEVERINO, 2010). A habilidade de produzir

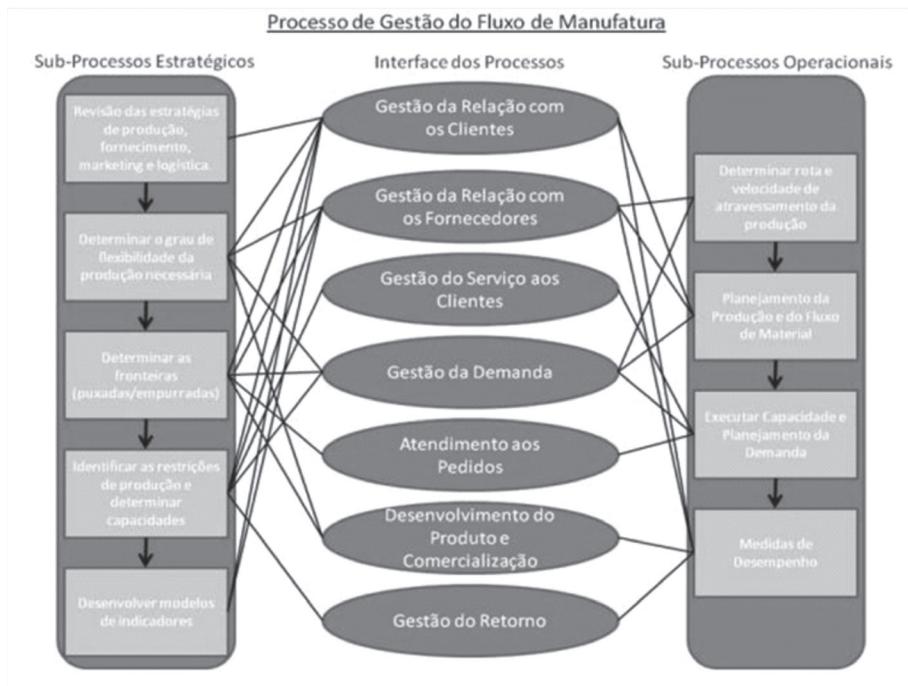
uma variedade de produtos em um tempo adequado, ao menor custo, e atender as mudanças da demanda reflete a flexibilidade e facilita o atendimento do mercado alvo, acatando os objetivos de qualidade e custo (GOLDSBY; GARCÍA-DASTUGUE, 2003).

Severino et. al (2010), a verificação da necessidade de melhoria dos mecanismos de coordenação de fluxo na cadeia de suprimentos tem por objetivo identificar as atividades a serem desenvolvidas, as informações necessárias (*inputs*) e as informações geradas (*outputs*) para tal coordenação a partir do GFM. Identifica-se também uma grande necessidade de estudos aprofundados dos sub-processos do GFM identificando as atividades a serem desenvolvidas, as informações necessárias (*inputs*) e as informações geradas (*outputs*) em cada um deles consideradas fundamentais para a coordenação de fluxo na cadeia de suprimentos.

A grande contribuição para esta otimização está na identificação de itens e sub-itens desta cadeia. Lambert (2008) apresenta oito processos essenciais para tal gestão (ver Figura 1), sendo eles: Gestão da Relação com os Clientes (GRC) (*Customer Relationship Management*), Gestão da Relação com os Fornecedores (GRF) (*Supplier Relationship Management*), Gestão do Serviço aos Clientes (GSC) (*Customer Service Management*), Gestão da Demanda (GD) (*Demand Management*), Atendimento aos Pedidos (AP) (*Order Fulfillment*), Gestão do Fluxo de Manufatura (GFM) (*Manufacturing Flow Management*), Desenvolvimento de Produtos e Comercialização (P&D) (*Product Development and Commercialization*) e Gestão do Retorno (GR) (*Returns Management*).

Severino et. al (2010), destacam que cada um dos processos contribuem para maior coordenação da cadeia de suprimentos. No entanto, o processo que mais contribui para a coordenação do fluxo de produção é o GFM. Neste sentido verificam-se diversos avanços quanto ao desenvolvimento de novas práticas, sejam elas metodologias, ferramentas ou técnicas (SEVERINO et. al., 2010).

Figura 1 - Interface dos processos de GCS nos sub-processos do GFM



Fonte: SEVERINO et. al. (2010).

A cadeia de suprimentos e o GFM devem mudar para manter a competitividade da empresa a medida que os clientes e suas necessidades mudam. Vale ressaltar que as características do fluxo de manufatura também afetam os requisitos de fornecedor. A importância de um sistema adequado de planejamento de materiais deve ser evidenciada, bem como a tradução dos requisitos do cliente em capacidades e requisitos de produção e de fornecimento. Além disso, um bom conjunto de indicadores de desempenho deve ser utilizado (SEVERINO et. al., 2010).

O conjunto de atividades relacionado ao GFM, na literatura específica são chamados de sub-processos (GOLDSBY; GARCÍA-DASTUGUE, 2003). Representam as tomadas de decisão sobre a infraestrutura do processo, bem como a realização do processo desenvolvido no nível estratégico (PEIXOTO; SEVERINO, 2010). Os Sub-Processos Estratégicos (SPE) representam as tomadas de decisão sobre a infra-estrutura do processo. Esta infraestrutura está relacionada com o desenvolvimento da planta de manufatura, os recursos de execução, limites para a execução e as apropriadas medidas de desempenho. Os Sub-Processos Operacionais (SPO) descrevem como acontece a realização do processo desenvolvido no nível estratégico.

Quanto à porção operacional do GFM, Goldsby et. al. (2003) a descrevem como a realização do processo desenvolvido no nível estratégico. Eles destacam que, apesar da aparente similaridade entre os sub-processos operacionais e as atividades de planejamento e programação da produção (função interna na maioria dos fabricantes), existem diferenças-chaves. Esta diferença inclui as orientações fornecidas pelo desenvolvimento da infra-estrutura no nível estratégico e a interface desses sub-processos com os outros sete processos da GCS (SEVERINO et. al., 2010).

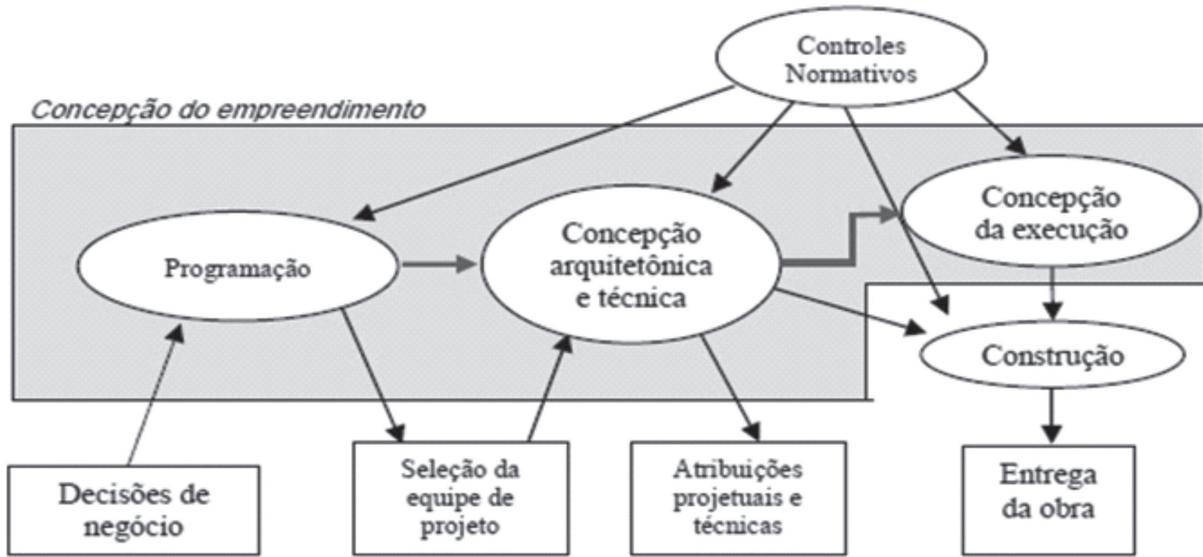
3 EDIFICAÇÕES CIVIS

As edificações têm apresentado uma lenta evolução histórica em sua tecnologia de produção segundo levantamento em conjunto pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e Departamento de Engenharia de Construção Civil (Brasil, 2003). Para Santos et. al. (1998), basicamente é uma série de processos que convertem materiais, mão-de-obra, equipamentos entre outros, em produtos acabados. E que cada processo principal é sub-dividido em processos menores, que também se caracterizam por conversões. Um exemplo disto é o atual modelo de orçamentação de obras, onde o custo total é o resultado da soma de custos de componentes individuais.

Para Santos et. al. (1998), o modelo enfoca o controle de atividades isoladas, perdendo muitas vezes o foco no impacto que essas atividades têm no empreendimento como um todo. E ainda, muitas atividades de controle são geradas, aumentando o número de atividades que não agregam valor ao produto final. As edificações confrontam-se com um processo de produção complexo, ligado à natureza e às características do empreendimento de construção, à sua organização e ao seu modo de gestão. Os diferentes agentes envolvidos no empreendimento apresentam uma atuação fragmentada e interesses próprios, às vezes divergentes, quanto às características e objetivos do empreendimento (FABRICIO, 2002).

Também para Junqueira (1994), o projeto e desenvolvimento de novos empreendimentos de construção ocorrem de forma fragmentada em três grandes etapas, de acordo com a figura 2: a concepção do negócio (expressa na formulação do programa de necessidades); o projeto do produto edifício (traduzido nos projetos de arquitetura e de engenharia); e uma terceira fase em que se projeta a execução da obra.

Figura 2 - Etapas de concepção do empreendimento de construção



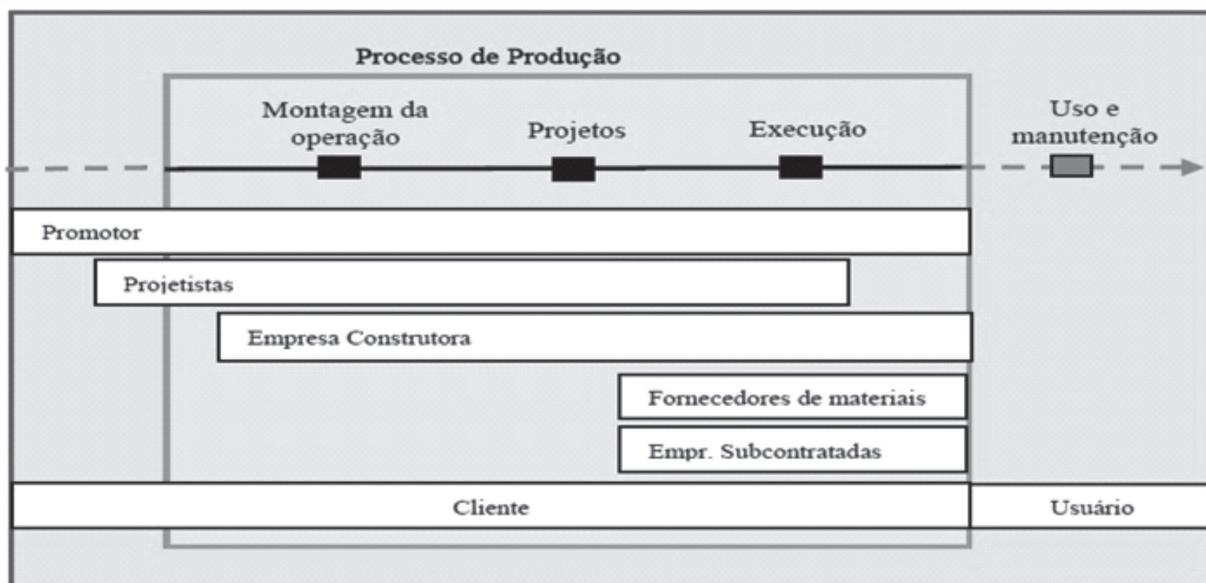
Fonte: Adaptado de JUNQUEIRA (1994).

Para Cardoso (1996), logística de canteiro deve ser preparada antes do começo da obra, devem ser levados em consideração no “*layout*” do canteiro locais para descargas, zonas de estocagem, zonas para pré-fabricação se for o caso, entre outros. E ainda o *layout* deverá facilitar o fluxo dos materiais e dos trabalhadores. Para Santos et. al. (1998), a equipe da obra (engenheiro, mestre, técnico) desempenhará um papel importante na organização e na gestão da mão-de-obra, contínua afirmando que a mesma equipe deverá observar como a obra está transcorrendo, coletar dados que possam ser aproveitados para melhorar tanto o *layout* do canteiro, a gestão das interfaces e o controle dos fluxos físicos ligados à execução.

Amorim (1996) ressalta que para dar conta da montagem de empreendimentos únicos e temporários e da variabilidade do mercado de edificações, a indústria brasileira da construção de edifícios se organiza por parcelamento de atividades produtivas do empreendimento em um grande número de agentes de forma a manter a flexibilidade frente às transformações nos ciclos produtivos e a ratear os riscos de produção.

Os empreendimentos de construção são organizados em quatro fases principais: a montagem da operação; o projeto; a execução e a entrega; o uso, operação e manutenção do edifício (FABRÍCIO, 2002). Estas fases são desenvolvidas de forma hierárquica e fragmentadas, envolvendo a participação encadeada de diferentes agentes do processo de produção do edifício de acordo com a figura 3.

Figura 3 - Fases construtivas de uma edificação



Fonte: FABRICIO (2002).

4 ESTUDO DE CASO

A empresa CX Engenharia S/A está montando um planejamento para o seu 2º produto (um condomínio residencial). Esta obra, prevê uma edificação residencial de 4 andares e 16 apartamentos, tendo o espado térreo disponível para uma vaga de garagem para cada apartamento, área de lazer contendo um quadra poliesportiva, uma piscina com churrasqueira, espaço para crianças com brinquedos, um salão de festas, área verde preservada, recursos tecnológicos em sustentabilidade e a portaria com espaço de 10 vagas de carros para visitantes, tendo um prazo de entrega de 2 anos a partir de junho de 2011.

Seu planejamento tem como objetivo evitar os erros do passado em seu primeiro produto (uma edificação comercial de 3 andares e 6 apartamentos), ficou claro para a empresa que necessita investigar a organização do processo de concepção e projeto, o papel e o poder de barganha dos *stakeholders* envolvidos, os “gargalos” no processo e as correspondentes limitações na sua gestão, além das possíveis alterações organizacionais e culturais que permitam gerenciar as contradições implícitas ao processo de projetos do setor fragmentado em diferentes agentes, com formações e objetivos distintos.

A empresa buscando garantir um *lead time* eficiente com seus clientes, preferiu se desagregar do processo de acabamento fino dos apartamentos. Ou seja, optou por entregar apartamentos com acabamento bruto, ou seja, pintura, louças sanitária, azulejos etc. com produtos padronizados. O motivo desta escolha, mesmo que diminua a fonte de receitas, refere-se aos desgastes do produto anterior, onde foi a maior causa de atrasos, baixa qualidade na instalação dos mesmos e conseqüentemente o maior índice de insatisfação com os clientes. Os únicos privilégios de acabamento serão a pintura das paredes, janelas em vidro com abertura de deslize, portas de madeira, luminárias de bocal para lâmpadas, louças sanitárias padronizadas e as tomadas elétricas (tudo bem básico).

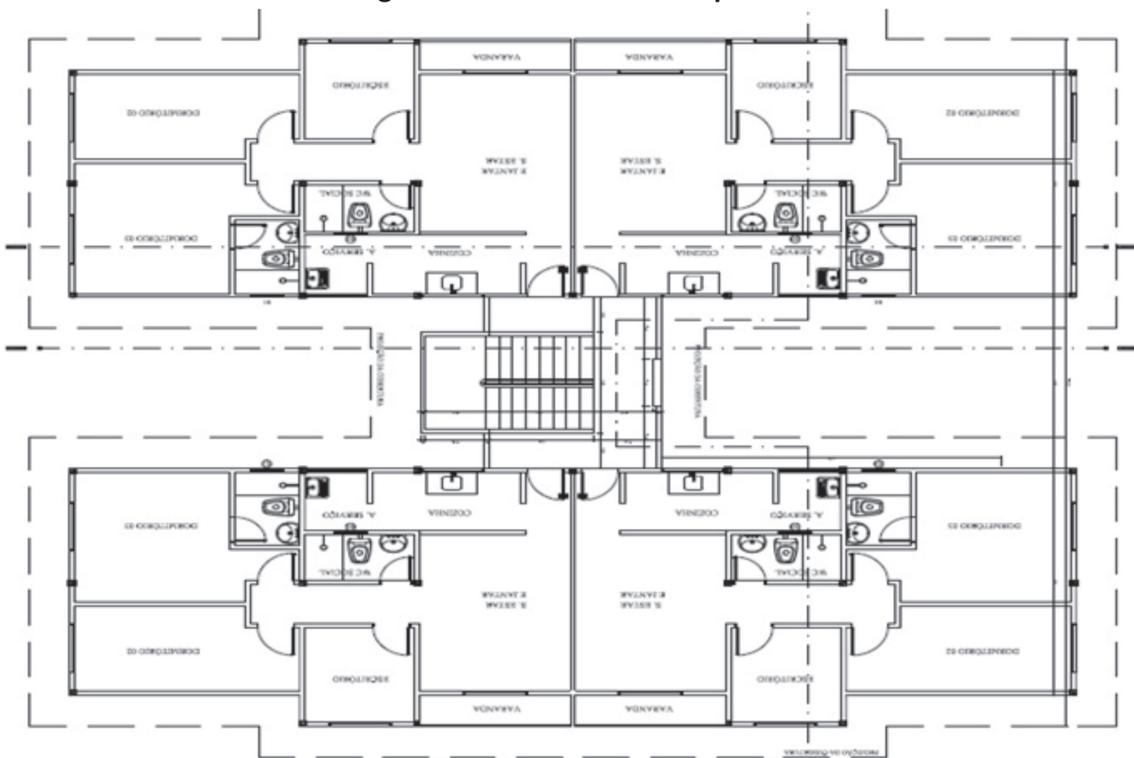
Deste modo, os apartamentos (foco deste trabalho) terão 64m², onde serão distribuídos em cômodos de 2 quartos (uma suíte), uma saleta com gabinete, cozinha, área de serviço, sala de estar, um banheiro social e uma sacada. Para o sucesso das vendas dos apartamentos a empresa está apostando em um marketing intenso no mercado, o argumento usado é a inovação, tecnologias sustentáveis, o conforto e o sossego que habitação trará motivado pela distância do centro comercial de Belém e a personalização dos apartamentos, mesmo que seja por conta do cliente, a prática é uma nova e grande tendência no setor e exclusividade na praça, de acordo com a planta ilustrada na figura 4.

4.1 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

O foco deste obra está na manufatura dos apartamentos, ou seja, os processos anteriores principalmente como a construção da área condominial foram excluídos por ora deste estudo, com o objetivo de serem estudados em futuros trabalhos. Logo, o foco desta pesquisa está em integrar o GFM com todas suas possíveis facetas operacionais na construção dos apartamentos deste empreendimento.

De forma resumida, o processo de construção dos apartamentos segue uma ordem crescente de etapas, onde se integram recursos de transformação como os equipamentos e a mão de obra do operário, matérias primas de transformação que vão desde ao agregado de areia usado na argamassa até materiais mais fino como as tintas usadas na pintura das paredes e louças sanitárias. Deste modo, os processos na manufatura estão listados na tabela 1.

Figura 4 - Planta Baixa dos Apartamentos



Fonte: CX Engenharia (2010).

Traços, Belém, v.14, n. 30, p. 109-124, dez. 2012

Tabela 1- Etapas do Processo de Construção

Etapa	Processo
1	Levantamento de Alvenaria
2	Marcações dos Pontos de Rede
3	Preparo de Parede
4	Acabamento
5	Assentamento

Fonte: Dos Autores (2010).

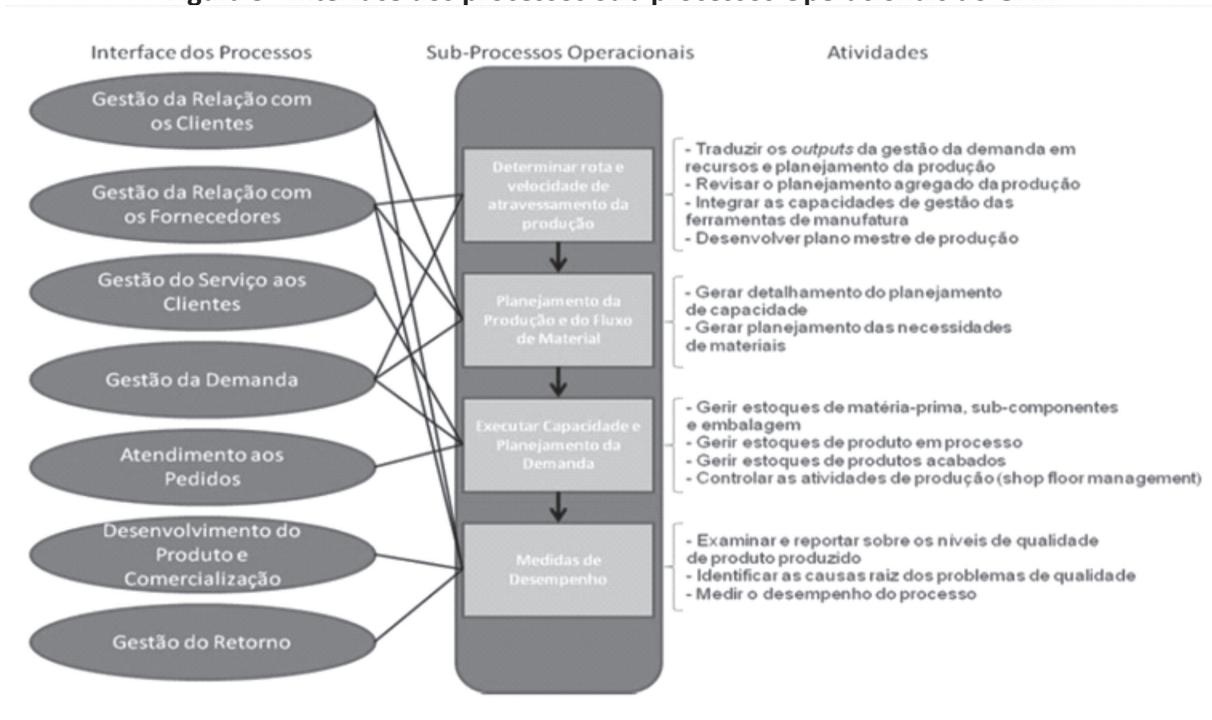
Em todos esses produtos haverá uma espécie de poupanças aos clientes por conta da compra deste junto ao apartamentos (valor base), caso os mesmos queiram produtos personalizados, a empresa não cobrará diferença de mão de obra, desde que a instalação siga o cronograma de execução.

Mas do que isso, a empresa fortalecerá o conceito de personalização dos apartamentos juntos aos clientes e incentivará a mudança dos mesmos. Isso implicará até como uma fonte extra de recursos como no caso da pintura pós branco (padrão) e assentamento de lajotas que haverá uma acréscimo por conta da disposição da mão de obra (serviço).

5 METODOLOGIA APLICADA

A metodologia utilizada para realização do trabalho consiste em uma revisão bibliográfica de caráter teórico e em campo prático objetivando propor e realizar melhorias acerca do gerenciamento do processo produtivo do mesmo quanto aos modelos de Gestão do Fluxo de Manufatura, no qual é selecionado todos os 4 sub-processos operacionais que estão apresentados na Figura 5, apresentando a interface de cada um destes sub-processos do GFM com os demais processos, bem como as atividades que constituem cada sub-processo para servirem de base metódica ao estudo de caso.

Figura 5 - Interface dos processos Sub-processos Operacionais do GFM



Fonte: Adaptado de PEIXOTO et. al. (2010).

Além disso, se refaz uma releitura nos conceitos em cada um dos 4 sub-processos operacionais da GFM, abordando suas principais características aplicáveis em uma edificação. Afim de que, esta possa contribuir para o gerenciamento mais adequado da cadeia produtiva total dos produtos desta obra.

5.1 FASES SUB-OPERACIONAIS DA GFM

Os sub-processos operacionais são entendidos como a realização do processo desenvolvido no nível estratégico e são em número de 4, todos servem como a transição as fases estratégicas da GFM (GARROTE NETO E SEVERINO, 2010). Deste modo, os sub-processos operacionais estão listados abaixo, juntamente com suas definições e principais contribuições.

5.1.1 SPO 1 - Determinar rota e velocidade de atravessamento da produção

Estabelece a execução do planejamento enunciada na porção estratégica no processo, determinando o roteamento e a velocidade que materiais e produtos atravessam a produção. Cada planta desenvolverá seu próprio Plano Mestre de Produção (*Master Planning Scheduling – MPS*) que determinará quais produtos serão produzidos, quando e em qual quantidade. O MPS reflete as prioridades de produção enunciadas no nível estratégico, reconhecendo os produtos e clientes que são mais importantes para a rentabilidade dos fabricantes concedendo-lhes altas prioridades.

Além disso, ele reflete a estratégia de produção. Fatores como limitação de capacidade, restrição de produção, custo e tempo de *setup*, e custo de movimentação de estoque são considerados quando se desenvolve o MPS (SEVERINO *et. al.*, 2010).

5.1.2 SPO 2 - Planejamento da Produção e do Fluxo de Material

Uma vez que o MPS é determinado, o foco passa para o detalhamento do planejamento de capacidade e o *inbound* de materiais necessários para alimentar a programação da produção. O Planejamento das Necessidades de Materiais (*Material Requirements Planning – MRP*) identifica as quantidades e tempos para todas as montagens, componentes e matérias-primas necessárias para apoiar a produção de itens finais. Este informará as quantidades necessárias de entrada de materiais de qualquer dado tempo para apoiar o fluxo de produção. Posteriormente, a gestão da produção desenvolve o planejamento de capacidade dos recursos, o qual representa a programação da utilização necessária de cada equipamento por cada produto. Assim é identificada a escassez de material ou capacidade (SEVERINO *et. al.*, 2010).

5.1.3 SPO 3 - Executar Capacidade e Planejamento da Demanda

Após o processo de planejamento concluído segue a execução. Este sub-processo frequentemente envolve a interface com os times dos processos de Gestão da Demanda e Atendimento dos Pedidos para manter a eficiência do fluxo de materiais, estoque de produtos em processo (*work in progress – WIP*) e produtos acabados, além da verificação do serviço ao cliente junto ao time do processo CSM (SEVERINO *et. al.*, 2010).

5.1.4 SPO 4 - Medidas de Desempenho

O último SPO envolve o processo de avaliação e identificação de oportunidades de melhoria. O GFM como todos os outros processos do GCS estende para além das quatro paredes da empresa. O time do GFM deve interagir com outros times de processos. Uma vez que as causas raiz são identificadas, o time de processo resolve o problema e informa como afeta a empresa e a cadeia de suprimentos. Para tanto, estas relações de retroalimentação deste sub-processo (bem como suas atividades) do GFM com os processos de Gestão do Relacionamento com o Cliente (*Customer Relationship Management – CRM*), Gestão do Relacionamento com o Fornecedor (*Supplier Relationship Management – SRM*), Desenvolvimento do Produto e Comercialização, e Gestão do Retorno (SEVERINO *et. al.*, 2010). Nesta etapa, também fica evidente a necessidade de criação de diversos indicadores de desempenho de qualidade, segurança, custos, entre outros, para maior número possíveis de processos, assim como, abranger o maior número de áreas na confecção dos apartamentos.

6 ANÁLISE E RESULTADOS OBTIDOS

Os dados analisados fazem parte do processo de manufatura dos apartamentos, conforme supracitados, onde se procurou estabelecer uma relação entre as matérias prima, o processo e os

recursos utilizáveis na transformação. Deste modo, foi desenvolvido um instrumento de coleta de dados, conforme a tabela 2, para auxiliar na GFM de todos os micros e macro processos usados na manufatura trabalhada.

O propósito desta tabela é justamente aplicar os conceitos de GFM descritos, em um gerenciamento eficiente da cadeia produtiva dos apartamentos, assim como, estabelecer e cumprir prazos e metas, reduzir *lead time*, prevenir atrasos na produção, integrar as capacidades das ferramentas de manufatura, selecionar fornecedores, preparação dos fornecedores para as necessidades futuras de materiais e mantê-los informados de potenciais riscos e interrupções que podem ser encontradas a jusante da cadeia de suprimentos, informação das quantidades necessárias de entrada de materiais de qualquer dado tempo para apoiar o fluxo de produção (materiais, produtos e embalagem), identificação de escassez ou falhas de material ou capacidade, respostas rápidas e flexíveis aos canais produtivos, registros de estoques suficientemente precisos, derivando raras interrupções na fabricação por imprecisões nas informações, raras interrupções na precisão de fabricação por questões de gestão de estoques; Determinação das prioridades competitivas da função produção, logística, compras e marketing; Determinação do valor para o cliente, Estratégia de Produção, Fornecimento, Marketing e Logística.

Tabela 2 - Processos de Construção dos Apartamentos.

Etapas de Construção dos Apartamentos		
	Materiais	Processo (1)
	Tijolo	Levantamento de Alvenaria
	Argamassa	
		Recursos
		Operário
		Colher de Mistura
		Prumo
		Nível de mão
	Materiais	Processo (2)
	Serviço Tercerizado	Marcações de Rede
		Serviço Tercerizado
		Processo: Preparo de Parede (3)
	Materiais	Sub-Processo
	Argamassa	Chapiscar
		Recursos
		Operário
		Equipamento

continua...

continuação da Tabela 2

Processo (3)		
Materiais	Sub-Processo	Recursos
Argamassa	Embolso	Operário
		Prumo
		Esquadro
		Trena
		Nível de mão
		Régua de Alumínio
Processo (3)		
Materiais	Sub-Processo	Recursos
Argamassa	Reboco	Operário
		Colher de Mistura
		Espuma
Processo (4)		
Materiais	Sub-Processo	Recursos
Lixa	Lixamento	Operário
		Materias de Limpeza
Processo (4)		
Materiais	Sub-Processo	Recursos
Selador	Selamento	Operário
		Rolo
Lixa		Materias de Limpeza
Processo (4)		
Materiais	Sub-Processo	Recursos
Massa	Emassamento	Operário
Lixa		Materias de Limpeza

continua...

continuação da Tabela 2

Materiais	Sub-Processo	Recursos
Tinta	Pintura	Operário
		Rolo
		Pincel de Pintura
		Materias de Limpeza
Processo (5)		
Materiais	Sub-Processo	Recursos
Janela	Assentamento	Serviço Tercerizado
Materiais	Sub-Processo	Recursos
Porta	Assentamento	Operário

7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A metodologia aplicada de GFM na observação mostra-se eficiente no gerenciamento e controle de todos os processos produtivos de uma edificação. Assim como, investimentos em sistema de gestão, através da utilização de um novo modelo de gestão baseado em aspectos organizacionais modernos e processos eficiente onde se procure otimizar os fluxos físicos e as informações, levando em consideração as atividades essenciais para o seu desenvolvimento.

Por meio deste conhecimento mais aprofundado da gestão será possível determinar todas as atividades, *input* e *outup* na manufatura de uma edificação, esta obra física poderá fazer um planejamento mais eficiente de suas atividades, contribuindo para a redução de custos totais e conseqüentemente o aumentando de lucros operacionais que refletem na sustentabilidade dos empreendimentos.

O modelo também se baseia na Produção Enxuta, prática na qual começa a ser efetiva nos canteiros de obra. Porém, este campo de atuação ainda pode ter uma visão mais acirrada de gestão de produção voltada para a redução dos prazos, dos custos, das perdas e dos desperdícios, e um ambiente baseado na melhoria contínua e na otimização da flexibilidade produtiva, práticas que ainda estão se desenvolvendo em diversas empresas de engenharia civil.

Além disso, os recentes estudos comprovam que uma cadeia de suprimentos que deseja maior coordenação de fluxo de materiais e informações através dela, deve buscar desenvolver os

inputs, as atividades e *outputs* de tal processo. Os resultados que este trabalho almeja alcançar é contribuir para o setor da construção civil, por meio da identificação de todos os processos envolvidos em uma edificação, qualificando sua cadeia de suprimentos a partir dos dados de integração de todos os sub-processos da GFM, sendo suporte científico emergente da Engenharia de Produção.

Este trabalho inicialmente focou os 4 sub-processos operacionais com possíveis resultados otimistas. Para trabalhos futuros, fica o incremento dos sub-processos estratégicos da GFM, já que a mesma irá dispor de serviços personalizados aos seus clientes.

REFERÊNCIAS

ALEVAR, A. C. B. S.; MONTEIRO, A. O. Alianças Estratégicas na Construção Civil: o Subsetor de Edificações na Cidade de Salvador – Bahia. In: **IV Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, SEGeT, Resende – RJ, 2007.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC; Instituto Euvaldo Lodi – IEL. **O futuro da indústria da construção civil: construção habitacional**. Coord. ABIKO, A. K.; GONÇALVES, O. M.; CARDOSO, L. R.. Brasília: MDIC/STI: IEL/NC, 2003.

CARVALHO, L.; SEVERINO, M. R. Avaliação da prática logística Efficient Consumer Response (ECR) sob a ótica do Processo de Gestão de Fluxo de Manufatura. In: **VI CONPEEC – Congresso de pesquisa, Ensino e Extensão do Campus Catalão** – UFC, GO, BRASIL, 2010.

FABRICIO, M. M. **Projeto Simultâneo na Construção Civil**. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo, 2002.

GOLDSBY, T.; GARCÍA-DASTUGUE, S. The manufacturing flow management process. In: **The International Journal of Logistics Management**, v.14, n.2, p.33-52, 2003.

JUNQUEIRA, G. B. **Da engenharia tradicional à engenharia simultânea no setor industrial nacional**. 1994. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 1994.

LAMBERT, D. M. **Supply chain management: process, partnerships, performance**. 3 ed. Flórida: SCMI, 2008.

Peixoto, A. A.; Severino, M. R. Análise de aderência da ferramenta Early Supplier Involvement (ESI) ao Processo de Gestão do Fluxo de Manufatura. In: **VI CONPEEC – Congresso de pesquisa, Ensino e Extensão do Campus Catalão** – UFC, GO, BRASIL, 2010.

SANTOS, C. M.; ARAÚJO, N. M. C.; VILLAR, A. M.; MONTENEGRO, S. Planejamento e controle da produção em construtoras de edificações verticais na grande João Pessoa. In: **XV SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção: Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento**. UNESP – SP, Brasil, 10 a 12 de Novembro de 2008.

SEVERINO, M. R.; GODINHO FILHO, M. Processo de Gestão do Fluxo de Manufatura - Identificação de suas Atividades, Inputs e Outputs. In: **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção: maturidade e desafios da engenharia de produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente**. ABEPRO, São Carlos - SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2007.

VIEIRA, J. G. V.; LUSTOSA, L. J. Gestão da cadeia de suprimento de um laticínio: um estudo de caso. In: **Anais do XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Salvador: ABEPRO, 2001.

ORIENTAÇÃO EDITORIAL E NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA TRAÇOS DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- 1.1 A Revista **TRAÇOS**, do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, da Universidade da Amazônia - Unama, nos termos de seu regimento, aceita para publicação trabalhos inéditos de autores brasileiros e estrangeiros em forma de artigo científico, relativos às áreas da Arte, Computação e Informática, Engenharias, Matemática e áreas afins.
- 1.2 A publicação de artigos não é remunerada, sendo permitida a sua reprodução total ou parcial, desde que citada a fonte.
- 1.3 Os artigos assinados serão de responsabilidade exclusiva de seus autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia e do Conselho Editorial da Revista **TRAÇOS**, órgãos colaboradores da edição da Revista, inclusive no que se referem às posições, conceitos e juízos emitidos.

2 DA SUBMISSÃO

- 2.1 Os trabalhos enviados serão submetidos ao Conselho Editorial da Revista **TRAÇOS**, que dispõe de plena autoridade para decidir sobre a conveniência de sua aceitação, podendo, inclusive, reapresentá-los aos autores com sugestões para que sejam feitas as alterações necessárias e/ou para que os adaptem às normas editoriais da revista.
- 2.2 envio espontâneo de qualquer colaboração implica automaticamente a cessão dos direitos autorais a Universidade da Amazônia.
- 2.3 A Revista **TRAÇOS** receberá trabalhos redigidos em português, espanhol e inglês, cabendo aos autores a inteira responsabilidade pelos textos e imagens enviados para publicação.
- 2.4 O trabalho deve conter no máximo 25 páginas, conforme formatação especificada no item 3 deste documento, incluindo ilustrações e referências.
- 2.5 O(s) autor(es) deve(m) enviar Carta, informando se o artigo está sendo submetido pela primeira vez ou sendo reapresentado, bem como Termo de Cessão de Direitos Autorais.

3 NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

- 3.1 O trabalho deve conter no máximo 25 páginas, conforme formatação a seguir, incluindo ilustrações e referências.
- 3.2 O trabalho deve ser elaborado segundo as normas vigentes da ABNT em *Word* para *Windows*; fonte Arial; tamanho 12; com espaço entre as linhas de 1,5 cm; os parágrafos devem iniciar a 2 cm da margem; tamanho do papel A4, com margem superior e esquerda de 3 cm e margem inferior e direita 2 cm.
- 3.3 O trabalho deve conter as seguintes seções:
 - a) Folha de rosto: Título em português ou espanhol e em inglês deve estar centralizado, em negrito, fonte Arial 14, todas as letras maiúsculas; Subtítulo em português ou espanhol e em inglês deve estar centralizado, em negrito, fonte Arial 12, todas as letras maiúsculas; Autor(es); e-mail do(s) autor(es) e vinculação institucional;
 - b) Resumo: Fonte Arial, tamanho 11, com espaço entre as linhas simples, de 9 a 12 linhas e digitado em parágrafo único;
 - c) Palavras-chave: Na linha imediatamente posterior ao Resumo, fonte Arial 10, cinco palavras no máximo e separadas entre si por ponto;
 - d) Abstract: Utilizar o mesmo formato do Resumo, preservando ao máximo o texto original e, caso o trabalho seja escrito em inglês, a versão deverá ser apresentada em português;
 - e) Key words: Utilizar o mesmo formato das Palavras chave, preservando ao máximo o texto original e, caso o trabalho seja escrito em inglês, a versão deverá ser apresentada em português;
 - f) Corpo de texto: Estruturado em termos de Introdução, Desenvolvimento e Conclusão;
 - g) Referências: De acordo com ABNT.
- 3.4 As ilustrações (fotografias, gráficos, quadro, tabelas, desenhos etc.) deverão ser apresentadas no corpo do texto e também em arquivo separado, com alta resolução para impressão de alta qualidade, em preto-e-branco e/ou diferentes tons de cinza e/ou hachuras.

4 SOBRE OS PROCEDIMENTOS DE ENVIO E ACEITE DE TRABALHOS

- 4.1 São aceitos para publicação apenas artigos inéditos, que não foram nem publicados e nem estejam no prelo para publicação.
- 4.2 Os trabalhos deverão ser enviados pelo e-mail revistatracos@unama.br ou encaminhados ao endereço indicado da Revista **TRAÇOS**, respeitando os seguintes prazos: até 31 de março para publicação no primeiro semestre e até 30 de setembro para publicação no segundo semestre.
- 4.3 É imprescindível o envio do Termo de Cessão de Direitos Autorais e de carta informando se o artigo está sendo encaminhado pela primeira vez ou sendo reapresentado à nossa secretaria junto com o trabalho.
- 4.4 As colaborações serão submetidas aos membros do Comitê Científico Interno e Científico Externo da revista ou a colaboradores *ad hoc* por eles indicados.
- 4.5 Se a matéria for aceita para publicação, a revista permite-se introduzir ajustes de formatação.
- 4.6 Trabalhos aprovados com restrições serão encaminhados para a reformulação por parte dos autores ou para que justifiquem caso considerem que as reformulações sugeridas seriam inadequadas. O Conselho Editorial se reserva o direito de recusar o trabalho caso não tenha havido alterações neles introduzidas que atendam às solicitações feitas pelos pareceristas, podendo recorrer, em caso de dúvidas, à avaliação de um novo parecerista.
- 4.7 O(s) autor(es) deve(m) ser comunicado(s) do recebimento da sua colaboração no prazo de até dez dias e do resultado da avaliação do seu trabalho em até sessenta dias após a data da primeira comunicação.
- 4.8 Os trabalhos que não cumprirem rigorosamente as normas de formatação serão imediatamente recusados. O(s) autor(es) serão notificados da recusa e, a critério do Conselho Editorial, poderá ser concedido um novo prazo para a entrega do trabalho devidamente corrigido.
- 4.9 No caso do trabalho não ser aceito para publicação pelo(s) parecerista(s), o autor será comunicado, não cabendo recurso.
- 4.10 Conselho Editorial se reserva o direito de não devolver o material que lhe foi enviado para análise.

5 DISPOSIÇÕES FINAIS

- 5.1 Serão fornecidas gratuitamente
- 5.2 Os casos omissos nesta norma serão deliberados pelo Conselho Editorial da Revista **TRAÇOS**.



EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA

www.unama.br

Campus Alcindo Cacela

Av. Alcindo Cacela, 287
66060-902 Belém Pará
Fone 91 4009 3000
Fax 91 3225 3909

Campus BR

Rod. BR-316, Km 3
67113-901 Ananindeua Pará
Fone 91 4009 9200
Fax 91 4009 9300

Campus Senador Lemos

Av. Senador Lemos, 2809
66120-901 Belém Pará
Fone 91 4009 7100
Fax 91 4009 7153

Campus Quintino

Trav. Quintino Bocaiúva,
66035-190 Belém Pará
Fone 91 4009-3344
Fax 91 4009 3349

