

REVISTA CIENTÍFICA

CET-FAESA

Ano 5 – Nº 6 – Jul / Dez. 2014

A Revista da Faculdade
de Tecnologia FAESA.

ISSN: 1982-0801



CET-FAESA
Faculdade de Tecnologia FAESA

REVISTA

CIENTÍFICA CET-FAESA

A Revista da Faculdade de Tecnologia FAESA



CET-FAESA
Faculdade de Tecnologia FAESA

CIENTÍFICA CET-FAESA

Editor

Professor Doutor Helio Rosetti Junior

Conselho Editorial

Professor Doutor Carlos Fernando de Araújo Júnior (UNICSUL e UNICID).
Professor Doutor Edgar Alexandre Reis de Lima (CET-FAESA).
Professor Doutor Juliano Schimiguel (UNICSUL e UNIANCHIETA).
Professor Doutor Octávio Cavalari Júnior (IFES).
Professor Doutor Ricardo Shitsuka (UNIFEI).
Professora Mestre Bernadete Gama Gomes Poeys (CET-FAESA).
Professora Mestranda Jocélia Angela Gumiere da Silva (CET-FAESA).
Professor Mestre Luiz Otávio da Cruz de Oliveira Castro (CET-FAESA).
Professor Mestre Marco Antônio Rodrigues Bravo (CET-FAESA).
Professor Mestre Yuri Blanco e Silva (CET-FAESA).

ISSN: 1982-0801

Periodicidade: Semetral

Tiragem inicial: 1.000 exemplares

Download: www.cetfaesa.com

Jornalista responsável: Wanessa da Silva Eustachio – MTb/ES 0003146

Publicitária responsável: Ranielle da Silva Plácido

Revisão gramatical: Hylea Vale

Revisão bibliográfica: Débora Ângela de Araújo Coelho

Projeto gráfico e editoração: Bios

Impressão: JEP

Os textos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores.
Permite-se a reprodução desde que citada a fonte e o autor.

Endereço para correspondência e contato

Associação de Assistência ao Ensino - CET-FAESA
Av. Vitória nº 2084 - Monte Belo - Vitória-ES - CEP - 29041-040
Tel.(27) 3132-4077 - e-mail: revista@cetfaesa.com.br

CORPO GESTOR CET-FAESA

Diretor Geral: José Alexandre Nunes Theodoro

Diretor Administrativo: James Alexandre Zumerle Theodoro

Diretora Acadêmica: Jocélia Ângela Gumiere da Silva

Assessora Pedagógica: Adiléa Bulhões Gomes

Coordenador Acadêmico: Julius Caesar Carvalho de Souza

Ficha catalográfica elaborada pela biblioteca do CET-FAESA

Científica CET-FAESA: Revista da Faculdade de Tecnologia FAESA / Faculdade de Tecnologia FAESA. – Ano 1, n. 1 (2007) -. CET-FAESA: Vitória, 2014.

Ano 5: nº 6

Semestral

ISSN 1982-0801

1. Ciência – Periódicos. I. Faculdade de Tecnologia FAESA.

CDD 600

SUMÁRIO

EDITORIAL.....	5
AS ESTRATÉGIAS DE REMUNERAÇÃO, RECOMPENSA E RECONHECIMENTO EMPREGADAS NA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA ARCELORMITTAL TUBARÃO: UM ESTUDO DE CASO <i>THE REMUNERATION STRATEGIES, REWARD AND RECOGNITION EMPLOYED IN THE STEEL INDUSTRY ARCELORMITTAL SHARK: A CASE STUDY</i> Camila Brito de Oliveira; Geydslane Silva Souza; Luciane Infantini da Rosa Almeida	7
DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICA VOLTADA PARA AVALIAÇÃO DE JOGOS - PROJETO DE AVALIAÇÃO PARA JOGOS ONLINE (PAJO) <i>DEVELOPMENT OF DIRECTED TECHNICAL EVALUATION FOR GAMES - PROJECT OF EVALUATION FOR ONLINE GAMES (PEOG)</i> João Marcos Vieira; Paulo Oliveira Franco Paes; Rafael Rolim Delgado; Juliano Schimiguel	15
DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE DE CABOCLO BERNARDO E SEUS PARADIGMAS <i>ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS OF COMMUNITY OF CABOCLO BERNARDO AND THEIR PARADIGMS</i> Marco Antônio Rodrigues Bravo; Alessandro Bermudes Gomes; Augusto Cesar Machado Ramos; Anderson Mariquito.....	25
EDUCAÇÃO FINANCEIRA E ENSINO DE MATEMÁTICA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO <i>FINANCIAL EDUCATION AND TEACHING OF MATHEMATICS WITH STUDENTS OF SECONDARY EDUCATION</i> Alexsandra Alves Pereira; Helio Rosetti Junior	37
ESTUDO DA CORROSÃO EM AÇO CARBONO AISI 1020 EM MEIO DE CLORETO, SULFETO E ÁGUA DE PRODUÇÃO DE PETRÓLEO SIMULADA <i>STUDY OF CORROSION ON CARBON STEEL AISI 1020 AMID CHLORIDE, SULFIDE AND WATER OIL PRODUCTION SIMULATED</i> Bernardo Garcia Carvalho; Roberta Rossi Moreira; Vinicius Guilherme Celante	45
ESTUDO DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE UM TERMINAL PORTUÁRIO DA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO <i>FEASIBILITY STUDY OF A FINANCIAL OF NORTH PORT TERMINAL THE STATE ESPIRITO SANTO</i> Érico Colodeti Filho; Alessandra Fraga Dubke; Adelson Pereira do Nascimento; Adilson Ribeiro Prado.....	53
OS BANCOS COMERCIAIS E A ANÁLISE DO PERFIL DOS INVESTIDORES: COMO OS BANCOS OFERTAM PRODUTOS FINANCEIROS <i>COMMERCIAL BANKS AND ANALYSIS OF INVESTOR PROFILE: HOW BANKS OFFER FINANCIAL PRODUCTS</i> Fabricio Bernardes Diniz; Vitor Correa da Silva	63
PESQUISA OPERACIONAL: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO A FERRAMENTA SOLVER DO EXCEL DA MICROSOFT E O SOFTWARE GEOGEBRA <i>OPERATIONS RESEARCH: TROUBLESHOOTING USING THE SOLVER TOOL FROM MICROSOFT EXCEL AND GEOGEBRA SOFTWARE</i> Luiz Enrique Simeone; Juliano Schimiguel	69

POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS PARA SERVIDORES PÚBLICOS: O DESAFIO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA <i>HUMAN RESOURCES POLICY FOR PUBLIC SERVANTS: THE CHALLENGE OF PUBLIC ADMINISTRATION</i>	79
Karla Spirito Freire de Lacerda.....	
ROTEIRIZAÇÃO APLICADA AO PROCESSO DELIVERY DE UM SUPERMERCADO <i>ROUTING DELIVERY PROCESS APPLIED TO SUPERMARKET</i>	87
Nilton Martins Ferreira Junior; Saulo Brunoro Hoppe; Luciano Lessa Lorenzoni	
UM ESTUDO SOBRE AS PERCEPÇÕES DE ALUNOS DO TERCEIRO ANO A PARTIR DO USO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA <i>A STUDY ON PERCEPTIONS OF STUDENTS OF THE THIRD YEAR FROM THE USE OF A SEQUENCE TEACHING</i>	95
Michelle Ribeiro Amorim; Hélio Rosetti Júnior.....	

Implementar a discussão sobre as pesquisas científicas no universo acadêmico tem sido um desafio permanente para as instituições de ensino superior e também para professores e alunos. O intercâmbio de propostas, ideias e experiências acadêmicas, valoriza a busca por novos conhecimentos, possibilitando novos pensamentos e mais caminhos para a pesquisa e inovação.

A Revista *Científica CET-FAESA* trabalha, desde a sua fundação, a divulgação de reflexões e trabalhos científicos, com reconhecimento da comunidade acadêmica, tecnológica, empresarial e investigativa. Dessa forma, a *Científica CET-FAESA* recebeu conceito **Qualis B3** em sua avaliação no Sistema Qualis de classificação de periódicos científicos da CAPES.

Nesta edição temos a publicação de trabalhos em várias áreas de divulgação desta revista, envolvendo Ensino, Gestão, Finanças, Meio Ambiente e Engenharia. Assim, são editados dez artigos selecionados de pesquisadores nacionais, quais sejam: “Diagnóstico socioambiental da Comunidade de Caboclo Bernardo e seus Paradigmas”, “Um estudo sobre as percepções de alunos do terceiro ano a partir do uso de uma Sequência Didática”, “Estudo da corrosão em Aço Carbono AISI 1020 em meio de Cloreto, Sulfeto e Água de produção de petróleo simulada”, “Educação Financeira e Ensino de Matemática com alunos do Ensino Médio”, “Desenvolvimento de técnica voltada para avaliação de jogos – Projeto de Avaliação para Jogos Online (PAJO)”, “Estudo de viabilidade financeira de um terminal portuário da região norte do Estado do Espírito Santo”, “As estratégias de Remuneração, Recompensa e Reconhecimento empregadas na Indústria Siderúrgica ArcelorMittal Tubarão: um estudo de caso”, “Política de recursos humanos para servidores públicos: O desafio da Administração Pública”, “Roteirização aplicada ao processo *delivery* de um supermercado”, “Os bancos comerciais e a Análise de Perfil dos Investidores: como os bancos ofertam produtos financeiros” e “Pesquisa Operacional: resolução de problemas utilizando a ferramenta Solver do Excel da Microsoft e o software Geogebra”.

Acreditamos que esta edição propiciará ao mundo acadêmico a difusão de novas propostas e ideias, na busca de uma educação crítica e qualificada diante das questões desafiadoras que se apresentam em nossa sociedade.

Desejamos uma boa leitura e ótimos debates sobre os temas aqui abordados.

AS ESTRATÉGIAS DE REMUNERAÇÃO, RECOMPENSA E RECONHECIMENTO EMPREGADAS NA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA ARCELORMITTAL TUBARÃO: UM ESTUDO DE CASO

CAMILA BRITO DE OLIVEIRA
Administradora e Graduada em Gestão de RH
camilaadven@gmail.com

GEYDSLANE SILVA SOUZA
Administradora
geyds.kyria@hotmail.com

LUCIANE INFANTINI DA ROSA ALMEIDA
Doutora em Serviço Social
lu_infantini@yahoo.com.br

RESUMO

Em tempos de escassez de talentos, as estratégias de remuneração, recompensa e reconhecimento vêm sendo inseridas como vantagem competitiva entre as grandes empresas. O artigo tem como objetivo investigar essas estratégias de uma indústria siderúrgica do Estado do Espírito Santo, utilizadas com a finalidade de reter bons profissionais na empresa. Para tanto, foi feito um estudo de caso de natureza qualitativa e utilizou-se entrevistas semi-estruturadas e documentos não fornecidos ao público para a coleta de dados. Verificou-se que a organização ArcelorMittal Tubarão agrega de forma positiva as estratégias abordadas a fim de reter e motivar seus empregados.

Palavras-chave: Remuneração. Recompensa. Reconhecimento. Indústria Siderúrgica

THE REMUNERATION STRATEGIES, REWARD AND RECOGNITION EMPLOYED IN THE STEEL INDUSTRY ARCELORMITTAL SHARK: A CASE STUDY

ABSTRACT

In times of scarce talents, reward strategies, reward and recognition have been inserted as a competitive advantage among large companies. The paper aims to investigate these strategies in a steel industry in the State of Espírito Santo, used in order to retain good professionals in the company. To that end, we made a case study of qualitative and used semi-structured interviews and documents provided to the public not to collect data. It was found that shark ArcelorMittal organization adds positively addressed strategies to retain and motivate their employees.

Keywords: Compensation. Reward. Recognition. Steel Industry.

1. INTRODUÇÃO

Os tempos mudaram e as organizações já não podem gerenciar mais os trabalhadores de forma isolada. De acordo com Wood Jr., Picarelli Filho (2011), uma vez que o trabalho tem adotado novos conceitos, diversos modelos tradicionais da era industrial têm-se revelado incapazes de dar flexibilidade à empresa. Nesse novo contexto, torna-se fundamental, para as organizações, adotar estratégias para remunerar, recompensar e reconhecer os esforços de seus colaboradores,

como forma de integrá-los e alinhá-los ao negócio e às suas metas. Em tempos atuais, o desafio é o desenvolvimento de práticas inovadoras e criativas que estejam ligadas ao negócio da empresa e preocupem-se em atender à diversidade das necessidades individuais dos trabalhadores, que vão muito além de um salário fixo, incluindo o reconhecimento de sua contribuição.

No decorrer do estudo, foram considerados três pilares estratégicos para as organizações: remuneração, recompensa e reconhecimento, visto

que são os principais elementos que atuam na retenção de talentos. O problema de pesquisa levantado foi: Quais são as estratégias de remuneração, recompensa e reconhecimento utilizadas pela empresa do ramo siderúrgico ArcelorMittal Tubarão para reter seus profissionais?

Essa organização foi escolhida, por possuir uma forte representação no mercado espírito santense, sua trajetória e estratégias organizacionais utilizadas são de grande sucesso. Com isso, o relato dessa experiência pode contribuir para que outras organizações possam conhecer e adotar novas formas para suprir os anseios do indivíduo no alcance dos objetivos profissionais e pessoais. Do ponto de vista acadêmico, o trabalho pretende contribuir para a produção científica existente. Encontram-se pesquisas que tratam especificamente de aspectos relativos à 'remuneração' nas organizações (MARTINS, VERIANO, 2004; KRAUTER, 2006; FAVARIM, 2013). Outras pesquisas tratam apenas do tema 'recompensa' (ANDRADE, 1991; FERRÃO, 20--; HIPÓLITO, 2008). Sobre 'reconhecimento', poucos trabalhos científicos abordam tal temática. Dessa forma, o trabalho pretende contribuir para suprir essa lacuna e, ainda, abordar esses três assuntos (remuneração, reconhecimento e recompensa) utilizados de maneira integrada para reter talentos em uma organização.

O objetivo geral foi investigar as estratégias de remuneração, recompensa e reconhecimento utilizadas na indústria siderúrgica ArcelorMittal Tubarão, com a finalidade de reter bons profissionais do mercado atual. Os objetivos específicos foram: definir os 3R's (Remuneração, Recompensa e Reconhecimento); discutir os aspectos positivos da utilização das estratégias de remuneração na empresa como forma de satisfazer seus colaboradores; Analisar as estratégias utilizadas pela empresa na perspectiva dos 3R's; apresentar os principais fatores levados em consideração para adesão a um programa de remuneração; discutir os resultados de pesquisas internas sobre o clima organizacional e a relação com as estratégias empregadas na organização.

2. REMUNERAÇÃO, RECOMPENSA E RECONHECIMENTO NO CONTEXTO ORGANIZACIONAL

2.1 REMUNERAÇÃO

Entende-se que remuneração é a forma de definir o trabalho assalariado. Ferreira (1999) explicita

que remuneração significa o ato ou efeito de remunerar; prêmio; gratificação pelo serviço prestado. Na legislação brasileira, encontra-se o conceito conciso de remuneração no artigo 457, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que diz: "Compreendem-se na remuneração do empregado, para todos os efeitos legais, além do salário devido e pago diretamente pelo empregador, como contraprestação do serviço, as gorjetas que receber" (SAAD, 2013, p. 571).

A remuneração pode ser constituída em duas partes: remuneração fixa e remuneração variável. De acordo com Chiavenato (2010, p. 284), a remuneração fixa pode ser paga por meio de salários mensais ou por hora. Atualmente, muitas organizações pagam seus funcionários dessa forma, pois isso minimiza os riscos tanto para o contratante quanto para o contratado. Mas numa era de competitividade, "[...] a remuneração fixa tornou-se insuficiente para motivar e incentivar as pessoas a obter um comportamento proativo, empreendedor e eficaz na busca de metas e resultados excelentes" (CHIAVENATO, 2010, p. 315).

A remuneração variável visa ordenar e concentrar esforços para alcançar melhores atuações no mercado competitivo. "A remuneração variável vem se consolidando como o principal mecanismo para reconhecimento do desempenho dos empregados, reduzindo-se a ênfase dada aos aumentos no salário fixo" (SOUZA et al., 2005, p. 96). De forma geral, ela pode ser dividida em dois grandes grupos: incentivos em curto prazo e longo prazo.

A remuneração variável em curto prazo, conforme Wood Jr., Picarelli Filho (2011, p. 102-103), é uma forma de remuneração, tais como bônus e prêmios, participação nos lucros ou resultados, comissionamento e prêmio de vendas. Entende-se que a remuneração variável de curto prazo é interessante para as organizações, pois interliga o alcance das metas individuais e coletivas ao aprimoramento da organização. Por meio desta, é possível obter resultados financeiros e organizacionais para o funcionário e empresa em um curto período, ao contrário de outra modalidade de benefícios, cujo período de duração é longo.

Já a remuneração variável em longo prazo, de acordo com Wood Jr., Picarelli Filho (2011, p. 105), é um estímulo ligado ao alcance de objetivos que conduzam ao progresso da organização, o reconhecimento da empresa e a captação de talentos. As formas mais empregadas no meio empresarial são os bônus, com pagamento em longo prazo,

e a participação acionária que, conforme Marras (2007, p. 272), é a uma forma de tornar esses colaboradores “sócios” da empresa.

2.2 RECOMPENSA

A recompensa tem por finalidade retribuir os empregados, de modo a serem reconhecidos por seus conhecimentos aplicados e suas participações para alcançar os resultados da organização. De acordo com Ferreira (1999, p. 1719) recompensar é: 1. Reconhecer os serviços de alguém, dando-lhe recompensa; premiar; galardoar. 2. Corresponder a; retribuir. 3. Pagar; indenizar; compensar. 4. Pagar-se; indenizar-se; desforrar-se; No campo da administração de empresas, Andrade (1991) ressalta que os funcionários pedem recompensas modernas, que possam suprir suas necessidades individuais.

Existem dois tipos de recompensa: as não financeiras e as financeiras diretas e indiretas. Segundo Hipólito (2008, p. 73), “[...] muitos outros tipos de satisfação no trabalho podem ser percebidos como recompensas de caráter não financeiro”. As recompensas não financeiras geram uma grande influência na satisfação e motivação das pessoas, sendo elas proporcionadas por meio de benefícios que aderem oportunidades de crescimento profissional, reconhecimento, autoestima, segurança no emprego, qualidade de vida no trabalho, promoções, programas de benefícios, entre outros (SOUZA et al., 2005, p. 76).

Já as recompensas financeiras, segundo Chiavenato (2010, p. 280), são valores pagos diretamente pela empresa, podendo ser convencionalizado o pagamento por hora, dia, semana, quinzena ou mês, como salários diretos, comissões, prêmios, bônus pagos pelas empresas em contrapartida a um serviço prestado. As recompensas financeiras indiretas são os valores pagos pela empresa indiretamente, como férias, DSR (descanso semanal remunerado), gratificações, horas extras, 13º salário, alimentação e transporte subsidiados, assistência médica, seguro de vida e seguro saúde.

Segundo Ferrão (20--, p. 01), gerenciar as recompensas na atual conjuntura é um dos fatores mais importantes na gestão de pessoas, pois determinará visão estratégica do negócio e da conduta desejada para os novos parceiros da organização, para que possam planejar em contrapartida um sistema de recompensas estratégico. Entende-se então, que o sistema de recompensas precisa ser

aderido pelas organizações que almejam valorizar o empregado a fim de motivá-lo e satisfazer seus anseios individuais.

2.3 RECONHECIMENTO

O reconhecimento tem por desígnio valorizar e distinguir os empregados. O mesmo tem caráter preciso e casual e se constitui em um dos meios a serem adotados pelo supervisor com o objetivo de valorizar seu desempenho. Conforme Almeida (2012, p. 28), “[...] o reconhecimento é o ato de tomar conhecimento, aprovar ou apreciar uma atividade ou serviço, demonstrando tudo isso para o autor da atividade e para o grupo no qual este está inserido”.

De acordo com as teorias encontradas na área da motivação, o reconhecimento trata-se de uma necessidade do ser humano. Uma das teorias mais utilizadas no campo da motivação humana é a da hierarquia de necessidades, criada pelo psicólogo americano Abraham Maslow. Segundo Chiavenato (2003, p. 329 e 330), esta consiste em uma hierarquia de necessidades que são divididas como: fisiológicas, segurança, sociais, estima e autorrealização. O reconhecimento se encaixa na necessidade de estima, que consiste em criar formas que possibilitam realização pessoal, autonomia e responsabilidade. Com a inserção do reconhecimento nas organizações, é possível valorizar o trabalho do indivíduo, apreciando-o pelo bom desempenho, por meio de estratégias eficazes para satisfazer tais necessidades, como, por exemplo: promoções, condecorações e empregado do mês (CAVALCANTI et al., 2009, p. 91).

Siqueira (2011, s.p) acrescenta que entre os tipos de reconhecimento mais utilizados para essas contribuições estão os programas voltados a reconhecer o tempo espontâneo dedicado à organização para treinar pessoas e reconhecer as contribuições de inovação a ela aderidas. A entrega de placas, troféus, viagens, jantares, vales-compras ou entretenimento, também possuem o seu espaço. Entende-se então que, uma das atitudes que deve ser praticada pelos gestores a fim de manter o empregado motivado é o reconhecimento. Em geral, os empregados querem ter o seu empenho, dedicação e trabalho reconhecido, seja por meio de modalidades por tempo de serviço, aposentadoria, seja até mesmo por condecorações e promoções, que são também muito utilizadas no meio corporativo.

3. METODOLOGIA

Considerando a natureza do problema da pesquisa e de seus objetivos, optou-se pela pesquisa exploratória, cujo objetivo principal é “[...] o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições” (GIL, 1991, p. 45) visto que esta pesquisa fará uma investigação, de caráter qualitativo, pois, “[...] tem como base a percepção de um fenômeno num contexto. Por isso, não é vazia, mas coerente, lógica e consistente” (TRIVIÑOS, 1987, p. 128).

Pelo aspecto de viabilidade da pesquisa, optou-se pelo estudo de caso visando conhecer em profundidade a dinâmica dos modelos de remuneração, recompensa e reconhecimento aplicados na organização. Em relação à estratégia do estudo de caso, Laville e Dionne (1999, p. 156) consideram que “[...] se um pesquisador se dedica a um dado caso, é muitas vezes porque ele tem razões para considerá-lo como típico de um conjunto mais amplo do qual se torna o representante”. Em relação à coleta de dados, optou-se pela entrevista semiestruturada, cujo roteiro pode ser solicitado às autoras, como principal meio de levantamento das informações e a tecnologia utilizada para a entrevista foi um gravador. Também foram considerados os documentos fornecidos pela organização com dados relevantes à compreensão dos modelos aderidos quanto às práticas de remuneração, recompensa e reconhecimento. Com base na atribuição das atividades dos profissionais envolvidos com o modelo de remuneração, o grupo de entrevistados totalizou quatro pessoas que ocupam os seguintes cargos: uma Consultora Interna de RH, duas Analistas Organizacionais de Remuneração e uma Gerente de Desenvolvimento e Remuneração.

4. A IMPORTÂNCIA DOS 3 R’S NA ESTRATÉGIA DA EMPRESA: O ESTUDO DE CASO

A empresa estudada foi a Indústria Siderúrgica ArcelorMittal Tubarão que possui aproximadamente 6 mil empregados e faz parte de um conglomerado de empresas de mineração e siderurgia do setor privado, representada em 60 países (entre instituições e fundações vinculadas ao grupo). A escolha do caso para análise teve como base a grande representação desta organização no mercado capixaba e nos outros estados e países em que atua. As práticas de remuneração, reconhecimento e recompensa (os 3 R’s) foram identificadas na organização pesquisada como uma forma de satisfazer as necessidades individuais, seja o empregado denominado talento ou não, levando

também em consideração que cada pessoa tem sua forma de se sentir satisfeita com a organização em que é empregada.

4.1 AS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELA EMPRESA NA PERSPECTIVA DOS 3R’S

A Gerente de Desenvolvimento e Remuneração da empresa ArcelorMittal Tubarão afirma que “[...] a função da empresa é sempre estar motivando, motivando não, dando a possibilidade de motivação. Que motivação é de cada um. O que me motiva, não te motiva. Cada um tem um jeito diferente”. Por meio dessa visão, a empresa tem analisado suas necessidades e observado também o mercado e, após o diagnóstico realizado, escrevem sua própria “receita” a ser adotada.

4.1.1 Estratégias de Remuneração da Empresa ArcelorMittal Tubarão

Foi possível identificar por meio deste estudo que, as estratégias utilizadas pela organização em remuneração são a fixa e a variável. A remuneração fixa tem por desígnio remunerar o funcionário a partir de uma faixa salarial definida para cada função, que dependendo da capacitação ou experiência do trabalhador pode se posicionar no início, no meio ou no final de sua faixa. Entretanto, é importante ressaltar que existem empregados considerados pessoas-chave para a organização, esses são de suma importância e, na maioria das vezes, é necessário remunerá-los com o máximo de sua faixa definida. Conforme a Analista Organizacional de Remuneração “A”, “[...] você tem que pagar a ela melhor, pois ela faz a diferença, e, assim, a organização vai reter o talento”.

Por outro lado, a remuneração variável possui diversos caminhos que podem ser traçados para que seja possível alcançar a tão almejada valorização e aumento de remuneração. Identifica-se que a principal estratégia para remuneração variável empregada na organização é a participação nos resultados; esta é composta por metas que consistem em superar barreiras identificadas na empresa. Pode-se citar para melhor compreensão algumas metas utilizadas pela ArcelorMittal Tubarão, que são: primeiramente a meta financeira, que é o atingimento do EBITDA¹ e do fluxo de caixa, seguidas das metas comportamentais, que são: a redução no desperdício de alimentos, zero

¹ O EBITDA é um indicador financeiro, e representa quanto uma empresa gera de recursos através de suas atividades operacionais, sem contar impostos e outros efeitos financeiros.

infração de trânsito, realização dos exames periódicos, absenteísmo em eventos de treinamentos, comunicação de acidentes, incluindo também as metas de projetos e desenvolvimento, que são essenciais para um resultado satisfatório em prol da participação nos resultados. Essas metas vão sendo desenvolvidas e aprimoradas de acordo com as necessidades globais e setoriais da empresa. Para os cargos mais estratégicos da empresa, é adotada a remuneração variável em longo prazo, mesmo não sendo sua principal vertente. Segundo a Consultora Interna de RH,

Tem também a opção de ser acionista, tem um programa específico para a diretoria e gerentes Stock Option² que são outras ações mais avançadas (longo prazo), também entra no pacote de remuneração variável, mas o principal é a participação nos resultados.

Todas essas estratégias descritas estão inseridas em um plano de participação nos lucros e resultados, que tem validade de quatro anos, sendo que suas metas financeiras e específicas são revistas e adequadas ao cenário produtivo anualmente. Esse plano tem por responsáveis uma comissão e por outro lado, a empresa; caso ambas as partes identifiquem que algo precisa ser alterado ou melhorado, o plano poderá ser revisto antes do encerramento do prazo de validade previsto.

4.1.2 Estratégias de Recompensa da Empresa ArcelorMittal Tubarão

Para fins de recompensa, a ArcelorMittal Tubarão utiliza as seguintes estratégias: financeiras e não financeiras. Segundo a Consultora Interna de RH, recompensa pode ser definida como “[...] sendo algo tangível, algo que é possível se perceber, medir, algo além do sentimento, algo que se sente no bolso, que ou você deixa de gastar ou você recebe, ou é direta ou é indireta”. As recompensas financeiras adotadas pela organização são: o aumento salarial por mérito, a premiação por melhorias e a avaliação de desempenho ou performance. A premiação por melhorias funciona da seguinte maneira: o trabalhador de qualquer área propõe uma melhoria que pode ou não resultar em aumento da segurança, redução de custos, aumento da produtividade, melhoria da qualidade e aprimoramento das condições de meio ambiente, e essa proposta é analisada por uma comissão que recompensará o indivíduo

segundo o impacto que essa ideia implantada fará na empresa.

O resultado da avaliação de desempenho funciona como um acelerador ou redutor, para o plano de participação nos resultados, pois, segundo a Analista Organizacional de Remuneração “B”, ela é composta por “[...] uma escala de 1 a 5 onde o empregado é avaliado anualmente pelo seu gerente, em seguida, essa avaliação passa por um comitê, onde essas notas podem ser revisadas, dependendo da avaliação final”. Essas estratégias caminham juntas porque, por meio do desempenho geral da organização, será calculado um número de salários que será pago a todos os funcionários, e esses salários poderão ser aumentados devido à nota da avaliação de desempenho, também denominada pela empresa como “gatilho”.

As principais recompensas, não financeiras observadas na siderúrgica são: agradecimento, viagens, brindes entregues em eventos internos, investimento em cursos, faculdade, pós e mestrados.

4.1.3 Estratégias de Reconhecimento da Empresa ArcelorMittal Tubarão

A empresa também adere em suas estratégias o reconhecimento, pois segundo a Consultora Interna de RH “[...] todo o meio de valorizar o empregado é uma forma de reconhecimento”. As formas utilizadas são: reconhecer o tempo dedicado de trabalho à empresa, por meio de cerimônias solenes onde são reunidos todos os funcionários que completaram 10, 20 e 30 anos de empresa, nessa cerimônia eles recebem placas, relógios e pins. Existem também, homenagens aos empregados que estão se aposentando, comemoração porque alguma área da empresa completou uma quantidade de dias sem acidentes e, aqueles funcionários que foram recompensados por alguma sugestão de melhoria, ganham reconhecimento público por sua ideia implantada e a oportunidade de representar a empresa em congressos, projetos especiais e até ser indicado a participar de algum projeto internacional. O plano de previdência privada, a festa anual e a divulgação dos nomes dos funcionários que foram promovidos no mês, divulgado em um jornal interno da organização denominado “BIN” também se encaixam nessa categoria. A Consultora ainda acrescenta que “[...] não tem nada escrito quais formas são essas, é uma coisa da cultura da empresa, quem vivencia sabe qual é”.

² Stock option são opções entregues aos gestores e colaboradores de uma empresa como forma de remunerá-los e de alinhar os seus objetivos com os objetivos da empresa.

4.2 OS ASPECTOS POSITIVOS DA UTILIZAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE REMUNERAÇÃO NA EMPRESA

Ao observar as estratégias de remuneração da ArcelorMittal Tubarão, pode-se entender que sua utilização no contexto empresarial é de suma importância para o cumprimento das metas e planos designados pela direção da organização, mas antes de implantá-las é necessário também analisar os aspectos positivos de sua utilização nesse contexto.

Os aspectos positivos identificados são diversos, mas podemos centralizá-los em um único fator, a motivação. As práticas desempenhadas pela organização, como a remuneração variável que, conforme a Analista Organizacional de Remuneração “A”, “[...] é um diferencial que tem nas empresas, porque motiva cada vez o empregado a primeiro buscar o mesmo objetivo, ao crescimento da empresa, a maior produtividade, a maior qualidade de produto, então todo mundo corre atrás do mesmo resultado”.

Pode-se dizer então, que as estratégias de remuneração, recompensa e reconhecimento adotadas pela ArcelorMittal Tubarão são as formas encontradas por ela que a mantêm à frente das demais organizações, sendo que essas práticas colaboram para os resultados satisfatórios identificados por meio das pesquisas de clima e dos resultados organizacionais. É importante ressaltar também que o vasto plano de benefícios (farmácia, unidades de saúde, previdência privada, plano odontológico, transporte e refeitório, um retorno de férias com o recebimento de dois terços do salário e seis meses de licença-maternidade) oferecidos pela indústria também influenciaram fortemente para sua atual posição no mercado capixaba. De acordo com a Gerente de Desenvolvimento e Remuneração da ArcelorMittal Tubarão, essas vantagens empregadas são o que levam os funcionários a dizer: “essa empresa, tem um pacote de remuneração e de reconhecimento em que quero fazer parte. Isso é valor pra [sic] empresa, então isso é valor pra [sic] mim”.

4.3 OS PRINCIPAIS FATORES LEVADOS EM CONSIDERAÇÃO PARA ADESAO A UM PROGRAMA DE REMUNERAÇÃO

Por meio das entrevistas realizadas na empresa ArcelorMittal Tubarão, foi possível obter poucas informações sobre as principais necessidades que influenciaram na implantação do plano de remuneração estratégico, que teve sua implan-

tação em 1995, o que leva a ter poucos dados devido à troca de grupos econômicos, privatização entre outros motivos. Mas, segundo a Consultora Interna de RH, “[...] as necessidades eram atribuídas e retiradas dos frutos da pesquisa de clima, os planos de ação já são estudados e implantados”.

No presente momento a organização adota os seguintes procedimentos: são recebidas as diretrizes estratégicas de Luxemburgo, onde está localizado o centro corporativo, e daí são disseminadas para os segmentos e assim, cada segmento vai pensar estrategicamente a partir dessa orientação. Além dessa reunião estratégica que acontece anualmente, existem diversos eventos realizados para informar às empresas do grupo ArcelorMittal sobre as estratégias que deverão ser adotadas para o melhor funcionamento da organização. É bom acrescentar ainda que, segundo a Analista Organizacional de Remuneração “B”, “[...] a ArcelorMittal Tubarão possui autonomia para definir e implantar suas próprias estratégias, de acordo com a particularidade, legislação e política do país em que atua”.

É interessante reiterar que conforme a Consultora Interna de RH, o que diferencia a ArcelorMittal Tubarão do restante das empresas concorrentes no mercado são “[...] as políticas agressivas e diferenciadas de remuneração”, que fazem com que a empresa coloque-se em uma posição de destaque em contraste entre as demais, fazendo com que o empregado se fidelize à empresa de acordo com a Gerente de Desenvolvimento e Remuneração “[...] são os valores que a empresa tem”.

4.4 AVALIAÇÃO DO CLIMA ORGANIZACIONAL COM AS ESTRATÉGIAS EMPREGADAS NA ORGANIZAÇÃO

A gestão do clima organizacional é essencial para a empresa que almeja o sucesso, visto que, se construído com excelência, o ambiente de trabalho se torna mais atrativo aos olhos do empregado, sendo ele convicto de que a empresa coopera para a sua satisfação. Com isso, os empregados criam um elo com a equipe a fim de colaborar uns com os outros ao invés de persegui-los. De acordo com a Analista Organizacional de Remuneração “A”, “[...] você tem que ter um clima organizacional muito bom, tranquilo, atrativo, onde você é reconhecido, pois nós temos que ter o reconhecimento não só financeiro mais também profissional”. Esse reconhecimento se torna ainda mais cúmplice, quando o empregado coopera com suas responsabilidades.

Na organização estudada, foi observado que o fator que mais influencia a sobrevivência e o desenvolvimento do bom clima organizacional é a liderança. A função do líder é essencial, pois, por meio da conservação de autoestima do grupo, do seu domínio mediante aos conflitos e atuação como administrador motivacional, ele faz com que a equipe alcance melhores resultados. A empresa investe em desenvolvimento para liderança a fim de que os líderes possam ser transparentes, saibam oferecer e obter feedback e que adquiram conhecimentos próprios e para a equipe. Segundo a Consultora Interna de RH, “[...] se o líder estiver bem alinhado e conhecer todas as políticas e práticas da organização, se apresentar vínculo e for de confiança, a equipe sempre alcançará o sucesso”, portanto a organização compreende que o bom clima organizacional também se deve a um empregado que lidera coerentemente a sua equipe.

Com influência nas estratégias da organização, o clima organizacional é avaliado a cada dois anos pela empresa Hay Group, que possui modelo nacional de benchmarking de pesquisa de clima a fim de colaborar no desenvolvimento das estratégias de cada equipe. Essa pesquisa é realizada na organização no mês de maio, obtendo-se o resultado no fim do ano vigente. A partir de perguntas iguais para todos os empregados, esta pesquisa pode ser apurada tanto por departamento, pois sendo aplicada dessa forma permite que o gerente de cada área visualize os pontos que precisam ser aperfeiçoados em sua equipe, quanto de forma global, que necessita de planos de ação que abranjam toda a empresa. Segundo a Consultora Interna de RH, “[...] o RH está ajudando o gerente geral a traçar o plano de clima total da empresa”, ou seja, pode ocorrer do representante de uma área, ajudar a traçar planos de ação de outra. A apuração da pesquisa também pode ser válida nos objetivos estratégicos da empresa na área de RH, que tem por objetivo atrair, reter e desenvolver a liderança. De acordo com o que afirma a Consultora Interna de RH:

As estratégias ajudam na retenção, na produtividade, no aumento e no engajamento. A gente consegue ter um leque com opções de recompensa de remuneração e reconhecimento que despertam de cada um e, essas pessoas que tem essas motivações diferenciadas, elas conseguem se enxergar aqui dentro. E que isso ajuda a engajar e manter, sim!

Compreende-se, portanto que o clima organizacional é alicerçado coerentemente dentro da organização pesquisada, pois os empregados estão adequados ao bom ambiente de trabalho,

o que os torna mais produtivos e eficazes. E, isso é muito importante para a organização. Focar nas pessoas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conduzir as estratégias de remuneração, recompensa e reconhecimento é uma tarefa desafiadora nas organizações atuais, pois os empregados exigem muito mais que um pagamento básico do que prevalecia em tempos passados. O colaborador anseia por estratégias que façam com que ele se sinta motivado e valorizado pelo serviço prestado por ele à organização.

A política de remuneração da empresa tem de estar vinculada ao alcance das satisfações dos empregados, sendo ela de procedência fixa ou variável. Com a análise da empresa estudada, observa-se uma harmonia entre a remuneração tradicional básica e diversos fatores dentre a variável que instigam os esforços individuais dos empregados.

O colaborador pode ser recompensado de forma financeira ou não financeira, porém, ele tem de perceber que está sendo recompensado na mesma proporção em que seus esforços contribuem para a empresa, sentindo-se satisfeito com o que está recebendo como incentivo. Por mérito, as recompensas não financeiras cedidas pela organização pesquisada ganham destaque por serem coerentes com a motivação do profissional, fazendo com que ele se torne ainda mais eficaz e responsável no designio de suas atividades, cooperando também para a lucratividade da empresa.

O reconhecimento é indispensável na vida do ser humano, pois este se torna evidente quando o indivíduo demonstra todo o seu comprometimento, aptidão e serviço oferecido com competência. De acordo com a Gerente de Desenvolvimento e Remuneração “X”, “[...] as políticas de reconhecimento como um todo são necessárias para o empregado construir uma carreira ou delinear pra onde ele quer ir”.

Com esses dados, conclui-se que a organização ArcelorMittal Tubarão agrega de forma positiva as estratégias de remunerar, recompensar e reconhecer os seus empregados com o objetivo de motivá-los. A partir do plano estratégico aderido pela empresa estudada, entende-se que há uma remuneração digna, aderindo também em sua política, a outros métodos que agregam valor à mesma, através do reconhecimento ao esforço individual do empregado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Luiz Fernando. **Reconhecimento & Recompensa**: O processo de reconhecimento e recompensa como ferramenta para alcançar desempenhos superiores nas organizações. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.
- ANDRADE, Marcelo Machado Teixeira de. **O Sistema de Recompensa na Empresa do Futuro**. Revista Administração Empresas, 1991. On-line. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75901991000100007>>. Acesso em 13 Out. 2013.
- CAVALCANTI, Vera Lucia. et al. **Liderança e Motivação**. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2009.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- FERRÃO, Eliene Maria Gava. **Gestão Estratégica de Sistemas de Recompensa de Pessoas**. [S.l.: s.n., 20--].
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas , 1991.
- HIPÓLITO, José Antônio Monteiro. **Recompensas em Organizações que atuam no Terceiro Setor: Análise a Partir de seus Pressupostos Orientadores**. [S.l.: s.n., 2008].
- LAVILLE, C; DIONNE, J. **A Construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- MARRAS, Jean Pierre. **Administração de recursos humanos**: do operacional ao estratégico. 3. ed. São Paulo: Futura, 2007.
- SAAD, José Eduardo Duarte. **Consolidação das Leis do Trabalho**. São Paulo: LTR, 2013.
- SIQUEIRA, Carlos. **Reconhecimento não financeiro**: alternativa em cenários críticos de retenção. 2011. On-line. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/noticias/carreira/reconhecimento-nao-financeiro-alternativa-em-cenarios-criticos-de-retencao/44473/>>. Acesso em 16 Set. 2013.
- SOUZA, Maria Zélia de Almeida. et al. **Cargos, carreiras e remuneração**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.
- TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 13. ed. São Paulo: Atlas, 1987.
- WOOD JR, Thomaz; PICARELLI FILHO, Vicente. **Remuneração estratégica**: a nova vantagem competitiva. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICA VOLTADA PARA AVALIAÇÃO DE JOGOS - PROJETO DE AVALIAÇÃO PARA JOGOS ONLINE (PAJO)

JOÃO MARCOS VIEIRA

Graduado em informática
joaomarcos_vieira@hotmail.com

PAULO OLIVEIRA FRANCO PAES

Graduado em informática
pofpaes@yahoo.com.br

RAFAEL ROLIM DELGADO

Graduado em informática
rafaelrdelgado@gmail.com

JULIANO SCHIMIGUEL

Doutor em Ciência da Computação
schimiguel@gmail.com

RESUMO

Este artigo teve como base para sua elaboração a proposta de desenvolvimento de uma nova técnica de avaliação de interface voltada para jogos. Inicialmente, foram analisadas a usabilidade e a avaliação heurística com o propósito de verificar qual delas mais se aproximava ou tinha um melhor conteúdo para ser aplicado a jogos. A avaliação heurística foi a técnica escolhida. Assim, um novo método foi elaborado para avaliar a interface de jogos online, que recebeu o nome de PAJO. Esse novo método tem uma avaliação mais ampla que abrange desde a interface e os aspectos técnicos do jogo até uma avaliação de público e mercado brasileiros voltados aos jogos online.

Palavras-chave: Avaliação de interface. Jogos online. Avaliação heurística. Usabilidade.

DEVELOPMENT OF DIRECTED TECHNICAL EVALUATION FOR GAMES - PROJECT OF EVALUATION FOR ONLINE GAMES (PEOG)

ABSTRACT

This article was based on the proposal about development of a new technique for directed interface evaluation to games. Initially, usability and the heuristic evaluation were analyzed in order to see which them came closest to or had better content to be applied to games. The heuristic evaluation was the technique chosen. Thus, a new method was developed to assess the interface of online games, which was named PAJO. This new method has a broader evaluation that covers from the interface and the technical aspects of the game to an evaluation of directed brazilian public and market to online games.

Keywords: Interface evaluation. Online games. Heuristic evaluation. Usability.

1. INTRODUÇÃO

Avaliar uma interface é muito importante, pois é por meio dessa avaliação que se podem encontrar situações, itens, erros, problemas e qualquer outro obstáculo que possa atrapalhar, dificultar ou até mesmo impedir a manipulação de um jogo pelo usuário.

É necessário que a avaliação identifique esses obstáculos a fim de evitar que o jogador se depare com eles, e desista de prosseguir na interação com o jogo e assim deixando de entreter-se e não se aproveitando de um momento de lazer.

Segundo TenBrink, a avaliação é o processo de obtenção de informações e usá-lo para formar jul-

gamentos que, por sua vez, estão a ser utilizados na tomada de decisões (TENBRINK, 1974, p.8).

Alkin define avaliação como:

O processo de determinar as áreas de decisão de interesse, selecionando as informações adequadas, e coletar e analisar informações a fim de relatar um resumo dos dados úteis para os tomadores de decisão na escolha entre as alternativas. (ALKIN, 1973, p. 150).

Cronbach define, amplamente, a avaliação como a coleta e uso de informações para tomar decisões sobre um programa educacional (CRONBACH, 1975, p. 244).

Embora algumas definições se concentrem na realização de objetivos, ou o processo de investigação científica, decidir um plano de ação é um ponto em comum na maioria das definições de avaliação (STEVENS, LAWRENZ, & SHARP, 1997).

A avaliação tem diversas funcionalidades importantes no desenvolvimento de instrução, incluindo, mas não limitando, o refinamento, a meta, a documentação, a determinação do impacto e a melhoria do programa (HAWKES, 2000).

O tema do artigo sugere a elaboração de um novo método de avaliação tendo como base uma pesquisa de outras técnicas de avaliação e não se limitando a avaliar interfaces de sistemas/softwares. Esse novo método, diferentemente de outros, precisa ser voltado para jogos.

O intuito é avaliar adequadamente cada produto que deverá ser inserido no mercado brasileiro de jogos para que possa ser distribuído de forma eficaz e de considerável retorno por parte dos usuários.

Durante o estudo dos tipos de avaliações, deparamo-nos com a usabilidade e a avaliação heurística, e procuramos identificar qual, ou quais, delas que mais se aproximasse de uma avaliação para jogos ou que tivesse um melhor conteúdo para ser aplicado em uma avaliação desse tipo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 USABILIDADE

Ao elaborar uma técnica de avaliação, temos de pensar em usabilidade. Algumas ideias sobre o que significa usabilidade mostram que um sistema precisa ser de fácil aprendizagem para o usuário.

Shackel (1993) diz que usabilidade é a capacidade que um sistema tem de ser utilizado pelo usuário de maneira fácil e com eficiência. E Scapin (1993) complementa essa ideia ao dizer que a usabilidade está ligada ao diálogo na interface e ao definir usabilidade como a capacidade de um software permitir ao usuário alcançar suas metas na interação com o sistema. Além disso, a usabilidade sugere interação e satisfação do usuário (Bennett, 1979).

Conforme Nielsen (1993) e Jordan (1998), a usabilidade é um atributo que avalia a facilidade de um produto a ser utilizado, a rapidez com que ele é aprendido, não provoca erros ou, caso ocorram, sejam resolvidos com eficiência e eficácia, e oferece satisfação ao usuário.

De acordo com a ISO 9241-11 (1998):

- Eficácia: é a capacidade de executar tarefa de forma correta e completa.
- Eficiência: são os recursos gastos para conseguir ter eficácia, sejam eles tempo, dinheiro, produtividade, memória.
- Satisfação: conforto e aceitação do trabalho dentro do sistema.

Parece que todas essas ideias querem dizer a mesma coisa. E querem mesmo. Numa visão geral, a usabilidade é a interação do usuário com o sistema de maneira descomplicada.

Shackel (1986) e Nielsen (1993) consideram a usabilidade como uma ferramenta que pode influenciar a aceitabilidade de um produto.

Nielsen propôs sete restrições à usabilidade. Seguindo essa proposta, tem-se a usabilidade como uma aliada:

1. Irrelevância:

Precisamos ser diretos com as ideias. O que não for útil não precisa ser utilizado.

Exemplo: Termos como “os nossos produtos”, “o carrinho de compras”, “as suas dúvidas”, não devem ser usados. Procure utilizar “produtos”, “carrinho de compras”, “dúvidas”.

2. Redundância:

Não usar um mesmo elemento para significar ideias diferentes.

3. Ausência de conteúdos informativos:

Tomar o cuidado de não trazer informações incompletas tanto nos títulos e textos quanto em características e informações de produtos.

4. Inadequação discursiva:

Não há necessidade de títulos de notícias serem longos. Opções de menu com termos demasiadamente técnicos ou com nomes fantasia que nada informam também não são necessários.

5. Inconsistência:

Os elementos utilizados orientam a navegação do usuário fazendo-o sentir organização e facilidade de uso no sistema. Deve-se evitar o uso de várias fontes de textos e elementos de interface.

Exemplo: Em uma página utilizou-se a fonte Arial, na outra utilizou-se a Comic Sans, em uma terceira, a Times New Roman.

6. Mau posicionamento e má organização:

Posicionamento e organização dos elementos chave de interface.

Exemplo: Mantenha o menu no mesmo lugar em todas as páginas (pode haver uma exceção quanto à home, que tem características específicas).

7. Violação de convenções da web:

Algumas características são padrões da Internet, portanto mantenha esses padrões.

Exemplo: Evite alterar a cor padrão dos links, não oculte o botão de retrocesso do visualizador web.

2.2 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Dentre as técnicas de avaliação de interface, desenvolveremos sobre a avaliação heurística. Também conhecida como auditoria de usabilidade, esta é uma técnica de avaliação de interface que se baseia em 10 heurísticas definidas por Jakob Nielsen (1994):

1. Percepção do status do sistema:

O sistema fornece informações ao usuário sobre o estado do sistema.

Exemplo: Se uma página de internet está demorando para carregar, deve existir uma porcentagem ou uma barra de progresso informando ao usuário quanto já foi carregado ou quanto falta carregar.

2. Relação entre o sistema e o mundo real:

Fazer uso linguagem do usuário, usando termos e conceitos que são familiares para ele. As informações devem ser organizadas conforme

os usuários estão habituados a vê-las no mundo real.

Exemplo: Desenvolvendo um site para crianças: usar cores, formas, imagens e textos que as crianças estão habituadas a ver no mundo real.

3. Controle e liberdade de uso:

O usuário sente-se confortável na interação com o sistema, manipulando-o sem dificuldades ou receio.

Exemplo: O sistema fornece ações para que o usuário possa abortar uma tarefa ou desfazer uma operação e retornar ao estado anterior, como: desfazer (Ctrl+Z) e refazer (Ctrl+Y) no sistema operacional Windows.

4. Consistência e padrões:

Comandos, menus, cores, ícones, mensagens de erro, layout precisam ter uma padronização.

Exemplo: Apresentar a mesma ação no mesmo lugar e usando a mesma formatação para facilitar o reconhecimento.

5. Prevenção de erros:

Conhecer as situações que mais provocam erros e usar recursos para que os erros não aconteçam.

Exemplo: Em um formulário, usar máscaras nos campos de preenchimento, como: Telefone: (XX) XXXX-XXXX, Data de nascimento: XX/XX/XXXX.

6. Aprendizagem ao invés de Memória curta:

Não há necessidade de o usuário lembrar um comando específico. O sistema deve usar elementos de diálogo e permitir que o usuário faça suas escolhas.

Exemplo: Ao passar o mouse sobre um botão, apresentar uma descrição da funcionalidade dele.

7. Flexibilidade e eficiência de utilização:

Usuários experientes e inexperientes utilizam os sistemas de maneira diferente. Abreviações, teclas de função, duplo clique no mouse são alguns dos atalhos que usuários novos e especialistas, conforme o maior contato que vão adquirindo com o sistema, podem usar para executar as operações mais rapidamente.

Exemplo: Ctrl+X (recortar) e Ctrl+S ou Ctrl+B (salvar, dependendo do software utilizado) no sistema operacional Windows.

8. Estética e design minimalista:

Evitar exibir informações excessivas. Deve-se mostrar apenas a informação que o usuário

precisa no momento. Essa apresentação deve ter compatível com as tarefas do usuário.

Exemplo: O plano de fundo pode dificultar a visualização do texto ou até mesmo confundir-las para o usuário.

9. Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e corrigir os erros:

Quando uma mensagem de erro é exibida, esta deve ajudar o usuário a entender e resolver o problema, usando uma linguagem clara e sem códigos.

Exemplo: O usuário preenche um formulário, e um dos campos solicita um endereço de e-mail. O usuário preenche o campo de maneira incorreta. A mensagem pode informar: "Insira o seu endereço de e-mail no formato nome@exemplo.com".

10. Ajuda e documentação:

Seria ideal que um software fosse tão intuitivo que tornaria desnecessário o uso de documentação ou ajuda. Mas existe a possibilidade de o usuário precisar de ajuda. Quando isso acontece, a documentação e ajuda ao usuário deve ter fácil localização e instruções simples, e pode incluir um suporte on-line.

Exemplo: Mapa do site, etapas para realização de compras online, entre outros.

É um método simples, tem um custo baixo e não demanda muito tempo para ser realizado. Porém, essa técnica exige conhecimento de seus avaliadores para ser aplicada e assim assegurar um bom resultado. Além disso, a avaliação deve ser realizada por três ou mais avaliadores.

Geralmente, alguns passos são utilizados quando se tem a avaliação heurística como técnica de avaliação. Os avaliadores são escolhidos, e estes selecionam as heurísticas que serão utilizadas e executam a avaliação. A avaliação é feita individualmente por cada avaliador, que parte em busca de tudo aquilo que está em desconformidade com as heurísticas estabelecidas. Cada avaliador descreve os erros identificados e verifica se esses erros existem e se estão dentro de cada heurística.

Terminada a execução, tem-se uma discussão entre os avaliadores sobre os problemas encontrados. Com essa discussão, é elaborado um relatório descrevendo esses problemas. Além de conter a descrição dos erros, atribui-se um grau de gravidade (simples, médio, grave) a cada um deles e pode haver um apontamento de possíveis soluções para corrigi-los, e outras informações, como: tempo de execução da avaliação, quanti-

dade de avaliadores que tiveram participação, em qual local foi realizada, o que foi utilizado para a execução, dentre outras.

3. METODOLOGIA E ESTUDO DE CASO

3.1 DESENVOLVENDO UMA TÉCNICA DE AVALIAÇÃO PARA JOGOS

A atividade de teste de software é uma das atividades mais onerosas do processo de desenvolvimento de software, chegando a consumir 50% dos custos (HARROLD, 2000).

Na tentativa de reduzir esses custos, têm sido propostos técnicas e critérios que auxiliem na condução e avaliação do teste de software. A diferença entre essas técnicas está na origem da informação que é utilizada para avaliar ou construir conjunto de casos de teste sendo que cada técnica possui uma variedade de critérios para esse fim. (DOMINGUES, 2002)

Após verificar algumas das técnicas de avaliação de interface, a avaliação heurística foi escolhida como base para a elaboração de um novo método voltado para jogos. A escolha dessa técnica de avaliação deve-se ao fato de ela ter um conteúdo que melhor se enquadra para avaliar jogos e seu baixo custo. Esse método consegue identificar cerca de 75% dos erros presentes em uma interface e propõe que os sistemas devem ser de fácil utilização. E segundo Nielsen (2007), com o uso da avaliação heurística, os designers têm melhorado, e os usuários habituaram-se ao ambiente interativo.

Quanto ao mercado de jogos, vemos que:

Este mercado tem sido pouco explorado tanto pela indústria como pelo mundo acadêmico no Brasil, a participação brasileira neste setor está limitada principalmente à importação e adaptação de produtos oriundos do exterior. As poucas iniciativas brasileiras de desenvolvimento baseiam-se na utilização de modelos já consagrados no exterior, sem apresentar grandes inovações ou números expressivos de vendas. (TATAI, p. 1, 2003).

Seguindo o modelo de Nielsen e tendo essa visão do mercado brasileiro, o PAJO (Projeto de Avaliação para Jogos Online) foi desenvolvido para avaliar diferentes gêneros de jogos, mais especificamente para o uso de publishers de jogos online, tais como MMO RPG, MMO RTS, MMO FPS/TPS e Web Games. Tomou-se o cuidado de utilizar itens que, quando aplicados na avaliação,

não fizessem com que o jogo avaliado perdesse o seu caráter motivacional.

O intuito desse método é avaliar, de forma específica, o gênero de jogo que poderá ser inserido no mercado nacional brasileiro. Todos os aspectos do jogo deverão ser avaliados não apenas na visão de seu desenvolvimento, mas também na de sua aplicabilidade no público-alvo de forma que possa trazer retorno ao valor investido.

Serão três categorias principais e cada uma com suas subcategorias (heurísticas):

Jogo: Esta categoria é uma visão geral de todo o funcionamento do software para inserção dele no mercado nacional de jogos Free-to-Play. Está dividida em sete subcategorias que serão avaliadas separadamente, mas em uma ordem lógica:

- Nível de Conteúdo

Neste quesito, será avaliado o conteúdo trazido pelo jogo de uma forma geral. Se ele apresenta uma quantidade boa de material de divulgação, sistemas inovadores e/ou funcionais, quantidade de modos de jogo, itens, história, etc. Avaliar se o conteúdo oferecido pelo jogo é relevante para o mercado e se poderá gerar um retorno financeiro satisfatório.

- Sistema do Jogo

Analisar se o sistema do jogo permite um bom nível de diversão e tempo gasto pelo jogador. A média do fato Time Spent de um jogador casual é de aproximadamente duas horas por dia. A nota será dada dentro da média (5) se o jogo tiver sistemas que possam manter a hora média jogada. Mas a nota poderá ser superior a 7 se tiver um sistema que possa fazer o usuário gastar mais tempo (consequentemente mais dinheiro) no jogo.

- User Interface

Deverá ser analisada a interface desde os menus principais do jogo até inventário e distribuição dos itens dentro da loja virtual. Checar consistência e padrões, irrelevância e redundância.

- Arte Geral - Temática

O Mercado nacional atual apresenta certa resistência a jogos baseados na cultura oriental. Atualmente sofremos forte influência do mercado europeu e americano. Sendo assim, a temática avaliada terá maior chance de su-

cesso e aceitação se possuir um estilo mais compatível com as influências “da moda”.

- Sistema de Comunidade

Base de qualquer jogo de MMO. O sistema de comunidade deve ser simples e oferecer tanto suporte dentro do jogo quanto fora dele. Internamente poderá haver uma “buddy list”, sistema de cooperação entre usuários, sistema de chat, entre outros. O avaliador deverá levar em consideração todo o risco que os sistemas apresentarem, principalmente tratando-se de sistemas de trade (troca de itens para fortalecimento da comunidade).

- Mecânica de Jogo:

Aqui o jogo deverá apresentar uma mecânica sólida, variada ou específica. Independentemente do gênero avaliado, o avaliador deverá verificar se ele apresenta variabilidade em sua jogabilidade e se isso é bem executado. Jogos em que a mecânica pede excesso de “grind” estão tendo um maior índice de rejeição.

- Som - BGM e Efeitos sonoros

Deverá ser avaliada a aplicação do som em momentos-chave. Volume, tempo de execução. Jogos de tiro normalmente são isentos de músicas de fundo durante suas partidas, pois os efeitos sonoros devem ser destacados como parte da jogabilidade. Já um RPG pode possuir um BGM para enfatizar uma batalha épica, não sendo tão necessários os efeitos sonoros.

Específica: Esta categoria é necessária para avaliar um gênero em específico. Como exemplo será utilizado o gênero MMO FPS.

- Modos

Os modos devem ser avaliados de acordo com o uso da mecânica do jogo. De nada adianta criar um modo “vôlei de praia” e ser necessário atirar na bola para que ela vá para o campo adversário.

- Mapas

Muito importante para um FPS. Os mapas devem ser avaliados em conjunto com os modos de jogo apresentados.

- Física

O jogo deve possuir um sistema de física satisfatória de acordo com o tema apresentado. Se o jogo for futurista ou de temática fantasiosa, deverá ser avaliado de acordo com a proposta

apresentada. Não se pode avaliar Quake usando a física de Battlefield.

– Customização:

É importante avaliar cuidadosamente o nível de customização do jogo. Quanto maior a possibilidade de customização, maior o interesse do jogador e possivelmente um maior número de vendas de itens.

– Jogabilidade:

Em um FPS, cada arma deve ser balanceada assim como as classes em um jogo de RPG. Um desbalanceamento acentuado pode condenar a rentabilidade do jogo e encurtar sua vida útil. Deve-se verificar se os controles respondem bem, a precisão dos tiros, hit box dos personagens.

Mercado: Avaliação do jogo dentro do mercado nacional frente aos seus concorrentes.

– Tamanho do Client

O tamanho do instalador deve ser adequado aos padrões de conexão de internet do público-alvo da publisher. 13% dos internautas brasileiros tem uma velocidade de banda larga de 128 a 512 Kbps; 45% têm 512 Kbps a 2 Mbps; 27% usam 2 Mbps a 8 Mbps (Ibope NetRatings). Acima de 1Gb de instalador, poderá ser considerado inapropriado dependendo da necessidade da publisher.

– Requerimento de Sistema

Importante verificar o requerimento mínimo e recomendado do jogo avaliado. Deve-se basear no estudo de mercado fornecido pela publisher para com seu público-alvo. Um jogo

com uma *engine* pesada pode não funcionar bem na maioria dos computadores e assim trazer um alto risco ao investimento.

– Concorrência

Avaliar se o jogo será um grande concorrente tanto interna quanto externamente. Definir por meio da nota o nível de “periculosidade” do jogo se for inserido no mercado nacional, visando “roubar” usuários de outros jogos concorrentes.

– Nível de Aceitação do Público-Alvo

Se o público-alvo for atingido, ele aceitará o conteúdo do jogo oferecido? Se o objetivo for atrair os jogadores de um MMOFPS concorrente, o público aceitará essa troca?

– Renda e Facilidade de Vendas

Ao final de toda a análise, avaliar se o produto como um todo, mesmo com falhas e acertos, terá um sistema e conteúdo que facilitem as vendas, que criem a necessidade de compra no usuário.

A categoria Jogo possui sete heurísticas que avaliam o jogo como um todo, independentemente do gênero. As outras categorias, incluindo a categoria Jogo, avaliam jogos do tipo FPS. Futuramente, essas categorias poderão ser adaptadas para avaliar outros tipos de jogos, como RPG, Web Games, entre outros.

3.2 APLICAÇÃO DO PAJO

Os passos para aplicar este método são baseados nos passos da avaliação heurística. O PAJO tem um custo baixo, é simples e não exige muito tempo para ser realizado.

MMOFPS			
Título			
Autor			
Data			
Campos	Detalhes	Pontuação	Comentários
Jogo	Nível de Conteúdo	0	
	Sistema do Jogo	0	
	UI	0	
	Gráficos (Arte Geral)	0	
	Sistema de Comunidade	0	
	Mecânica de Jogo	0	
	Som - BGM e Efeitos Sonóros	0	
Específico (MMOFPS)	Modos	0	
	Mapas	0	
	Física	0	
	Customização	0	
	Jogabilidade	0	
Mercado	Tamanho do Client	0	
	Req. De Sistema	0	
	Concorrência	0	
	Nível de Aceitação do Público Alvo	0	
	Renda e Facilidade de Vendas	0	
Média de Resultado			0
Comentário Geral			

Tabela 1 - Exemplo de avaliação (PAJO) para jogos MMOFPS.

MMORPG			
Título			
Autor			
Data			
Campos	Detalhes	Pontuação	Comentários
Jogo	Nível de Conteúdo	0	
	Sistema do Jogo	0	
	UI	0	
	Gráficos (Arte Geral)	0	
	Sistema de Comunidade	0	
	Mecânica de Jogo	0	
	Som - BGM e Efeitos Sonóros	0	
Específico (MMORPG)	Sistema	0	
	PVE	0	
	PVP	0	
	Quantidade de Classes	0	
	Jogabilidade	0	
Mercado	Tamanho do Client	0	
	Req. De Sistema	0	
	Concorrência	0	
	Nível de Aceitação do Público Alvo	0	
	Renda e Facilidade de Vendas	0	
Média de Resultado			0
Comentário Geral			

Tabela 2 - Exemplo de avaliação (PAJO) para jogos MMORPG.

WEB			
Título			
Autor			
Data			
Campos	Detalhes	Pontuação	Comentários
Jogo	Nível de Conteúdo	0	
	Sistema do Jogo	0	
	UI	0	
	Gráficos (Arte Geral)	0	
	Sistema de Comunidade	0	
	Mecânica de Jogo	0	
	Som - BGM e Efeitos Sonóros	0	
Específico (WEB)	Tempo de Loading	0	
	Req. De Sistema (Comportamento do jogo no browser)	0	
Mercado	Concorrência	0	
	Nível de Aceitação do Público Alvo	0	
Média de Resultado			0
Comentário Geral			

Tabela 3 - Exemplo de avaliação (PAJO) para jogos WEB.

Deve ser executado por três ou até seis avaliadores e estes precisam ter, pelo menos, três anos de experiência na área de jogos. As heurísticas já são estabelecidas, então, os avaliadores só precisam aplicá-las para avaliar os jogos.

Cada avaliador faz sua avaliação individualmente, atribui uma nota de zero a dez para cada heurística, podendo colocar um comentário sobre cada nota. Para o jogo ser aprovado, a média dessas notas é igual ou superior a sete.

Após a execução da avaliação, os avaliadores discutem sobre os resultados e elaboram um relatório final para as *publishers*, mostrando as notas e a explicação do porquê das mesmas para cada heurística. Pode conter outras informações, como:

dados estatísticos sobre a execução da avaliação, local de realização da mesma, entre outras.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ter uma visão do mercado de jogos, do público que participa e consome este mercado, dos aspectos técnicos dos jogos, é tão importante quanto avaliar a interface de um jogo. As técnicas de avaliação de interface têm um papel importante na elaboração de um software/sistema/jogo. São as responsáveis por identificar erros, “ruidos” e outros itens que podem acabar com todo um projeto se o mesmo for utilizado pelo usuário. A adoção e aplicação do PAJO como um novo método de avaliação voltado para jogos online desenvolvidos no país, e jogos

estrangeiros que pretendem entrar no mercado nacional, trariam uma maior atenção por parte das *publishers* e desenvolvedoras ao pesquisar, selecionar, elaborar e construir seus produtos. Consequentemente, o aumento dessa atenção resultaria em jogos de melhor utilização e qualidade para o usuário, além de atrair novos públicos e ampliar ainda mais o mercado desse segmento.

REFERÊNCIAS

- ALKIN, M. C. Evaluation theory development. In: **B. R. Worthen & J. R. Sanders (Eds.), Educational Evaluation: Theory and Practice**, Belmont: Editora Wadsworth Publishing Company, Inc, p. 150 - 155, 1973.
- BENNETT, John L. The Commercial Impact of Usability in Interactive Systems. In: **Man/Computer Communication**, Inglaterra: Editora Infotech International, v. 2, p. 1-17, 1979.
- CRONBACH, L. J. Course improvement through evaluation. In: **D. A. M. Payne, R. F. (Ed.), Educational and psychological measurement: Contributions to theory and practice**, Morristown: Editora General Learning, 2ª ed., p. 243 - 256, 1975.
- DOMINGUES, A. L. dos S. **Avaliação de critérios e ferramentas de teste para programas OO**. São Carlos, 2 p., 2002. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. **Estatísticas, dados e projeções atuais sobre a Internet no Brasil**. Disponível em: <http://www.tobeguarany.com/internet_no_brasil.php> Acesso em: 26 mai. 2012.
- HAWKES, M. **Evaluating school-based distance education programs: Some thoughts about methods**. Disponível em: <<http://www.ncrel.org/tandl/eval5.htm>> Acesso em: 12 jun. 2012.
- ISO. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)**. Part 11 Guidance on Usability. ISO 9241-11. Suíça: ISO, 1998.
- JORDAN, Patrick W. **An Introduction to Usability**. Londres: Editora Taylor & Francis, 1998.
- NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Boston: Editora Academic Press, 1993.
- NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: **Empowering People - CHI'90 Conference Proceedings**, Nova York: Editora ACM, 1990.
- SCAPIN, D. L. The need for Psycho-Engineering Approach to HCI. In: **Anais do 2º Congresso Brasileiro e 6º Seminário Brasileiro de Ergonomia**, Florianópolis. Abergó/Fundacentro, 1993.
- SHACKEL, B. Ergonomics in design for usability. In: **HCI 86 Conference on People and Computer**, New York: Editora Cambridge University Press, 1986.
- SHACKEL, B. Usability: context, framework, definition and evaluation. In: **Human Factors for Information Usability**, Cambridge: Editora Cambridge University, p. 21 - 37, 1993.
- STEVENS, F., Lawrenz, F., & Sharp, L. **User-friendly handbook for project evaluation: Science, mathematics, engineering, and technology education**, Arlington: National Science Foundation, 1997.
- TATAI, V. K. **Técnicas de Sistemas Inteligentes Aplicadas ao Desenvolvimento de Jogos de Computador**. São Paulo, 1 p., 2003. Dissertação (Mestrado) - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.
- Ten Usability Heuristics. Disponível em: <<http://www.useit.com>> Acesso: em 01 jun. 2012.
- TENBRINK, T. D. **The evaluation process: A model for classroom teachers, Evaluation: A practical guide for teachers**, New York: Editora McGraw-Hill, p. 2 - 19, 1994.
- Usabilidade: um pouco da história e definição**. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/2005/03/30/usabilidade-um-pouco-da-historia-e-definicao/>> Acesso em: 11 jun. 2012.
- Usuários da internet estão mais egoístas, diz especialista** (Web 2.0 'neglecting good design'). Disponível em: <<http://www.news.bbc.co.uk/portuguese>> Acesso em: 29 mai. 2012.
- 10 Regras Avaliação Heurística | Usabilidade**. Disponível em: <<http://www.userexpertise.com>> Acesso em: 01 jun. 2012.

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE DE CABOCLO BERNARDO E SEUS PARADIGMAS

MARCO ANTÔNIO RODRIGUES BRAVO

*Mestre em Tecnologia Ambiental pela Faculdade de Aracruz
ambiental.vix@hotmail.com*

ALESSANDRO BERMUDEZ GOMES

*Mestrando em Fisiologia Vegetal na PPGBV UFES e Especialista em logística,
Comércio Exterior e Petróleo pelo CET FAESA.
abermudes@ifes.edu.br*

AUGUSTO CESAR MACHADO RAMOS

*Especialista em logística, Comércio Exterior e Petróleo pelo CET FAESA.
augustocmr@ifes.edu.br*

ANDERSON MARIQUITO

*Mestrando em Fisiologia Vegetal na PPGBV UFES
amariquito@ifes.edu.br*

RESUMO

Esta Licença de Operação foi assinada em 03/02/2010 entre a empresa Siderúrgica Ibrapau S/A, com CNPJ 01.319.693/0001-42, localizada na Rodovia BR 101 Norte - KM 204, Bairro Caboclo Bernardo, Ibrapau-ES, e o Instituto Estadual de Meio Ambiente – IEMA, em atendimento à Licença de operação nº 033/10, processo nº 23255692. Dentre as condicionantes estabelecidas, a de nº 28 determina a realização de “Apresentar estudos de impactos sócioambientais do empreendimento na comunidade do entorno com indicação de medidas mitigadoras e/ou compensatórias, com detalhamento dos programas e projetos”. A metodologia de trabalho constituiu-se em uma “pesquisa de campo”. O diagnóstico será um instrumento para subsidiar as ações que serão implementadas pela Siderúrgica Ibrapau no âmbito da gestão socioambiental. Sua proposta será adequar as demandas da população localizada no entorno da Siderúrgica, com ênfase maior na comunidade de Caboclo Bernardo. Desse modo, esse diagnóstico constitui-se em uma iniciativa fundamental na aplicação do conceito de sustentabilidade, voltado para gestão socioambiental, uma vez que muito tem sido propagado quanto à necessidade de reverter o caótico quadro ambiental. Porém poucas são as ações concretas que geram medidas que contribuam para a melhoria da qualidade de vida. Ao contrário do que muitos pensam, a sustentabilidade, no contexto empresarial, não está ligada apenas ao meio ambiente. É um tema complexo, mas que busca em qualquer iniciativa desenvolvida por empresas ou cidadãos o alcance de três premissas básicas: ser economicamente viável; socialmente justo e ambientalmente correto. Atualmente é possível perceber um número significativo de iniciativas empresariais que buscam referências para realização de práticas e paradigmas de responsabilidade social em suas ações cotidianas, para que possam contribuir positivamente no meio ambiente e, consequentemente, na perspectiva de melhoria para atuais e futuras gerações. Nesse contexto, valemo-nos da Educação e Comunicação Ambiental como importante instrumento no exercício responsável e consciente da cidadania. As relações existentes entre os seres humanos e o meio em que vivem devem ser norteadas pelo “respeitar sabiamente e usufruir das riquezas disponíveis, contudo sem ultrapassar os limites naturais que coloquem em risco sua própria sobrevivência”. É nessa perspectiva que a Siderúrgica Ibrapau estabelecerá as diretrizes de sua atuação na gestão socioambiental junto à comunidade localizada em seu entorno, razão principal desta proposta de trabalho, contribuir para o avanço da percepção socioambiental e da melhoria da qualidade de vida da comunidade na qual está inserida.

Palavras-chave: Siderúrgica. Diagnóstico. Paradigma. Socioambiental. Educação Ambiental.

ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS OF COMMUNITY OF CABOCLO BERNARDO AND THEIR PARADIGMS

ABSTRACT

This Operating License was signed on 03/02/2010 between the company Siderurgica Ibirapu S / A, with CNPJ 01.319.693/0001-42 Located BR 101 KM 204 North, Subdivision Caboclo Bernardo, Ibirapu-ES and the State Institute of Environment - IEMA, In compliance with the License of Operation No. 033/10, Case No. 23255692. Among the conditions established in paragraph 28, requires the making of "Present studies of environmental and social impacts of new development in the surrounding community with details of mitigation measures and / or compensatory, with details of programs and projects." The methodology consisted in a "field research". Diagnosis is an instrument to support the activities to be implemented by Ibirapu Steel in the Field of Social Environmental Management. Your proposal will suit the demands of the population located in the vicinity of Steel with greater emphasis on Community of Caboclo Bernardo. Thus, this diagnosis is in a key initiative in implementing the concept of sustainability focused environmental management partner, since so much has been propagated about the need to reverse the chaotic environmental framework, but there are few concrete actions that generate action that contribute to improving the quality of life. Contrary to what many think of sustainability in the business context, not just linked to the environment. It is a complex issue, but seeks any initiative developed by companies or citizens to reach three basic premises: to be economically viable and socially equitable, environmentally correct. Currently you can see a significant number of business initiatives that seek references for conducting practices and paradigms of social responsibility in their daily actions so that they can contribute positively to the environment and, consequently, the prospect of improvement for current and future generations. In this context, we use the Environmental Education and Communication as an important instrument in the responsible exercise of citizenship and conscientious. The relationship between humans and the environment in which they live, must be guided by "respect wisely and enjoy the riches available yet without exceeding the natural limits that endanger their very survival." From this perspective, the Steel Ibirapu establish guidelines for its activities in Environmental Management Partner located in the community surrounding it, main reason for this proposal to work, contribute to the advancement of social and environmental awareness and improving the quality of community life which is inserted.

Keywords: Steel. Diagnosis. Paradigms. Social Environmental. Environmental Education.

1. ASPECTOS GERAIS DO PROJETO

1.1 OBJETIVO

Desenvolver um diagnóstico socioambiental da população do entorno, apresentando os paradigmas das condições socioeconômicas e ambientais, assim como seus paradigmas voltados para os princípios da sustentabilidade, numa metodologia que apresenta uma vertente interativa e integrada à comunidade.

2. METODOLOGIA PARA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

A pesquisa de campo configurou-se a partir das diretrizes estabelecidas no diagnóstico ambiental realizado na Siderúrgica Ibirapu e IEMA visando estabelecer um diagnóstico socioambiental.

O programa usado para análise e interpretação dos dados socioeconômicos foi um programa

estatístico que, por meio de processos analíticos, realizam o SPSS (*Statistical Package for Social Science*), planejamento, armazenamento e gerenciamento de dados, proporcionando descobertas de padrões e tendências das comunidades em estudo. A opção metodológica foi utilizada para identificar as diversas variáveis de caráter qualitativo e impedir que se implantasse o discurso vazio da participação das populações alvo, visto que para se conhecer tais variáveis é fundamental que se conheça os atores sociais envolvidos. Outro aspecto relevante foi a participação dos atores envolvidos, facilitando que a interatividade ocorresse em todo o processo de pesquisa, possibilitando a geração de novos produtos de pesquisa e, assim, adequá-la às demandas da população localizada no entorno da Siderúrgica Ibirapu.

A seguir registramos os diversos estágios que foram previamente estabelecidos e aprovados pelo órgão ambiental, conforme detalhados a seguir.

Estágios da pesquisa - SPSS (Statistical Package for Social Science)
Identificação do foco do estudo e do método de pesquisa;
Determinação do cronograma da pesquisa;
Estabelecimento da base de informações;
Determinação da composição da amostragem;
Determinação do tamanho e dos procedimentos de seleção da amostra;
Criação do Instrumento de pesquisa;
Pré-teste do instrumento de pesquisa;
Seleção e treinamento dos entrevistadores;
Implementação da pesquisa de campo;
Codificação dos itens da entrevista preenchidos e processamento de dados;
Análise dos dados e elaboração final do Diagnóstico.

3. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES E ALGUMAS ESPECIFICAÇÕES

Atividade	Prazo Cumprimento
Elaboração da proposta metodológica	4/03/2010
Apresentação e aprovação do instrumento de pesquisa	8/03/2010
Treinamento dos Entrevistadores	25/03/2010
Aplicação do Pré-Teste	4/04/2010
Ajustes do resultado Pré-Teste	04/04/2010
Reunião Comunitária – Caboclo Bernardo	16/04/2010
Aplicação de pesquisa de campo	12/06/2010
Análise Estatística dos Dados	13 a 20/06/2010
Resultado Preliminar dos Dados	22/06/2010
Elaboração do Diagnóstico	28/06/2010
Entrega dos relatórios finais aos órgãos de Meio Ambiente e Ministério Público	20/07/2010

3.1 ESTABELECIMENTO DA BASE DE INFORMAÇÕES

Anterior ao desenvolvimento do instrumento de pesquisa (questionário), buscou-se validar as informações quanto aos itens de composição da pesquisa para que correspondesse aos objetivos da proposta de diagnóstico. Considerando que o projeto foi elaborado sob a coordenação da empresa de consultoria responsável pelo Programa, B&B Ambiental, juntamente com a assessoria de comunicação da Siderúrgica Ibirapu, o questionário foi avaliado e referendado para continuidade do trabalho.

Um questionário, mesmo com todo o rigor, pode conter lacunas deixando de contemplar certos aspectos do estudo com toda profundidade, por outro lado consegue direcionar dados de forma sistemática.

Outras formas de obtenção dos dados foram associadas por meio de reuniões com a comunidade e de pesquisa de dados secundários em órgãos e instituições públicas buscando complementar informações.

3.2 DETERMINAÇÃO DO TAMANHO E DOS PROCEDIMENTOS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA

A determinação do tamanho da amostra em 43 entrevistas considerou um universo de 65 economias (nº de domicílios localizados no Distrito) existentes na região, perfazendo uma amostragem de 66,15% deste total. Vale ressaltar que existem atualmente 12 residências fechadas, sem moradores, sendo que 7 destas estão à venda, o que evidencia um êxodo no Distrito de Caboclo Bernardo em direção a João Neiva, Ibirapu e Vitória, provocado em sua maioria pela busca de melhores condições de educação e saúde de melhor qualidade.

Tabela - 100% da Amostra na área de Influência

Bairro	Amostra	Nº de economias entrevistadas	(%) da amostra
Caboclo Bernardo	65	43	66,15%
Total	65	43	66,15%

A amostra do universo pesquisado estabeleceu como critérios de inclusão moradores residentes no bairro há mais de 3 meses, faixa etária do entrevistado igual ou superior a 16 anos, seleção aleatória dos entrevistados por rua, sendo que todas as ruas do bairro deverão ter no mínimo 2 (dois) domicílios na amostra. Foram considerados para a amostragem donas de casas, chefes de família, estudantes, dentre outros.

O questionário inclui informações quanto à escolaridade, renda, ocupação, situação de emprego (formal ou informal), profissão, habilidades (atividades de interesse fora do trabalho), condições de moradia, meio ambiente, saúde e participação comunitária. A pesquisa também procurou verificar a utilização dos serviços públicos pelos moradores e detectar quais as necessidades em termos de equipamentos públicos, podendo, ainda, sugerir melhorias de atendimento à população.

3.3 INSTRUMENTO DE PESQUISA

O modelo de questionário utilizado foi elaborado contendo perguntas abertas, em que o entrevistado pode expressar livremente sua opinião, e perguntas fechadas, em que foram estabelecidas opções de respostas para atendimento aos objetivos propostos pela pesquisa sem, contudo, descartar a opção “outros”, que permite ao entrevistado especificar mais detalhadamente sua opinião. Para a organização dos dados, o questionário foi subdividido em 2 (duas) áreas específicas dentro do Distrito de Caboclo Bernardo visto que terá a finalidade de atender aos requisitos propostos na condicionante nº 28.

Guia da Entrevista
1. Perfil do Entrevistado
2. Condições de Vida
3. Condições Ambientais
4. Condições de Saúde
5. Participação Comunitária

3.4 IMPLEMENTAÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO

A fase de levantamento de informações em campo seguiu o cronograma proposto, sendo concluído de acordo com o planejamento. A tabulação dos dados pesquisados foi realizada, seguindo a metodologia de “amostragem aleatória estratificada”, em que todos os itens foram pré-codificados para o processamento de dados por meio do *spss* (*statistical package for the social sciences*) tornando os resultados passíveis de uma análise para atendimento aos objetivos da pesquisa.

A aplicação da pesquisa teve como foco confirmar e/ou referendar dados para subsidiar a elaboração deste diagnóstico que será um dos instrumentos para implementação das ações no âmbito da Gestão Ambiental da Siderúrgica Ibirapu. Seus resultados geraram produtos para análise e proposição de melhorias da qualidade de vida na região sob a ótica da comunidade. Seu desafio será adequar as demandas da população em consonância com o compromisso socioambiental da Siderúrgica Ibirapu, tanto para com seus colaboradores internos, com as comunidades circunvizinhas quanto para com a sociedade nas questões relativas ao meio ambiente.

A identificação de variáveis de caráter qualitativo foi subsídio para elaboração do perfil socioeconômico e ambiental da população localizada no entorno da Siderúrgica Ibirapu, bem como a complementação com dados oficiais já existentes sobre o município de Ibirapu e informações obtidas por meio das reuniões realizadas com lideranças comunitárias, objetivando confirmar dados, gerar novos produtos e estabelecer uma participação interativa e integrada à comunidade.

Reunião com Lideranças dos Bairros para Levantamento de Informações



Imagens 1 e 2 - Reunião com a Comunidade de Caboclo Bernardo – 16/04/2010.

Foto: Aparecida Demoner

3.5 PLANO AMOSTRAL

O plano amostral foi delineado de acordo com os objetivos da pesquisa. O planejamento inicial consistiu na delimitação da área de influência direta especificada pelo Distrito de Caboclo Bernardo. Adotou-se uma amostragem aleatória estratificada, com fração de amostragem variável e controle de quotas. A população alvo considerada consistiu dos indivíduos maiores de 16 anos. Para fins da estratificação, utilizaram-se dados do IBGE, particularmente o censo 2000 e censo parcial de 2008.

O Distrito de Caboclo Bernardo foi considerado como autorepresentativo, i.e., com probabilidade 1 de pertencer à amostra. O Distrito foi dividido em áreas geograficamente próximas, de modo a facilitar a pesquisa de campo. Dentro de cada área, os domicílios foram selecionados aleatoriamente, e apenas dois únicos indivíduos foram entrevistados. O controle de quotas foi realizado por meio das variáveis sexo e faixa etária.

A amostra foi dimensionada adotando-se um intervalo de confiança de 95% e para um erro de $\pm 4,5\%$. A amostra foi estabelecida para n° de 65 entrevistas, sendo realizadas de fato 43. A tabela apresenta a amostra efetivamente realizada, satisfazendo plenamente o plano amostral desenhado. As inferências por bairro devem ser consideradas apenas informativamente uma vez que o erro amostral aumenta consideravelmente.

Tabela de Amostra na Área de Influência

Bairro	Amostra	%
Caboclo Bernardo	65	100%
Total	43	66,15%

3.6 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo aconteceu no dia 12/06/2010 no distrito de Caboclo Bernardo, iniciou-se às 8h e reuniu um grupo de oito pesquisadores – seis alunos do Curso de Petróleo e Gás do CET-FAESA, cursando a disciplina de Gestão Ambiental, e dois professores desta Instituição de ensino. Antes de iniciarmos o trabalho de campo, os mesmos foram orientados e capacitados a não induzir as respostas dos entrevistados para não alterar o resultado da pesquisa. O término do trabalho aconteceu no final da tarde do mesmo dia, com uma abrangência de 43 residências atendidas pelos pesquisadores, representando 66,15%.



Imagem 3 - Equipe de Diagnóstico de campo

Foto: Adriana Oliveira - 12/06/20



Imagens 4 e 5 - Diagnóstico de Campo

Fotos: Alessandro Bermudes Gomes e Marco Bravo - 12/06/2010

4. ANÁLISE DE DADOS

As tabelas são apresentadas e geradas pela análise estatística, considerando toda a área pesquisada (Distrito de Caboclo Bernardo), observada como uma única região.

A pesquisa buscou caracterizar as condições e os paradigmas socioeconômicos e ambientais das populações localizadas no entorno da empresa Siderúrgica Ibiracú, sendo a amostra implementada nesta localidade. A condução da pesquisa de forma estratificada conseguiu abranger de maneira representativa as diversas faixas da população. Do total de 43 entrevistados, 26 representantes do sexo feminino (60,46% do total) e 17 representantes do sexo masculino (39,53%). Quanto ao estado civil, o perfil da população pesquisada representa 67% casados, 30% de solteiros e 3% outros (separados ou vivendo junto com o parceiro).

Na estratificação de faixa etária, a maior representatividade foi de entrevistados com idade acima de 25 anos e que convivem no entorno da empresa por um período mais longo, o que nos leva a considerar que suas contribuições possam ser mais expressivas em termos de histórico da convivência entre comunidade e o setor produtivo.

A origem dos entrevistados para a formação dos bairros mostrou-se diversificada, mas vale ressaltar que 11,62% das pessoas são oriundas dos estados de Minas Gerais e 88,38% do Espírito Santo, destacando-se municípios como João Neiva, Ibiraçu, Atílio Vivacqua, Colatina, Linhares, Aracruz e Santa Maria de Jetibá, dentre outros.

Nos últimos 30 anos, a ocupação e ampliação dos espaços urbanos ocorreram de forma rápida e desordenada, desenhando-se à luz da expulsão do homem do campo, quer seja pelo alto custo de manutenção das lavouras, pelo pouco retorno de ganhos por sua produtividade, quer seja na esperança de novas possibilidades de melhoria nas condições de vida, traduzidas na geração de emprego/renda, acesso à educação e serviços de saúde.

A educação é um fator que merece análise e investimentos por parte do poder público uma vez que a proximidade com os municípios de Ibiraçu, principalmente João Neiva e também da Grande Vitória ainda representa pouco na ampliação do acesso de sua população ao ensino fundamental, quiçá ao ensino superior que, nesse caso, apresentou dados alarmantes, com apenas quatro pessoas cursando nível superior e duas que já haviam concluído, representando 9,3% dos entrevistados. Participantes com Ensino Médio, 15 pessoas representando 34,8% dos entrevistados; com Ensino Fundamental, 19 pessoas representando 44,18% dos entrevistados; e semialfabetizados, 5 pessoas representando 11,62% dos entrevistados, sendo que as estatísticas são desfavoráveis quanto à escolaridade da população economicamente viável (26 e 45 anos), portanto considerada população economicamente ativa (PEA), que teve poucas condições ou acesso à educação formal, mas que poderiam contribuir para uma melhor distribuição de renda na região. Considerando que 70% das opções de emprego no Brasil requerem, no mínimo, a formação do ensino médio, segundo dados da FGV-2009, as chances dessa população para inclusão no mercado de trabalho são reduzidas. Porém dificuldades também se estabelecem no acesso ao emprego formal visto que a baixa qualificação o desqualifica ao concorrido mercado de trabalho e, conseqüentemente, impossibilita-o de grande perspectiva de elevar renda familiar e melhoria na qualidade de vida.

Dados do IBGE (2000) registram um índice de analfabetismo de 9,8% da população domiciliada na área urbana brasileira, e o município de Ibiraçu apresenta analfabetismo de 10,1% da população feminina e 8,3 da população masculina urbana, sendo 14,8% da população feminina e 18,4% da

população masculina do meio rural, um índice bem maior que a média nacional. Considerando os dados obtidos pela pesquisa de campo, configura-se a permanência de um grau de evasão escolar específico na faixa etária entre 18 e 24 anos; a faixa etária de 5 a 14 anos estabelece índice máximo de 96,1% da população frequentando a escola, em contrapartida reduz para 20,4% na faixa etária entre 18 e 24 anos, que, na busca pela inserção no mercado de trabalho, abandona a escola.

A escola, segundo alguns participantes é “espaço de aprendizado, troca de experiências e de formação de cidadãos”; esses foram registros de percepção da comunidade quanto às escolas municipais e estaduais instaladas nos municípios de Ibiraçu e João Neiva. Os entrevistados de Caboclo Bernardo, praticamente 100%, reconhecem a falta que faz uma escola e uma creche municipal no Distrito.

O tempo de moradia no bairro reflete que o período de ocupação ocorreu de forma mais intensa antes da instalação da planta produtiva instalada da Siderúrgica Ibiraçu. Dos 43 entrevistados, 88,37% moram há mais de 10 anos no Distrito de Caboclo Bernardo, sendo 4,6% de moradores que residem entre 2 e 5 anos, e o restante com cerca de dois anos de moradia no referido bairro.

Dos entrevistados, somente 6,97% dos entrevistados trabalham na Siderúrgica, e a maioria dos moradores são aposentados, caminhoneiros e trabalhadores domésticos.

A estrutura familiar é composta de no mínimo três e no máximo dez membros, sendo que do total de domicílios pesquisados, 34 domicílios enquadram-se nesse perfil, somente nove famílias apresentaram dados superiores a seis membros ocupando o mesmo domicílio.

Da amostra total de 19 domicílios, possuem pelo menos uma criança abaixo de 12 anos incompletos; cinco domicílios com duas crianças; seis casas com três crianças; mais de quatro crianças correspondem a três domicílios (6,9%). Esses dados confirmam uma unidade familiar composta por poucos membros; o maior nº de crianças está concentrado em poucas residências na comunidade de Caboclo Bernardo, 41 crianças menores que 12 anos, correspondendo a 43% da amostra nessa faixa etária.

Podemos considerar como foco da linha de ação a ser implementada no trabalho de educação ambiental o público infanto-juvenil, já constata-

do seu expressivo contingente em famílias que possuem em sua estrutura crianças até 12 anos incompletos, bem como em nove domicílios adolescentes entre 12 e 18 anos incompletos, tornando-se relevante o desenvolvimento de um trabalho educativo/informativo voltado para esses dois públicos, ou seja, pode-se afirmar que dos 43 domicílios visitados 33 domicílios possuem crianças e/ou adolescentes em sua estrutura familiar e que o investimento na área educacional e em lazer é condição fundamental para que no futuro tais crianças e adolescentes não contribuam para ampliar indicadores negativos nas estatísticas oficiais, realidade que ora caracteriza seus grupos familiares.

Outro aspecto relevante é que mesmo sendo a estrutura familiar composta de um número de membros, máximo de cinco pessoas, o maior contingente concentra-se na faixa etária entre 18 e 40 anos de idade; população acima de 40 anos pelo menos 69 domicílios possuíam uma pessoa nessa faixa etária.

Quanto aos métodos utilizados para controle de natalidade, foi observado que o predominante é a pílula anticoncepcional, 20,95%; seguido da vasectomia, 13,95%; laqueadura, 9,30%; DIU, 2,32%; e método da tabela, também 2,32%, mas o que predominou realmente foi o grupo dos que não quiseram responder, 51,16%. É muito relevante e de extrema necessidade uma atuação mais intensa da Secretaria de Saúde de Ibirapu, com visitas domiciliares, campanhas educativas, pois a prostituição e uso de drogas, inclusive em troca de sexo, foi detectado em uma região do distrito de Caboclo Bernardo.

Outro fato relevante foi o registro e documentos dos moradores em que observamos que a certidão de nascimento foi detectada em 98% das residências, o mesmo aconteceu com o CPF e a carteira de identidade no público adulto; as pessoas que possuem conta bancária representam 34,88%, conta corrente e poupança representam 19,18%, somente poupança 4,65% e os residentes que não apresentam conta e nem poupança são apenas 16,27%.

A situação fundiária é em sua grande maioria de proprietários, definida como moradores com “casa própria”. Do total da amostra, 37 residências sendo 86,44% são proprietários, três casas representando 6,97% estão na condição de locatários, três casas representando 6,97% estão em local cedido. Quanto ao padrão construtivo, 89,5% dos domicílios são de alvenaria, 7,3% de madeira e 3,2% de outros materiais; a composição por domicílio

em sua maioria (cinco casas) é de 4 a 5 cômodos, correspondendo a 11,62% da amostra; com mais de 6 cômodos (20 casas) representou 46,51% da amostragem; cerca de aproximadamente sete casas, igualmente com até 3 cômodos, um total de 16,27% dos domicílios; e 11 casas com apenas 2 cômodos, representando 25,88% dos domicílios.

Foi observado que as características dos pisos das residências com chão de terra batido representam 6,97%; piso de madeira, 9,30%; piso com cimento, 23,25%; casa com cerâmica, 67,44%.

Quanto à infraestrutura básica, apresentou-se de forma satisfatória visto que 100% dos domicílios são providos com a rede de energia elétrica, e 95% recebem água tratada. Quanto ao tratamento de águas servidas (esgoto doméstico), 46,51% representando 20 casas cujo lançamento é destinado adequadamente para rede de esgoto, mas como a comunidade não tem Estação de Tratamento de Esgotos, todo esse resíduo acaba chegando até ao rio local de forma mais rápida e volumosa, e o equívoco está na ligação dessas águas residuais em muitos casos à rede pluvial. A destinação para fossa séptica é de quatro residências, representando 9,30%, e de 13 domicílios, representando 30,23%, está sendo lançada e direcionada ao rio, e seis domicílios lançam seus esgotos a céu aberto, representando 13,95% das casas nas proximidades. Mesmo considerando a inadequada destinação de águas servidas (esgoto doméstico), a percepção das comunidades foi pouco registrada nesse aspecto, sendo não perceptível ou não existir tais problemas no bairro. Quanto ao incomodo gerado pelo esgoto, 41,8% da amostra, correspondendo a 18 domicílios, responderam que o esgoto causa “mau cheiro”. Quanto à contaminação e possíveis doenças adquiridas pela falta de saneamento básico, foram registradas por cerca de 13,95% dos entrevistados, 25% consideram que gera “desconforto” e 19,25% desconhecem qualquer informação quanto ao destino e aos problemas causados pelo esgoto lançado “in natura” em rios, valas e a céu aberto.

O serviço público de coleta de lixo municipal é considerado muito bom, atendendo a cerca de 95,38% da população da Comunidade, 2,31% realizam a queima e 2,31% jogam no mato, destes, 21% acreditam que seja destinado para a Usina de Tratamento de Resíduos em Ibirapu, porém 79% desconhecem o destino do lixo ou acham que será destinado a um lugar qualquer (exemplo a céu aberto) e, por não conhecerem seu destino e as implicações ambientais, 95,34%, mesmo tendo acesso à coleta pela Prefeitura Municipal de Ibirapu, poucos, como foi considerado anteriormente,

realizam a queima e/ou jogam em terrenos baldios. Esses procedimentos podem contribuir para a geração de fumaça, fuligem e odores desagradáveis no distrito, porém 78% não consideram o lixo como um problema no bairro, 12% consideram que a fumaça gerada pela queima “gera desconforto e incômodo”, contudo não registram a fuligem dessa ação um fator prejudicial à população do bairro, pois quando se registra a geração de pó e/ou pó fuligem citam empresa instalada no bairro e a ferrovia como possível gerador.

Não foi registrada correlação entre “geração de odor e lixo não coletado”, sendo registrado que em dias muito quentes no bairro Caboclo Bernardo é possível sentir odor de lixo em 36% dos domicílios da amostra do bairro.

A renda familiar entre os domicílios pesquisados apresentou a seguinte estratificação por faixa salarial:

%	Renda
Até um Salário Mínimo – 9,3%	correspondendo um ganho de até R\$ 510,00.
Entre 1 e 2 salários mínimos – 30,23%	correspondendo um ganho de até R\$ 1.020,00.
Entre 2 e 3 salários mínimos – 2,32%	correspondendo um ganho de até R\$ 1.530,00
Entre 3 e 4 salários mínimos – 25,58%	correspondendo um ganho de até R\$ 2040,00.
Mais de 4 salários mínimos – 23,24%	correspondendo um ganho de acima de R\$ 2.040,00
Não declarou salário – 9,33%	–

Considerando que atualmente os indicadores de renda especificam um ganho de até R\$1.100,00 por família para inclusão na “Classe C”, a maioria dos entrevistados, representando 30,23%, permanecem na classe C (FGV, 2004). Quanto à situação empregatícia do total de 43 entrevistados, 26 pessoas estão trabalhando com carteira assinada, representando 66,15% da amostra, 7,5% são aposentados, 3,4% são autônomos, 26% não possuem renda própria e 2,64% estão associados a outras categorias (estagiário, comerciante, pensionista, etc). Dentre os empregados observados na pesquisa, foi observado que somente 6,97% trabalham na Siderúrgica, sendo necessário uma relação maior da Siderúrgica com a comunidade visando o aperfeiçoamento de moradores locais por meio de cursos de capacitação para proporcionar aos moradores do distrito de Caboclo Bernardo maiores oportunidades na empresa.

Diante da renda familiar apresentada e a situação empregatícia, podemos considerar que, mesmo

com uma situação empregatícia regular, pode-se afirmar que há ganho relativo de melhoria de vida visto que a maioria estando empregada seu ganho familiar possibilita aquisições e melhorias em sua infraestrutura domiciliar.

A aquisição de eletrodomésticos pelo grupo familiar é muito relevante quando se analisa a situação socioeconômica, o poder de compra correlaciona-se com a melhoria da renda familiar e consequentemente em melhoria de vida. Mesmo não considerado como bens de primeira necessidade em uma residência. 27 domicílios (64%) possuem pelo menos um aparelho de som, enquanto 36% ainda não tiveram acesso. O televisor mostra-se universal nas aquisições, 100 % dos domicílios têm pelo menos uma unidade. No que se refere ao computador, este está acessível à razoável parte dos entrevistados, registrando que, da amostra total, 44,18% dos entrevistados informaram possuir este aparelho em seu lar. Possuem DVD em sua residência 65,11%. Outro item significativo foi a máquina de lavar roupas, registrada em 74,41 % dos lares. Toda tecnologia e proximidade com o comércio local significa o poder de compra efetivo, pois nesse bairro 97,6% possuem geladeira, representando 42 domicílios se considerarmos um bem de primeira necessidade. Já o aspirador de pó, grande aliado na limpeza doméstica, principalmente em área de grande quantidade de pó e fuligem, não demonstra necessidade nos domicílios, pois apenas seis domicílios registraram sua aquisição, representando 13,95% das casas, aliado ao micro-ondas, 30,23% dos entrevistados registraram sua aquisição. Já o rádio é unanimidade nacional com 86%, meio de comunicação eficaz, popular e de fácil acesso.

O fogão a gás também se inclui como equipamento necessário que todos os domicílios demonstram ter acesso, porém é relevante considerar que 97,6% dos entrevistados possuem fogão a gás e fogão a lenha em 10 domicílios, representando 23,25% das casas, podendo contribuir para a geração de fuligem e fumaça no bairro, aspecto de razoável relevância para a pesquisa e registro de reclamações.

O meio de transporte mais utilizado no bairro é o Veículo Próprio, 41,86%; seguido pelo ônibus, 37,20%; bicicleta e outros, 11,62%; sendo pouco relevante a moto, 9,30% do total de pesquisados.

A arborização reflete diretamente nas condições ambientais da região, 83,72% das residências possuem arborização paisagística e/ou árvores frutíferas. A cultura em hortas caseiras é razoa-

velmente expressiva, perfazendo um total de 43% da amostra.

Quanto à necessidade de projetos sociais interessantes para o distrito de Caboclo Bernardo, foi observado na pesquisa que a construção de área de lazer foi de 13,95%; academia popular, 6,97%; projeto de combate às drogas, 2,32%; projetos de reciclagem de lixo, 2,32%; construção de um centro de convivência para a terceira idade, 6,97%; cursos de culinária, 2,32%; e curso de costura com o mesmo índice.

Quando foi perguntado se havia empresas próximas ao Distrito, a resposta foi significativa, 93,03% dos moradores, sendo de fundamental relevância para a região, pois 53,48% identificaram a Siderúrgica como fonte de emprego e renda.

Quanto aos problemas ambientais na área de abrangência do distrito de Caboclo Bernardo, foi detectado pelos moradores que a poluição em geral representa desconforto em 37,10%, a poluição atmosférica proporcionada pela Siderúrgica e pela linha férrea com tráfego intenso de vagões carregados de minério de ferro em 34,88%, a poluição sonora realizada pela linha férrea em 25,58%, tráfego constante de caminhões com muito barulho, poeira em 11,62% e não identificaram problemas com poluição um número significativo de 23,25%, o que torna relevante cursos de capacitação em educação e comunicação ambiental para a comunidade, empregados da siderúrgica e caminhoneiros de transporte de carvão para siderúrgica.

Vale ressaltar que os caminhões geram conflitos com a comunidade local, pois obstruem as garagens; motoristas que em muitas situações urina nas proximidades das residências, gerando odores desagradáveis e atrito com moradores, mas os mesmos consomem refeições no restaurante local, gerando renda.

Os principais problemas apontados pelos moradores da região foram:

Infraestrutura	%
Odor desagradável no rio	3,2
Melhorar a pavimentação das ruas do bairro (Distrito)	11,5
Falta de telefone público	7
Construção de áreas de lazer	4,8
Extermínio de ratos e baratas	2,1
Mosquitos	1,6
Manutenção da iluminação pública	1,6

Saneamento básico	7,5
Rede de esgoto	27,3
Manutenção da quadra	9,30
Mau cheiro	1,1
Limpeza pública	5,7
Falta de informação	0,2
Poeira e fumaça	43

Melhorias do serviço	%
Policimento	13
Escola	43
Posto de saúde	35
Transporte coletivo	4,4
Serviços de creche	43

Implantar rede de serviço na região	%
Agências bancárias	0,5
Correios	2,5
Farmácia	0,5
Ampliar rede de comércio	0,2

Poluição ambiental	%
Poluição (Ar, água e lixo)	37,6
Falta de informação	0,2
Poeira e fumaça	43

Quanto à pergunta “Quais as sugestões para solucionar tais problemas?”, foram diversas as soluções encontradas pela população para melhoria da qualidade de vida no bairro, dentre as quais foram citadas: a diminuição da poluição gerada pelas empresas que causam a poluição atmosférica (43%); melhorias do atendimento médico nos postos de saúde (35%); arborização e melhoria de infraestrutura nos bairros rede esgoto (4,1%); melhoria e ampliação dos serviços de limpeza pública (15,3%); e trabalho educativo para conscientizar a população (2,6%).

Dentre as manifestações culturais existentes, foram registradas: falta atividade cultural no Distrito, sendo que seria muito importante para agregar valores da comunidade em relação ao Distrito.

No que se refere à organização comunitária existente no bairro, foi citada “associação de moradores” (69,1%). Quanto às iniciativas de geração emprego e renda via trabalhos artesanais, 97,8% dos entrevistados registraram que não existe no bairro e desconhecem tal iniciativa; apenas 2,2% dos entrevistados citaram que trabalham em atividades artesanais e acreditam que um incentivo poderia gerar emprego e renda para as famílias da região.

Associações empresariais e comerciais não foram registradas na região, 96% dos entrevistados informaram que não existe na região, talvez por esse motivo reivindicam o incremento de prestadores de comércio e serviços na região, iniciativas que poderiam ampliar renda, possibilitar desenvolvimento e lazer na região. O reconhecimento da existência de empresa privada (Siderúrgica Ibirapu) na região foi registrado por 98,7% dos entrevistados.

Os partidos políticos não foram mapeados no bairro por cerca de 95% dos entrevistados, perfazendo 40,8 das casas entrevistadas.

Os espaços de lazer e de encontros sociais na comunidade são geralmente a quadra esportiva e a escola, que atualmente encontra-se desativada, sendo esses os espaços utilizados para participação e discussão das melhorias locais, onde a integração e relacionamento com outros membros da comunidade facilita e abre espaço para discussões do exercício da cidadania, troca de experiências e busca melhorias junto aos órgãos e instituições de governo, seja municipal e/ou estadual, podem ganhar força, porém a pesquisa mostrou que 98% dos entrevistados, perfazendo um total de 42,1 % das pessoas, informaram existir estes espaços em suas comunidades.

A associação esportiva foi registrada, sendo a sua existência por apenas 85% dos moradores, sendo que 84,2% registraram a importância do lazer e da prática do esporte como necessárias em sua comunidade. Esse aspecto comprovadamente é confirmado quando são especificadas as formas de lazer pelos moradores da região, predominando a igreja, 37,20%; em suas horas de descanso, optam por assistir TV, 27,90%; outras atividades, 20,93; jogar futebol, 13,95%; frequentar bares/bailes, 2,32%.

É relevante considerar que a associação de moradores encontra-se sem a organização apropriada, inclusive com mudança recente de presidente, mas que seria de suma importância a sua organização, pois assim funcionaria como um difusor de ideias e realizações para o distrito de Caboclo Bernardo.

Outro ponto importante da pesquisa refere-se a pessoas de referência na região, que por sua disponibilidade, atitude de cooperação e participação de atuar em prol da comunidade mereceu destaque e registro pela população. Vale considerar que tivemos o registro de nove pessoas que foram reconhecidas com tal perfil, porém destacamos as que obtiveram maior in-

dices na pesquisa. O Sr. Carlos Roberto Tonon, atual Presidente da Associação de Moradores, 34,88%; Sra. Adriana Oliveira, 18,60%; Sr. Juscelino Delpupo, 13,95%, mas vale ressaltar que a comunidade encontra-se sem a devida referência, pois 30,23% não confiam em ninguém e 2,34% não quiseram opinar.

O acesso à informação para cerca de 79% dos moradores se dá por meio da TV, o rádio (13,1%) e jornal (6,3%), Internet/Email (25,58%), considerando que a forma de trabalhar as informações na região deverá ser diversificada, sua condução deverá, quando possível, estar vinculada ao rádio e jornal, porém a associação comunitária pode se considerar um canal adequado, facilitador e mobilizador de opiniões e iniciativas em prol da comunidade, portanto fundamental na implementação das linhas de ação propostas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as análises apresentadas, podemos sugerir que as ações a serem desenvolvidas para a comunidade de Caboclo Bernardo deverão ser orientadas por meio da Comunicação e Educação Ambiental, que abrange uma perspectiva de Sustentabilidade na atuação da Siderúrgica Ibirapu, considerando que por meio dela é possível atingir os diversos segmentos da sociedade civil e dos organismos públicos e privados, conforme suas respectivas proposições. Assim, torna-se necessário desenvolver ações educativas e informativas voltadas ao desenvolvimento social, econômico, ambiental e cultural da região de forma compartilhada e interativa com a participação da comunidade, poder público e iniciativa privada.

Dentro dessa perspectiva, o Programa de Educação e Comunicação Ambiental a ser desenvolvido pela Siderúrgica Ibirapu com desenvolvimento de cursos e treinamentos, deverá considerar em suas ações o fortalecimento de conceitos e atitudes na gestão ambiental da empresa, mudando assim o paradigma empresarial, em que a empresa antes fechada às mudanças de postura em relação à sustentabilidade, hoje busca novas tecnologias visando à diminuição dos resíduos produzidos, propiciando acesso às informações ambientais que contribuam no exercício responsável da Siderúrgica para com o meio ambiente de acordo com os parâmetros ambientais, voltados para seu público interno e, principalmente, para a comunidade de Caboclo Bernardo.

REFERÊNCIAS

IBGE. Banco de Dados IPES / IBGE, 2000. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2002/IBGE. Diretoria de Geociências – Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Pesquisa Nacional por amostra de domicílios. 1999: microdados. Rio de Janeiro: IBGE, 2008 1 CD-ROM.

PARKER, Richard A; REA, Louis M. **Metodologia de Pesquisa**: do planejamento à execução. Tradução Nivaldo Montigelli Jr. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

ROCHA, J. S. M. da. Manual de projetos ambientais. Santa Maria: UFSM, 1997. 423 p. Elaboração de projetos ambientais II. In: **Uso Racional dos recursos naturais e seus reflexos no meio ambiente**. ABEAS, Santa Maria-RS, Viçosa-MG, UFV, DEA, 2001, 162 p.

TORRES, J. L. R. et al. **Diagnóstico socioeconômico, ambiental e avaliação das microbacias morfométricas da microbacia do córrego Alegria em Uberaba-MG e Uberlândia-MG**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 19 (2): 89 – 102, dez./2007.

EDUCAÇÃO FINANCEIRA E ENSINO DE MATEMÁTICA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

ALEXSANDRA ALVES PEREIRA

alexsandraprof@hotmail.com

HELIO ROSETTI JUNIOR

Doutor em Ensino de Ciências

heliorosetti@gmail.com

RESUMO

O estudo realizado com estudantes do terceiro ano de ensino médio da escola Victório Bravim, no município de Marechal Floriano/ES, visa desenvolver a aprendizagem no ensino da matemática, voltada para o conteúdo de matemática financeira. A proposta da sequência de atividades que foi aplicada é pesquisar sobre o fluxo de caixa pessoal, levantar e registrar dados para formalizar uma planilha, em que foram registradas as entradas e saídas dos estudantes referentes ao consumo diário. A pesquisa tem por objetivo investigar o controle de gastos pessoais dos estudantes, por meio de fluxo de caixa pessoal, nas aulas de matemática financeira, possibilitando aos estudantes uma visão crítica do consumo e incentivo para conquistar a sua autonomia financeira ao consumir um produto e/ ou serviço.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Matemática financeira. Fluxo de caixa. Escola.

FINANCIAL EDUCATION AND TEACHING OF MATHEMATICS WITH STUDENTS OF SECONDARY EDUCATION

ABSTRACT

The study conducted with students of the third year of high school teaching Victório Bravim, in the municipality of Marechal Floriano / ES, aims to develop learning in mathematics education, focused on the content of financial mathematics. The proposed sequence of activities that applied research is about the personal cash flow, collect and record data to formalize a spreadsheet, which showed the inputs and outputs of the students related to daily consumption. The research aims to investigate the handling of personal expenses of students through personal cash flow, financial mathematics classes, allowing students a critical view of consumption and encourage students to conquer their financial autonomy to consume a product and or service.

Keywords: Teaching mathematics. Financial mathematics. Cash flow. School.

1. INTRODUÇÃO

Trabalhando com estudantes da educação básica em escolas públicas no município de Marechal Floriano, no estado do Espírito Santo, percebi que muitos deles apresentam dificuldades ligadas ao ensino da matemática, em especial no conteúdo envolvendo matemática financeira, não relacionando essa matemática com o cotidiano.

Essa prática docente me influenciou a realizar esta pesquisa, voltada para a Educação Matemática, diante da necessidade de relacionar teoria e prá-

tica de forma crítica. "Crítica pode significar uma resposta a uma situação crítica; A 'crítica' tem sido relacionada à 'reflexão', incluindo reconsideração de uma situação difícil; Marx coloca-a em esquema político." (SKOVSMOSE, 2007, p.172 e174)

Com base no exposto acima, atividades envolvendo matemática financeira foram aplicadas, voltadas para o uso consciente do dinheiro e a formatação do fluxo de caixa pessoal.

Percebemos ainda que atualmente as questões que envolvem o ensino da matemática ganham

importância cada vez maior para atingirmos a qualidade e eficiência do estudo dessa ciência nas escolas brasileiras. “Qualidade pode ser expressa em termos de relações interpessoais. (...) Isso nos remete à noção de algumas ‘qualidades de comunicação’ podem ser explicadas em termos de diálogo” (ALRO & SKOVSMOSE, 2006, p.12); E ainda deve ser classificada dentro de uma normatização (nota da autora).

De um modo geral, o ensino da matemática está atualmente no meio de grandes debates e controvérsias, envolvendo os novos métodos de trabalho em sala de aula. São grandes as expectativas dos professores que ouvem falar das mudanças que vêm ocorrendo no ensino dessa disciplina, entretanto trabalhar com as novas técnicas e ferramentas para desenvolver uma educação de qualidade é mais do que conhecer novas tecnologias, é saber aplicá-las.

Ao possibilitar que educadores da área de matemática conheçam alguns recursos e vantagens dessas tecnologias, em especial o uso do fluxo de caixa pessoal, poderá tornar as aulas mais interessantes e inovadoras; quando aplicadas, podem fazer o estudante pensar criticamente, desenvolver habilidades de elaborar um raciocínio lógico, além de envolvê-lo com aplicações da matemática no dia a dia.

Em relação ao jovem, a matemática financeira poderá ajudá-lo a desenvolver uma atividade profissional que seja voltada para esse fim, pois é um dos ramos da matemática que ajudam os leigos e especialistas da área a estudar e analisar formas mais adequadas de alcançar seus objetivos nos campos econômico e pessoal.

Primeiramente foi pesquisado sobre o tema fluxo de caixa pessoal, em seguida foi relacionado o quanto é importante controlar as saídas e entradas de dinheiro. Trabalhamos a renda familiar e alguns exercícios de livros didáticos, envolvendo juros simples e composto. Para finalmente trabalhar com o fluxo de caixa pessoal e o relatório – avaliação em que os estudantes relataram o processo de todas as atividades desenvolvidas e ainda sua visão crítica do consumo realizada em cada período.

Realizar uma análise detalhada desses gastos e verificar se há a necessidade de adquirir produtos e/ou serviços é importante para todos os agentes envolvidos no processo, pois possibilita uma análise crítica em relação ao consumo.

As atividades foram desenvolvidas em sala de aula, valorizando o diálogo entre professora e estu-

dantes, com o propósito de desenvolver uma visão crítica sobre o consumo. “Diálogo é entendido como uma conversação que visa à aprendizagem, com certas qualidades” (ALRO & SKOVSMOSE, 2006, p.119).

A família também participou desse processo discutindo a compra ou não de determinados produtos e/ou serviços, observando o preenchimento do fluxo de caixa pessoal pelos estudantes.

2. METODOLOGIA

Em relação ao objeto de estudo, o método adotado consiste na revisão bibliográfica, bem como pesquisa de campo, quando necessário, por meio de dados coletados em quadros e/ou planilhas, preenchidas com informações pessoais dos estudantes referentes a suas entradas e saídas. A renda ou entrada de alguns estudantes está diretamente ligada à família, pois dentre eles há aqueles que não possuem renda própria.

A pesquisa possui características voltadas para o método da pesquisa-ação. Isso se tornou visível no decorrer da realização das atividades, em que eu, enquanto pesquisadora, sou a professora de matemática do grupo de estudantes que participou do estudo.

O método de pesquisa-ação consiste essencialmente em elucidar problemas sociais e técnico, cientificamente relevantes, por intermédio de grupos em que encontram-se reunidos pesquisadores, membros da situação-problema e outros atores e parceiros interessados na resolução dos problemas, ou pelo menos, no avanço para que sejam formuladas adequadas respostas sociais, educacionais, técnicas e, ou, políticas (THIOLLENT, 2005, p.7).

Segundo Thiollent (2005), a pesquisa-ação é um método de pesquisa, inserida em práticas educacionais, com ações planejadas de caráter social e voltada para a descrição de situações concretas e resolução de problemas, em que os pesquisadores desempenham um papel ativo na realização das ações desencadeadas em função dos problemas encontrados.

Pode ser realizada dentro de uma escola, havendo hierarquia entre os sujeitos envolvidos. “[...] a pesquisa-ação pode ser vista como modo de conhecer e de organizar uma pesquisa social de finalidade prática e que esteja de acordo com as exigências próprias da ação e da participação dos atores da situação observada” (THIOLLENT, 2005, p.32).

Na forma de abordagem, classifica-se como qualitativa e cooperativa, em que se estabeleceu uma relação entre as informações e os dados obtidos com o problema proposto.

A pesquisa qualitativa é muitas vezes chamada etnográfica, ou participante, ou inquisitiva, ou naturalística. Em todas essas nomenclaturas, o essencial é o mesmo: a pesquisa é focalizada no indivíduo, com toda a sua complexidade, e na sua inserção e interação com o ambiente sociocultural e natural. O referencial teórico, que resulta de uma filosofia do pesquisador, é intrínseco ao processo. Naturalmente a interação pesquisador-pesquisado é fundamental e por isso essa modalidade é muitas vezes chamada pesquisa-ação (D'AMBROSIO, 1996, p.103).

“Fica muito claro que essa modalidade de pesquisa depende muito de o pesquisador estar em atividade na sala de aula como professor (D'AMBROSIO, 1996, p.104).

A pesquisa qualitativa organiza-se em algumas etapas: 1. Formulação das questões a serem investigadas com base no referencial teórico do pesquisador; 2. Seleção de locais, sujeitos e objetos que constituirão o foco da investigação; 3. Identificação das relações entre esses elementos; 4. Definição de estratégias de coleção e análise de dados; 5. Coleção de dados sobre os elementos selecionados no item 2 e sobre as relações identificadas no item 3; 6. Análise desses dados e refinamento das questões formuladas no item 1 e da seleção proposta no item 2; 7. Redefinição de estratégias definidas no item 4; 8. Coleta e análise dos dados. (D'AMBROSIO, 1996, p.103,104).

Ao descrever a pesquisa como cooperativa, vemos que há “[...] uma ajuda mútua na execução de tarefas que nem sempre resultaram de decisões conjuntas dos membros do grupo, podendo, inclusive, existir relações desiguais e hierárquicas entre os participantes” (FIORENTINI, 2004, apud GRÍGOLI et al, 2007, p.86).

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, cuja técnica utilizada para realizar o preenchimento do fluxo de caixa pessoal relaciona teoria e prática com o uso consciente e sustentável do dinheiro, por meio de análise e compreensão dos dados coletados. Possui caráter investigativo, relacionando dados pessoais dos alunos.

Ao longo desse estudo, livros de autores da área da Educação Matemática Crítica estão fazendo parte da base epistemológica, como também artigos científicos envolvendo a educação e a economia atual.

A sequência de atividades ou sequência didática aplicada visa direcionar os estudantes a olhar esse cenário com uma visão crítica. Atividades de livros didáticos, envolvendo porcentagens, juro simples e composto foram aplicadas para que o estudante conhecesse o conteúdo programático.

Ao possibilitar espaço de debates e reflexões em sala de aula sobre a aplicação da matemática no cotidiano, tanto como fundamentação para a aprendizagem quanto para discussões sobre estratégias de resolução de problemas, o estudante pode verificar que o uso do fluxo caixa pessoal serviu como uma ferramenta didático-pedagógica.

A partir dessa observação, percebia importância de desenvolver estratégias metodológicas e projetos pedagógicos que utilizem o fluxo de caixa pessoal a fim de favorecer a autonomia, a reflexão, a crítica e a inovação na ação docente, além de conhecer ferramentas educacionais com aplicação voltada à educação matemática financeira.

Para desenvolver esse projeto, foram usados alguns recursos tecnológicos, como, por exemplo, as sequências didáticas nas aulas de matemática com atividades que envolvam o fluxo de caixa pessoal de cada estudante, com o uso de quadros e/ou planilhas, com o intuito de levantar dados para análise, calculadora e computador para auxiliar no ensino e aprendizagem dos estudantes. Além do cálculo para o registro da contabilização pessoal das entradas e saídas de cada estudante.

Por meio desses levantamentos, deseja-se que o estudante interprete com senso crítico o seu entorno, referente aos assuntos relacionados à matemática financeira, consiga identificar e compreender como essa matemática é aplicada na sociedade em transações cotidianas.

A partir desse entendimento, formular hipóteses e prever resultados quando se referir a pagamentos e aplicações. Consequentemente, saber argumentar resultados numa situação concreta que envolva matemática financeira e recorrer a cálculos para verificar a veracidade de uma aplicação ou pagamento.

3. CONHECIMENTOS FINANCEIROS E MATEMÁTICA

As instituições escolares têm um papel fundamental na preparação do estudante para serem incluídos na sociedade, como também prosseguir com seus estudos propedêuticos. Nessa perspectiva, é que o debate sobre Educação Matemática,

sobretudo envolvendo matemática financeira, toma proporções que vão desde o ensinar dentro das salas de aulas até como fundamentar essas aulas com conteúdos que possam ser aplicados no cotidiano.

A trajetória da educação brasileira vem sendo marcada, nas últimas décadas, por posições que se contrapõem umas às outras. A que vemos emergindo, no momento, é voltada para a questão do ensino. Melhorar a qualidade é a bandeira defendida, hoje, por governantes, educadores, técnicos e especialistas em educação (MOYSÉS, 1997, p.9).

A Educação Financeira deve ser trabalhada em sala de aula, seguindo um currículo que contemple esse conteúdo de forma mais prática e que promova um olhar crítico ao lidar com o dinheiro.

Além disso, as escolas que trabalham com a matemática financeira podem vir a obter resultados muito positivos para todos os envolvidos, que aprendem a cuidar do dinheiro mais conscientizado do seu papel na sociedade e sempre objetivando suas realizações pessoais.

As propostas curriculares atuais já preveem a necessidade de trabalhar a educação financeira em escolas, propondo uma abordagem diferenciada do assunto e ampliando o enfoque estritamente matemático, geralmente dado.

Segundo Moysés (1997), a influência de Vygotsky é visível ao relacionar a aprendizagem dos conceitos estudados às suas origens e práticas sociais. Essa tendência nos leva à preocupação com a contextualização do ensino para uma abordagem que trabalhe as capacidades cognitivas, afetivas e sociais dos sujeitos.

Nesse contexto, o estudante, quando incluído, deverá possuir uma visão crítica e transformadora. “Não podemos nos assumir como sujeitos da procura, da decisão, da ruptura, da opção, como sujeitos históricos, transformadores, a não ser assumindo-nos como sujeitos éticos” (FREIRE, 1996, p.19).

Para que a educação financeira seja realmente efetiva nas escolas, é preciso que todos participem do processo de ensino, em que as comunidades escolares e familiares estejam presentes nesse contexto, favorecendo a aprendizagem.

Quer dizer, mais do que um ser no mundo, o ser humano se tornou uma Presença no mundo, com o mundo e com os outros. (...) Presença que se pensa a si mesma, que fala do que

faz, mas também do que sonha, que constata, compara, avalia, valora, que decide que rompe (FREIRE, 1996, p.20).

É percebido, há algum tempo, que a educação é um componente essencial para o desenvolvimento econômico. Já não são aceitas pessoas na sociedade que não sejam capazes de selecionar e processar informações, é preciso indivíduos críticos. Os sistemas educacionais devem ter objetivos claros de preparar os estudantes para a cidadania.

Sendo assim, é importante que as políticas públicas incentivem os profissionais da educação a realizarem um trabalho em conformidade com as leis existentes no Brasil e ainda prepará-los para a vida. “O ensino, o trabalho pedagógico e uso dos modelos matemáticos e financeiros em sala de aula devem estar em consonância com as necessidades, os interesses e as experiências da vida do aluno” (ROSETTI JUNIOR & SCHIMIGUEL, 2011, p.2).

Na visão de Freire (1996, p. 24): “A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo”.

Percebe-se que as instituições escolares assumem funções sociais difíceis de serem realizadas “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção, ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p.25). O que é percebido atualmente é que devemos valorizar o ensino dado aos estudantes, isso envolve diretamente a qualidade da educação que é oferecida.

Alguns questionamentos podem servir como base para que nós, enquanto professor, possamos produzir em sala de aula situações que representem realidades ou semirrealidades vividas pelos estudantes, relacionando teoria e prática de forma mais eficiente. Dentre tantos, podemos citar: “Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina [...]?” (FREIRE, 1996, p.33).

De acordo com os autores Alro & Skovsmose (2006), o professor deve participar do diálogo em sala de aula, não com respostas prontas para problemas conhecidos; além disso, dever ser curioso a respeito das respostas dadas pelos estudantes em questões mais abertas.

E a forma como é realizado o consumo é um assunto que provoca ótimas atividades de resolução de problemas em sala de aula. O professor deve valorizar por meio do diálogo a sensibilidade

do estudante em relação ao consumo, sabendo o quanto as mídias induzem a essa prática de forma a provocar dentro da comunidade familiar conflitos constantes. Dependendo da situação financeira da família, em que os ganhos e/ou entradas são baseadas em salários mínimos, adquirir certos produtos e/ou serviços se tornam um problema.

Ainda pensando no estudante enquanto um cidadão crítico e participativo na sociedade na qual está inserido, pode-se citar que: “[...] no ambiente corporativo e de trabalho, o estudante poderá fazer uso de competências e habilidades financeiras, possibilitando mecanismos de inserção social” (ROSSETTI JUNIOR & SCHIMIGUEL, 2011, p.3).

Baseado nas informações referentes à inserção dos estudantes nesse contexto social, percebe-se que é importante possuírem uma visão crítica dessa conjuntura. “Mulheres e homens, seres histórico-sociais, nos tornamos capazes de comparar, de valorar, de intervir, de escolher, de decidir, de romper, por tudo isso, nos fizemos seres éticos” (FREIRE, 1996, p.36).

Por meio do fluxo de caixa pessoal, que passa assumir uma função de controle e de organização em relação às entradas e saídas ou ganhos e gastos, o estudante pode analisar de forma mais clara os seus conflitos e contradições referentes ao consumo.

Uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se. Assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador, criador [...] (FREIRE, 1996, p.47)

Quando analisam esse cenário, percebem o quanto é importante conhecer assuntos voltados para a matemática financeira. Nesse sentido, as instituições escolares deverão perceber a necessidade de preparar os estudantes do ensino médio, discutindo e propondo atividades voltadas para resolução de problemas cotidianos, pois estes estarão atuando em áreas provavelmente direcionadas ao comércio e indústria; as funções que irão assumir têm ligação direta com a moeda circulante, com uma economia em constante mudança. Para atingir um grau de entendimento financeiro, é preciso entender os próprios gastos e como a matemática financeira está presente em nosso cotidiano.

O fato de me perceber no mundo, com o mundo e com os outros me põe numa posição em face do mundo que não é de quem nada tem a ver com ele. Afinal, minha presença no mundo não é a de quem a ele se adapta, mas a de quem nele se insere. É a posição de quem luta para não ser apenas objeto, mas sujeito também da história (Freire, 1996, p.60).

De certa forma, fazer um controle pessoal dos gastos é um tema novo que merece atenção e um estudo detalhado. No passado, com uma inflação descontrolada, os brasileiros não tinham poder de consumo, com o equilíbrio recuperamos esse poder.

Gosto de ser gente porque, mesmo sabendo que as condições materiais, econômicas, sociais e políticas, culturais e ideológicas em que nos achamos geram quase sempre barreiras de difícil superação para o cumprimento de nossa tarefa histórica de mudar o mundo, sei também que os obstáculos não se eternizam (FREIRE, 1996, p.60).

Como aumentou exageradamente do consumo, temos de ser críticos ao adquirir tais produtos ou serviços, para tanto devemos ter conhecimentos atualizados e, assim, não sermos condicionados a realizar gastos desnecessários, “[...] a inconclusão que se reconhece a si mesma, implica necessariamente a inserção do sujeito inacabado num permanente processo social de busca” (FREIRE, 1996, p.61).

Existe uma pressão social para as pessoas realizarem seu próprio planejamento individual para que não fiquem endividadas, devido à necessidade da lucratividade de induzir ao consumo. Em tese, quanto menor for o endividamento, maior autonomia o indivíduo terá para consumir.

Para transformar essa realidade e intervir de forma consciente, é importante que o estudante tenha uma visão crítica para realizar ou não o consumo de produtos e serviços, ou seja, consumir se necessário e não apenas por imposição, conquistando sua autonomia financeira. “A mudança do mundo implica dialetização entre a denúncia da situação desumanizante e o anúncio de sua superação, no fundo, o nosso sonho” (FREIRE, 1996, p.88).

É importante salientar que o novo momento na compreensão da vida social não é exclusivo de uma pessoa. A experiência que possibilita o discurso novo é social. Uma pessoa ou outra, porém, se antecipa na explicação da nova percepção da mesma realidade (FREIRE, 1996, p.92).

Várias pessoas estão buscando reequilibrar sua situação financeira e veem na oferta de crédito, nas taxas menores e nas ofertas de produtos, subterfúgio para alcançar esse objetivo, mas se esquecem das armadilhas impostas.

Para atingirem esse equilíbrio, é necessário um nível maior de informação, em que o controle de gastos seja eficiente. “A grande força sobre que alicerçar-se a nova rebeldia é a ética universal do ser humano e não a do mercado, insensível a todo reclamo das gentes e apenas aberta à gulodice do lucro” (FREIRE, 1996, p.146).

A liberdade do comércio não pode estar acima da liberdade do ser humano. A liberdade de comércio sem limite é licenciosidade do lucro. Vira privilégio de uns poucos que, em condições favoráveis, robustece seu poder contra os direitos de muitos, inclusive o direito de sobreviver (FREIRE, 1996, p.146).

É nesse momento que o trabalho pedagógico realizado nas instituições escolares deverá ser moldado para atender as demandas dos estudantes, e que os professores possam realizar um trabalho de conscientização financeira.

Ensinar os fundamentos de matemática tem sido um desafio para o sistema educacional brasileiro. Ao longo da história recente, os resultados de desenvolvimento dos alunos têm sido fracos, com grandes taxas de reprovação e retenção, por conta das enormes barreiras de aproveitamento enfrentadas pelos alunos (ROSSETTI JUNIOR & SCHIMIGUEL, p. 1, 2011).

É nesse contexto de duplicidade que nos encontramos atualmente, em que as instituições ficam sem direção exata do caminho que devem caminhar e acabam assumindo funções sociais difíceis de serem realizadas, como já expostas, sendo a preparação do estudante para continuar seus estudos propedêuticos e a preparação para a vida.

Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessário tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional (BRASIL, 1999, apud ROSETTI JUNIOR & SCHIMIGUEL, 2011, p.2).

Para incluir de fato o estudante nesse contexto social, é necessário que conheça um pouco da

sociedade na qual está inserido. Nesse sentido, o projeto envolvendo o fluxo de caixa pessoal vem auxiliá-los a compreender como a matemática financeira pode ser aplicada em nosso cotidiano, possibilitando ao estudante ter uma visão crítica sobre as transações comerciais existentes. “[...] não há dúvida, que as condições materiais em que e sob que vivem os educandos lhes condicionam a compreensão do próprio mundo, sua capacidade de aprender, de responder aos desafios” (FREIRE, 1996, p.155).

Ainda com essa visão, podemos dizer que controlar as entradas e saídas de dinheiro mês a mês pode ser cansativo e dolorido inicialmente, mas se faz necessário. Em contrapartida, em longo prazo se torna prazeroso.

Devido ao fato de a matemática fazer parte de nossas estruturas tecnológicas, econômicas e políticas, o estudante que não dominar conceitos necessários para realização dessas atividades presentes no cotidiano envolvendo a matemática estará excluído. Esse é o foco da pesquisa, inclusão social por meio de conhecimentos matemáticos.

No sentido de estimular o estudante a estudar matemática, é necessário que os conteúdos tenham significado, diante disso Skovsmose (2001, p.19) relata que: “Referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode estar operando enquanto parte de nossa sociedade. Um sujeito crítico e também reflexivo”.

Nesse sentido, a educação voltada para a matemática financeira assume um papel importantíssimo, reforçar a necessidade de inserção social para os estudantes, conscientizando-os da importância em conhecer a matemática presente no cotidiano.

Por meio da educação crítica e emancipadora, é que o professor poderá romper com o paradigma em que o professor ensina e o aluno aprende, acarretando nos estudantes um espírito inovador, formando pessoas críticas e participativas na sociedade.

Com essa postura crítica, é que penso trabalhar o fluxo de caixa pessoal com os estudantes, visando uma conscientização voltada para uma educação financeira e para resolução de problemas do cotidiano.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho com o fluxo de caixa pessoal oferece oportunidade de realizar atividades que proporcionam uma visão crítica sobre as entradas e saídas familiares. Foram trabalhados previamente alguns conceitos envolvendo juro simples, juro composto e análise da renda per capita por família.

No primeiro momento, foi relatado aos estudantes o procedimento da aula e, em seguida, a realização da pesquisa. Os estudantes pesquisaram na internet sobre o conceito de fluxo de caixa pessoal e exemplos de planilhas já preenchidas, com o objetivo de levá-los a reconhecerem a estrutura formal de um fluxo de caixa.

No final dessa aula, abrimos um debate, em que foram levantados alguns questionamentos, como: Qual é a melhor planilha que devo escolher pra realizar os registros? O que significa dividendos? O que significa vencimentos? Como registrar contas a pagar? Como registrar contas a receber? O que se faz com o saldo do mês anterior? O que significa provisão?

Expliquei que posteriormente seria formalizada uma planilha para o registro dos dados e que há diversas contas e/ou itens num fluxo de caixa. Cada item foi debatido para melhor entendimento do assunto.

Na visão de Skovsmose (2001), situações materiais que de fato informem sobre modelos matemáticos com funções e aplicações reais desenvolvem situações “libertadoras” de ensino e aprendizagem, sendo a matemática muito importante para o desenvolvimento de tecnologias.

Numa visão libertadora, não mais “bancária” da educação, o seu conteúdo programático já não involucra finalidades a serem impostas ao povo, mas, pelo contrário, porque parte e nasce dele, em diálogo com os educadores, reflete seus anseios e esperança (FREIRE, 2005, p.119).

No decorrer dos meses entre setembro e dezembro, os estudantes registraram os dados referentes às entradas e saídas no fluxo de caixa pessoal, que a princípio tem o formato de um quadro e/ou planilha do Excel no computador.

Realizamos alguns debates em sala de aula com o intuito de provocar um olhar crítico sobre os gastos realizados, a ideia é que os estudantes explorem novos conhecimentos e assim tenha novas experiências. É importante que o estudante por meio das atividades busque sua autonomia financeira ao escolher adquirir um produto e/ou serviço.

Em busca de uma aprendizagem mais significativa voltada para matemática financeira, está o uso do fluxo de caixa pessoal, cuja práxis pode incentivar estudantes a serem ativos, “[...] a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica um constante ato de desvelamento da realidade” (FREIRE, 2005, p.80).

Um currículo voltado para desenvolver o conteúdo programático mais do contexto do estudante, tornando-os seres atuantes na transformação de sua realidade e proporciona aulas que realmente relacionam prática e teoria.

Após muitos debates, a avaliação foi realizada, utilizando o relatório-avaliação, em que é possível descrever o que de fato foi aprendido pelos estudantes após a aplicação das atividades e analisar o contexto social no qual os estudantes estão inseridos.

O relatório-avaliação como venho praticando há muitos anos dependem de algumas regras: 1. Identificação do aluno, do professor, da disciplina, do tema, data e número de aula; 2. Uma síntese do conteúdo da aula em espaço limitado, isto é, um relatório não excedendo, digamos, uma lauda; 3. Bibliografia e referências pertinentes não repetindo aquelas fornecidas ou sugeridas pelo o professor; 4. Comentários e sugestões sobre a aula, o tema e a disciplina, não excedendo, digamos, dez linhas (D'AMBROSIO, 1996, p.71).

Para efetivar essa ação, deverão ser auxiliados por profissionais da educação que se apropriam de recursos didáticos, dentro de uma visão problematizadora. “Não seria possível, nem no processo da investigação, nem nas primeiras fases do que a ele se segue o da devolução da temática significativa como conteúdo programático, propor representações de realidades estranhas aos indivíduos” (FREIRE, 2005, p.126).

O importante do ponto de vista de uma educação libertadora, e não “bancária”, é que, em qualquer dos casos, os homens se sintam sujeitos de seu pensar, discutindo o seu pensar, sua própria visão do mundo, manifestada implícita ou explicitamente, nas suas sugestões e nas de seus companheiros (FREIRE, 2005, p.139).

Para que os professores possam realizar um trabalho voltado para inserção dos estudantes no mercado de trabalho, é necessário que os currículos atendam às demandas existentes nas escolas.

[...] incrementar currículos e práticas educacionais no cotidiano das escolas, incluindo os estudantes brasileiros e os trabalhadores no

mundo da matemática financeira, de forma generosa e prazerosa, tem o significado de inserir uma parte significativa da nossa população no ambiente numérico da vida econômica e financeira de nossa sociedade. (ROSETTI & SCHIMIGUEL, 2011, p.4),

O trabalho já realizado foi além das expectativas, pois os estudantes participam intensamente com questionamentos, situações que não ocorrem em aulas expositivas, participam dos debates e trocam muitas informações com os colegas.

As atividades foram desenvolvidas com os alunos do terceiro ano do ensino médio, com idades entre 16 a 18 anos, visando direcionar os estudantes a olhar o consumo atual com uma visão crítica.

Durante o período de estudo sobre o fluxo de caixa pessoal, atividades de livros didáticos foram aplicadas para que o estudante conhecesse o conteúdo programático, com a intenção de promover a aprendizagem, que está presente nas instituições escolares na condição de buscar conhecimentos e de relacionar o conteúdo estudado em sala de aula com aplicações práticas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao investigar o controle de gastos pessoais dos estudantes, por meio de fluxo de caixa pessoal, nas aulas de matemática financeira, os estudantes são estimulados a analisar o consumo familiar com visão crítica e desenvolver sua autonomia financeira.

A ideia da utilização de um fluxo de caixa pessoal em aulas de matemática propiciou aos estudantes e seus familiares organizarem de forma fácil e compreensiva suas entradas e saídas.

A aplicação das atividades propiciou que os estudantes e seus familiares acompanhassem suas entradas e saídas mensais com uma visão mais crítica e que, na tomada de decisão ao adquirir um produto e/ou serviço, pudesse desenvolver sua autonomia financeira.

Com os resultados das atividades aplicadas, foi possível realizar esses registros, com o objetivo de conscientizar o uso da moeda voltado para a Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**;

tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autentica, 2006.

D'AMBROSIO, U; **Educação matemática: Da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996.. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia. Sabres necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção leitura).

GRÍGOLI, J. A. G; TEIXEIRA, L. R. M; LIMA, C. M. de, SILVA, A. R. da; VASCONCELLOS, M.A **formação do professor investigador na escola e as possibilidades da pesquisa colaborativa: um retrato sem retoques**. Revista Lusófona de Educação, 2007, 10, 81-95. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rle/n10/n10a07>, Acesso em outubro de 2013.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**.Campinas, SP: Papirus, 1997.(Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)

ROSETTI JUNIOR, H.; CHIMIGUEL, J. Matemática Financeira e os Parâmetros Curriculares Nacionais. In: XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2011. Recife-Brasil. **Anais eletrônicos**. disponível em:<http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/files/conferences/1/schedConfs/1/papers/1025/submission/review/1025-7027-1-RV.pdf>. Acesso em Maio de 2013.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**. A Questão da Democracia. Campinas. SP: Papirus, 2001. - (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

_____. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. Dinamarca. [2001?].

Anais eletrônicos. Disponível em: [HTTP://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ponte/textos/skovsmose\(Cenarios\)00.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ponte/textos/skovsmose(Cenarios)00.pdf). Acesso em Maio de 2013.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2005.

ESTUDO DA CORROSÃO EM AÇO CARBONO AISI 1020 EM MEIO DE CLORETO, SULFETO E ÁGUA DE PRODUÇÃO DE PETRÓLEO SIMULADA

BERNARDO GARCIA CARVALHO

*Pós-Graduado em Química Industrial
bernardoquimica@gmail.com*

ROBERTA ROSSI MOREIRA

*Pós-Graduada em Química
rossimoreira@gmail.com*

VINICIUS GUILHERME CELANTE

*Mestre em Química
vinicius.celante@ifes.edu.br*

RESUMO

O presente trabalho trata-se de estudo de caráter experimental que teve como objetivo estudar o processo de corrosão do aço carbono AISI 1020 em meio de solução de cloreto 0,068; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 mol/L, solução de sulfeto 0,5 mol/L e mistura de cloreto 4,0mol/L e sulfeto 0,5 mol/L. Os ensaios eletroquímicos foram realizados a partir de medidas eletroquímicas de potencial de circuito aberto e voltametria linear. Os resultados obtidos mostraram que há o aumento da taxa de corrosão do aço carbono com o aumento da concentração de cloreto. Em solução de sulfeto, foi observada a formação de um filme passivo de sulfeto de ferro na superfície do aço, responsável pela proteção à corrosão. Na mistura, a ação conjunta do sulfeto e do cloreto favoreceu o processo de corrosão comparando-se ao comportamento do aço carbono em meio apenas de cloreto, o que indica que o sulfeto agiu como catalisador do processo.

Palavras-chave: Corrosão. Aço carbono 1020. Eletroquímica.

STUDY OF CORROSION ON CARBON STEEL AISI 1020 AMID CHLORIDE, SULFIDE AND WATER OIL PRODUCTION SIMULATED

ABSTRACT

The present investigation is a study of the nature experimental which aimed to study the corrosion process of carbon steel AISI 1020 amid chloride 0,068; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 mol/L, sulfide 0,5 mol.L⁻¹ and mixture of chloride 4,0mol/L and sulfide 0,5 mol/L. The electrochemical experiments were performed from electrochemical measurement of open circuit potential and linear voltammetry. The results obtained showed increased corrosion rate of carbon steel with increasing chloride concentration. In solution sulfide was observed the formation of a passive film of iron sulfide in steel surface, responsible for corrosion protection. In the mixture, the combined action of sulfide and chloride favors the corrosion process by comparing the behavior of carbon steel in chloride medium alone, indicating that the sulfide acted as a catalyst.

Keywords: Corrosion. Carbon steel 1020. Electrochemistry.

1. INTRODUÇÃO

Os efeitos negativos gerados pela ação corrosiva em metais representam enormes prejuízos à indústria. Os elevados custos não estão relacionados apenas à substituição de peças metálicas danificadas, mas também aos danos ambientais causados por contaminação, paradas na linha de

produção e consequente perda de rendimento. Além disso, o fator insegurança, decorrente das falhas em equipamentos, afeta diretamente à produtividade dos recursos humanos (GENTIL, 2011). A corrosão é caracterizada pela destruição do material metálico, seja por meio da ação mecânica, química ou eletroquímica, esse fenômeno pode progredir efetivamente, provocando a rápida

deterioração do metal. Uma película de óxido do próprio metal pode ser formada na superfície durante a reação de oxidação, esta age como uma proteção contra o processo corrosivo (GENTIL, 2011).

Quando expostos a meios que contêm alta salinidade, como à água de produção de petróleo, que geralmente contém alto teor de cloretos e sulfetos, no entanto, o aço inoxidável fica suscetível a ataques corrosivos, que ocorrerão em intensidades proporcionais à concentração dos sais contidos no meio, temperatura e pH (TIBBETTS et al. 1992). Dessa forma, o aço inoxidável fica sujeito a vários tipos de corrosão: corrosão generalizada, corrosão alveolar, corrosão por fresta, corrosão intergranular e corrosão sobtensão, entre outros, o que afeta sobremaneira a vida útil e a função desses metais (GENTIL, 2011).

Diante disso, os processos corrosivos têm sido combatidos pela ação antrópica. Com o intuito de reduzir os possíveis problemas gerados por eles, empresas dos ramos químicos, metal mecânico, de produtos para construção civil, dentre outros têm disponibilizado no mercado diversas formas de proteção à corrosão (VIEIRA et al. 2010). No intuito de sanar essas necessidades, empresas que desenvolvem atividades de exploração em ambientes marinhos têm realizado vários estudos relacionados ao comportamento da corrosão em materiais e equipamentos empregados nestes ambientes (COLLAZO; NÓVOA; PÉREZ, 1999).

O presente trabalho objetivou estudar o processo de corrosão em aço carbono, AISI 1020, na presença de água de produção simulada. O estudo foi realizado a partir de medidas eletroquímicas de potencial de circuito aberto e voltametria linear.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CORROSÃO

O fenômeno de corrosão é entendido como um processo físico-químico espontâneo de interação entre o material e o seu meio operacional, devido à ação química ou eletroquímica do meio ambiente sobre um determinado material. Essa interação é responsável pela deterioração, desgastes, variações químicas ou modificações estruturais de diversos tipos de materiais (GENTIL, 2011).

A corrosão enquanto um fenômeno destrutivo provoca um alto custo à economia e à sociedade. Os custos estimados podem ser considerados tão

altos quanto 5% do PIB em vários países desenvolvidos (ALMEIDA, 2005; GROYSMAN; BRODSKY, 2006). Os efeitos gerados pela corrosão são frequentes e ocorrem nas mais variadas atividades, sejam elas na indústria química, petroquímica, naval, na construção civil, automobilística, nos meios de comunicação e em monumentos artísticos. Seus efeitos indesejados podem representar: falhas em questão de segurança, causando desastres e perdas de vidas humanas, interrupção de comunicações, degradação de monumentos históricos e poluição ambiental (GENTIL, 2011).

A exposição de materiais metálicos a meios corrosivos, seja por interação química ou eletroquímica, forma produtos de corrosão e libera energia. A corrosão química desenvolve-se em temperaturas altas e na ausência de água, enquanto a corrosão eletroquímica, mais frequente na natureza, ocorre espontaneamente, necessariamente na presença de água, e com transferência de elétrons. Isso se deve à diferença de potencial entre o metal e o meio, que promovem a reação do material metálico com as substâncias presentes no meio (O_2 , H_2S , CO_2 , etc) (SANDRES, 2004).

2.2 AÇO CARBONO

O aço carbono é amplamente utilizado nas mais diversas áreas da vida moderna, seja industrial, comercial ou urbana, uma vez que a junção de suas propriedades a um custo relativamente baixo o torna útil às mais variadas aplicações da engenharia. Esse aço trata-se de uma liga constituída basicamente de ferro e carbono, contendo geralmente de 0,008% até 2,0% de carbono. Outros elementos residuais podem estar presentes, tais como manganês, fósforo, enxofre, silício, níquel, cromo, cobre, molibdênio, vanádio e alumínio (SCHEER, 1977).

A ausência de elementos de liga no aço carbono lhe confere uma baixa resistência à corrosão, levando à formação de filmes de óxidos/hidróxidos ou sais pouco aderentes e com mínima capacidade de proteger a superfície contra ataques do meio corrosivo. Embora os aços apresentem boas propriedades físicas e químicas, tais como ductilidade, maleabilidade, condutividade térmica, elétrica e resistência a diversos tipos de esforços mecânicos, quase todos os materiais metálicos estão sujeitos à deterioração quando expostos ao meio ambiente, devido à sua condição termodinamicamente instável. Diante disso, tendem a passar espontaneamente a uma condição de maior estabilidade, formando um filme de óxido, hidróxido e sais. Dessa forma, a superfície do aço carbono,

quando exposto ao meio ambiente, forma óxidos de ferro, que são mais estáveis que o próprio aço (GENTIL, 2011).

2.3 ÁGUA DE PRODUÇÃO

Sobre o processo de corrosão em águas marítimas profundas, sabe-se que é caracterizado por baixas temperaturas, alta concentração de cloreto, baixa quantidade de oxigênio, presença de CO_2 e H_2S , micro-organismos e alta concentração de sais dissolvidos. Além disso, sabe-se que a corrosão por pites é muito comum em ambientes marinhos, e que é a mais difícil de controlar (ANSELMO et al. 2006).

A água produzida é aquela trapeada em superfície e a contida na formação rochosa do reservatório. Com o passar do tempo, os volumes de água produzida aumentam e, em campos maduros, podem chegar a mais de 10 vezes o volume de óleo produzido (OGP, 2005).

Em geral, a composição da água de produção apresenta sais dissolvidos, incluindo sulfetos e sais de amônio, hidrocarbonetos dissolvidos e dispersos, compostos orgânicos, metais pesados, aditivos químicos, como surfactantes, floculantes e inibidores de corrosão, sólidos em suspensão e traços de radionuclídeos (rádio-226 e rádio-228), e algumas vezes a salinidade da água de produção apresenta-se superior à da água do mar. Sua composição pode variar de acordo com o tipo de formação geológica e do tempo de produção do poço (JOHNSON et al. 2004).

Os tipos de sais e metais presentes na água de produção são os mesmos presentes na água do mar, porém em concentrações diferentes, que vão depender da idade da formação geológica do poço (OGP, 2005). Os compostos inorgânicos encontrados em maior quantidade e em maior frequência são os íons cloreto, sódio, cálcio, magnésio, amônia e sulfeto. A origem desses compostos pode ser, em parte, atribuída à atividade microbiológica nas linhas de produção. A presença de sulfeto parece ser predominantemente devido à atividade de bactérias redutoras de sulfato (BRS) (TIBBETTS et al. 1992).

2.4 CLORETO

Um dos agentes que colabora para a ocorrência das corrosões geradas em tubulações e equipamentos empregados na extração de petróleo e gás é o íon cloreto, presente abundantemente em

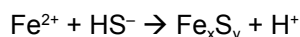
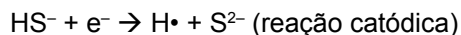
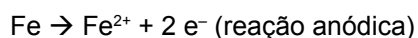
ambientes marinhos na forma do cloreto de sódio. Ele é um dos agentes responsáveis pela despassivação do aço, ou seja, fragilização da capacidade da armadura em proteger o aço contra agentes agressivos, o que vem a facilitar a ocorrência de processos corrosivos (SANJUÁN, 1992).

Vários metais sofrem corrosão, sendo o do tipo pite o mais comum quando expostos a soluções com alto teor de cloretos (PISTORIUS; BURSTEIN, 1992). Esse tipo de corrosão caracteriza-se por causar pequenos furos que penetram o metal, deixando o restante da superfície passiva (PICON et al. 2010). Os pites ocorrem na superfície do material em locais que apresentam deformações, seja pelo rompimento do filme protetor, por descontinuidades mecânicas, seja por heterogeneidades microestruturais. Sua ocorrência é de difícil detecção devido às suas formas e pequenos tamanhos (PICON et al. 2010).

Em soluções de alta concentração de cloretos, o pite é caracterizado por um potencial mínimo, chamado de potencial de pite. Abaixo desse potencial, o metal permanece passivo e, acima dele, o pite é observado, sendo esse um critério usado para sua detecção (PISTORIUS; BURSTEIN, 1992).

2.5 SULFETO

Em solução aquosa, o sulfeto de hidrogênio (H_2S) pode sofrer dissociação, gerando o íon bissulfeto (HS^-), que é uma espécie efetivamente corrosiva (BAPTISTA et al., 1999). Uma vez formado o íon bissulfeto, o processo corrosivo então se processa conforme as reações:



A reação catódica disposta acima gera como produto um hidrogênio atômico ($\text{H}^\bullet$), que pode desempenhar três funções diferentes: pode formar hidrogênio molecular na superfície interna do aço, caso combine com outro hidrogênio atômico; também pode formar hidrogênio molecular na parede externa do vaso, hipótese que ocorre quando ele penetra e atravessa completamente o aço; e por fim pode percorrer a estrutura do aço até que encontre um defeito na rede para se estabelecer. Essa hipótese ocorre apenas em situações críticas e acarreta graves problemas no aço, que pode ser fragilizado, trincado ou empolado (ELKIND, 1988).

Além disso, outro produto gerado pela corrosão é um filme de sulfeto de ferro, representado na reação final. A função dele é de grande importância uma vez que reduz a corrosão e consequente produção de hidrogênio, atuando como barreira física entre o aço e o meio (WILHELM; ABAYARATHNA, 1994; BAPTISTA *et al.*, 1999).

2.6 ELETROQUÍMICA

Os métodos eletroquímicos baseiam-se na natureza eletroquímica dos processos corrosivos, podendo ser utilizados com sucesso em inúmeras aplicações. Esses métodos permitem a detecção de alterações sensíveis na cinética do processo corrosivo, o que os tornam extremamente atraentes para efetuar o monitoramento *in situ* da evolução do processo corrosivo em equipamentos industriais, por meio de sistemas informatizados de aquisição de dados (GENTIL, 2011).

Entre os numerosos métodos eletroquímicos em estudo de corrosão, a polarização é imprescindível. As curvas de polarização nos fornecem informações sobre a formação de películas protetoras quando o metal sofre passivação, dissolução ativa do metal no meio e, em alguns casos, a corrente de corrosão (GENTIL, 2011). Dessa forma, verifica-se que essa técnica é uma importante ferramenta de estudo dos processos corrosivos, sendo possível obter medidas quantitativas de diversos parâmetros eletroquímicos de corrosão, tais como taxa de corrosão, declives de Tafel, entre outros (SOUZA, 2007).

Dentre suas aplicações, esse método tem sido usado na avaliação qualitativa da taxa de corrosão do aço carbono em meios de sulfetos e cianetos (VIEIRA, 2002). Quando o metal passa de uma condição passiva para ativa, verifica-se uma diminuição do valor da R_p (resistência à polarização), o que corresponde a um aumento da densidade de corrente de corrosão.

3. METODOLOGIA

O corpo de prova utilizado para o ensaio eletroquímico foi o aço carbono, AISI 1020. Antes das medidas eletroquímicas, cada eletrodo de trabalho foi preparado com polimento em lixas d'água de granulometria 600 e 1200 mesh.

As medidas eletroquímicas foram realizadas em um Potenciostato/galvanostato da AUTOLAB PGSTAT 302n, utilizando uma célula eletroquímica, com três eletrodos, de 50 mL de capacidade.

O eletrodo de referência utilizado foi o eletrodo de Ag/AgCl/KCl_{sat.}, o eletrodo auxiliar de grafite e o eletrodo de trabalho feito em aço carbono 1020.

Os corpos de prova foram submetidos aos ensaios em meio de solução de cloreto nas concentrações de 0,068; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 mol/L, solução de sulfeto 0,5 mol/L e à mistura de cloreto 4,0mol/L e sulfeto 0,5 mol/L.

As medidas eletroquímicas foram executadas em temperatura ambiente, sem agitação. Inicialmente, foi determinado o potencial de circuito aberto (E_o) com medidas de ruído eletroquímico. Em seguida, foram realizadas curvas de polarizações, ou seja, curvas de Tafel, variando-se o potencial em ± 200 mV a partir de E_o , a uma taxa de 1,0 mV/s, para se determinar as taxas de corrosão e densidade de corrente de corrosão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CURVAS DE POLARIZAÇÃO POTENCIODINÂMICA

O comportamento eletroquímico do aço carbono 1020 foi analisado através das curvas de Tafel, Figuras 1, 3, 4 e 5.

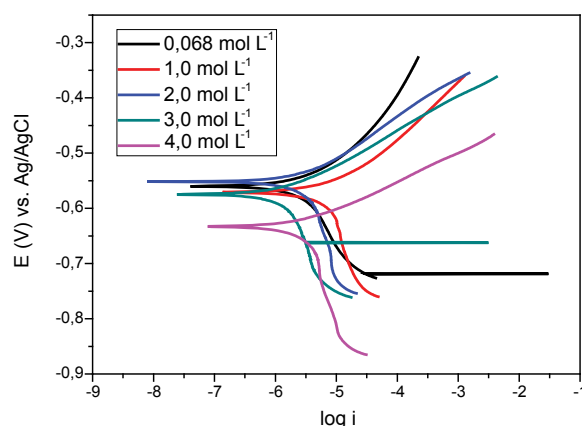


Figura 1: Sobreposição das curvas de polarização do aço carbono 1020 em meio contendo cloreto.

As sobreposições das curvas típicas de polarização potenciodinâmica obtidas para o aço carbono 1020 em meio de cloreto a diferentes concentrações estão apresentadas na Figura 1. Pela análise das curvas, observam-se semelhanças nos trechos anódicos, mostrando um comportamento ativo do metal. Além disso, é possível verificar que o aumento da concentração de cloreto desloca o potencial de corrosão (E_c) para valores mais negativos, o que significa que o processo de corrosão é mais facilitado neste meio, bem como também o

aumento da densidade de corrente crítica (i_c) com o aumento da concentração de cloreto (ZIMER, 2009).

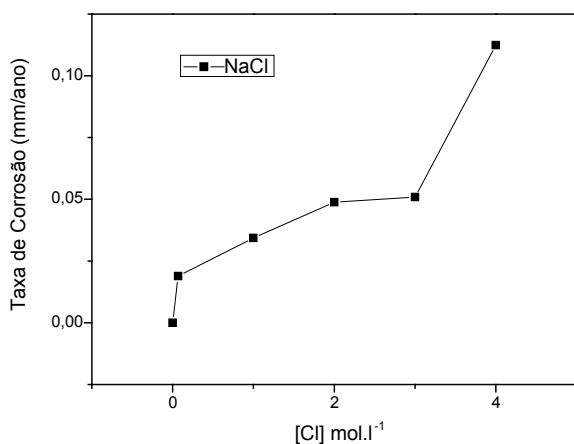


Figura 2: Gráfico da taxa de corrosão para o aço carbono 1020 a diferentes concentrações de cloreto.

O gráfico das taxas de corrosão obtidas para cada concentração de cloreto a partir das curvas de polarização está disposto na Figura 2. O gráfico mostra a tendência da taxa de corrosão aumentar com o aumento da concentração de cloreto, sendo observado um aumento brusco acima da concentração de 3 mol.L⁻¹ de cloreto, que pode está relacionado à concentração crítica atingida.

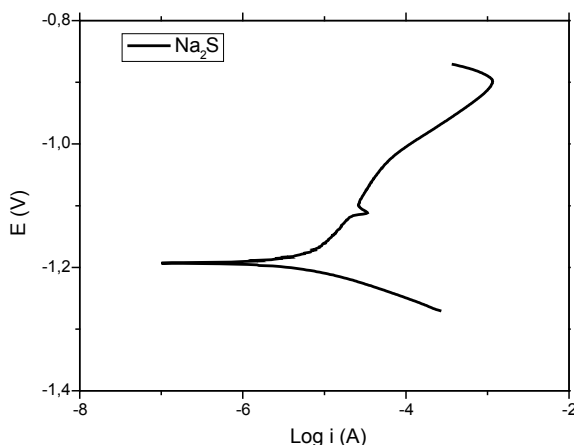


Figura 3: Curvas de polarização do aço carbono 1020 em meio contendo sulfeto 0,5 mol.L⁻¹.

A curva de polarização do aço carbono 1020 em meio de sulfeto, como apresentado na Figura 2, mostra o trecho correspondente à região ativa do aço, onde a densidade de corrente cresce com o aumento do potencial até atingir a densidade de corrente crítica. Verifica-se também a presença de um trecho passivo onde se observa a diminuição da densidade de corrente com o aumento do potencial. Esse comportamento deve-se ao mecanismo de formação do filme passivo de sulfeto de ferro (Fe_xS_y) conforme a reação: $\text{Fe}^{2+} + \text{HS}^- \rightarrow \text{Fe}_x\text{S}_y + \text{H}^+$.

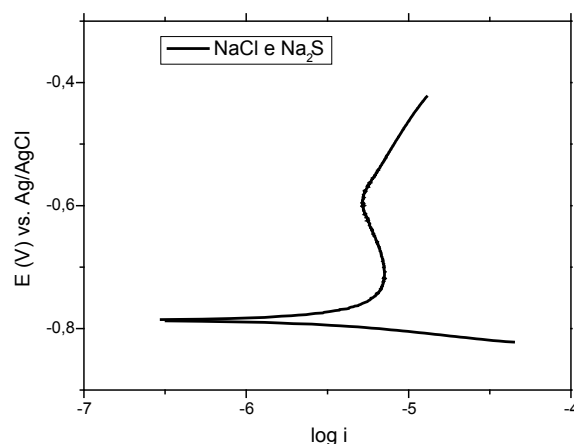


Figura 4: Curvas de polarização do aço carbono 1020 em meio contendo cloreto 4 mol.L⁻¹ e sulfeto 0,5 mol.L⁻¹.

A Figura 3 apresenta a curva de polarização do aço carbono 1020 em meio contendo a mistura de cloreto e sulfeto. Verifica-se que a curva anódica apresenta trechos bem definidos com a presença de região ativa, passiva, seguida da região transpassiva.

O comportamento ativo do metal está relacionado ao mecanismo de dissolução do aço ($\text{Fe}_{(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2e^-$), que na presença do cloreto reage, formando o cloreto ferroso ($\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^-_{(aq)} \rightarrow \text{FeCl}_2$), que é hidrolisado, formando hidróxido ferroso e ácido clorídrico ($\text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl}$), responsável por diminuir o pH do meio, favorecendo e acelerando o processo de corrosão (BRASIL, 2003).

A presença de sulfeto (S^{2-}) no meio ocasiona a aceleração nos processos de dissolução anódica do ferro e da evolução catódica de hidrogênio, podendo ser acompanhado pela formação de um filme de sulfeto de ferro ($\text{Fe}^{2+} + \text{HS}^- \rightarrow \text{Fe}_x\text{S}_y + \text{H}^+$) que age como proteção à corrosão, o que foi observado na curva de polarização (WILHELM; ABAYARATHNA, 1994; BAPTISTA *et al.*, 1999).

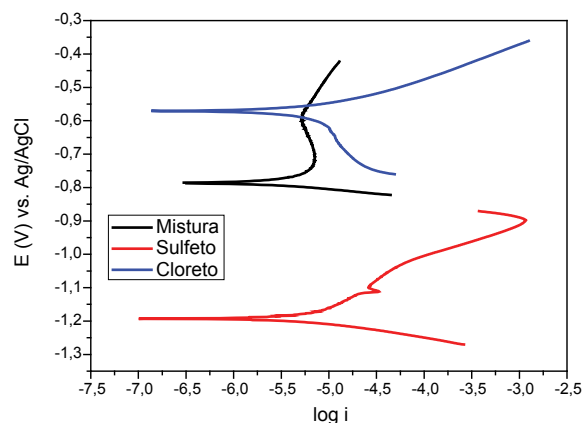


Figura 5: Sobreposição das curvas de polarização do aço carbono 1020 em meio de cloreto, sulfeto e cloreto/sulfeto.

As sobreposições das curvas de polarização do aço carbono para os três meios, como apresentadas na figura 4, mostra a maior aproximação do comportamento da mistura ao cloreto, porém observa-se que a associação do sulfeto ao cloreto deslocou o E_c para um valor mais negativo, o que indica que o processo de corrosão foi facilitado neste meio. Esse comportamento deve-se ao efeito sinérgico dos eletrólitos e mostra a ação do sulfeto como catalisador do processo. No entanto, observou-se a diminuição da corrente de corrosão (I_c), significando uma menor velocidade de corrosão (ZIMER, 2009).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho mostram a suscetibilidade do aço carbono 1020 à corrosão com o aumento da concentração de cloreto, sendo observado, ainda, um aumento brusco da taxa de corrosão quando em concentrações acima da concentração crítica de cloreto, de 3 mol.L⁻¹. A presença de sulfeto no meio foi responsável pela formação de um filme passivo de sulfeto de ferro na superfície do aço, responsável pela proteção à corrosão. Foi observado que a solução contendo a mistura de cloreto e sulfeto teve um comportamento mais próximo à solução de cloreto, porém verificou-se que o sulfeto facilitou o processo de corrosão uma vez que o E_c foi deslocado para um valor mais negativo. Atribuiu-se esse comportamento ao efeito sinérgico dos eletrólitos e à ação catalisadora do sulfeto.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. Minimisation of steel atmospheric corrosion: Updated structure of intervention, *Progress in Organic Coatings*, 54, 81–90, 2005.
- ANSELMO, N. et al. Corrosion behavior of supermartensitic stainless steel in aerated and CO₂-saturated synthetic seawater, *Materials Science and Engineering A*, 428, 73-79, 2006.
- BAPTISTA, W.; CORRÊA, L. A.; FERREIRA, L. A.; GUEDES, F. M. F. Improved method for determination of free cyanide amounts present in waste waters. In: NACE– BRAZIL CORROSION/99, p. 271-280, 1999b.
- BRASIL, F. Estudo de corrosão sob tensão em tubos de aço inoxidável AISI 304 L, aspergidos termicamente com alumínio por arco elétrico. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2003.
- COLLAZO, A., NÓVOA, X.R., PÉREZ, C. Corrosion behaviour of cermet coatings in artificial seawater, *Electrochimica Acta*, 44, 4289-4296, 1999.
- ELKIND, R. Corrosão e deterioração. 1a ed. PETROBRAS/SEDES/CEN-SUD. jan. 1988. Apostila.
- GENTIL, V. *Corrosão*. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2011.
- GROYSMAN, A.; BRODSKY, N. Corrosion and Quality, *Accred Qual Assur*, 10, 537–542, 2006.
- JOHNSEN, S., UTVIK, T. R., GARLAND, E., VALS, B., CAMPBELL, J. Environmental fate and effect of contaminants in produced water. Proceedings: The Swedish SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, *Society of Petroleum Engineers*, Calgary, SPE 86708, 9p, 2004.
- OGP. The International Association of Oil e Gas Producers. Fate and effects of naturally occurring substances in produced water on marine environment, Report 364, 36, February 2005.
- PICON, C. A.; FERNANDES, F. A. P.; TREMILIOSI-FILHO, G.; RODRIGUES C. A. D.; CASTELETTI L. C. Estudo do mecanismo de corrosão por pites em água do mar de aços inoxidáveis supermartensíticos microligados com Nb e Ti, *REM: R. Esc. Minas*, Ouro Preto, 63(1), 065-069, jan. mar. 2010.
- PISTORIUS, P. C.; BURSTEIN, G. T. Metastable Pitting Corrosion of Stainless Steel and the Transition to Stability, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A*, 341, 531-559, 1992.
- SANDRES, G. C. Contaminação dos solos e águas subterrâneas provocada por vazamentos de gasolina nos postos de combustíveis devido à corrosão em tanques enterrados. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Fluminense, Brasil, 2004.
- SANJUÁN, M. A. B. Cálculo Del Período de Iniciación de La Corrosión de La Armadura Del Hormigón. Tese (Doutorado). Universidad Complutense, Facultad de Ciencias Químicas. Madrid, 1992.
- SCHEER, I. Que é aço. 2. ed. São Paulo: EPU, 129p, 1977.
- SOUZA, E. A. Avaliação de inibidores de corrosão para sistemas de resfriamento industrial operando

com ciclo elevado de concentração. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

TIBBETTS, P. J. C., BUCHANAN, I. T., GAWEL, L. J., LARGE, R. A comprehensive determination of produced water composition, 97-112. In: Produced Water: Technological Environmental Issues and Solutions. J. P. Ray and F. R. Engelhardt, Eds., Plenum Press, New York, 1992.

VIEIRA, D. V.; PELISSER, F.; PAULA, M. M. S.; MOHAMAD, G.; NÓBREGA, A. C. V. Estudo de inibidores de corrosão em concreto armado, *Revista Matéria*, 15 (3), 431 – 444, 2010.

VIEIRA, M. M. Efeito do pH na corrosão e permeação de hidrogênio em um aço CMn516 Gr60 em presença de água ácida. Dissertação (Mestrado). COPPE. Rio de Janeiro, 2002.

WILHELM, S. M.; ABAYARATHNA, D. Inhibition of Hydrogen Absorption by Steels in Wet Hydrogen Sulfide Refinery Environments. *Corrosion*, v. 50, n. 2, p. 152-159, 1994.

ZIMER, A. M. Estudo da corrosão do aço carbono em meio de sulfeto. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2009.

ESTUDO DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE UM TERMINAL PORTUÁRIO DA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

ÉRICO COLODETI FILHO

Mestre em Contabilidade

erico.colodeti@hotmail.com

ALESSANDRA FRAGA DUBKE

Doutora em Engenharia de Produção

adubke@gmail.com

ADELSON PEREIRA DO NASCIMENTO

Mestre em Administração

adelsonpn@ifes.edu.br

ADILSON RIBEIRO PRADO

Mestre em Engenharia Elétrica

adilsonp@ifes.edu.br

RESUMO

No Brasil existem cerca de 50 portos por onde circulam 95% das mercadorias que entram e saem do país, movimentando mais de 735 milhões de toneladas de carga ao ano (ALVARES, 2008). Esse contexto só foi possível porque há dezessete anos aconteceu a nova abertura dos portos brasileiros com a promulgação da Lei 8.630/93, conhecida como a lei de modernização dos portos. A partir dessa lei, houve uma atualização dos portos brasileiros e otimização dos processos, gerando desenvolvimento econômico. Assim, tem-se no município de Aracruz, um projeto de instalação de um terminal portuário. Nesse contexto, buscou-se responder ao seguinte problema de pesquisa: No ponto de vista econômico e sob a ótica do produtor (investidor), é viável instalar um terminal portuário no município de Aracruz/ES? Para responder a essa questão foi realizado um estudo da viabilidade econômica desse projeto, utilizando as técnicas de análise financeira existentes. Esta pesquisa teve como suporte uma revisão bibliográfica em que foram salientadas as técnicas de custos, análise financeira e gestão de projetos. Os resultados demonstram que a viabilidade deve ser analisada criteriosamente uma vez que a mudança de comportamento de algumas variáveis podem interferir significativamente no resultado financeiro do projeto.

Palavras-chave: Portos brasileiros. Modernização. Desenvolvimento econômico.

FEASIBILITY STUDY OF A FINANCIAL OF NORTH PORT TERMINAL THE STATE ESPIRITO SANTO

ABSTRACT

In Brazil there are about 50 ports where circulate 95% of goods entering and leaving the country, handling more than 735 million tons of cargo a year (Alvares, 2008). This context was only possible because it happened seventeen years ago the new opening of Brazilian ports with the enactment of Law 8.630/93, known as the law of modernization of ports. From this law there was a modernization of seaports and optimization of processes generating economic development. Thus, has the municipality of Aracruz, a project to install a port terminal. In this context we sought to answer the following research problem: In an economic perspective and from the perspective of the producer (investor) is feasible to install a port terminal in Aracruz/ES? To answer this question, was conducted a study of economic feasibility, using the existing techniques of financial analysis. This research was supported by a literature review that were highlighted in the technical costs, financial analysis and project management. The results demonstrate that the feasibility should be examined carefully since changing the behavior of some variables can interfere significantly in the financial outcome of the project.

Keywords: Brazilian ports. Modernization. Economic development.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil existem cerca de 50 portos por onde passam 95% das mercadorias que entram e saem do país, movimentando mais de 735 milhões de toneladas de carga por ano (ÁLVARES, 2008). Contudo, desse número, 34 portos são públicos (ROCHA; MORATO, 2009), sendo que “[...]16 encontram-se delegados, concedidos ou tem sua operação autorizada aos governos estaduais e municipais. Os outros 18 marítimos são administrados diretamente pelas Companhias Docas, sociedades de economia mista, que tem como acionista majoritário o Governo Federal e, portanto, estão diretamente vinculadas à Secretaria Especial de Portos” (BRASIL, 1993).

Ainda, de acordo com Álvares (2008), esse contexto só foi possível porque há dezessete anos aconteceu a nova abertura dos portos brasileiros com a promulgação da Lei 8.630/93, conhecida como a lei de modernização dos portos.

Todos os avanços ocorridos desde a Lei 8.630/93 promoveram um cenário competitivo, em que a necessidade de aperfeiçoamento nos processos, a eficiência na geração de receitas, a necessidade constante de redução de desperdícios e, consequentemente, de custos têm levado os terminais portuários a aperfeiçoarem seus mecanismos de gestão, principalmente no que se refere à movimentação de containers.

Contudo, existe outro item de muita relevância para o sucesso de um terminal portuário, a sua localização. Nesse sentido, para a instalação de um novo terminal portuário, há a necessidade de desenvolvimento de vários estudos, pois de acordo com Faria e Costa (2005, p. 95) “é preciso que se tenha condição geográfica favorável” de maneira que viabilize os custos do projeto, bem como os de operação logística, possibilitando vantagem competitiva.

Assim, vários são os fatores que afetam a decisão de localização, sendo um deles “a natureza do negócio [...] e outro seria a predominância de produtos físicos, na operação, estocáveis ou não estocáveis”. Além disso, deve-se levar em conta “[...] a proximidade de fontes qualificadas de suprimentos (material), de insumos (mão-de-obra), proximidade dos clientes, considerações referentes ao ambiente físico e de negócios, considerações referentes a qualidade de vida dos colaboradores e a comunidade” (CORRÊA; CORRÊA, 2008, p. 398-400).

A logística é um ramo do conhecimento, que tem como um dos seus objetivos a integração da cadeia produtiva. Possui um arcabouço teórico

vasto, o que faz dela um ramo do conhecimento com conceitos gerenciais modernos e aplicáveis (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2009). Assim, um item de muita importância no estudo da logística é a cadeia de distribuição, que de acordo com Novaes (2007, p. 241) tem como meta “o de levar os produtos certos para os lugares certos, no momento certo e com o nível de serviço desejado, pelo menor custo possível”.

Segundo Caixeta Filho e Martins (2009, p. 184), “o desenvolvimento econômico gerado em uma área urbana decorrente da movimentação de cargas é muito expressivo em termos de economia local”. Nesse ponto, um fator relevante da cadeia de distribuição é a utilização do sistema de transporte, que tem como objetivo facilitar o escoamento da produção, movimentando, assim, a economia. Nesse contexto “a maior parte da movimentação de carga é manipulada por cinco modos básicos de transporte interurbano (ferrovia, rodovia, hidrovias, dutos e aerovias)” (BALLOU, 2009, p.116).

No que tange ao transporte aquaviário, esse envolve movimentação de cargas e pessoas sobre a água e pode ser dividido em transporte fluvial e marítimo. “Este último pode ser dividido em *transporte marítimo de longo curso*, que envolve as linhas de navegação ligando o Brasil a outros países mais distantes, e a *navegação de cabotagem*, que cobre a nossa costa” (NOVAES, 2007, p. 247).

Para a aplicabilidade dessa modalidade de transporte, são necessários investimentos em estruturas portuárias, pois “[...] os portos são estratégicos para o país porque constituem uma das principais infra-estruturas de apoio ao comércio exterior e por eles passam cerca de 95% das mercadorias que são comercializadas além das fronteiras” (ÁLVARES, 2008, p. 26).

Tem-se então, na região norte do Espírito Santo, o município de Aracruz, que se localiza a 83km da capital Vitória, ficando próximo aos grandes centros econômicos do Brasil, como: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Salvador. A sua localização logística possibilita a implantação de vários segmentos empresariais, principalmente o portuário.

Nesse contexto, observa-se uma crescente demanda por serviços portuários nas áreas de envazamento GLP, graneis líquidos, terminal de suprimentos para exploração de petróleo, o que influenciou a empresa estudada a escolher o município de Aracruz para fazer um plano de negócios, tendo como objetivo a implantação de um novo terminal portuário.

Assim, propõe-se a analisar a viabilidade econômica do projeto, tendo como problema norteador desta pesquisa: Do ponto de vista econômico e sob

a ótica do produtor (investidor), é viável instalar um terminal portuário no município de Aracruz/ES?

Este trabalho visa analisar a viabilidade econômica de instalação de um terminal portuário no município de Aracruz-ES, verificando a viabilidade econômica do terminal portuário, além de analisar a sensibilidade do projeto em relação às variações de investimentos e câmbio.

2. METODOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

2.1 NATUREZA DO ESTUDO

Para o desenvolvimento deste trabalho, buscou-se um levantamento bibliográfico em artigos e livros sobre custos, administração financeira e gestão de projetos. Assim, a revisão da literatura expôs assuntos que viabilizaram a pesquisa, realizada em um projeto de terminal portuário, com a finalidade de verificar se a eficiência econômico-financeira se confirma ou não. Para isso, foram utilizados os conceitos de VPL (valor presente líquido), TIR (taxa interna de retorno) e Período Payback (tempo de retorno do investimento).

2.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Os métodos empregados neste estudo podem ser classificados como estudo de caso e pesquisa bibliográfica. Para Gil (1996, p. 58), o estudo de caso “é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

A pesquisa bibliográfica consiste no levantamento e análise do que já foi escrito sobre o tema a ser pesquisado. É também documental, pois “vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa” (GIL, 1999, p. 66). Nesse contexto, foram analisados relatórios, coletados na empresa objeto de estudo, com dados referentes ao projeto do terminal portuário, que serão tratados utilizando o software Microsoft Excel.

Esta pesquisa teve como principal limitação a dificuldade de se conseguir informações técnicas e econômicas detalhadas do projeto. Essa ausência de informações, em especial, aberturas de preço de serviço, custos, capital de giro, capacidade de projeto e informações financeiras superiores a 10 anos, levaram a análises econômicas mais restritas, o que não impediu de se alcançar o objetivo proposto.

Por motivos estratégicos, não foi permitido divulgar o nome da empresa investidora, nem seu ramo atividade, nem tampouco a localização exata do projeto no município de Aracruz- ES.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A localização de um empreendimento pode ser estrategicamente determinante (inclusive para sua própria cadeia de suprimentos), pois influencia na competitividade, na eficiência de sua operação, no nível de serviço oferecido e no modal de transporte a ser utilizado (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2009). Nesse sentido, as diferentes atividades desenvolvidas por uma organização empresarial poderão ser acompanhadas e medidas por diferentes sistemas de custos, desenvolvidos pela contabilidade de custos, no sentido de se permitir obter dados representativos da rentabilidade das operações e avaliação econômica financeira do patrimônio. Dessa forma, é possível encontrar na literatura a utilização de diversas técnicas e métodos de orçamento de capital para medir a rentabilidade de um determinado projeto, dentre as quais se destacam:

3.1 VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

O VPL é uma técnica muito difundida, aceita e usada por profissionais de finanças, pois trata-se de “um dos instrumentos sofisticados mais utilizados para se avaliar propostas de investimentos de capital” (KASSAI et al., 2000, p. 60).

O autor supracitado salienta, ainda, que a técnica do valor presente líquido “[...] reflete a riqueza em valores monetários do investimento medida pela diferença entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, a uma determinada taxa de desconto” (KASSAI et al., 2000, p. 60).

O método de cálculo do valor presente líquido se dá pela seguinte equação:

$$VPL = -I_0 + \sum_{n=1}^n \frac{FC_n}{(1+i)^n} \quad (2)$$

I_0 : representa o investimento inicial do projeto;

FC: representa os fluxos de caixa esperados (positivos ou negativos);

i: representa a taxa de desconto;

n: representa o período em que ocorrem os fluxos de caixa.

Um projeto com VPL maior ou igual a zero deve ser considerado atraente do ponto de vista econômico financeiro para o investidor (LAPPONI, 2003), conforme demonstra a TABELA 1.

TABELA 1: Comparação entre os VPLs

VPL > 0	investimento atraente
VPL = 0	Investimento atraente
VPL < 0	Investimento indesejável

Fonte: Laponi (2003), com alterações.

3.2 PERÍODO DE RECUPERAÇÃO DO INVESTIMENTO (PAYBACK)

A técnica de análise do payback consiste em verificar o número de períodos necessários para recuperar o investimento inicial de um determinado projeto, ou seja, o payback demonstra em quanto tempo o investidor irá recuperar o investimento feito. Contudo, salienta-se que o período de tempo aceitável deve ser determinado pelo investidor, portanto essa é uma decisão totalmente arbitrária.

De acordo com Ross et al. (1995, p. 123) “a regra do período *payback* para tomada de decisões de investimento é simples. Um determinado limite de tempo, dois anos, digamos, é escolhido. Todos os projetos de investimento que possuem períodos de *payback* de dois anos ou menos são aceitos, e aqueles que recuperam o investimento em mais de dois anos – quando isso ocorrer são rejeitados”.

Vale ressaltar uma crítica a esse método: ele não considera o valor do dinheiro no tempo, pois não se baseia em valores descontados. Assim, é recomendável que seja determinado o período *payback* por meio de um fluxo de caixa descontado, o chamado *payback* descontado, utilizando a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), que será melhor discutida no item 2.4.4 deste trabalho.

3.3 TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) pode também ser chamada de taxa de desconto do fluxo de caixa. Segundo Hoji (2007, p. 77),

[...] a TIR é uma taxa de juros implícita numa série de pagamentos (saídas) e recebimentos (entradas), que tem a função de descontar um valor futuro ou aplicar o fator de juros sobre um valor presente, conforme o caso, para ‘trazer’ ou ‘levar’ cada valor do fluxo de caixa para uma data de avaliação. Ao se aplicar a mesma taxa da TIR sobre os valores correntes, a soma das saídas deve ser igual à soma das entradas, [...], para se anularem.

Em outras palavras, a TIR é a taxa que produz um VPL igual zero. Nesse caso, ela não deve ser confundida com a taxa mínima de atratividade (TMA), que é utilizada nos cálculos do valor presente líquido, e sim feita uma comparação entre a TMA e a TIR.

Para fins de análise de viabilidade financeira de qualquer projeto, a TIR deve sempre ser igual ou maior que a TMA, conforme demonstrado na TABELA 2.

TABELA 2: Comparação entre TIR e TMA.

TIR > TMA	Investimento atraente
TIR = TMA	Investimento atraente
TIR < TMA	Investimento indesejável

Fonte: Gropelli e Nikbakht (2002) com alterações.

3.4 TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE (TMA)

Em uma análise de projetos, devem-se definir parâmetros de comparabilidade, como, por exemplo: a taxa mínima de atratividade. Assim, a taxa mínima de atratividade (TMA) é utilizada como requisito de comparabilidade. De acordo com Kassai et al. (2000, p. 58), “Entende-se por [...] TMA a taxa mínima a ser alcançada em determinado projeto; caso contrário, o mesmo deve ser rejeitado”. Nesse caso, é a taxa utilizada para descontar os fluxos de caixa para se encontrar o Valor Presente Líquido (VPL) e deve ser usada também como parâmetro de comparação com a Taxa Interna de Retorno (TIR), conforme descrito no item anterior.

Para as pessoas jurídicas ou para investimentos de grande monta, a determinação da TMA é [...] complexa. Nesses casos, deve-se levar em consideração não apenas taxas de remuneração do capital, como CDBs ou custo médio de captação, mas também uma taxa para remunerar o risco envolvido. O risco de uma empresa origina-se de duas grandes fontes: risco operacional (risco do negócio) e risco financeiro (estrutura de capital) (KASSAI et al., 2000, p. 58).

3.5 ÍNDICE DE RENTABILIDADE (IR)

O índice de rentabilidade é a razão entre o valor presente das receitas operacionais líquidas (VPL) e o valor presente do fluxo de caixa do investido (VPI), dada uma taxa mínima de atratividade (TMA). Assim, decide-se pela aceitação ou não de um projeto, adotando o seguinte critério:

$IR > 1$: aceita o projeto;

$IR < 1$: rejeita o projeto;

$IR = 1$: em princípio, o projeto é considerado como atraente, pois remunera o acionista em sua taxa requerida de atratividade (PESSOA, [s.d.], p. 04).

3.6 CAPEX E OPEX

O CAPEX (Capital Expenditure), que em uma tradução livre quer dizer: dispêndio para aquisição de imobilizado, refere-se aos valores destinados a todo investimento feito em bens de capital por uma organização, como, por exemplo, um guindaste ou um prédio. Já o OPEX (Operational Expenditure) ou simplesmente dispêndio para manutenção do operacional refere-se à manutenção ou às despesas operacionais desses bens de capital.

4. DISCUSSÃO E RESULTADOS

A empresa XYZ escolheu o município de Aracruz para implantar seu projeto, pela localização e pela infraestrutura proporcionada pelo Governo Municipal. Além disso, a logística do município é favorecida pelas empresas de transporte rodoviário e pelo ramal ferroviário que liga a estrada de ferro Vitória-Minas ao porto de Barra do Riacho.

Outro aspecto que influenciou a decisão de se instalar em Aracruz foram os vários segmentos econômicos presentes no Município, o que pro-

porcionará uma diversidade de negócios para o futuro terminal portuário.

Além disso, novos empreendimentos motivaram a empresa XYZ a realizar a construção do seu terminal, sendo eles: o estaleiro *Jurong*, que será implantando em Barra do Sahy, no qual serão feitos reparos de navios-plataformas e a fabricação de sondas de perfuração para águas ultraprofundas; o projeto de ampliação e modernização do Portocel (FIGURA 1); a instalação do retroporto multimodal da Nutripetro.



FIGURA 1: Foto do Portocel. FONTE: Figueiredo, 2010.

O Terminal da empresa XYZ deverá realizar movimentação de equipamentos e de aplicações *offshore*, além de operar com cargas especiais, graneis líquidos e suprimentos de embarcações, que oferecem suporte às plataformas de petróleo.



FIGURA 2: Foto ilustrativa da área onde será realizado o projeto

O terminal portuário da empresa XYZ está projetado para quatro berços de atracação para embarcações de diferentes portes. No terminal, deverão ser instalados equipamentos dedicados à movimentação e ao carregamento de estruturas mecânicas diretamente para balsas, além de também servir para o *load out* (carregamento) de partes de embarcações eventualmente construídas em outros locais. O terminal, também, terá a capacidade para o carregamento de equipamentos para uso *offshore*.

Para movimentação de granéis líquidos e eventualmente cargas gerais e fracionadas, poderão ser designados berços exclusivos, os quais também poderão ser ocupados por navios de suporte às plataformas (PSVs) em operações de abastecimento/descarga de substâncias de perfuração, tubos, cabos, ranchos, carretéis para tubos flexíveis, combustíveis.

Para verificar a viabilidade de implantação do terminal portuário, foi desenvolvido um estudo das projeções financeiras em forma de fluxo de caixa, demonstrado no Anexo A, que obedeceram as seguintes premissas:

- a) Câmbio; WACC; Receita, custos e investimentos cedidos pela empresa de forma fechada.

Os valores que constam no fluxo de caixa foram convertidos para o dólar americano, utilizando uma taxa de câmbio de R\$ 1,80/US\$. Foi apurado o Fluxo de Caixa Operacional, que é o resultado do somatório do lucro líquido e da depreciação; o Fluxo de Caixa do Investimento, que são os valores destinados ao CAPEX do projeto; e o Fluxo de Caixa dos Ativos, que é o resultado da soma do Fluxo de Caixa Operacional com o Fluxo de Caixa do Investimento.

O intuito da construção do Fluxo de Caixa dos Ativos é apurar e analisar o VPL, *Payback*, TIR, VPI e o IR do projeto. Para tanto, foi utilizado como taxa de desconto, o WACC (*Weighted Average Cost of Capital*) ou Custo Médio Ponderado de Capital de 16,48%. Vale ressaltar que esse valor foi calculado pela empresa, em 2010, objeto desse estudo e fornecido para composição dos cálculos.

A primeira análise a ser feita é a medida do Valor Presente Líquido. Fazendo os cálculos para o projeto em questão, verifica-se que o mesmo apresenta um Valor Presente Líquido (VPL) positivo de US\$ 89.000.000,00, ou seja, mesmo depois de abater todos os custos do investimento, o projeto apresentou um resultado líquido positivo, tornando-o economicamente atraente.

Deve-se analisar, também, o Valor Presente do Investimento (VPI), que representa o valor presente de todos os investimentos em CAPEX do projeto. Nesse caso, o valor apurado foi de US\$ 153.400.000,00. Esse valor tem influência direta no cálculo do Valor Presente Líquido.

Outro fator que demanda análise é o resultado do cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR), que nesse caso foi de 27%, maior que a taxa utilizada pela empresa XYZ, de 16,48%, para o cálculo do VPL e do *Payback* descontado. Assim, de acordo com o referencial teórico, esse método também faz referência, pelo seu resultado, à atratividade do projeto.

Fazendo a análise pelo *Payback* descontado, o projeto levará quase todo o período de análise para recuperar os investimentos realizados, acontecendo somente no décimo ano, conforme TABELA 3.

TABELA 3: Payback descontado no projeto.

Ano	Fluxo de caixa descontado	Capital a recuperar
0	- 116,67	- 116,67
1	- 2,50	- 119,17
2	- 1,18	- 120,35
3	23,33	- 97,02
4	20,33	- 76,69
5	17,44	- 59,25
6	14,99	- 44,26
7	12,88	- 31,38
8	16,47	- 14,91
9	14,14	- 0,77
10	104,08	103,31

WACC = 16,48%

Como o período de tempo de recuperação dos investimentos é aceitável para o investidor, o projeto também é atraente por essa perspectiva e deverá ser realizado.

Contudo, ao analisar o Índice de Rentabilidade (IR), verifica-se uma situação adversa, ou seja, o IR apresenta o valor de 0,58, ou seja, menor que um (1). Fazendo uma análise somente do resultado do IR, o projeto deveria ser rejeitado, mas as análises realizadas pelo VPL, VPI, TIR e *Payback* salientam condições contrárias. Como existem outras análises que contrapõem esses resultados, o IR não pode ser conclusivo na tomada de decisão.

Na análise de sensibilidade, são efetuadas alterações nas variáveis de projeto e verificadas sua sensibilidade ao VPL do projeto. Essa análise tem

por objetivo apresentar ao tomador de decisão o efeito das mudanças das variáveis no resultado do projeto.

Neste estudo, foram elaboradas a análise de sensibilidade do VPL em relação ao câmbio e ao CAPEX. Os resultados são apresentados no GRÁFICO 1 e nas TABELA 4 e TABELA 5.

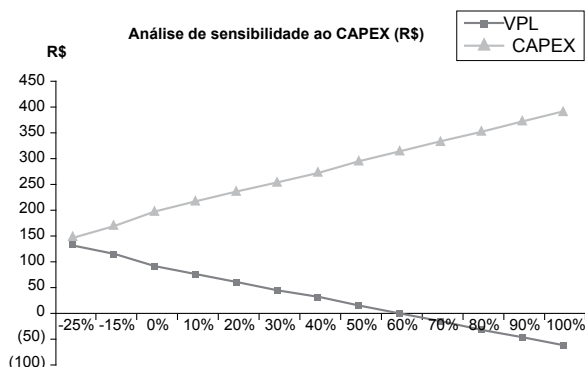


GRÁFICO 1: Variação do VPL em função do CAPEX.

No GRÁFICO 1, verifica-se a mobilidade do VPL em função dos investimentos em imobilizado. Assim, se a empresa reduzir o investimento em CAPEX em 25%, ou seja, reduzir o valor de US\$ 194 milhões para US\$ 146 milhões, isso resultaria em um acréscimo no VPL de 42,70% (ou de US\$ 89 milhões para US\$ 127 milhões) e em uma melhora no resultado do índice de rentabilidade, que nesse caso sairia de 0,58 para 0,61.

Contudo, se a empresa entender que é preciso aumentar os investimentos, como, por exemplo, em 10%, aconteceria um efeito contrário no VPL, ou seja, ele diminuiria de acordo com o aumento realizado no CAPEX, como mostra a TABELA 4.

TABELA 4: Variação do VPL em função do Capex

Sensibilidade ao CAPEX		
Variação	VPL	CAPEX
0%	89	194
-25%	127	146
-15%	112	165
0%	89	194
10%	74	214
20%	58	233
30%	43	253
40%	28	272
50%	12	292
60%	(3)	311
70%	(18)	331
80%	(34)	350
90%	(49)	369
100%	(64)	389

A TABELA 5 mostra o mesmo comportamento do GRÁFICO 1, contudo, verificando a taxa de câmbio, ou seja, se a taxa do

câmbio diminui, o VPL aumenta, mas se ela aumenta, o VPL tem um comportamento contrário.

TABELA 5: Variação do VPL em função do câmbio.

Sensibilidade ao Câmbio	
Variação	VPL
0%	89
-25%	119
-15%	105
0%	89
10%	81
20%	74
30%	68
40%	64
50%	59
60%	56
70%	52
80%	49
90%	47
100%	44

Diante do exposto na análise de sensibilidade, o projeto apresenta-se viável nos parâmetros estabelecidos. Vale ressaltar que não foram esgotadas todas as análises de sensibilidade, assim fica como sugestão para trabalhos futuros a utilização de outras técnicas, como, por exemplo, regressão linear e programação linear para definição de uma gestão estratégica de custos, bem como a localização ótima do empreendimento.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo geral analisar a viabilidade técnico-econômica de instalação de um terminal portuário no município de Aracruz-ES. Além desse objetivo, esta pesquisa propôs a solução do seguinte questionamento: no ponto de vista econômico e sob a ótica do produtor (investidor), é viável instalar um terminal portuário no município de Aracruz/ES?

Para atender ao objetivo estabelecido e responder ao problema exposto, foi realizado um estudo teórico sobre custos, análise de viabilidade financeira e na sequência foram estabelecidos os critérios metodológicos para viabilidade desta pesquisa, seguido de um estudo de caso.

Assim, após a construção do fluxo de caixa dos ativos, do projeto estudado e dos parâmetros

financeiros (VPL, TIR, Payback, IR e VPI), pode-se verificar a viabilidade do projeto, que pode ser resumida da seguinte forma:

Valor Presente Líquido: O projeto apresenta um Valor Presente Líquido (VPL) positivo de US\$ 89.000.000,00, excluindo todos os custos do investimento, tornando-o economicamente atraente.

Taxa Interna de Retorno: A taxa nominal de 16,48%, utilizada pela empresa XYZ, foi superada pelo indicador calculado, que foi de 27%. Assim, de acordo com o referencial teórico, esse método também demonstra a viabilidade do projeto.

Payback descontado: O projeto levará quase todo o período de análise para recuperar os investimentos realizados, acontecendo somente no décimo ano, período considerado aceitável para o investidor, mostrando que o projeto também é atraente por essa perspectiva.

Índice de Rentabilidade: Verificou-se uma situação adversa, pois o IR apresenta o valor de 0,58, mostrando que o projeto deveria ser rejeitado, mas as análises realizadas pelo VPL, TIR e *Payback* salientam condições contrárias. Como exposto ao longo do trabalho, o IR não pode ser conclusivo na tomada de decisão uma vez que outras técnicas apontam o contrário, demonstrando que essa análise tem por objetivo apresentar ao tomador de decisão o efeito das mudanças das variáveis no resultado do projeto.

Dessa forma, a viabilidade deve ser criteriosamente investigada pela empresa investidora, pois a mudança de comportamento de algumas variáveis, como exposto no item “Análise sensibilidade”, podem interferir diretamente no resultado financeiro do projeto.

Nesse caso, a empresa poderá rever sua política de investimento quanto aos valores negociados, bem como a imobilização de recursos. Por fim, espera-se motivar outras pesquisas nesse mesmo tema, dado o desenvolvimento econômico do estado do Espírito Santo, bem como análises de viabilidade financeira no aperfeiçoamento logístico dos vários segmentos de atuação das empresas capixabas.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, Patrícia. **Portos Brasileiros: modernizar para competir.** Revista Brasileira de Administração. Ano XVIII, n.º 63, março/abril de 2008.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística empresarial.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial.** São Paulo: Atlas, 2009.
- BRASIL. Lei nº 8.630, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias e dá outras providências. (LEI DOS PORTOS). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 fev.1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l8630.htm>. Acesso em: 31 jul. 2010.
- CAIXETA FILHO, José Vicente; MARTINS, Ricardo Silveira. **Gestão Logística do Transporte de Cargas.** In: CAIXETA FILHO (Org.). Transporte de Cargas em Áreas Urbanas. São Paulo: Atlas, 2009.
- CALLADO, Aldo L. C.; CALLADO, Antonio A. C. **Gestão de custos: apresentação de um modelo quantitativo sobre custos indireto de produção.** São Paulo: USP, 2002. Disponível em: <<http://www.eac.fea.usp.br/congressousp.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2003.
- CAVALIERI, Adriane; RIBEIRO, Pedro C. **A Estrutura do Gerenciamento de Projetos.** In: CAVALIERI, Adriane. (Org.). Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos. São Paulo: Atlas, 2009.
- CORREA, Henrique L.; CORREA, Carlos A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de Fátima Gameiro da. **Gestão de Custos Logísticos.** São Paulo: Atlas, 2005.
- FIGUEIREDO, LUIZ RENATO CHAGAS. **Título do e-mail [mensagem pessoal].** Mensagem recebida por <lrconsultoria@gmail.com> em 27 ago. 2010.
- FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira.** In: FLEURY, P. F. (Org.). Conceito de Logística Integrada e Supply Chain Management. São Paulo: Atlas, 2009.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Projeto de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas; 1996.

GROPPELI, A.A.; NIKBAKHT, Ehsan. **Administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

GURGEL, Floriano do Amaral. **Logística Industrial**. São Paulo: Atlas, 2008.

HOJI, Masakazu. **Administração Financeira e Orçamentária**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

KASSAI, José Roberto. et al. Retorno de Investimento: Abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LAPPONI, Juan Carlos. **Modelagem Financeira com Excel**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 7. ed. São Paulo: Atlas; 2000

MARTINS, Petrônio G., LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

PESSOA, Gerisval Alves. **Avaliação Econômica de Projetos de Mineração**. Uma análise do método utilizado por uma empresa de mineração de ferrosos.

[s.d.]. Disponível em: <http://www.artigocientifico.com.br/uploads/artc_117693444867.doc>. Acesso em: 04 de jul. 2010.

PRADO, Darci. **PERT/CPM**. 3. ed. Belo Horizonte: INDG, 2004a. Série gerencia de projetos, volume 4.

_____. **Planejamento e Controle de Projetos**. 6. ed. Belo Horizonte: INDG, 2004b. Série gerencia de projetos, volume 2.

PRADO, Darci; ARCHIBALD, Russel D. **Gerenciamento de Projetos para Executivos**. Belo Horizonte: INDG, 2004. Série gerencia de projetos, volume 6.

Revista Brasileira de Administração, Brasília, nº 63, p. 24-31, mar/abr. 2008.

ROCHA, Cláudia Bueno; MORATO, Renato Alves. **GESTÃO PORTUÁRIA: Análise Comparativa entre Modelos Internacionais e Propostas ao Modelo Atual Brasileiro**. In: VII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (VII Enaber), 2009, São Paulo. Disponível em <<http://aplicativos.fipe.org.br/enaber/pdf/66.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

ROSS, Stephen A. et al. **Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 1995.

ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à economia**. 19. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ANEXO I - Fluxo de Caixa dos Ativos

PROJEÇÃO DO FLUXO DE CAIXA

Em milhões (US\$)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11
Receita Bruta	-	53,21	55,30	55,56	55,64	55,70	55,79	55,88	83,67	83,69	94,82	104,30
(-) Custo Total	-	0,13	0,23	0,30	0,38	0,45	0,50	0,54	0,54	0,54	0,54	0,60
custos diretos	-	0,10	0,20	0,27	0,35	0,42	0,47	0,51	0,51	0,51	0,51	0,56
custos indiretos	-	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
(-) Depreciação	-	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	-
(=) Lucro Antes do IR (LAIR)	-	50,30	52,30	52,48	52,48	52,46	52,51	52,56	80,35	80,37	91,50	103,71
(-) Imposto de renda (34%)	-	17,10	17,78	17,84	17,84	17,84	17,85	17,87	27,32	27,33	31,11	35,26
(=) Lucro Líquido	-	33,20	34,52	34,64	34,64	34,63	34,66	34,69	53,03	53,04	60,39	68,45
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	-	35,97	37,29	37,41	37,42	37,40	37,43	37,47	55,81	55,82	63,17	68,45
Complexo Portuário	(100,00)	(33,33)	(33,33)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Máquinas e Equipamentos	(16,67)	(5,56)	(5,56)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUXO DE CAIXA DO INVESTIMENTO	(116,67)	(38,89)	(38,89)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUXO DE CAIXA DOS ATIVOS	(116,67)	(2,92)	(1,60)	37,41	37,42	37,40	37,43	37,47	55,81	55,82	478,50	68,45

OS BANCOS COMERCIAIS E A ANÁLISE DO PERFIL DOS INVESTIDORES: COMO OS BANCOS OFERTAM PRODUTOS FINANCEIROS

FABRICIO BERNARDES DINIZ

Mestre em Administração (UFES)

fbdiniz@bol.com.br

VITOR CORREA DA SILVA

Mestrando em Ciências Contábeis (UFES)

vitor_correa@msn.com

RESUMO

O trabalho tem como objetivo identificar se os principais bancos comerciais da região da Grande Vitória realizam a Análise do Perfil do Investidor (API) quando um cliente os procura para efetuar um investimento. A pesquisa contou com o apoio de 28 alunos do curso de gestão financeira do CET FAESA, que fizeram um papel de “cliente oculto” na visita às agências bancárias. Concluiu-se que os principais bancos comerciais da região da Grande Vitória não estão realizando a Análise do Perfil do Investidor (API) como deveriam. Apenas quatro agências das agências bancárias, 11,11% do total da amostra, fizeram corretamente o procedimento de API.

Palavras-chave: Análise do perfil do investidor. Finanças comportamentais. Bancos comerciais.

COMMERCIAL BANKS AND ANALYSIS OF INVESTOR PROFILE: HOW BANKS OFFER FINANCIAL PRODUCTS

ABSTRACT

This study aimed to identify if the mains commercial banks of Grande Vitória region are performing Investor Profile Analysis (IPA) when a client looks for them to make an investment. The research was supported by 28 financial management students of CET FAESA that played a role of “mystery shopper” on the visits to the bank branches. It was concluded that the mains commercial banks of Grande Vitória region are not performing the Investor Profile Analysis (IPA) as they should. Only 4 bank branches, 11.11% of the total sample, correctly made the IPA procedure.

Keywords: Analysis of the investor profile. Behavioral finance. Commercial banks.

1. INTRODUÇÃO

O número de investidores no mercado financeiro vem aumentando ao longo dos últimos anos. Somente na Bolsa de Mercadorias e Futuros e Bolsa de Valores de São Paulo - BM&FBOVESPA, o número de contas de investidores pessoas físicas no mercado de ações ao final de 2013 foi de 589.276, um aumento de 593,27% se comparado aos 85 mil investidores em 2002 (BM&FBOVESPA, 2014). Um aumento ainda maior pode ser observado no número de investidores cadastrados no Tesouro Direto, 378.267 investidores ao final de 2013, contra os 5.854 investidores ao final de 2002, um aumento de 6.361,68% (BRASIL, 2014).

Esse aumento no número de pessoas físicas que passam a investir suas economias no mercado financeiro é importante porque contribui para o desenvolvimento econômico do país, no entanto é preciso que alguns cuidados sejam tomados visto que o investimento em ativos financeiros não proporciona somente ganhos, podendo também proporcionar perdas para o investidor. Sobre esse aspecto, é importante que o investidor tenha consciência do investimento que está fazendo em relação às suas perspectivas de risco e retorno. Elucidando, é importante que os investimentos estejam de acordo com o perfil de cada investidor.

A análise do perfil do investidor (API), também conhecida como *suitability*, é uma prática que visa adequar os investimentos ao perfil de cada investidor (BOLSTER; JANJIGIAN; TRAHAN, 1995). Essa prática é realizada há algum tempo em mercados mais desenvolvidos, no entanto é relativamente recente no Brasil, tornando-se obrigatória para as entidades que oferecem produtos financeiros a partir da Deliberação nº 07 de 2009 do Ministério da Fazenda. A exigência é que as entidades analisem o perfil de cada investidor para que os produtos a ele oferecidos estejam de acordo com as suas necessidades, objetivos e interesses.

Portanto, diante da possibilidade de ocorrência de grandes infortúnios para o caso de investimentos inadequados por parte dos investidores, e também da obrigatoriedade imposta pelos órgãos normativos do governo, como a deliberação 07/2009 do Ministério da Fazenda, é importante que as instituições financeiras realizem a análise do perfil do investidor (API) para evitar prejuízos inesperados para os seus clientes.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo identificar se os principais bancos comerciais da região da Grande Vitória estão realizando a análise do perfil do investidor (API) quando um cliente lhe procura para efetuar um investimento. Trata-se de uma pesquisa de campo do tipo quantitativo-descritiva que fez uso da abordagem do “cliente oculto” para a identificação do procedimento adotado pelas instituições financeiras no momento de ofertar um produto a um cliente em potencial.

Dessa forma, justifica-se esta pesquisa sob a perspectiva de que tende a contribuir para a compreensão de um fenômeno que possui reconhecido impacto social e econômico, dado que existe um aumento no número de investidores no mercado financeiro nos últimos anos. Ademais, salienta-se a importância que o tema possui para a academia e para a sociedade, conforme indicam estudos anteriores, como Bolster, Janjigian e Trahan (1995); Lima et al. (2006); Silva et al. (2008); Bogeia e Barros (2008); dentre outros.

O trabalho está dividido em cinco tópicos. A seguir, no tópico 2, serão feitas elucidações sobre o perfil do investidor e a importância da API, posteriormente, no tópico 3, serão apresentados os aspectos metodológicos que delinearam a pesquisa. O tópico 4 apresenta os resultados encontrados e, por fim, no tópico 5, serão apresentadas as conclusões da pesquisa.

2. PERFIL DO INVESTIDOR E A IMPORTÂNCIA DA API

De acordo com a moderna teoria de finanças, o retorno possui uma relação diretamente proporcional com o risco. Portanto, ao desejar maior retorno sobre o valor investido, o investidor precisa se expor a um nível maior de risco. No entanto, quanto maior o risco, maior também a possibilidade de prejuízos (GITMAN, 2010; ELTON et al., 2012). Sendo assim, antes de oferecerem produtos e serviços do mercado financeiro, as entidades financeiras devem identificar a quantidade de risco que o investidor está disposto a correr.

A análise do perfil do investidor (API) permite que as instituições financeiras ofereçam produtos e serviços de acordo com as necessidades de seus clientes. Dado que o perfil foi identificado, as entidades financeiras poderão traçar planos de investimentos que sejam coerentes com as expectativas de retorno dos clientes sob uma determinada condição de risco estabelecida, evitando, assim, possíveis infortúnios e prejuízos inesperados para os seus clientes (LIMA, et al., 2006).

Diante dessa importância da API no processo de busca dos investidores por produtos do mercado financeiro, a Deliberação nº 07 de 2009 do Ministério da Fazenda indicou, por meio do Coremec (Comitê de Regulação e Fiscalização dos Mercados Financeiro, de Capitais, de Seguros, de Previdência e Capitalização), que:

Art. 1º Recomenda-se às entidades e aos órgãos integrantes do Coremec, no âmbito das respectivas competências, a edição ou, conforme o caso, a adoção das medidas cabíveis para a edição de normas relativas ao dever de verificação da adequação, pelas entidades supervisionadas, dos produtos e serviços ofertados ou recomendados às necessidades, interesses e objetivos dos clientes ou participantes de planos de benefícios.

Art. 2º As normas a que se refere o art. 1º devem incluir a adoção, por parte das instituições supervisionadas, de procedimentos que permitam:

I – a aferição do perfil dos clientes ou participantes de planos de benefícios, compreendendo sua situação financeira, seu conhecimento ou experiência dos produtos e serviços ofertados ou recomendados pelas instituições supervisionadas e os objetivos pretendidos na aquisição ou contratação;

II – a verificação da adequação dos produtos e serviços ofertados ou recomendados ao

perfil dos clientes ou participantes de planos de benefícios e aos seus objetivos;

III – a atualização das informações obtidas dos clientes ou participantes de planos de benefícios, em periodicidade adequada à natureza dos produtos e serviços adquiridos ou contratados;

IV – a identificação de divergências entre o perfil dos clientes ou participantes de planos de benefícios e os produtos ou serviços adquiridos ou contratados; e

V – a tomada de providências, quando cabíveis, para lidar com as divergências entre o perfil dos clientes ou participantes de planos de benefícios e os produtos ou serviços. (DOU. 2009. P.91)

Apesar da deliberação de caráter normativo e de outros esforços de diversas entidades vinculados à regulação do mercado financeiro, não existe um modelo validado de API, estando a cargo de cada instituição financeira elaborar o próprio instrumento de análise. Nessa perspectiva, observa-se a tentativa de classificação dos clientes em perfis, como, por exemplo, conservador, moderado, arrojado e agressivo, não havendo, no entanto, um padrão para a identificação desses perfis. Assim, as instituições estabelecem essas métricas de maneira discricionária. A maioria dos modelos baseia-se na análise da aversão ao risco que o

investidor possui (LIMA et. al., 2006; MENDES, 2000).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa de campo do tipo quantitativo-descritiva visto que consiste em investigação empírica, visando analisar um determinado fenômeno observado na prática. Também se pode caracterizar a pesquisa como um estudo de avaliação de programa, dado que se avaliou a atividade de oferecimento de serviços financeiros por parte de bancos comerciais (LAKATOS; MARCONI, 2010).

A pesquisa foi realizada em instituições bancárias atuantes no estado do Espírito Santo, localizadas na região da Grande Vitória, composta pelos municípios de Vitória, Vila Velha, Cariacica e Serra. A pesquisa contou com o apoio de 28 alunos do Curso de Gestão Financeira da Faculdade de Tecnologia FAESA - CET FAESA que fizeram o papel de “cliente oculto”.

Primeiramente foi realizada a aplicação de um questionário padrão, conforme recomendado pela ANBIMA, para avaliar o perfil dos 28 alunos que participaram da pesquisa. O questionário utilizado possuía quatro níveis de classificação para os investidores, conforme as características de cada perfil apresentadas pela tabela 1.

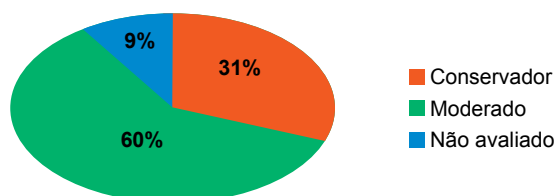
Quadro 1 – Características dos perfis dos investidores

Perfil	Características	Expectativa de retorno
Conservador	Cliente que prefere acumular pequenos rendimentos a enfrentar o risco de perda de seu patrimônio. Tem pouca tolerância ao risco, e o receio das quedas bruscas da bolsa o faz optar pela segurança em investir em empresas sólidas e com bons resultados. Geralmente, este perfil concentra cerca de 10% de seu patrimônio em ações.	Longo e Médio prazos
Moderado	Esta categoria revela um pouco mais de apetite ao risco. Em média, investe 20% de seu patrimônio em ações com maior possibilidade de ganho. Embora concentre o maior volume de seus investimentos em carteiras conservadoras, admite perda até determinado limite, desde que seu patrimônio esteja assegurado.	Longo e Médio prazos
Arrojado	Perfil intermediário, entre moderado e agressivo, sempre investindo com garantias reais, considerando o montante de seus compromissos, admitindo alavancar suas posições dentro de limites razoáveis.	Curto e Médio prazos
Agressivo	Nesta categoria, identifica-se o investidor que prefere aplicar os seus recursos em ações de empresas que oferecem maior probabilidade de retorno para aumentar o seu patrimônio. Possui preparo técnico e emocional para acompanhar as oscilações do mercado, sem entrar em desespero quando a bolsa cai, pois projeta acumular ganhos expressivos que superam a média de mercado.	Curto prazo

Fonte: Correitora Diferencial - 2013

Após a aplicação do questionário, foi possível identificar a composição do perfil de investidor dos alunos, conforme ilustra a figura 1. Houve a exclusão de três questionários por falha no preenchimento.

Figura 1: Perfil de investidor dos alunos do curso de Gestão Financeira do CET FAESA.



Após a identificação do perfil, os alunos foram orientados a visitar um banco simulando o papel de um investidor que procura uma agência bancária para aplicar um recurso financeiro. Dessa forma, esse “falso investidor” buscou orientações junto ao profissional designado pelo banco para receber uma sugestão de investimento. Destaca-se que cada aluno foi orientado a informar que possuía uma quantia de R\$ 20.000,00 de recursos disponíveis para investir.

Em seguida, foi solicitado aos alunos que utilizassem um breve roteiro para a “entrevista” junto aos bancos, de maneira que pudessem coletar as informações necessárias para o estudo. Foram visitadas 36 agências bancárias de um total de 175 agências da Grande Vitória no período da pesquisa (20,57% do total de agências). A amostra não probabilística de 36 agências pertencia aos sete bancos comerciais com maior número de agências na região. A quantidade de agências visitadas foi definida de acordo com a sua proporção em cada banco na região durante o período estudado. A escolha de quais agências visitar foi por conveniência, de acordo com as facilidades de acesso dos estudantes.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O tempo médio de atendimento (sem considerar o tempo de espera) a cada aluno foi de aproximadamente 14 minutos, sendo que o maior tempo registrado foi de 60 minutos e o menor tempo registrado foi de 5 minutos. O atendimento foi realizado por um gerente em 70% dos casos. No entanto, destaca-se que em um caso foi realizado por um profissional identificado como analista de investimentos.

O aspecto motivador da pesquisa, identificar se os bancos realizariam a API, não foi animador visto

que houve um baixo índice de aplicação prévia do questionário de avaliação do perfil do investidor. Segundo o levantamento, das 36 agências visitadas, apenas quatro (11%) aplicaram algum questionário de avaliação do perfil do investidor. Em outras 10 ocasiões (28%), os alunos relataram que houve uma avaliação “verbal” do perfil, ou seja, não houve o preenchimento de um questionário. Em 22 agências (61%), não houve qualquer tipo de avaliação preliminar do perfil dos investidores, no entanto somente em quatro agências (11%) não foi sugerido nenhum tipo de investimento.

Em relação aos investimentos, todas as agências sugeriram investimentos considerados de baixo risco, como CDB, poupança, previdência privada, fundos de renda fixa etc. Em quatro agências (11%), no entanto, juntamente com esses produtos de baixo risco, também foram oferecidos investimentos de maior risco, como fundo de ações e fundos multimercado. Em nenhum desses quatro casos foi realizada a análise do perfil do investidor.

Também foi observado que em 12 bancos a poupança foi o produto ofertado junto ao portfólio de produtos do banco. Destaca-se também que cinco agências entenderam que o investidor deveria aplicar os seus recursos em um fundo de previdência privada ou na aquisição de um título de capitalização.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo identificar se os principais bancos comerciais da região da Grande Vitória estão realizando a análise do perfil do investidor (API) quando um cliente lhe procura para realizar um investimento. Fez-se uso da abordagem do “cliente oculto” para a identificação do procedimento adotado pelas instituições financeiras no momento de ofertar um produto a um cliente em potencial.

Conclui-se, por meio da amostra utilizada, que os principais bancos comerciais da região da Grande Vitória não estão realizando a análise do perfil do investidor (API) formalmente. Apenas quatro agências, 11% do total, fizeram corretamente o procedimento de API. Embora 10 agências, 28% do total, tenham realizado uma avaliação não formal, salienta-se que esse tipo de abordagem não é adequado visto que os bancos precisam ter essas informações documentadas para o acompanhamento do cliente e sugestão de novos produtos.

O número de 22 agências, 61% do total, que não realizou qualquer tipo de análise do perfil do

cliente pode ser considerado alto. Os investidores poderiam receber sugestões de investimentos inadequadas para o seu perfil, fator que poderia gerar prejuízos inesperados. Vale ressaltar que quatro dessas agências sugeriram investimentos com um nível considerável de risco, como fundos de ações e fundos multimercados.

Sobre a adequação dos investimentos em relação ao perfil do investidor, os bancos não erraram por completo, visto que todos os alunos apresentavam perfil moderado ou conservador em relação à propensão em assumir riscos. Sendo assim, os investimentos em renda fixa (maioria das sugestões dos bancos) estão em acordo com o perfil de risco dos alunos. No entanto, o recomendado é a realização da análise do perfil do investidor, conforme a deliberação 07/2009 do Ministério da Fazenda.

Como limitações da pesquisa, ressalta-se que o teste de aplicação da API por parte das instituições bancárias se limitou apenas a um único encontro visto que não foram realizados contatos posteriores com profissionais dos bancos, ou seja, não se sabe se em encontros posteriores, antes dos clientes efetivarem o investimento, os bancos aplicariam a API. Destaca-se também que a pesquisa não possui condições de generalizar seus resultados para todo o país.

Como sugestão para novas pesquisas, propõe-se a aplicação de investigação semelhante em outros locais do país para o confrontamento dos resultados. Propõem-se também pesquisas de natureza qualitativa e quantitativa que visem contribuir para a compreensão das características do pequeno investidor brasileiro. É possível que a maioria dos pequenos investidores brasileiros tenha perfil moderado ou conservador, e os bancos, conhecendo esta realidade por meio de sua atuação prática, considerem essa característica, indicando diretamente investimentos de baixo risco sem realizar a análise prévia do perfil do investidor.

REFERÊNCIAS

- BM&FBOVESPA. **Balanco de operações de 2013**. 2014. Disponível em: <[http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/noticias/2014/download/BMFBOVESPA-](http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/noticias/2014/download/BMFBOVESPA-Balanco-de-Operacoes-2013.pdf)
- [Balanco-de-Operacoes-2013.pdf](http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/noticias/2014/download/BMFBOVESPA-Balanco-de-Operacoes-2013.pdf)>. Acesso em: 16 fev. 2014.
- BOLSTER, P. J.; JANJIGIAN, V.; TRAHAN, E. A. Determining investor suitability using the analytic hierarchy process. **Financial Analysts Journal**, v. 51, n. 4; jul./aug. 1995.
- BRASIL. **Dívida pública federal**: Relatório anual 2013. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, n. 11, Jan. 2014. (ANBIMA, 2010).
- CAVALCANTE FILHO, F. S.; MISUMI, J. Y. **Mercado de Capitais**. São Paulo, CNBV, 1998.
- DIFERENCIAL CORRETORA. **Perfil do Investidor**. Disponível em: <http://www.diferencial.com.br/wp-content/themes/corretoradiferencial/pdf/Fisica/Perfil_Investidor.pdf>. Acesso em: 02/02/2013.
- ELTON, E. J.; GRUBER, M. J.; BROWN, S. J.; GOETZMANN, W. N. **Moderna teoria de carteiras e análise de investimentos**. Elsevier: São Paulo, 2012.
- GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. Pearson Brasil: São Paulo, 2010.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. Atlas: São Paulo, 2010.
- LIMA, F. G.; SILVA FILHO, A. C.; COSTA, S. F.; DONZELLI, O. Finanças comportamentais: o perfil do investidor das salas de ações. In: SEMEAD, 9, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA-USP, 2006.
- MANUBIA. **Seu perfil de investidor determina seus investimentos**. Disponível em: <<https://www.manubia.com.br/2010/11/05/seu-perfil-de-investidor-determina-seus-investimentos/>>. Acesso em: 18/06/2014.
- MENDES, V. **O Perfil de Risco do Investidor Particular Português em Valores Mobiliários**. CVMV. 2000. Disponível em: <http://www.cvmv.pt/CMVM/Publicacoes/Cadernos/Documents/920eff954df84b2aae9158f4a4106b15OPerfiledeRisco.pdf>>. Acesso em: 27/07/2013.

PESQUISA OPERACIONAL: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UTILIZANDO A FERRAMENTA SOLVER DO EXCEL DA MICROSOFT E O SOFTWARE GEOGEBRA

LUIZ ENRIQUE SIMEONE

Mestrando UNICSUL

luizesimeone@uol.com.br

JULIANO SCHIMIGUEL

Professor Doutor UNICSUL-UNIANCHIETAI

schimiguel@gmail.com

RESUMO

Este artigo procura demonstrar a importância do uso de softwares na resolução de problemas de Pesquisa Operacional, disciplina lecionada no 6º Semestre do Curso de Ciência da Computação, cujo objetivo é auxiliar os alunos a melhorar o seu desempenho nesta disciplina visto que as questões propostas são constituídas de textos longos, resultando, às vezes, em diversas variáveis e cuja resolução sem essas ferramentas demandam muito tempo, prejudicando o desenvolvimento do conteúdo, além de dificultar a visualização da solução ideal.

Palavras-chave: Pesquisa Operacional. Modelagem Matemática. Álgebra Linear. Geometria Analítica

OPERATIONS RESEARCH: TROUBLESHOOTING USING THE SOLVER TOOL FROM MICROSOFT EXCEL AND GEOGEBRA SOFTWARE

ABSTRACT

In this paper aim to demonstrate the importance of using software to solve Operational Research problems, this subject has taught in the 6th Semester of Computer Science and it aims to help students to improve their performance. Operational Research subject has long texts and sometimes result in several variables and whose resolution without these tools require too much time hurting the development of content also to cause problems to visualise of optimal solution.

Keywords: Operational Research. Mathematical Modeling. Linear Algebra. Analytic Geometry.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como objetivo apresentar as potencialidades e limitações do uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem da disciplina Pesquisa Operacional.

As tecnologias se bem utilizadas facilitam a aprendizagem, enriquecendo as práticas pedagógicas. Caso isso não ocorra, precisaremos manipulá-las melhor, integrando-as ao contexto do ensino.

A Pesquisa Operacional é considerada uma ciência aplicada cujo objetivo é aprimorar o rendimento de organizações em que determinadas situações têm sua resolução baseada em modelos matemáticos.

A utilização da Pesquisa Operacional, em si, é conhecida há 70 anos. Porém o termo Pesquisa Operacional data de 1938, para descrever o seu uso por cientistas principalmente na análise de situações militares (MOREIRA, 2010).

A moderna Pesquisa Operacional foi muito utilizada durante a Segunda Guerra Mundial, quando uma equipe de cientistas ingleses e norte-americanos foi convocada para estudar os problemas relativos à defesa aérea da Inglaterra (PASSOS, 2007). Essa equipe, com os recursos que foram colocados à sua disposição, estudou a melhor e mais eficiente maneira de utilização de radares além de outros equipamentos militares assim como obter maior segurança para os navios que cruzavam o Oceano Atlântico levando suprimentos.

Após o término do conflito, foi natural que o sucesso da Pesquisa Operacional fosse estendido para as organizações civis, pois a indústria do pós-guerra estava crescendo muito e sua organização ficava cada vez mais complexa. O período que vai do fim do conflito mundial até o início da década de 70 ficou conhecido como a sua “idade de ouro”.

Segundo especialistas, pelo menos dois fatores propiciaram esse desenvolvimento: importantes avanços para a formulação de problemas, como o método Simplex para resolver problemas de programação linear desenvolvido por George Dantzig em 1947 e a popularização dos computadores, pois cálculos longos e demorados para o ser humano agora se tornavam comuns.

Nos campos da Engenharia, Administração, Contabilidade, Ciências da Computação e Sistemas de Informação, o conteúdo da Pesquisa Operacional mais utilizado é a Programação Linear, sendo conteúdo obrigatório nos programas de ensino desses cursos (DÁVALOS, 2002).

Atualmente a Pesquisa Operacional, por meio da programação linear, é utilizada para, conforme o caso, a maximização ou minimização do ótimo. Com ela podemos resolver problemas de logística, da melhor utilização dos materiais disponíveis para a produção de determinado bem, da distribuição de mão de obra, redes de computadores, telecomunicações, entre outros.

A condução, coordenação e resolução de certas operações em organizações é a principal utilização da Pesquisa Operacional, pois ela se baseia em métodos científicos para melhor tratar essas operações. Essa resolução utilizará técnicas matemáticas específicas, tais como programação linear, teoria das filas, teoria dos grafos, teoria dos jogos, entre outras.

A observação inicial e a formulação do problema se deu por meio do uso de técnicas entre as quais a Programação Linear, que é baseada na modelagem matemática dos dados, na análise de problemas de tomada de decisão e verificação da solução que otimizará o processo.

A análise correta de certas situações proporciona aos encarregados de resolvê-las o poder de tomada da decisão mais adequada, construindo os sistemas mais produtivos, pois são baseados em dados mais completos e levam em conta todas as alternativas e previsões mais cuidadosas, melhorando assim as estimativas de risco desta decisão.

Devemos salientar que tanto quanto possível procura-se obter sempre a melhor solução ou solução ótima para um determinado problema. Porém esse “ótimo” é determinado do ponto de vista matemático em que muitas vezes não é possível levar em consideração algumas variáveis, como, por exemplo, as comportamentais. Uma vez obtida essa solução ótima matematicamente, devemos analisar a viabilidade de sua implantação, introduzindo todas as características não consideradas na modelagem matemática.

O conteúdo da disciplina Pesquisa Operacional, principalmente a Programação Linear, procura apresentar aos alunos um conjunto de modelos matemáticos que tem como finalidade principal solucionar um problema gerencial.

A aplicação dessas técnicas é uma parte do processo de se chegar à solução, mas temos de ter em mente o processo em si, que tem início com a proposta do problema e sua formulação, concluindo, se possível, com sua implementação. Na figura abaixo, temos um diagrama que descreve o processo de solução de um problema de Pesquisa Operacional:

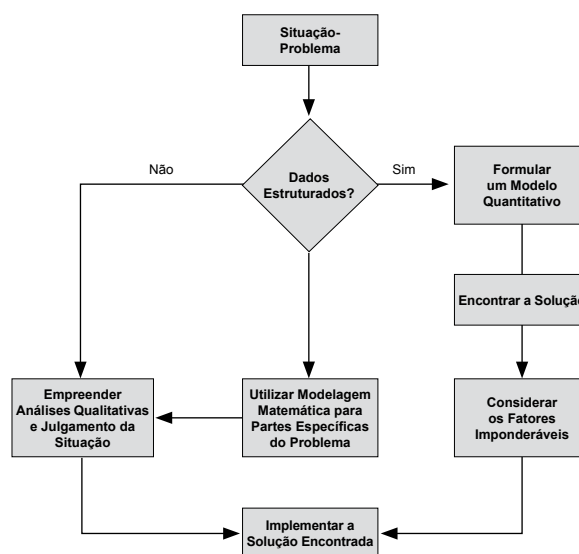


Figura 1: processo de solução de um problema de Pesquisa Operacional (MOREIRA, 2010)

De maneira geral, como vimos no diagrama, para a resolução de um problema de pesquisa Operacional devemos:

- Definir a situação-problema;
- Formular um modelo quantitativo;
- Resolução deste modelo e encontro da melhor solução;
- Consideração dos fatores imponderáveis;
- Implementação dessa solução.

Quando tratamos do ensino-aprendizagem da disciplina Pesquisa Operacional e seu conteúdo enfocamos os problemas de análise de decisão cuja resolução envolve uma série de cálculos numéricos repetitivos e às vezes possíveis apenas com a ajuda de meios computacionais (DÁVALOS, 2002). Exige-se, também, o domínio de um conjunto de pré-requisitos que vão desde fórmulas até conceitos que, se não estiverem bastante claros, dificultarão o entendimento e a correta resolução desses problemas.

A literatura de apoio apresenta uma variedade de exemplos sem o devido suporte de recursos computacionais. Se por um lado o uso de programas e planilhas mais amigáveis facilita o aprendizado, faz-se necessário uma orientação teórica criteriosa para alcançarmos esse objetivo (DÁVALOS, 2002).

Os métodos de ensino da disciplina evoluíram com o desenvolvimento dos recursos de apoio, porém persiste o problema de fazer com que seja absorvida de forma compreensível, não importando o meio que se usar (COELHO, 2004).

Como citado, a proposta deste artigo é apresentar duas formas de resolução de um problema de Pesquisa Operacional utilizando programação linear: uma por meio de uma ferramenta incorporada ao *software* Excel, da empresa Microsoft e outra utilizando o *software* Geogebra, que são recursos disponíveis na maioria das instituições de ensino e utilizados em disciplinas correlatas.

Resolução de um problema de Pesquisa Operacional utilizando programação linear e a ferramenta Solver do programa Excel da empresa Microsoft.

Uma fábrica de computadores produz dois modelos de máquina: A e B. O modelo A fornece um lucro de R\$ 180,00 e o modelo B, R\$ 300,00. O modelo A requer, na sua produção, um gabinete pequeno e uma unidade de disco. O modelo B requer um gabinete grande e 2 unidades de disco. Existem em estoque 60 unidades do gabinete pequeno, 50 do tamanho grande e 120 unidades de disco. Pergunta-se: qual deve ser o esquema de produção que maximiza o lucro, ou seja, quantas unidades de cada modelo devem ser produzidas para se obter o maior lucro?

Modelo Matemático:

Função Objetivo: maximizar o lucro $\rightarrow$ lucro = $180x_1 + 300x_2$

Restrições: $x_1 + 2x_2 \leq 120$

$$x_1 \leq 60$$

$$x_2 \leq 50$$

$$x_1 \geq 0 ; x_2 \geq 0$$

Para utilizarmos o aplicativo Solver do Excel é necessário habilitá-lo. Para que isso ocorra, devemos proceder da seguinte forma:

- 1) Clicar no botão Office e escolha opções do Excel

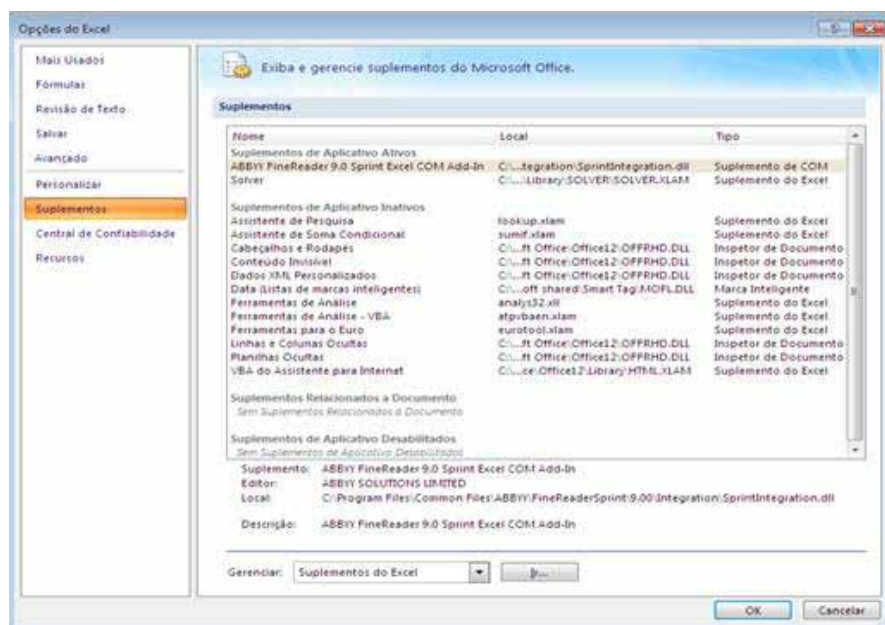


Figura 2: Localização da ferramenta Solver do Excel

2) Clicar em suplementos -> gerenciar -> ir

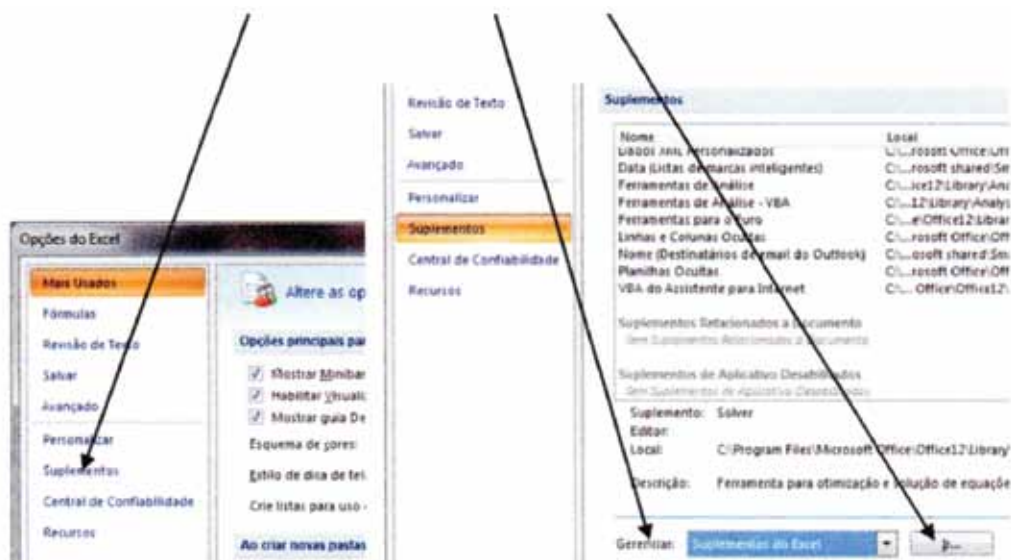


Figura 3: início da habilitação da ferramenta Solver do Excel

3) Solver -> ok

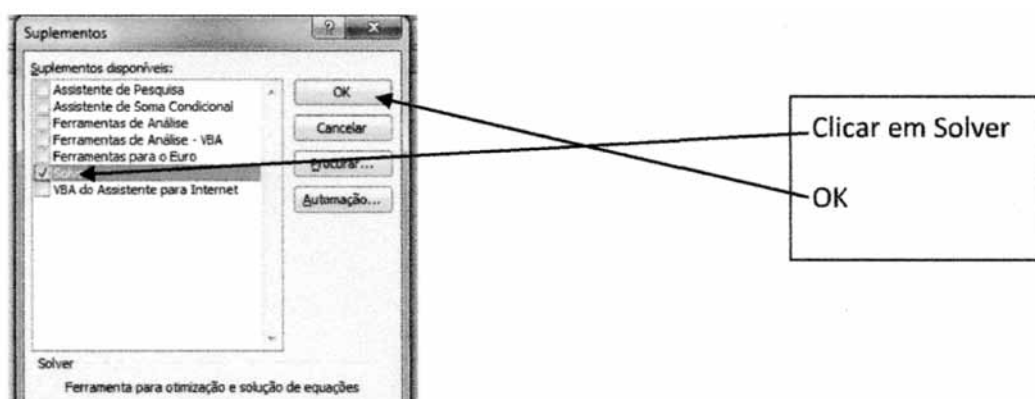


Figura 4: Término da habilitação da ferramenta Solver do Excel

4) Vá ao menu do Excel em Dados. O Solver foi habilitado nesta aba.

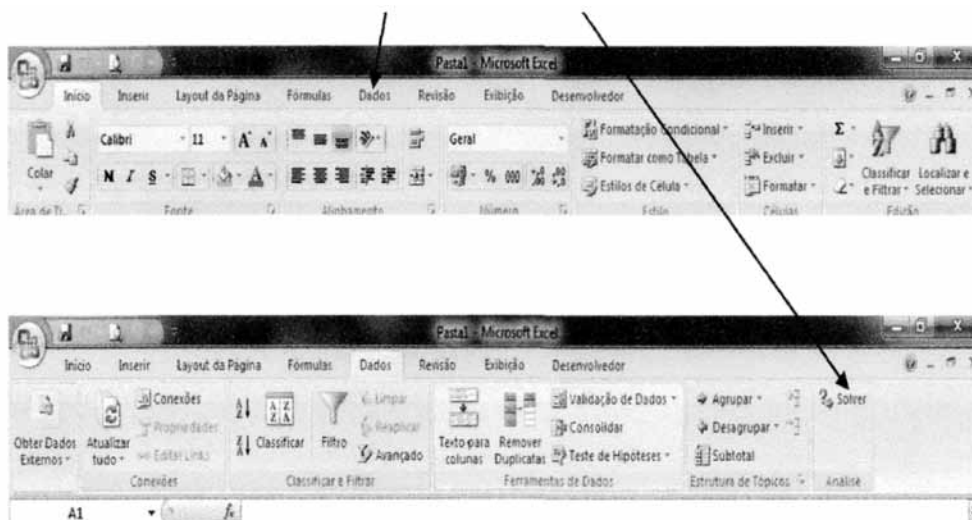


Figura 5: Fixando o ícone do Solver na barra de ferramentas do Excel

Após ter habilitado o Solver do Suplemento, pode-se executá-lo clicando em Solver no menu Ferramentas.

Agora utilizando a planilha do Excel para fazer os lançamentos do modelo matemático.

A figura a seguir demonstra o lançamento dos dados do modelo matemático obtido após a leitura e análise do enunciado do problema.

	A	B	C	D
1	Variáveis			
2	x1	0		
3	x2	0		
4				
5	Função objetivo	0		
6				
7	Restrições			
8	unidade disco	0 <=		120
9	gab. Pequeno	0 <=		60
10	gab. grande	0 <=		50
11	não negatividade	0 >=		0
12		0 >=		0

Na célula B5: =180*B2+300*B3

Célula B8: =B2+2*B3
Célula B9: =B2
Célula B10: =B3
Célula B11: =B2
Célula B12: =B3

Figura 6: Lançamento na planilha dos dados do problema

Após digitar os valores, clicamos no menu Ferramentas e, na aba Dados, clique em Solver e teremos a seguinte tela.

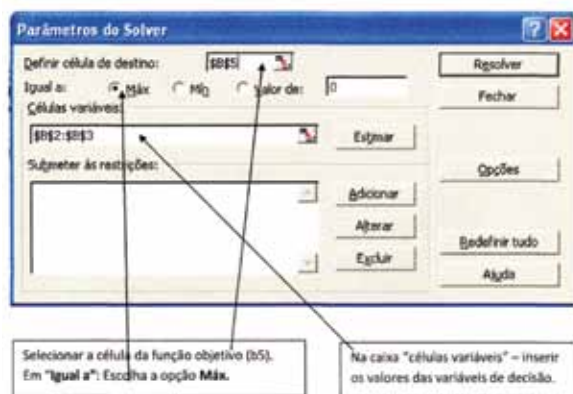


Figura 7: tela do Solver onde serão os parâmetros de resolução

Na caixa "Submeter às restrições", devem ser inseridas as restrições do problema. Clique no Botão "adicionar", e a janela abaixo aparecerá:



Figura 8: Tela do Solver onde serão lançadas as restrições

Por último, clique no botão "Ok".

Após adicionar todas as restrições, clique no botão "Resolver".

A janela abaixo aparecerá.

Nesta janela clique no botão "Ok".



Figura 9: tela com os resultados obtidos com a ferramenta Solver

E nesta planilha teremos o resultado:

	A	B	C	D
1	Variáveis			
2	x1	60		
3	x2	30		
4				
5	Função objetivo	19800		
6				
7	Restrições			
8	unidade disco	120 <=		120
9	gab. Pequeno	60 <=		60
10	gab. grande	30 <=		50
11	não negatividade	60 >=		0
12		30 >=		0

SOLUÇÃO: x1 e x2

FUNÇÃO OBJETIVO

Figura 10: tela com o resumo e os valores de solução do problema obtidos com o Solver

Para obtermos o maior lucro, devemos substituir x_1 e x_2 na função objetivo. Logo o maior lucro será obtido com a produção de 60 computadores do tipo A e 30 computadores do tipo B, lembrando que estes valores atendem as restrições do modelo matemático.

Resolução Geométrica

Agora iremos resolver o mesmo problema utilizando-nos do software Geogebra.

O Geogebra é um software gratuito de matemática dinâmica criado por Markus Hohenwarter sendo desenvolvido para o ensino e aprendizagem de Matemática nos vários níveis de ensino. Ele reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, probabilidade, estatística, cálculos diversos e geometria analítica. Assim ele tem a vantagem didática de apresentar diferentes representações de algo que está sendo estudado.

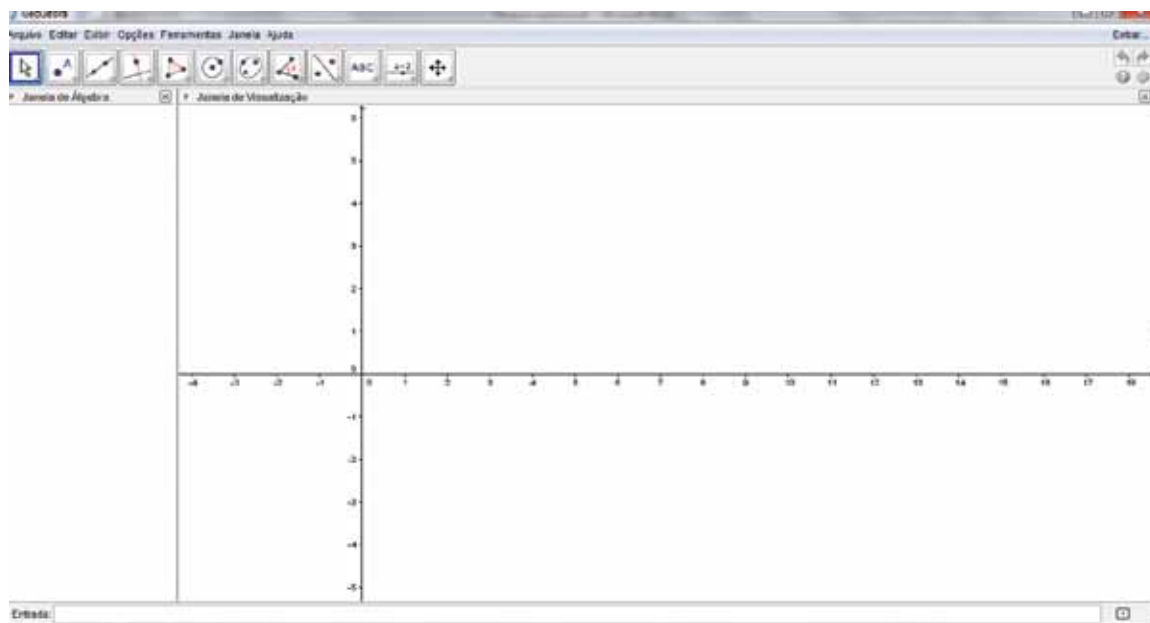


Figura 11: tela inicial do software Geogebra

Inicialmente a tela do Geogebra tem esse aspecto. No rodapé da tela, você digita na “linha entrada” todas as equações referentes às restrições:

$$x_1 + 2x_2 \leq 120$$

$$x_1 \leq 60$$

$$x_2 \leq 50$$

$$x_1 \geq 0 ; x_2 \geq 0$$

Devemos observar que quando trabalhamos com o Geogebra: ele trabalha com o plano cartesiano, ou seja, x é o eixo horizontal e y o eixo vertical. Em nosso problema, x_1 chamaremos de x e x_2 chamaremos de y para facilitar as entradas de dados. Daí teremos as seguintes inequações:

$$x + 2y \leq 120 \rightarrow 2y \leq 120 - x \rightarrow y \leq (120 - x) / 2$$

$$x \leq 60$$

$$y \leq 50$$

$$x \geq 0 ; y \geq 0$$

Entrando com a primeira inequação: $y \leq (120 - x) / 2$

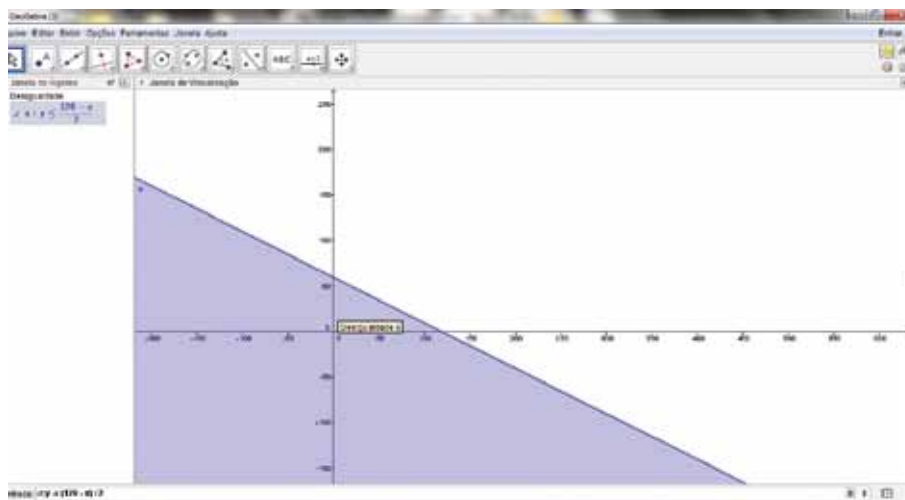


Figura 12: região do plano que é solução da inequação $y \leq (120 - x) / 2$

Entrando a inequação $x \leq 60$

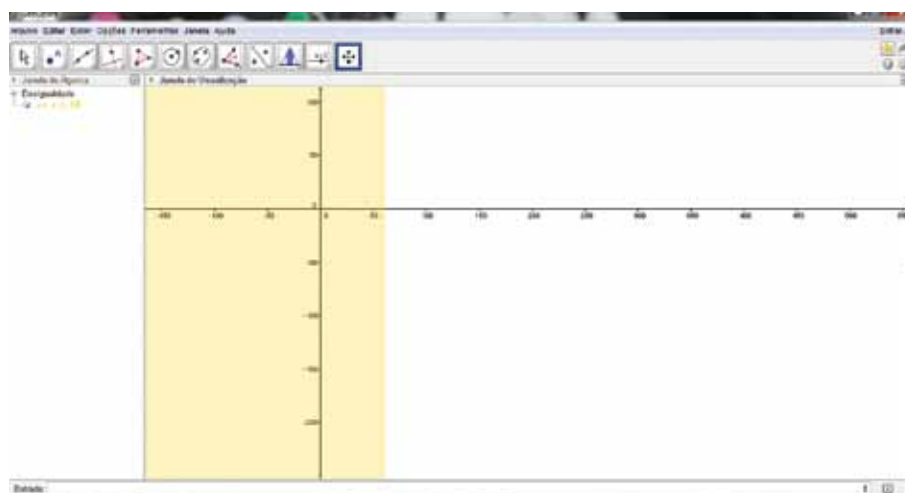


Figura 13: região do plano que é solução da inequação $x \leq 60$

Entrando a equação $y \leq 50$

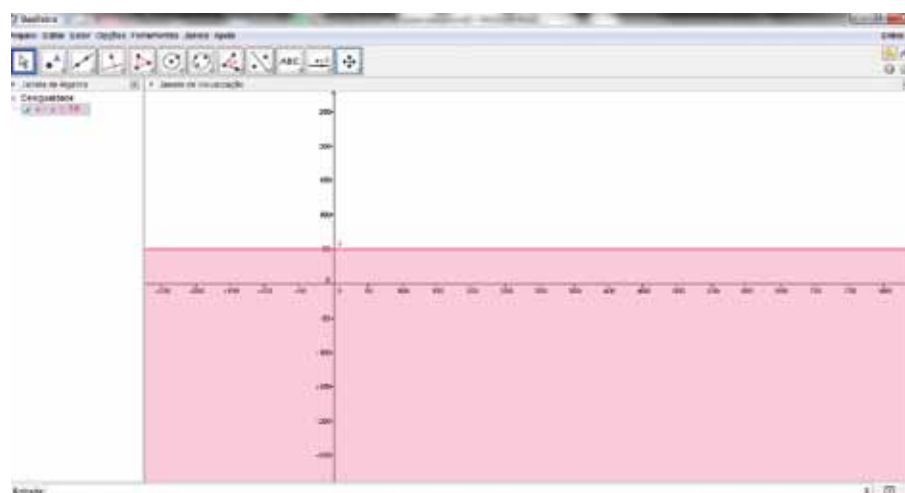


Figura 14: região do plano que é solução da inequação $y \leq 50$

Por último as restrições de negatividade $x \geq 0$ e $y \geq 0$

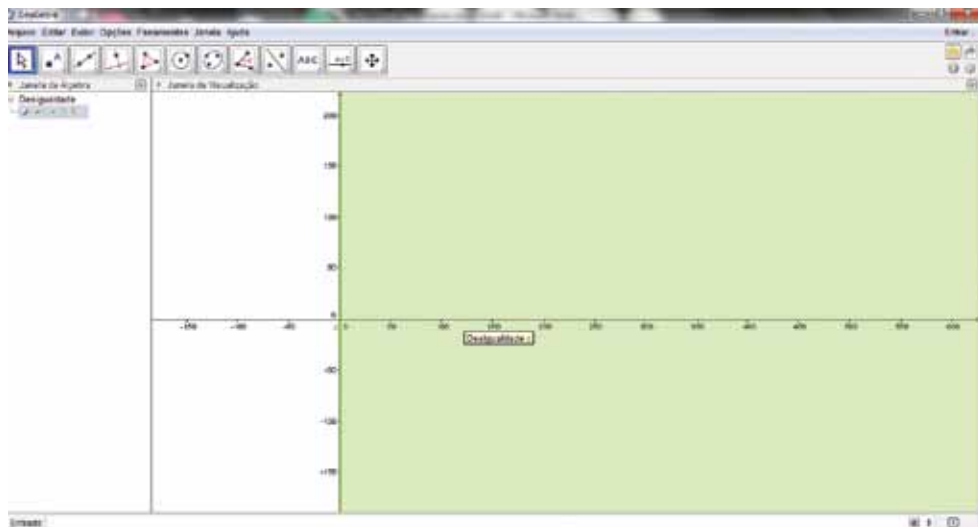


Figura 15: região do plano que é solução da inequação $x \geq 0$

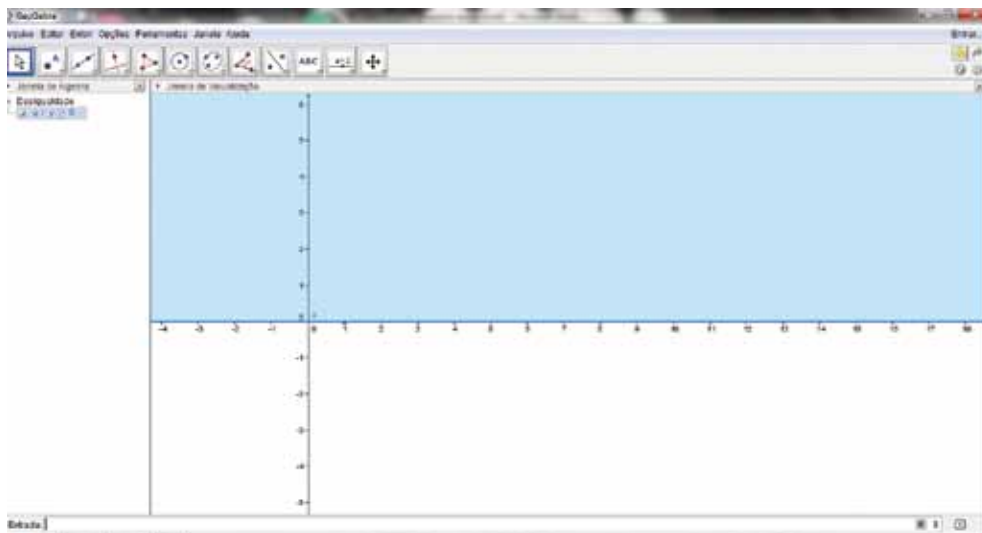


Figura 16: região do plano que é solução da inequação $y \geq 0$

Agora determinamos os pontos de intersecção e substituímos estes na função objetivo.

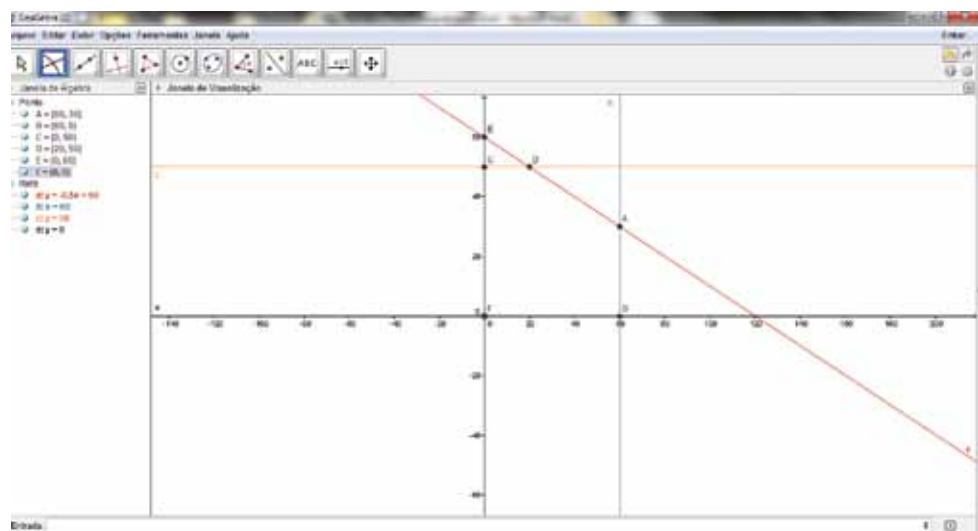


Figura 17: polígono ABCDF em cujos vértices estão as possíveis soluções do problema

Para melhor visualização, deixamos apenas as retas para visualizar os pontos de intersecção. Em seguida, substituímos estes 5 pontos que formam o polígono ABCDF e concluímos que o maior valor que a função objetivo alcança é com o ponto A(60,30), ou seja, o mesmo obtido pelo aplicativo Solver.

Apesar de termos de revisar a resolução gráfica de inequações e tópicos de Geometria Analítica, o software Geogebra é mais amigável sob o ponto de vista do aluno, pois muitos deles não conhecem todas as ferramentas do Excel.

2. CONCLUSÃO

O que pretendemos com esta disciplina? Um semestre é muito pouco para explicarmos todo o conteúdo com a devida profundidade, pois o tempo dedicado a ela irá competir com outras disciplinas igualmente importantes. Queremos sim que nossos alunos tomem contato, entendam sua utilidade nos diversos campos de atuação em que se exige otimização na tomada de decisões.

Considerando a natureza abrangente e multidisciplinar da Pesquisa Operacional, o seu ensino torna-se obrigatório dentro daquilo que é proposto pelos planos de ensino das instituições que possuem cursos de Informática, Engenharia e Gerenciais.

Este artigo propôs a comparação da resolução de um problema utilizando o conteúdo dado na disciplina, pois permite a aplicação de conceitos básicos a uma situação que pode ser concreta, ou seja, contextualizada.

O emprego de planilhas eletrônicas resultou em um melhor entendimento dos conceitos, pois o

ambiente proporcionou um maior contato entre aluno e professor, onde este teve de melhorar sua fundamentação teórica.

As novas Teorias de Ensino e Aprendizagem, nas quais o aluno é considerado o centro do conhecimento e ao docente cabe o papel de facilitar esses processos, recomendam a busca de novos meios e métodos de ensino, e as planilhas eletrônicas e a pesquisa na Internet atendem esses requisitos.

A experiência aqui relatada foi considerada satisfatória, pois todos que já trabalharam essa disciplina sabem da dificuldade de atingir na totalidade os tópicos do curso, principalmente sem a utilização de algum meio tecnológico.

REFERÊNCIAS

COELHO, P. S. de S. **O Ensino de Pesquisa Operacional em Cursos de Administração: algumas reflexões**. Em: < www.din.uem.br/sppo/sppo2007/pdf/arq0004.pdf > (acesso em 26/12/2013).

DÁVALOS, R.V. **Uma abordagem do ensino de Pesquisa Operacional baseada no uso de recursos computacionais**: <www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_tr111_0240.pdf > (acesso em 26/12/2013)>

MOREIRA, D.A. **Pesquisa Operacional: Curso Introdutório**. São Paulo: Cengage, 2010.

PASSOS, E.J.P.F. **Programação Linear como Instrumento da Pesquisa Operacional**. São Paulo: Atlas, 2007.

POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS PARA SERVIDORES PÚBLICOS: O DESAFIO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

KARLA SPIRITO FREIRE DE LACERDA

Tecnóloga em Gestão de Recursos Humanos e pós-graduada em Gestão Pública
karlasfl@hotmail.com

RESUMO

A Administração Pública, no decorrer de sua história, pouco se importou com as condições que os servidores públicos trabalhavam e se estavam satisfeitos. No século XXI, após grandes evoluções tecnológicas que estão trazendo modernização ao serviço público, é necessário que a modernidade também esteja presente na gestão de pessoas dentro das instituições públicas. O objetivo desse trabalho é mostrar a necessidade do poder público de implantar o planejamento estratégico por meio de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento profissional e bem-estar dos servidores públicos, mostrando a importância de se valorizar esse profissional que é fundamental para a implantação das políticas públicas voltadas para a população, contando com a eficiência e qualidade do serviço prestado por servidores públicos motivados e valorizados.

Palavras-chave: Servidores públicos. Modernização. Planejamento estratégico. Valorizados.

HUMAN RESOURCES POLICY FOR PUBLIC SERVANTS: THE CHALLENGE OF PUBLIC ADMINISTRATION

ABSTRACT

Public administration in the course of its history, little cared conditions that public servants worked and whether they were satisfied. In the XXI century, after major technological developments that are bringing modernization to the public service, it is necessary that modernity is also present in the people management within public institutions. The aim of this work is to show the need for government to implement the strategic plan through public policies for the professional development and welfare of public servants, showing the importance of valuing this professional which is critical to the implementation of public policies for the population, with the efficiency and quality of service provided by public servants motivated and valued.

Keywords: Civil servants. Modernization. Strategic planning. Valued.

1. INTRODUÇÃO

Os paradigmas de Gestão Pública tem se sucedido ao longo dos anos, estando geralmente associados às mudanças no modelo de Estado. Existem três modelos de Estado que estão associados aos diferentes modelos de Administração. O primeiro modelo corresponde ao Estado Liberal, que entrou em vigor no início do século XX, que corresponde a uma Administração Pública neutra, limitada à execução das decisões do governo de acordo com as regras da gestão. O segundo modelo tem início após a Segunda Guerra Mundial, com o desenvolvimento do Estado e bem-estar social, com a intervenção do Estado na vida econômica

e social, em consequência do aumento de suas funções. O terceiro está associado ao modelo de Administração Profissional que se caracteriza pelo aumento da atividade da Administração Pública pela profissionalização dos funcionários.

A tendência do século XXI é buscar servidores públicos mais profissionais, que impulsionem uma iminente modernização, embora seu corpo de profissionais ainda possua um perfil que nos remete às necessidades de outras épocas, quando as demandas da sociedade eram outras. É importante frisar que no momento em que vivemos da busca de uma administração pública mais eficiente e estratégica, é preciso que essa visão também seja

voltada para o funcionalismo público, inovando em suas ações para que tenhamos mão de obra qualificada e eficiente¹.

No âmbito de aumentar a efetividade da administração pública, os ideais que a envolvem devem ser ampliados para o gerenciamento da carreira desses profissionais, porque no serviço público o recrutamento e seleção de profissionais é diferente da iniciativa privada, tendo em vista que a seleção é muito específica, pois para ingressar no serviço público é necessário ser aprovado mediante processo seletivo para quadro permanente ou temporário por meio de provas objetivas ou discursivas, avaliação de títulos e muitas vezes não é possível fazer uma avaliação mais aprofundada. Diante do fato de não ter outro método que solucione a questão dessa especificidade, após esse profissional ser inserido dentro do serviço público, é necessário utilizar mecanismos para desenvolvê-lo e monitorar seu desenvolvimento por meio de ferramentas, como o plano de cargos e salários, avaliação de desempenho durante seu estágio probatório e no decorrer de sua carreira. “Os objetivos de avaliação podem ser divididos em cinco áreas principais: treinamento e desenvolvimento; aumentos salariais e promoção; planejamento de recursos humanos e aspectos legais” (ANDRE-ASSI, 1994, p.3).

Essas ferramentas permitem que o servidor busque sempre melhorar e se especializar, isso gera melhoria em sua qualidade de vida e estimula a produtividade em sua área de trabalho, trazendo benefícios às instituições e à população.

2. METODOLOGIA

Este trabalho se baseia em uma revisão bibliográfica, coletada nas referências de artigos científicos publicados sobre os novos desafios da área de Recursos Humanos, como: Recrutamento, Seleção, Estruturação de Carreiras e Qualificação Profissional; Avaliação de Desempenho; Saúde do Servidor e quais são as políticas públicas implantadas nas instituições públicas, como é o caso da previdência complementar no governo federal, demonstrando quais são os principais problemas

¹ Grandes mudanças no aparelho do Estado requerem – mais do que recursos financeiros e a revisão do modo como funcionam as instituições como um todo – um corpo de funcionários públicos preparados que possam ser bem diferentes do que são vistos atualmente, buscando métodos que possam desenvolvê-los com qualidade e baixo custo financeiro, que incentivem o poder público a adotá-las, a fim de que as funções e prestação de serviço sejam exercidas com eficiência e qualidade por servidores públicos competentes, qualificados e motivados. (MARCONI, 2000, p.1).

do funcionalismo público como um todo, práticas que são adotadas para a melhoria da qualidade de vida no trabalho e os métodos que estão sendo adotados para modernizar a prestação de serviço que é feita por esses servidores.

2.1 DESAFIOS DE INOVAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: NOVO MODELO GERENCIAL E RECRUTAMENTO E SELEÇÃO, ESTRUTURAÇÃO DE CARREIRAS E QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL.

Muito antes de se falar em reforma gerencial ou em modelo de gestão gerencial, buscava-se um modelo de gestão – depois conhecido como burocrático – que foi adotado no Brasil na década de 30 para enfrentar um novo tipo de problema: a necessidade de estabelecer uma separação nítida entre o bem público e o bem privado, bem como diferenciar as formas de lidar com cada um deles. (MARCONI, 2000, p.2).

Uma das formas de seguir essa linha é por meio do concurso para ingresso no serviço público, a fim de reduzir a possibilidade de uns serem favorecidos em detrimento de outros. Os funcionários, mediante aprovação, passaram a ser contratados pelo regime estatutário que lhe é concedido estabilidade para trabalhar sem a preocupação de serem perseguidos politicamente e retirados de seus cargos.

Nos dias atuais, esse tipo de contratação tem atraído um público grande que, muitas vezes, almeja somente a estabilidade e a segurança de ter um emprego para o resto da vida, só querem cumprir os requisitos mínimos, alcançar a nota desejada em todo o processo e entrar em uma instituição, permanecer no cargo sem ter necessidade de ter um bom desempenho no trabalho e chegar a ter sua aposentadoria integral. Esse tipo de metodologia aplicada por tantos anos resultou em um quadro de funcionários acomodados, sem motivação para inovar, para melhorar seu desempenho, para aumentar a sua produtividade e se desenvolver, porque nada ganham com isso e também não perdem se não o fizer.

O papel tradicional desempenhado pelo setor de recursos humanos, do governo, enfatiza duas funções: o processamento de tarefas administrativas rotineiras, relacionadas ao pagamento, aos benefícios, aposentadorias e afins; e a proposição de leis, regras e outros regulamentos relativos ao tema. Essa limitação na área de recursos humanos permanece em alguns órgãos da Administração Pública, mas é algo que já está mudando. A falta de definição das diretrizes gerais para as políticas

de recursos humanos, aliada à falta de informatização, dá à área de RH no setor público uma imagem burocrática, associada à ineficiência, e as áreas mais estratégicas, como as políticas de contratar, capacitar e remunerar funcionários, dentre outras, ficam em segundo plano.

Nesse sentido, há uma grande dificuldade de atrair profissionais altamente qualificados para os quadros públicos, por conta de fatores econômicos e políticos do ambiente em que a organização atua e das disponibilidades orçamentárias atuais. Uma gestão mais estratégica com o intuito de modernizar a forma como contratar esses profissionais deve começar pelo gerenciamento das carreiras, pois o quadro de funcionários no serviço público é extremamente específico. É importante frisar que os profissionais que hoje são contratados pelo setor público precisam ter carreiras mais flexíveis e de acordo com a realidade vivenciada dentro da organização.

Outro ponto importante é o recrutamento desses profissionais, relacionado ao concurso público, que precisa ser bem mais específico em seus requisitos no que diz respeito ao perfil de profissional almejado; além da prova objetiva, buscar outros mecanismos para adequar melhor esses profissionais dentro da instituição. Um exemplo disso seria o curso de capacitação aos aprovados no concurso antes de serem alocados em seus locais de trabalho para que eles possam estar seguros e conscientes de suas responsabilidades, e a organização aproveitar ao máximo suas habilidades.

Um dos aspectos que uma política de Recursos Humanos deve contemplar é uma estrutura de carreira que estimule o servidor a buscar aprimoramento de sua capacitação e desempenho, e que, ao mesmo tempo, permita aos gestores cobrar resultados. Para que essa estruturação funcione, as regras de progressão de carreiras devem estar relacionadas ao desempenho, à capacitação e à possibilidade de assumir novas responsabilidades, e que as diferenças salariais entre um nível e outro das carreiras sejam significativas para que o servidor sintam-se estimulado a perseguir a progressão.

Hoje, nos órgãos públicos brasileiros, salvo raras exceções onde o RH está mais moderno, há um número muito grande de carreiras, estruturadas de acordo com as atividades a serem desempenhadas, com atribuições muito específicas, fazendo com que os funcionários ligados a essas carreiras estejam engessados em suas limitadas atribuições. Dependendo da atividade exercida, se estiver fora do que está descrito na lei, ocorre o que chamamos de desvio de função, que

acontece com frequência nas instituições. Muitas dessas carreiras caíram no desuso, principalmente na área de obras públicas, que hoje tem muitas profissões que já foram extintas, visto que as obras públicas são realizadas por empresas privadas, contratadas mediante licitação. Esses profissionais acabam sendo realocados em outras funções por meio de criação de um único cargo capaz de englobar esses cargos específicos que a Administração Pública possui.

Outros dois importantes mecanismos devem ser implantados dentro das organizações. O primeiro deles é o concurso interno de servidores que entraram no serviço público em cargos de nível fundamental e médio e que durante sua carreira estudaram, especializaram-se e detêm experiência e conhecimento técnico para assumir cargos de mais relevância, não necessariamente de chefia, mas que possam ter a oportunidade de evoluir em sua carreira de forma mais significativa, contribuindo para que esses profissionais, depois de anos de serviços prestados, possam ser ainda mais eficientes e aproveitados, descaracterizando a imagem de um servidor que no fim da carreira não vê mais possibilidade de crescimento e se torna improdutivo dentro da organização.

O segundo mecanismo é a realocação e redistribuição de servidores dentro da instituição, que leva em conta o perfil e o número de servidores necessários em cada área. Na maioria dos casos, muitos funcionários estão há anos desempenhando as mesmas funções e demandas, dentro de setores com excesso ou falta de servidores, e esse tipo de força de trabalho deve ser revisto periodicamente a fim de que todo o serviço prestado não seja realizado de forma mecanizada; um rodízio de pessoas e de funções tende a ajudar as pessoas a se desafiarem e contribuir para que a instituição tenha servidores multifuncionais, ou seja, servidores capazes de atuar em várias áreas sem prejuízo à eficiência e ao desenvolvimento do trabalho.

Para que sejam colocadas em prática todas essas medidas, é necessário que os gerentes de equipes assumam suas responsabilidades nas decisões relativas ao desenvolvimento profissional de seus liderados, deixando para trás a cultura predominante de que é o setor de Recursos Humanos que deve se preocupar em avaliar as necessidades de cada funcionário, mesmo não sendo possível, por conta da impossibilidade de conhecer todos.

O RH tem a responsabilidade de atuar como parceiro dos gestores, possibilitando as condições necessárias para o desenvolvimento profissional

dos servidores, relevante para o aprimoramento da gestão de recursos humanos nas organizações públicas.

Todas essas políticas devem ser geridas de forma eficiente e, para que isso aconteça, é fundamental que haja um sistema ágil de informações subsidiando o processo decisório; um banco de talentos que possibilite acompanhar o desenvolvimento e promover a alocação adequada dos servidores; uma legislação clara e consolidada; um sistema de comunicação e atendimento que possibilite disseminar a política e fazer com que sejam cumpridas as suas regras; e um sistema de avaliação de políticas que permitam analisar os resultados alcançados na área de Recursos Humanos e revisar as suas metas, se isso for necessário.

2.2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO: EXPERIÊNCIAS PRÁTICAS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, BRASIL E PREFEITURA DE SONTHOFEN, ALEMANHA².

A Avaliação de Desempenho é uma ferramenta que está sendo implantada como um dos instrumentos de planejamento estratégico e modernização da Administração Pública. Esse instrumento, quando bem utilizado, tem por objetivo conhecer e medir o desempenho dos indivíduos na organização, estabelecendo uma comparação entre o desempenho esperado e o apresentado por esses indivíduos. Os resultados obtidos nessas pesquisas permitem nortear os gestores, a saber, quais são as pessoas e grupos que precisam de treinamento e desenvolvimento de suas aptidões; quem está com dificuldades quanto à sua produtividade; quais os fatores que estão provocando esse baixo desempenho, com o objetivo de utilizar e aprimorar ao máximo os talentos da organização.

É importante frisar que diante de casos como a avaliação de desempenho da Prefeitura Municipal de São Paulo e da Prefeitura de Sonthofen, na Alemanha, pesquisados por Lotta (2002), que em ambas as prefeituras a avaliação tem caráter restrito à promoção, esse tipo de modelo deve ser revisto, em razão de fugir ao verdadeiro objetivo da avaliação. No caso de São Paulo, a avaliação é obrigatória e anualmente, com o objetivo restrito à promoção por merecimento, ou seja, os pontos obtidos com a avaliação são computados para progressão horizontal. Após chegar ao grau máximo, o funcionário passa a deixar de ser avaliado.

2 Será difícil implantar um programa de Recursos Humanos em qualquer organização sem informações adequadas sobre o comportamento em que nela trabalham (GRILLO, 1982, p.4).

Na Prefeitura de Sonthofen, na Alemanha, a lei que rege os servidores é estadual. Do total de 300 funcionários, somente 30 são servidores públicos estáveis e de acordo com a lei, somente esses 30 são submetidos à avaliação de desempenho de três em três anos. De acordo com a Lei, o avaliador deve ser algum dos chefes do funcionário. Mas, como a prefeitura de Sonthofen conta com poucos funcionários efetivos, quem avalia é o próprio Prefeito, que é a chefia máxima da administração municipal. (Lotta, 2002, p.7).

Esse tipo de avaliação das prefeituras em questão pode conduzir a uma deficiência nas avaliações, ou seja, podem estimular opiniões subjetivas, como o preconceito pessoal em que o avaliador possa ter em relação ao avaliado, que pode provocar um prejuízo na avaliação por conta de questões pessoais, ou o efeito contrário, quando o avaliador gosta muito do avaliado e mesmo que o avaliado não esteja atendendo às necessidades da organização, o avaliador o favorece com informações distorcidas diante da realidade.

Diante desses casos, a avaliação perde sua capacidade de fornecer dados mais reais sobre as condições dos funcionários que estão atuando na organização e fica inviável construir políticas de desenvolvimento organizacional que atinjam todas as deficiências apontadas por uma avaliação. Segundo Lotta, "A Administração Pública passa por um momento de redefinição de estruturas [...]" (Lotta, 2002, p.4).

A área de Recursos Humanos precisa desenvolver em seus funcionários uma nova postura profissional: em vez de somente obedecer e cumprir todos os processos de forma burocrata e sem iniciativa dentro da organização, o funcionário deve assumir responsabilidades e se tornar um agente ativo e transformador.

2.3 SAÚDE DO SERVIDOR: REDUÇÃO DE CUSTOS E MAIS PRODUTIVIDADE

A saúde do servidor público deve ser considerada pelos gestores públicos como uma preocupação em criar um ambiente de trabalho saudável a seus funcionários. As condições de trabalho, os baixos salários, transporte das cidades, relacionamento interpessoal entre os colegas de trabalho e seus superiores podem trazer várias consequências físicas, emocionais e psíquicas para os funcionários públicos. Spielberg e Reheiser (1994) ressaltam que o estresse no local de trabalho resulta em custos muito elevados para os indivíduos, para as organizações e para a sociedade.

Cooper e Marshall (1976) investigaram os estressores organizacionais e definiram cinco fontes de estresse: fatores intrínsecos do trabalho; os relacionamentos interpessoais; a satisfação do trabalhador em termos de carreira e perspectivas futuras; e o clima e a estrutura organizacional.

Entre esses fatores intrínsecos ao trabalho, Glowinkowski e Cooper (1987) dividiu-os em dois níveis: quantitativo e qualitativo. A sobrecarga quantitativa diz respeito ao número excessivo de tarefas a serem realizadas, isto é, a quantidade de tarefas encontra-se além da disponibilidade do trabalhador. A sobrecarga qualitativa refere-se à dificuldade do trabalho, ou seja, o indivíduo depara-se com demandas que estão além de suas habilidades e aptidões.

Esse tipo de estresse revela uma prática que ainda permanece impregnada no serviço público, a de haver servidores estáveis ou comissionados que assumem cargos de chefia ou de alto escalão por questões políticas, demonstrando não ter nenhum preparo para assumir tais cargos, isso gera desconforto e revolta nos funcionários que são mais preparados para assumir o referido cargo. Estes são pressionados a realizar funções além de suas possibilidades e de suas responsabilidades, acumulando em poucos a maioria das ações, enquanto os superiores cobram resultados sem dar o devido suporte e colaboração.

No serviço público, mediante a esse ambiente político ainda muito comum em promover pessoas que não têm a devida competência profissional de assumir cargos de alto escalão, para tanto basta possuir conchavos políticos fortes, é preciso que haja um olhar criterioso por parte da gestão para que esse tipo de estressor não se torne mais um fator desmotivador e desastroso para todas as políticas voltadas para os servidores públicos, porque muitos desses servidores que estão no serviço público há muitos anos e não têm uma remuneração satisfatória por conta do arrocho salarial que é vivenciado em nosso país e convivem com a preocupação de não ter tantas perspectivas de crescimento no decorrer de sua carreira, precisam ao menos conviver em um ambiente mais profissional e menos político.

Trabalhadores estressados tendem a ter uma diminuição do desempenho e na qualidade de seu trabalho e isso gera um aumento de custo para a organização com problemas de saúde que geram o aumento do absenteísmo, alta rotatividade e do número de acidentes de trabalho. (BALASSIANO, TAVARES e PIMENTA, 2011, p.753).

Ações como exames periódicos para monitoramento da saúde de todos os servidores, estímulo à prática de atividades físicas, palestra sobre como cuidar da saúde por meio de hábitos saudáveis e ginástica laboral antes do expediente de trabalho são medidas que podem minimizar a incidência de doenças nos servidores.

2.4 PREVIDÊNCIA: A IMPLANTAÇÃO DA PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR NO GOVERNO FEDERAL.

O sistema brasileiro de previdência é formado por um tripé de três regimes previdenciários: a) O Regime Geral, a cargo do INSS; b) O Regime Próprio dos servidores, de responsabilidade do Tesouro; c) O Regime Complementar.

O Regime Geral da Previdência Social (RGPS), de acordo com a Lei nº. 8.213 de 24 de Julho de 1991, a cargo do Instituto Nacional de Seguro Social (INSS), é público e de caráter obrigatório para todos os trabalhadores do setor privado e servidores públicos contratados pela Consolidação das Leis de Trabalho (CLT). O teto para contribuição atualmente gira em torno R\$ 4.159,00 (quatro mil cento e cinquenta e nove reais). Esse regime é de repartição simples, que também custeia despesas de saúde e assistência social.

O Regime Próprio dos Servidores Públicos, contido na Lei nº. 9.171 de 27 de Novembro de 1998, de responsabilidade do Tesouro Nacional (União, Estados e Municípios), é público e de caráter obrigatório para os detentores de cargos efetivos, no caso de servidores civis, servidores militares e das Forças Armadas. Os planos ofertados são de benefícios definidos e, para os servidores civis, no caso da União, passa a ter teto de contribuição e benefício, valendo a partir de Fevereiro de 2013, em valor igual ao RGPS, administrado pelo INSS.

O Regime de Previdência Complementar é privado, possui caráter facultativo e se organiza sob a forma de entidade aberta (bancos e seguradoras) e entidade fechada (fundos de pensão) e proporciona ao trabalhador uma renda extra na hora da aposentadoria.

Em relação à Previdência Complementar, foi autorizada e determinada pelas Emendas constitucionais 20/1998 e 41/2003 e implantada na esfera federal por meio da Lei nº. 12.618 de 30 de Abril de 2012, que instituiu o regime de previdência complementar para os servidores públicos federais, fixando o limite máximo para a concessão de aposentadorias e pensões pelo regime próprio

de previdência e dá outras providências. Essa lei também se estende ao Poder Legislativo, Poder Judiciário, Ministério Público da União e do Tribunal de Contas da União.

Uma das vantagens expostas pelo Secretário de Políticas de Previdência Complementar do Ministério da Previdência Social, Jaime Mariz³, de se optar pela previdência complementar implantada pelo Governo Federal, é que o trabalhador, durante seu período laboral, que ganhava acima do teto salarial pago pelo INSS, que hoje gira em torno R\$ 4.159,00 (quatro mil, cento e cinquenta e nove reais), quando chegar a sua aposentadoria não tenha uma queda drástica de seus vencimentos. Ele pode contribuir para um fundo de pensão, que terá contribuições do trabalhador e também do empregador, para que essa poupança previdenciária seja constituída ao longo de sua vida laboral e, ao chegar o momento da aposentadoria, o mesmo ter uma complementação a fim de manter seu padrão de vida.

Segundo o Secretário, em relação aos percentuais de contribuição dessa previdência complementar para os servidores públicos federais (FUNPRESP), que começou a vigorar no dia 04 de fevereiro de 2013, a União contribuirá de forma paritária com o servidor público até 8,5% (oito vírgula cinco por cento) do INSS. Caso o servidor público queira contribuir com o percentual maior, a União permanecerá no percentual de 8,5%. Esse modelo de previdência se assemelha ao regime celetista praticado pela iniciativa privada e por empresas como PETROBRAS e BANCO DO BRASIL. Os servidores públicos federais e os servidores municipais de São Paulo e Rio de Janeiro já aderiram ao novo regime de previdência complementar, mas aos que ingressaram no serviço público antes de 04 de Fevereiro de 2013 e quiserem aderir ao sistema de previdência complementar, deverão abrir mão do regime ao qual ele estava submetido, que no caso seria o regime estatutário. Quanto mais cedo começar a contribuir nesse regime, melhor.

De acordo com a Lei Complementar nº. 109 de 19 de Maio de 2001, que dispõe sobre o Regime de Previdência Complementar e dá outras providências, no Brasil, existem hoje duas previdências complementares: Aberta e Fechada. A previdência aberta é a que está disponível no mercado, o interessado pode ir a qualquer banco e comprar uma previdência, não interessa onde o indivíduo trabalha ou a que regime de trabalho está submetido, a forma como vai usufruir dessa poupança é

acertada diretamente com o banco, e ele assegura somente um determinado valor. Se o banco tiver uma rentabilidade maior do que aquela, o lucro é do banco. A previdência fechada é exclusiva de um determinado número de trabalhadores que pertençam à empresa que instituiu. No caso da União, estão incluídos somente os servidores públicos federais. Esse fundo (FUNPRESP) tem uma característica diferente em relação à previdência aberta, a rentabilidade conseguida pelos gestores é dividida para todos.

Em relação à fiscalização desse fundo de previdência complementar, ou seja, os fundos de pensão, foi criado o PREVIC (Superintendência Nacional de Previdência Complementar), conforme a Lei nº. 12.154 de 23 de Dezembro de 2009, que é uma autarquia de natureza especial, vinculada ao Ministério da Previdência Social, para impedir que haja desvios dos recursos recolhidos.

Essa iniciativa é muito interessante, pois é um investimento em longo prazo que fortalecerá a economia do Brasil para os próximos anos, porque muitos servidores ao chegarem à aposentadoria poderão manter seu padrão de vida. Mas se a previdência social fosse utilizada de forma correta, não seria necessário onerar ainda mais as folhas de pagamento e o próprio trabalhador para conseguir o direito de se aposentar com o valor para o qual contribuiu a vida inteira. Se não fossem os desvios de pessoas mal-intencionadas mediante benefícios concedidos sem a devida necessidade, como é noticiado todos os dias, não haveria essa necessidade, mas é uma saída interessante para resolver a questão das aposentadorias integrais.

3. CONCLUSÃO

A gestão de recursos humanos dentro do setor público em nosso país se submeteu por muitos anos a um sistema de trabalho totalmente operacional e de forma reativa aos infortúnios que se apresentavam. O quadro de funcionários era formado por critérios que não priorizavam o perfil ideal para a organização.

Atualmente uma série de políticas vem sendo adotadas pela Administração Pública no Brasil em diversas esferas do governo. Apesar de as pesquisas relacionadas à profissionalização da área pública ser muito recente, pode-se observar que há uma série de modelos de gestão e políticas estratégicas sendo implantadas pelo governo a fim de aprimorar a composição do perfil do profissional que hoje as demandas no serviço público exigem. Essa tentativa de busca por essa modernização

3 Em entrevista a TV NBR do Governo Federal em 06 de Fevereiro de 2013.

exibe uma estruturação mais consistente que até pouco tempo não era possível em virtude da forte influência política que, de certa forma, enfraquecia o processo de formulação de diretrizes de recursos humanos para as organizações públicas.

Este artigo apresentou a visão de vários autores e de novas legislações que estão vigentes quanto ao objetivo de profissionalizar a Administração Pública e também de humanizar as relações de trabalho dentro do serviço público por meio de estratégias que visam melhorar a qualidade de vida dos servidores, como a criação de um mercado interno que possibilite a correta alocação de pessoas; a transição entre o perfil atual e o desejado para a força de trabalho; o surgimento de mecanismos que permitam remunerar de forma diferenciada aqueles que apresentam desempenho distinto; a manutenção da saúde dos servidores; dentre outras que podem ser implantadas e debatidas para o aprimoramento da gestão de recursos humanos no setor público.

Por fim, uma mudança que será fundamental para o futuro e precisa ser amplamente discutida é o papel dos gerentes em relação ao desenvolvimento profissional de seus servidores. É necessária uma mudança em relação à cultura de que o RH que é responsável por identificar as necessidades de desenvolvimento das equipes dentro das instituições. Os gerentes precisam tomar para si a responsabilidade sobre suas equipes, pois é com eles que os funcionários passam a maior parte do tempo, são eles capazes de identificar o que precisa ser melhorado e o que precisa ser mudado em relação à sua equipe de trabalho. O RH está disposto a ser um facilitador desse processo.

A mudança da cultura predominante dentro do serviço público ainda pode demorar a acontecer, mas podemos afirmar que, quando essa nova forma de gerenciamento estratégico se consolidar dentro das instituições públicas e alcançar os resultados esperados, o setor público será um exemplo de competência e gestão para todo o país.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Joaquim Felipe Ferraz Esteves de, **Avaliação da Gestão Pública: A Administração Pós Burocrática**. Universidade do Minho [online], Portugal, 2007, pp. 1-16, Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/8309/3/ArtigoUNED.pdf>.

BALASSIANO, Moises; TAVARES, Elaine e PIMENTA, Roberto da Costa. **Estresse**

ocupacional na administração pública Brasileira: quais os fatores impactantes?. *Rev. Adm. Pública* [online]. 2011, vol.45, n.3, pp. 751-774. ISSN 0034-7612.

BRASIL, Emenda Constitucional nº. 20 de 15 de Dezembro de 1998. **Autoriza a instituição de regime de previdência complementar para servidores titulares de cargo efetivo**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Emc 20, 16 Dez. 1998. Seção 1, pt.19.

BRASIL, Emenda Constitucional nº. 41 de 19 de Dezembro de 1998. **Autoriza a instituição de regime de previdência complementar para servidores titulares de cargo efetivo**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Emc 41, 31 Dez. 2003. Seção 1, pt 1.

BRASIL, Lei Complementar nº. 109 de 29 de Maio de 2001. **Dispõe sobre o Regime de Previdência Complementar e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Lc 109, v. 180, n. 113, 30 Mai. 2001. Seção 1, pt 108.

BRASIL, Lei nº. 8.213 de 24 de Julho de 1991. **Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, L8213, 25 Jul. 1991. Seção 1, pt.121.

BRASIL, Lei nº. 9.717 de 27 de Novembro de 1998. **Dispõe sobre regras gerais para a organização e o funcionamento dos regimes próprios de previdência social dos servidores públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, dos militares dos Estados e do Distrito Federal e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, L9717, 28 Nov. 1998. Seção 1, pt.25.

BRASIL, Lei nº. 12.618 de 30 de Abril de 2012. **Institui o regime de previdência complementar para os servidores públicos federais titulares de cargo efetivo, inclusive os membros dos órgãos que menciona; fixa o limite máximo para a concessão de aposentadorias e pensões pelo regime de previdência de que trata o art. 40 da Constituição Federal; autoriza a criação de 3 (três) entidades fechadas de previdência complementar, denominadas Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público Federal do Poder Executivo (Funpresp-Exe), Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público Federal do Poder Legislativo (Funpresp-Leg) e Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público Federal**

do Poder Judiciário (Funpresp-Jud); altera dispositivos da Lei nº 10.887, de 18 de junho de 2004. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, v. 191, n. 124, L12618. 02 Mai. 2012. Seção 1, pt.24.

BRASIL, Lei nº. 12.154 de 23 de Dezembro de 2009. **Cria a Superintendência Nacional de Previdência Complementar - PREVIC e dispõe sobre o seu pessoal; inclui a Câmara de Recursos da Previdência Complementar na estrutura básica do Ministério da Previdência Social; altera disposições referentes a auditores-fiscais da Receita Federal do Brasil; altera as Leis nºs 11.457, de 16 de março de 2007, e 10.683, de 28 de maio de 2003; e dá outras providências.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, L12154, 23 Dez. 2009. Seção 1, pt.1.

LOTTA, Gabriela Spanguero. **Avaliação de desempenho na área pública: perspectivas e propostas frente a dois casos práticos.** *RAE electron.* [online]. 2002, vol.1, n.2, pp. 02-12. ISSN 1676-5648.

MARCONI, Nelson. **Políticas Integradas de Recursos Humanos para o Setor Público.** In: Evelyn Levy; Pedro Aníbal Drago. (Org.). *Gestão Pública no Brasil Contemporâneo.* 1 Ed. São Paulo: Edições Fundap, 2005, V. , P. - .

PIERANTONI, Celia Regina. **As reformas do Estado, da saúde e recursos humanos: limites e possibilidades.** *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 2001, vol.6, n.2, pp. 341-360. ISSN 1413-8123.

QUEIROZ, Antônio Augusto de. **Entra em vigor a Previdência Complementar do Servidor.** *Revista Consultor Jurídico* [online], São Paulo, 07 Fev.2013. Disponível em: <http://www.conjur.com.br/2013-fev-07/antonio-queiroz-entra-vigor-previdencia-complementar-servidor>. Acesso em: 04 Nov. 2013.

TVNBR: **Previdência Complementar para Servidores Públicos é o Tema do NBR.** Brasília: NBR - A TV do Governo Federal, 2013. Vídeo (15:36) – Disponível em: < <http://www.youtube.com/watch?v=-WI-auQbvo8>>.

ROTEIRIZAÇÃO APLICADA AO PROCESSO *DELIVERY* DE UM SUPERMERCADO

NILTON MARTINS FERREIRA JUNIOR

Engenheiro de Produção
niltonmartins@live.com

SAULO BRUNORO HOPPE

Engenheiro de Produção
saulo.hoppe@hotmail.com

LUCIANO LESSA LORENZONI

Doutor em Engenharia Elétrica
lucianolessalorenzoni@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta um modelo matemático para o problema de roteirização e programação de veículos em um processo *Delivery* de Supermercado em que os clientes efetuam compras pela Internet. Apresenta ainda um sistema que possibilita a otimização da distribuição de mercadorias entre os clientes. Para isso faz-se a utilização do *software* Grafos que permite traçar rotas de distribuição para atender a demanda proposta. O trabalho é conduzido por meio de uma pesquisa bibliográfica voltada para os conceitos logísticos, a classificação dos problemas de roteirização de veículos e métodos para solução. Os resultados alcançados na realização de testes computacionais utilizando instâncias do VRP (*vehicle routing problem*) são muito satisfatórios para traçar rotas com tempos de processamento curtos e atender à demanda proposta.

Palavras-chave: Roteirização. Delivery. Grafos.

ROUTING DELIVERY PROCESS APPLIED TO SUPERMARKET

ABSTRACT

This work presents a general mathematical model for the vehicle routing and scheduling problem in a Supermarket Delivery Process, where customers make purchases over the Internet. The work has as objective to propose a system that enables the distribution optimization of goods among customers. The graphs software was used, which allowed tracing distribution routes to meet the proposed demand. The study was conducted by a literature research focused on logistics concepts, vehicle routing problems classification and solution methods. Finally, tests were done using instances of the VRP (vehicle routing problem). The results achieved were satisfactory for plotting routes with relatively short processing times and meet the proposed demand.

Keywords: Routing. Delivery. Graphs.

1. INTRODUÇÃO

Com a globalização e o surgimento de um número crescente de pontos comerciais, o problema das entregas de produtos vem se agravando. Isso faz com que a logística ganhe um importante papel nas empresas na busca pelo aumento do nível de serviço ao cliente e na redução de custos.

Nesse sentido, as empresas que se utilizam do modal de transporte rodoviário urbano de cargas

têm buscado atender com maior rapidez e confiança aos seus clientes, empregando de maneira eficiente os seus canais de distribuição, com a finalidade, entre outros, de aprimorar a pontualidade nas entregas.

Sob esse prisma, o planejamento logístico decide, de uma maneira geral, como um produto se move através dos canais de distribuição e fornecimento visto que, especificar a configuração da rede de instalações, fixar políticas de estoque, ou definir

o modo de transporte dos bens, são decisões estratégicas típicas no contexto da logística (BALLOU, 1993).

À luz dessa concepção, o roteamento de veículos se apresenta como forma de atender inúmeros clientes a um custo menor e com uma resolução satisfatória da diversidade de situações que se apresentam. A resolução desse tipo de problema pode gerar grandes benefícios em termos de redução de custos e de tempo de transporte. Além disso, em qualquer ramo de atividade econômica em que o transporte estiver inserido, o roteamento de veículos irá proporcionar a melhoria no sistema de distribuição de produtos e na satisfação dos clientes.

Este trabalho aborda especificamente a entrega, em domicílio, dos produtos adquiridos via *website* pelos clientes de um supermercado. Para efetuar a entrega dos pedidos de compra, é necessário estabelecer um roteiro de distribuição contemplando todos os clientes e que compatibilize e respeite as restrições da capacidade de carga dos veículos, com o objetivo de essa operação ser realizada pelo menor custo.

É ainda comum em muitas redes de supermercados a tomada de decisão, a determinação da rota, ser realizada baseada na intuição, ou seja, por percepções e experiências vividas por quem decide, em que não se garante encontrar a solução ótima do problema.

Com o emprego pelo supermercado do *software* de roteirização, o objetivo é alcançar maior nível de eficiência operacional no planejamento e execução das rotas. Visa igualmente otimizar o tempo de entrega, a frota e o pessoal, buscando aumentar o nível de serviço ao cliente e a redução de custos no processo logístico, procurando manter-se competitivo no mercado em que atua.

2. PROBLEMA DE ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULO

Christofides (1985 apud Belfiore, 2006, p. 7) define o problema básico de roteirização de veículos como o problema de distribuição, no qual veículos localizados em um depósito central devem ser programados para visitar clientes geograficamente dispersos, de modo a atender a suas demandas conhecidas, e a restrição mais usual do problema está relacionada às capacidades dos veículos.

De acordo com as suas características, os problemas de roteirização podem ser classificados em diversas categorias e tipos. Os vários problemas diferem entre si em aspectos relacionados ao tipo de operação (coleta, entrega, coleta e entrega, entrega sem retorno), ao tipo de carga (lotação ou fracionada), ao tipo de frota utilizada (homogênea ou heterogênea), à localização dos clientes, ao tipo de restrições (janela de tempo referente ao período de entrega ao cliente ou tipo de carga que os veículos transportam), ao tipo de função objetivo (minimizar custo total ou distância percorrida ou número de veículos) e vários outros fatores (CHRISTOFIDES, 1985).

Os problemas de roteamento mais significativos mapeados na literatura são o problema do caixeiro-viajante (*traveling salesman problem – TSP*), problema do carteiro chinês (*chinese postman problem – CPP*), problema de múltiplos caixeiros-viajantes (*multiple traveling salesman problem – MTSP*), problema clássico de roteirização de veículos (*vehicle routing problem – VRP*); problema de roteirização de veículos com múltiplos depósitos (*multi-depot vehicle routing problem – MDVRP*); problema de roteirização de veículos com entregas fracionadas (*vehicle routing problem with split deliveries – VRPSD*); problema de dimensionamento e roteirização de uma frota homogênea de veículos (*fleet size and vehicles routing problem – FSVRP*); problema de roteirização de veículos com frota heterogênea fixa (*heterogeneous fixed fleet vehicle routing problem – HFFVRP*); problema de roteirização (e programação) de veículos com janelas de tempo (*vehicle routing, and scheduling, problem with time windows – VRSPTW ou VRPTW*). Os algoritmos para resolução dos problemas de roteirização dividem-se em exatos, heurísticos e meta-heurísticos. Uma descrição detalhada desses problemas e dos métodos de resolução pode ser encontrada em Bodin et al. (1983), Solomon e Desrosiers (1988) e Belfiore (2006).

3. ESTUDO DE CASO: ROTEIRIZAÇÃO DO SUPERMERCADO

O processo de *Delivery* é mais do que a entrega, que representa o final do processo, ele se estende desde o primeiro contato do cliente, passando pela escolha dos produtos e fechamento do pedido pelo mesmo, até a entrega. Para efetuar a compra, o cliente necessita acessar o site do *Delivery*, realizar um cadastro eletrônico, escolher os produtos

desejados e, por fim, verificar a disponibilidade de entrega no local, data e horário.

O sistema recebe o pedido e gera a ordem de entrega, um comprovante dos produtos escolhidos com as respectivas quantidades, junto aos dados de identificação do cliente. As ordens seguem para o setor de coleta da empresa onde os produtos de cada pedido são recolhidos; em seguida, os itens passam para o setor de distribuição, onde são devidamente embalados os pedidos, e as ordens de entrega separadas de acordo com a região. Esse processo é repetido todos os dias, até que no final do dia, quando se encerram os atendimentos, as entregas para o dia seguinte estão formadas. No dia seguinte, pela manhã, os motoristas recolhem os pedidos e saem para realizá-los.

As entregas são divididas por regiões e, para cada região, já estão selecionados os motoristas que irão atendê-las. No entanto, a sequência dos clientes que o motorista irá atender fica a critério dele, baseado em sua experiência, sendo que o número máximo de entregas para cada motorista no turno de trabalho dependerá da capacidade do veículo. Caso não consiga atender todos os pedidos, ele excede o turno de trabalho até atendê-los.

Atualmente, o *Delivery* não possui nenhum modelo de roteirização para suportar a distribuição de suas unidades móveis para atendimento dos clientes. A determinação de quais clientes cada veículo atenderá e quais rotas devem seguir é feita empiricamente pelos motoristas da organização. Além disso, o presente quadro do mercado bem como o desempenho da organização reforçam a ideia de um forte crescimento pela atividade, compelindo a empresa a ampliar sua estrutura para atender a essa demanda.

De acordo com as características enumeradas, o problema proposto do *Delivery* segue o modelo problema de roteirização de veículos com janelas de tempo (*vehicle routing problem with time windows* - VRPTW), em que as entregas para os clientes dependem do horário do dia; tem como função objetivo minimizar a distância total percorrida, tendo restrições de capacidade dos veículos, janela de tempo dos clientes, janela de tempo de duração da jornada de trabalho e horário de almoço; a variável de decisão é o roteiro a ser percorrido por cada veículo; o tipo de operação é entrega, com múltiplos roteiros; o tipo de demanda é determinística; a demanda é

localizada somente em nós; o tamanho da frota é limitado; o tipo da frota é homogênea, tendo um único depósito; o período é um dia, sendo o número de entregas por cliente em cada roteiro unitário.

Contudo, cabe ressaltar que para a resolução desse problema foram desconsideradas unicamente as restrições referentes às janelas de tempo, tendo em vista que essa restrição tornaria o problema extremamente complexo do ponto de vista computacional. Sendo assim, os dados foram analisados, levando em consideração somente um único turno de entrega das mercadorias, ou seja, houve o processo de roteirização separado para as entregas da manhã, tarde e noite. Como houve a possibilidade de dividir os roteiros por turnos ao invés de um dia inteiro, foi factível uma adaptação do modelo, simplificando a forma de revolver o problema do *Delivery*. Assim, o modelo final adotado para o *Delivery* foi o problema clássico de roteirização de veículos (*vehicle routing problem* – VRP) cujo modelo matemático formalmente é apresentado a seguir.

Assume-se inicialmente a existência de n clientes, e cada requisição de transporte especifica um local e a demanda de atendimento. Considere ainda os seguintes conjuntos:

- N = conjunto de vértices $\{0, 1, \dots, n, n+1\}$ em que o subconjunto $\{1, 2, \dots, n\}$ representa os clientes e o subconjunto $\{0, n+1\}$ representa o depósito;
- K = conjunto dos veículos utilizados $\{1, \dots, nv\}$;
- C = capacidade máxima do veículo;
- S = qualquer subconjunto de vértices alocados a um veículo, excluindo-se o depósito, que não se repete e que faz parte de uma mesma rota;
- nv = último elemento do conjunto K de veículos;
- d_i = demanda do cliente i ;
- c_{ij} = custo de viagem do cliente i ao cliente j .

A variável de decisão binária, definida em (1), representa se a rota associando o cliente i e o j vai ser ou não atendida pelo veículo k .

$$x_{ij}^k = \begin{cases} 1, & \text{se o arco}(i, j) \text{ é percorrido pelo veículo } k \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (1)$$

O modelo matemático proposto por Bodin *et al.* (1983), citado por Reina (2012, p. 24) para o problema clássico de roteirização de veículos é dado por:

$$\min_{j \neq i} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^K c_{ij} x_{ij}^k \quad (2)$$

$$\text{sujeito a: } \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^N x_{ij}^k = 1 \quad (j = 2, \dots, n) \quad (3)$$

$$\sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^N x_{ij}^k = 1 \quad (i = 2, \dots, n) \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^N x_{ih}^k - \sum_{j=1}^N x_{hj}^k = 0 \quad (k = 1, \dots, nv); (h = 1, \dots, n) \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^N d_i - \sum_{j=1}^N x_{ij}^k \leq C \quad (k = 1, \dots, nv) \quad (6)$$

$$\sum_{j=2}^N x_{1j}^k \leq 1 \quad (k = 1, \dots, nv) \quad (7)$$

$$\sum_{i=2}^N x_{1i}^k \leq 1 \quad (k = 1, \dots, nv) \quad (8)$$

$$x_{ij}^k \in \{0,1\} (i, j = 1, \dots, n); (k = 1, \dots, nv) \quad (9)$$

$$\sum_{i,j \in S} x_{ij}^k \leq |S| - 1 \quad (\forall S \subseteq \{2, \dots, n\}); (k = 1, \dots, nv) \quad (10)$$

A equação (2) garante que a distância total percorrida seja minimizada. As restrições (3) e (4) garantem que apenas um veículo fará a viagem entre dois pontos, e as expressas em (5) asseguram que, se um veículo entra em um vértice, ele deve sair do mesmo vértice. As restrições (6) garantem que a capacidade máxima dos veículos seja atendida. As restrições (7) e (8) garantem que cada veículo só sairá do depósito e retornará a ele uma única vez. As restrições (9) garantem que as variáveis de decisão sejam binárias. Finalmente, as restrições (10) asseguram que o número máximo de arcos dentro de cada rota não seja maior que o número de vértices de cada rota menos uma unidade, evitando dessa forma a ocorrência de rotas que não contenham o depósito, denominadas sub-rotas (*subtours*). Para o *VRP*, que considera frota heterogênea, o parâmetro c_{ij} deve ser alterado para c_{ij}^k , passando a depender do tipo do veículo.

4. EXPERIMENTOS COMPUTACIONAIS

4.1 FERRAMENTA COMPUTACIONAL

Como ferramenta computacional para resolver o problema de distribuição proposto, adotou-se o *software* Grafos, elaborado por Villalobos (2009) para a construção, edição e análise do problema por meio de grafos. A versão utilizada foi a 1.3.5, executada em um computador portátil Dell, Processador Intel Core i5 @ 2,40 GHz com 4 GB de memória RAM.

4.2 MASSA DE DADOS

Visando avaliar o potencial da abordagem apresentada neste trabalho, foram realizados experimentos

nos quais se utilizaram adaptações das instâncias apresentadas por Cordeau e Laporte (2003) (disponíveis em: <<http://www.hec.ca/chairedistributique/data/vrp/>>) de modo que as características estivessem mais próximas da realidade do *Delivery*. Vale ressaltar que o *Delivery*, apesar de explicar todo o processo, não forneceu dados relativos aos clientes, frotas e rotas, por considerá-los estratégicos e confidenciais. Foi utilizada a instância denominada p01 que representa um problema com garagem única e frota homogênea, e não adotam os conceitos envolvendo janelas de tempo. A instância adotada contém cinco veículos disponíveis, com capacidade de 160 unidades cada um, sendo necessário atender 50 clientes, cujas distâncias entre eles e a demanda de cada um são conhecidas.

4.3 TESTES EXECUTADOS

Ap01 foi segregada em três partes, representando três turnos de entrega das mercadorias (manhã, tarde e noite), para simular o atendimento de um dia, com isso formaram-se três novas instâncias: instância 1 – nós 1 a 16; instância 2 – nós 17 a 32; e instância 3 – nós 33 a 50.

Foram criados também três cenários de tempos distintos para a execução do *software*, tomando como base os tempos de 300, 600 e 1200 segundos.

Após os dados inseridos, é formado automaticamente um grafo do modelo para a roteirização. Pode-se observar a figura com o grafo (Figura 1). Cada nó é representado com a numeração de 0 a 16, assim como os arcos que estão interligados entre os nós contendo as distâncias em cada um deles.

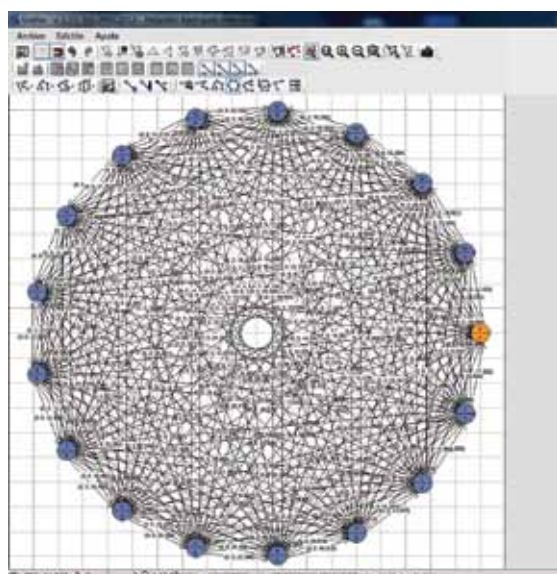


Figura 1 – Tela do *software* Grafos com o grafo do primeiro cenário
Fonte: Os autores.

Como este problema trata de distribuição de mercadoria, foi necessário inserir manualmente os dados referentes à frota e à demanda de cada cliente. Nesse caso, a instância utilizada propõe cinco veículos com capacidade de 160 unidades, e um único depósito representado pelo nó 0. A demanda varia para cada requisição de transporte, sendo necessário inserir um a um.

A última configuração feita antes de iniciar a execução da roteirização foi a definição do tempo de processamento. É possível que não seja definido um tempo de processamento, entretanto o *software* será executado por tempo indefinido até encontrar uma solução ótima.

Por fim, foi selecionado o modo de execução. Nesse caso de distribuição, foi adotada como função objetivo a minimização das distâncias percorridas das rotas, também considerando a opção de utilizar somente os veículos necessários para a roteirização.

Após iniciar, foi possível acompanhar as iterações da execução do *software* e o tempo processado até o término. É possível interromper a execução a qualquer momento, mesmo nos casos em que os tempos de processamento são definidos. Contudo, dos cenários testados, foram executados até o fim dos tempos definidos.

Encerrada a execução, é gerado um relatório informando o tempo real de processamento, o valor da função objetiva, as rotas traçadas, as distâncias percorridas por cada rota, a demanda atendida em cada rota e o aproveitamento do veículo (Figura 2).

Esta etapa de execução foi repetida para todos os outros cenários propostos. Ao todo, foram nove cenários, tomando em consideração a divisão da instância p01 em três partes (nós 1 a 16; 17 a 32; 33 a 50) e os três diferentes tempos de processamento. Os resultados obtidos foram passados para uma planilha em *Excel* para melhor compreensão das rotas geradas.

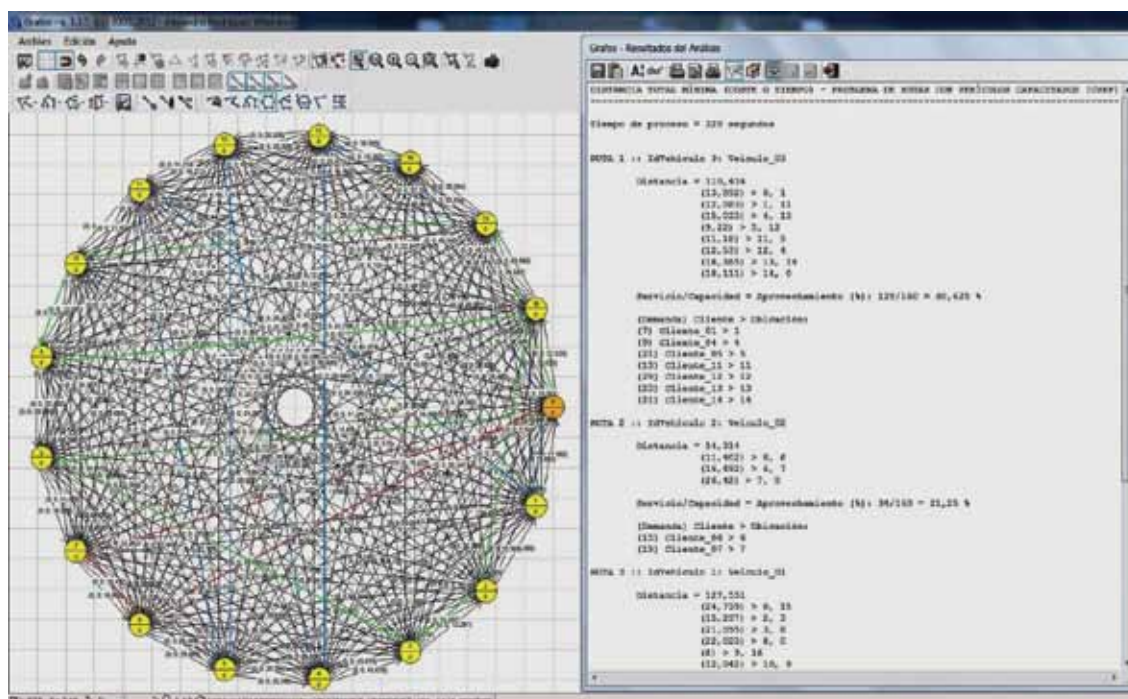


Figura 2 – Tela do software Grafos com relatório de resultados e rotas.

Fonte: Os autores.

4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos resultados levou em consideração o tempo de viagem das rotas. Para isso, foi julgada como adequada uma velocidade média dos veículos de 40 Km/h trafegando dentro da cidade. Sendo assim, a partir das distâncias percorridas atribuídas às rotas, se pode ter como resultado também o tempo médio que cada veículo demandou para executar a rota programada.

A frota utilizada para simulação contém cinco veículos. Nos testes realizados, foi solicitado para

utilizar somente os veículos necessários para a roteirização. Sendo assim, em todos os testes realizados, não foram necessários mais do que três veículos. Todas as requisições de transportes foram atendidas.

4.4.1 Resultados da Instância 1

A seguir, são apresentadas as Tabelas 1, 2 e 3 com os resultados dos testes dos cenários para a instância 1.

Tabela 1 – Resultados do cenário 1 para a instância 1

INSTÂNCIA 1			CAPACIDADE DA FROTA:		160	Unidades		
			VELOCIDADE MÉDIA:		40	Km/h		
# Cenário 01								
# Tempo Processado: 300 segundos								
ROTA 01			ROTA 2			ROTA 3		
Percurso	Distância (Km)	Demanda (un)	Percurso	Distância (Km)	Demanda (un)	Percurso	Distância (Km)	Demanda (un)
0 a 1	13,892	7	0 a 6	11,402	15	0 a 15	24,739	10
1 a 11	12,083	19	6 a 7	16,492	19	15 a 10	15,811	5
11 a 5	11,18	21	7 a 0	26,42	0	10 a 9	12,042	11
5 a 12	9,22	29				9 a 16	8	15
12 a 4	12,53	9				16 a 2	8,544	30
4 a 13	15,033	23				2 a 3	15,297	16
13 a 14	18,385	21				3 a 8	21,095	23
14 a 0	18,111	0				8 a 0	22,023	0
TOTAL	110,434	129	TOTAL	54,314	34	TOTAL	127,551	110
APROV. (%)	80,63%		APROV. (%)	21,25%		APROV. (%)	68,75%	
TEMPO (h)	2,76		TEMPO (h)	1,36		TEMPO (h)	3,19	

Fonte: Os autores.

Analisando os resultados para instância 1, o Cenário 01 traçou três rotas para a distribuição, utilizou três veículos dos cinco disponíveis. As rotas 1 e 3 obtiveram taxas de aproveitamento do veículo, em relação à capacidade, de aproximadamente 80%

e 68%, respectivamente, enquanto que a rota 2, a taxa de aproveitamento foi de aproximadamente 21%. A rota 1 teve a maior demanda a ser atendida, entretanto a rota 3 foi a mais longa, com tempo médio de 3,19 horas.

Tabela 2 – Resultados do cenário 2 para a instância 1

INSTÂNCIA 1			CAPACIDADE DA FROTA: 160 Unidades VELOCIDADE MÉDIA: 40 Km/h		
# Cenário 02					
# Tempo Processado: 600 segundos					
ROTA 01			ROTA 2		
Percurso	Distância (Km)	Demanda (un)	Percurso	Distância (Km)	Demanda (un)
0 a 1	13,892	7	0 a 15	24,739	10
1 a 11	12,083	19	15 a 10	15,811	5
11 a 5	11,18	21	10 a 9	12,042	11
5 a 12	9,22	29	9 a 16	8	15
12 a 4	12,53	9	16 a 2	8,544	30
4 a 13	15,033	23	2 a 3	15,297	16
13 a 14	18,385	21	3 a 8	21,095	23
14 a 0	18,111	0	8 a 7	14,036	19
			7 a 6	16,492	15
			6 a 0	11,402	0
TOTAL	110,434	129	TOTAL	147,458	144
APROV. (%)	80,63%		APROV. (%)	90,00%	
TEMPO (h)	2,76		TEMPO (h)	3,69	

Fonte: Os autores.

O Cenário 02 com 600 segundos para execução do algoritmo obteve melhoras em relação ao Cenário 01. A roteirização foi feita com dois veículos aumentando a ocupação da rota 2 para aproxi-

madamente 90%. Apesar do tempo máximo de viagem percorrido para o cenário ter se elevado para 3,69 horas, houve redução no tempo total de todas as viagens.

Tabela 3 – Resultados do cenário 3 para a instância 1

INSTÂNCIA 1			CAPACIDADE DA FROTA: 160 Unidades VELOCIDADE MÉDIA: 40 Km/h		
# Cenário 03					
# Tempo Processado: 1200 segundos					
ROTA 01			ROTA 2		
Percurso	Distância (Km)	Demanda (un)	Percurso	Distância (Km)	Demanda (un)
0 a 1	13,892	7	0 a 15	24,739	10
1 a 11	12,083	19	15 a 10	15,811	5
11 a 5	11,18	21	10 a 9	12,042	11
5 a 12	9,22	29	9 a 16	8	15
12 a 4	12,53	9	16 a 2	8,544	30
4 a 13	15,033	23	2 a 3	15,297	16
13 a 14	18,385	21	3 a 8	21,095	23
14 a 0	18,111	0	8 a 7	14,036	19
			7 a 6	16,492	15
			6 a 0	11,402	0
TOTAL	110,434	129	TOTAL	147,458	144
APROV. (%)	80,63%		APROV. (%)	90,00%	
TEMPO (h)	2,76		TEMPO (h)	3,69	

Fonte: Os autores.

O Cenário 03, que executou em 1200 segundos, não apresentou mudanças em relação ao Cenário 02, obtendo os mesmos resultados, conforme pode ser observado nas tabelas 1, 2 e 3.

4.4.2 Resultados das Instâncias 2 e 3

Procedendo da mesma forma que na análise dos resultados da instância 1, para a instância 2, observou-se que os resultados para os três cenários foram os mesmos. Foram necessários três veículos para atender a demanda exigida. As rotas 1 e 3 obtiveram baixa taxa de aproveitamento, cerca de 33% e 45%, respectivamente. O maior tempo médio de realização de uma rota foi de 3,35 horas, referente à rota 2.

Analisando os resultados para a instância 3, não houve mudança de resultados entre os três cenários testados, semelhantemente aos cenários da instância 2. Foram necessários apenas dois veículos para a distribuição, contudo a rota 2 ficou sobrecarregada, sendo necessário mais de 4 horas para ser realizada. A rota 2 obteve quase 100% de aproveitamento da capacidade enquanto a rota 1 obteve, aproximadamente, 68%.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *software* Grafos, por possuir limitação com relação ao número de nós, não permitiu realizar a roteirização dos 50 clientes de uma única vez. Contudo, apresentou potencial para traçar rotas de distribuição quando particionado o conjunto de clientes, com tempos relativamente curtos, e também foi capaz de atender toda a demanda necessária proposta.

Pelos resultados obtidos, o Cenário 02 obteve o melhor resultado para a instância 1, ou seja, com tempo de execução menor, obteve o mesmo resultado que o Cenário 03. Tanto para a instância 2 quanto para a instância 3, o *software* obteve resultados idênticos para os seus respectivos cenários, com uma exceção na instância 3, o qual demonstrou que seu turno de atendimento haveria atraso nas entregas de alguns clientes, pois o *software* foi programado para executar utilizando a menor frota de veículos a fim de atender à demanda.

O *software* obteve ganhos em relação ao método utilizado atualmente no processo de entrega do supermercado estudado uma vez que, o que antes era programado durante horas de um dia e sem garantia de encontrar a solução ótima, conseguiu-se com a utilização da ferramenta computacional,

num curto período de tempo, bastando um único colaborador e uma máquina operacional, calcular rotas ótimas para as instâncias que seguem as características do processo de *Delivery*, sendo ainda possível prever atrasos nas entregas de algum turno e conseguir corrigi-los.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo. Atlas, 1993.
- BELFIORE, P. P. **Scartter search para problemas de roteirização de veículos com frota heterogênea, janelas de tempo e entregas fracionadas**. 2006. 203 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- BODIN, L. D.; GOLDEN, B.; ASSAD, A.; BALL, M. Routing and scheduling of vehicle and crews: The state of the art. **Computers & Operations Research**, v.10, n.2, p. 63-211, 1983.
- CHRISTOFIDES, N. Vehicle Routing. In: **The Traveling Salesman Problem: A Guided Tour of Combinatorial Optimization**, LAWLER, E.L.; LENSTRA, J.K.; KAN, A.H.G.R.; SHMOYS, D.B. (Eds), John Wiley & Sons, 1985.
- CORDEAU, J.F.; LAPORTE, G. (2003) (disponíveis em: <http://www.hec.ca/chairedistributique/data/vrp/>). Acesso: 10 dez 2013.
- REINA, C. D. **Roteirização de veículos com janelas de tempo utilizando algoritmo genético**. 2012. 90 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transporte) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- SOLOMON, M.M.; DESROSIERS, J. Time Window Constrained Routing and Scheduling Problem. **Transportation Science**, v.22, n.1, p. 1-13, 1988.
- VILLALOBOS, A. R.. Grafos. Version: 1.3.5. 2013. Programa eletrônico (disponível em <http://arodrigu.webs.upv.es/grafos/doku.php?id=software>). Acesso: 10 dez 2013.

UM ESTUDO SOBRE AS PERCEPÇÕES DE ALUNOS DO TERCEIRO ANO A PARTIR DO USO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

MICHELLE RIBEIRO AMORIM

michelleramorim@gmail.com

HÉLIO ROSETTI JÚNIOR

Doutor em Ensino de Ciências

heliorosetti@gmail.com

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é analisar o comportamento dos alunos diante de questões que envolvem situações reais relacionadas às finanças posto que não é comum ter esse aprendizado na escola. A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual do Espírito Santo, buscando a promoção de debates e reflexões sobre as questões relativas à cidadania, tecnologia e criticidade. Tal análise foi realizada com a ajuda de uma sequência didática, preparada com a intenção de chegar o mais próximo possível de situações reais, dos sujeitos pesquisados e breve entrevista com os professores de matemática das turmas. Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram alunos de duas turmas, sendo uma da modalidade regular, do turno matutino, e a outra da modalidade EJA, do turno noturno, ambas as turmas de terceiro ano do ensino médio. Como referencial teórico, usamos Paulo Freire, Ole Skovsmose e Ubiratan D'Ambrosio. Essa pesquisa é qualitativa, do tipo pesquisa-ação. Utilizamos diário de bordo, questionário, gravações e observação das aulas para posterior análise dos dados que sustentam a pesquisa.

Palavras-chave: Educação financeira. Educação científica. Ensino de Matemática. Sequência didática.

A STUDY ON PERCEPTIONS OF STUDENTS OF THE THIRD YEAR FROM THE USE OF A SEQUENCE TEACHING

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the behavior of the students on issues involving real situations related to finance, since it is not common to have this learning in school. The research was conducted in a State Public School of the Holy Spirit, seeking to promote discussion and reflection on issues relating to citizenship, technology and criticality. This analysis was performed with the help of an instructional sequence prepared with the intention to get as close as possible to real situations, and next of the subjects studied and brief interview teachers math classes. The subjects involved in the study were students from two classes being one of the regular mode, the morning shift and the other EJA mode, night shift, both classes of third year of high school. As a theoretical framework we use Paulo Freire, Ole Skovsmose and D'Ambrosio. This research is qualitative, the action research type. We use the logbook, questionnaire, observation of classes and recordings for further analysis of the data underpinning the research.

Keywords: Financial Education. Science education. Teaching of Mathematics. Instructional sequence.

1. INTRODUÇÃO

Como professora da rede pública do Espírito Santo desde 2002, tenho sentido a necessidade de materiais didáticos que contribuam para a aprendizagem de educação financeira nas escolas em que leciono. Não é muito comum ver professores, de qualquer disciplina, discutir criticamente como seu dinheiro é investido. Aliás, acredito que inves-

timento é uma palavra que não tem um significado para a maioria da população.

Em 2012, ingressei no Educimat com um projeto de educação financeira e, nas aulas de uma das disciplinas do mestrado, deparei-me com o uso de sequências didáticas, algo que eu ainda não tinha ouvido falar e, portanto, não tinha usado. Resolvi elaborar, junto ao meu orientador, duas

sequências didáticas que envolvessem situações financeiras relacionadas ao cotidiano dos sujeitos desta pesquisa.

A sequência didática (SD) foi elaborada para analisar as percepções dos alunos a respeito de salário bruto e salário líquido, fazendo uso da internet no laboratório de informática da escola escolhida.

Não é difícil encontrar notícias sobre o endividamento das famílias brasileiras na mídia corrente. Jornais de grande circulação, telejornais e programas como o Globo Repórter têm mostrado, cada vez com mais frequência, casos de famílias endividadas. Em geral, essas matérias dão como solução a educação financeira e retratam normalmente “como sair do endividamento” e não como não se endividar, evitando o problema. O crescimento do crédito para pessoas físicas no Brasil aumentou numa proporção que a educação financeira não acompanhou.

Segundo o site “Minhas Economias”, a educação financeira não consiste somente em aprender a economizar, cortar gastos, poupar e acumular dinheiro. É muito mais que isso. É buscar uma melhor qualidade de vida tanto hoje quanto no futuro, proporcionando a segurança material necessária para aproveitar os prazeres da vida e ao mesmo tempo obter uma garantia para eventuais imprevistos. Diante do exposto questionamos:

- Quais contribuições são possíveis desenvolver acerca da educação financeira em sala de aula, fazendo uso de sequências didáticas?

Ao definir essa questão norteadora, traçamos como objetivo geral desta pesquisa avaliar as reações dos sujeitos pesquisados diante da proposta das sequências didáticas que pretendem levar assuntos relacionados à matemática financeira do cotidiano para a sala de aula.

Como objetivos específicos pretendemos:

- Elaborar, aplicar e validar duas sequências didáticas que envolvem assuntos do cotidiano da maioria das pessoas no que se trata de educação financeira.
- Conduzir os sujeitos ao desenvolvimento de habilidades que os proporcione a possibilidade de escolha por melhores soluções em sua vida cotidiana, no que trata de situações que envolvam finanças principalmente.
- Comparar os resultados obtidos nas duas turmas, regular e EJA.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENDIVIDAMENTO

Desde que o Brasil alcançou a estabilidade econômica, em 1994, temos visto as “facilidades” oferecidas para financiamento de bens duráveis e não duráveis. Geralmente com o facilitador – por facilitador entenda lojas, bancos, financeiras – dando ênfase ao valor da parcela e não à quantidade delas e muito menos ao valor final pago pelo financiamento. Não haveria problema algum em dar ênfase ao valor da parcela se uma porcentagem considerável da população brasileira tivesse o conhecimento necessário para fazer a escolha consciente sem ser ludibriada pelas propagandas constantemente apelativas e enganosas. Lopes (2012, p.1) reforça dizendo que “o acesso ao crédito pelas famílias, considerando trajetórias crescentes de emprego e renda, faz com que ocorra uma expansão do consumo de bens e serviços, em geral, aumentando seu padrão de vida e o bem-estar social”.

O autor diz ainda que

O saldo das operações de crédito vem crescendo a uma velocidade superior a massa de salário das famílias, ocasionando o aumento do endividamento, mas não implica necessariamente em risco de inadimplência. (...) a melhora das condições de financiamento pode fazer com que um mesmo nível de endividamento possa estar comprometendo uma parcela menor da renda das famílias. (LOPES, 2012, p. 2)

Segundo Lopes (2012), “inadimplência corresponde ao descumprimento do contrato ou de suas condições em determinado prazo, previamente acordado”. Paula (2011) traz informações sobre os fatores que estimularam o aumento da oferta de crédito aqui no Brasil.

A partir de 2004, um conjunto de fatores estimulou o crescimento da oferta de crédito no país: crescimento do produto e da renda, estimulado inicialmente pelo crescimento das exportações (boom de commodities), criação do crédito consignado em folha salarial, melhoria no perfil da dívida pública (com diminuição de títulos indexados ao câmbio e à Selic e aumento de prefixados), e uma certa redução nas taxas de empréstimos. De fato, a combinação entre uma política de aumento real no salário mínimo e o forte crescimento no volume de crédito contribuiu sobremaneira para o crescimento do mercado interno. Deve-se destacar que todos os três segmentos (bancos públicos, privados nacionais e estrangeiros)

cresceram sua carteira de crédito no período, ainda que tal processo tenha sido liderado inicialmente pelos bancos privados nacionais. Já a partir de meados de 2008, houve um forte crescimento dos bancos públicos (BNDES, Banco do Brasil e CEF), tendo tais bancos um papel contracíclico fundamental na economia, evitando uma contração creditícia que contaminaria a economia, em um momento que os bancos privados desaceleraram o crédito. (PAULA, 2011, p. 4)

Para melhor entendimento, Paula explica que *Commodity* é um termo de língua inglesa (plural *commodities*), que significa mercadoria. É utilizado nas transações comerciais de produtos de origem primária nas bolsas de mercadorias. O autor diz que inicialmente os empréstimos foram concedidos para pessoas físicas, e isso criou o que ele chama de “boom” de crédito e acrescenta ainda que “a partir de 2007 cresceram bastante os empréstimos para pessoas jurídicas, sendo as principais modalidades de empréstimos: crédito pessoal (incluindo consignado), aquisição de veículos de pessoa física e capital de giro das empresas”. (PAULA, 2011, p. 4)

Segundo o economista Carlos Lessa em entrevista ao Jornal dos economistas, do mês de junho de 2011, o endividamento das famílias brasileiras não é virtuoso e comenta que os conceitos de débito e crédito são conceitos próprios do capitalismo. Lessa explica que os produtos nem sempre têm poder de troca direta e por conta disso surgiu o dinheiro que pode transferir poder de compra através do tempo. Sendo assim, surgem as relações de crédito e débito. “Qualquer um que fornece para receber depois está concedendo um crédito e gerando um débito. Desde tempos anteriores ao capitalismo, você já tem as relações de crédito e débito lubrificando a produção econômica e a produção rural” (LESSA, 2011, p. 5).

O economista comenta ainda que o endividamento não deve ser encarado como assustador.

O devedor incorreu no débito para quê? Se foi para alguma coisa positiva para o funcionamento da economia, você pode até dizer que a relação é absolutamente virtuosa. Por exemplo, uma empresa se endivida apostando que a economia vai crescer e ela vai ter lucros no futuro. Então ela está expandindo a capacidade de produção da sociedade. Eu não tenho nada contra o endividamento privado das empresas para expandir a capacidade de produção, assim como eu não tenho nada contra o endividamento público quando ele é assumido para expandir a capacidade de produção da economia. (LESSA, 2011, p. 5)

E sobre o endividamento familiar, Lessa comenta que pode ser encarado também como algo bom se a família trocar, por exemplo, o aluguel pela compra da casa própria. Nesse caso, ele julga a dívida como uma espécie de degrau para tornar a vida da família mais confortável. Porém, o que tem acontecido com as famílias brasileiras não é exatamente o endividamento em prol da aquisição de um bem durável, mas sim pela aquisição de bens de consumo que acabam agregando mais gastos para a família. Podemos citar o automóvel como exemplo, que além das prestações assumidas ainda devem arcar com os custos dos impostos, seguro obrigatório, seguro do veículo, combustível e manutenção. Ou seja, segundo ele, esse não é um endividamento virtuoso.

Luquet (2013), comentarista do site G1, adianta que o “endividamento entre os jovens pode gerar prejuízos futuros”, quando deveriam aproveitar esse período para aplicações de maior risco, já que tem a vida inteira pela frente. E o problema não é exclusivo do Brasil segundo a autora: “No Brasil, e também em outras economias mais desenvolvidas, como nos Estados Unidos, os jovens estão muito endividados. É um erro que poderá custar caro ao longo do ciclo de vida. Por quê? Porque esta é a fase da vida em que a pressão por gastos é menor (em geral, não há dependentes e ainda moram com os pais) e porque este é um período em que é possível ter uma parcela maior da aplicação direcionada a investimentos de maior risco.”

Ainda falando sobre o endividamento dos jovens, Maron já havia escrito em seu artigo sobre a situação em que se encontram jovens entre 21 e 30 anos. Situação essa que não conseguem sequer honrar suas dívidas. Em seu artigo para o site *ProfessorNews*, ele cita a pesquisa que foi feita em São Paulo:

Segundo estudos do Instituto de Economia Gastão Vidigal, da Associação Comercial de São Paulo, 41% dos paulistanos com essa idade não têm condições de honrar os débitos. No início do ano passado, esse grupo representava 28% dos devedores. Muitos jovens estão descobrindo da pior forma possível, o que um cadastro negativado pode fazer de ruim na vida das pessoas. E as dívidas que as pessoas contraem e não conseguem pagar podem fazer um estrago gigantesco nas finanças pessoais, durante longos anos. Isso poderá significar uma ficha negativa para a obtenção de qualquer financiamento durante muito tempo, incluindo o da casa própria. (MARON, 2012)

De acordo com o autor, a sociedade brasileira não tem uma cultura em que se ensine a gastar. E adianta que, se os pais não tiveram boas informações a respeito de gestão financeira pessoal, não vão orientar seus filhos sobre os riscos do crédito e da inadimplência. Critica ainda a educação brasileira que não orienta os jovens, desde a educação básica até a universidade, para que tenham uma boa saúde financeira. De acordo com Rosetti e Schimiguel:

Essas deficiências educacionais, que também envolvem deficiências na formação matemática, têm criado barreiras para a plena inserção da juventude no mundo do trabalho, diante das exigências de empresas por nome limpo nos cadastros de créditos e devedores. Dívidas precoces, que comprometem e sufocam os orçamentos dos jovens profissionais, têm sido motivo de dificuldades das carreiras nas organizações, muitas vezes inviabilizando o pleno desenvolvimento dos indivíduos em ingresso no mundo do trabalho. (ROSETTI e SCHIMIGUEL, 2010, p. 1)

Os autores comentam ainda sobre os jovens que:

Geralmente os jovens são mal informados quanto aos assuntos financeiros, mas estão sempre dispostos a pagar alto pelo crédito tomado em instituições no comércio, sem, contudo, terem dimensão das consequências e das possibilidades de inadimplência. Conforme pesquisas² do mercado financeiro, realizadas entre 2008 e 2009, no mínimo um em cada três jovens brasileiros está com problemas de dívidas quando ingressa no mercado de trabalho ou na universidade. (ROSETTI e SCHIMIGUEL, 2010, p. 3)

2.2 ESTRATÉGIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA (ENEF)

Ao contrário do que alguns possam pensar, existe uma política de governo, em nossa opinião ainda engatinhando, que o Governo Federal traz como proposta para a Educação Financeira no Brasil. Política essa que só passei a conhecer quando iniciei minha pesquisa.

O Governo Federal, consciente da necessidade de fomentar a cultura financeira no país, criou, em novembro de 2007, um grupo de trabalho prevendo a promoção de um inventário nacional de ações e de projetos de educação financeira no país, além de uma pesquisa em que mapeie o grau de conhecimento financeiro da população brasileira.

As ações desse programa são voltadas para o público adulto e, principalmente, para as escolas, seguindo uma tendência mundial. É importante visualizar que os efeitos desse programa só serão percebidos a médio e longo prazos, mas é de suma importância para a sociedade.

A pesquisa encomendada pela ENEF comprova o que já tínhamos como hipótese e é fácil comprovar em conversas informais: o brasileiro se importa com o status que o dinheiro pode trazer, é necessário mostrar que está bem financeiramente, mesmo não estando.

Quando os entrevistados são questionados a respeito de como fariam investimentos, respondem que compra de roupas, eletrodomésticos, entre outros, são boas opções. Ou seja, possuem um conceito errôneo do que seria investimento.

A falta de sistemas adequados de disseminação de informações financeiras acarreta a elaboração de conceitos errôneos. Para muitos entrevistados na pesquisa da Data Popular (2008), investir é comprar um bem, como roupas, eletrodomésticos e eletroeletrônicos, ou um serviço, quando, na verdade, investir significa aplicar excedentes financeiros em bens e direitos que gerarão renda ou valorização. (BRASIL, p. 62)

A Educação Matemática Crítica e o Consumo

Não há como falar de educação financeira sem comentar o principal ator da história: o dinheiro. Tudo gira em torno dele. Não é muito comum conversar sério sobre dinheiro em sala de aula, trazendo a criticidade e a pesquisa, que podem levar esse assunto para mais perto do aluno.

Schimiguel e Rosetti (2011) resumem o surgimento da ideia do dinheiro:

Os cálculos financeiros vêm das relações com as moedas nas transações econômicas. A moeda e o dinheiro, como hoje conhecemos e calculamos, são o resultado de uma longa evolução. No início não havia moeda. Praticava-se o escambo, uma simples troca de mercadoria por mercadoria, praticamente sem a equivalência de valor. Algumas mercadorias, pela sua utilidade, passaram a ser mais requeridas do que outras. Demandadas por todos, assumiram a finalidade de moeda, circulando como elemento trocado com diversos produtos e servindo para avaliar-lhes o valor. (SCHIMIGUEL e ROSETTI, 2011, p. 2)

A origem do dinheiro no Brasil foi a partir da chegada dos portugueses em nossas terras que até então eram habitadas pelos índios. Como os índios não conheciam dinheiro, faziam apenas trocas. E a primeira troca de que se tem notícia é mencionada na carta de Pero Vaz de Caminha quando chegou ao Brasil, em 1500, onde mencionava a troca de barrete e carapuça do navegante por um colar e um cocar do indígena.

Desde o descobrimento, até os dias de hoje, variados tipos de dinheiro circularam no Brasil, com símbolos, valores e materiais diferentes, desde pequenas conchas catadas à beira-mar até moedas valiosíssimas de ouro, atualmente cobijadas por colecionadores do mundo inteiro. (MVBCB, 1988, p. 136)

Sabendo que lidar com o dinheiro é algo tão antigo e tão necessário, questionamos por qual motivo a educação financeira ainda não foi incluída no currículo de matemática já que se faz tão necessária na vida dos cidadãos? Skovsmose (2001) questiona sobre a maneira como a matemática vem sendo organizada.

[...] surgem perguntas como: a quem interessa que a educação matemática seja organizada dessa maneira? Para quem a educação matemática deve estar voltada? Como evitar preconceitos nos processos analisados pela educação matemática que sejam nefastos para grupos de oprimidos como trabalhadores negros, “índios” e mulheres? (SKOVSMOSE, 2001, p. 7)

Como Skovsmose, Stephani (2005), diz que a educação crítica é o degrau que leva o aluno às reflexões do seu cotidiano, de sua forma de vida.

O que se busca com a educação crítica é instrumentalizar o aluno para que reflita em sua situação, em sua conduta de aluno e de cidadão que participa de sua sociedade. Valorizar a vida e as relações humanas, mais do que as relações tecnológicas da sociedade de consumo atual. (STEPHANI, 2005, p. 31)

A educação crítica valoriza a relação entre professor e aluno, que para Skovsmose (2001, p. 17) “vários tipos de relações são possíveis, mas a educação crítica enfatiza que um princípio importante é que os parceiros sejam iguais”, e Freire (1996) fala no desafiar o educando para que esse produza seu aprendizado, sua compreensão, valorizando sempre o diálogo.

A grande tarefa do sujeito que pensa certo não é *transferir, depositar, oferecer, doar* ao outro, tomado como paciente de seu pensar,

a inteligibilidade das coisas dos fatos, dos conceitos. A tarefa coerente do educador que pensa certo é, exercendo como ser humano a irrecusável prática de entender, desafiar o educando com quem se comunica e a quem comunica, produzir sua compreensão do que vem sendo comunicado. Não há inteligibilidade que não seja comunicação e intercomunicação que não se funde na dialogicidade. (FREIRE, 1996, p. 42)

Ao desenvolver um trabalho que trate, por exemplo, do cálculo de imposto de renda incidente sobre os salários da população, os alunos devem ser encorajados a olhar criticamente para o retorno que o governo dá à população no local em que vivem para que possam ser capazes de questionar a verdadeira necessidade de tal imposto. Freire diz que ao ensinar devemos respeitar os saberes dos educandos.

Skovsmose (2001) confirma o que foi escrito no parágrafo anterior e diz que há três pontos-chave da educação crítica:

1. Os estudantes têm uma experiência geral, que, no diálogo com o professor, permitem-lhes identificar assuntos relevantes para o processo educacional;
2. se uma educação pretende desenvolver uma competência crítica, tal competência não pode ser imposta aos estudantes, deve, sim, ser desenvolvida com base na capacidade já existente;
3. estudantes e professor devem estabelecer uma “distância crítica” do conteúdo da educação. (SKOVSMOSE, 2001, p. 18)

A educação crítica para ser abordada como educação matemática crítica necessita de relações e inter-relações entre os sujeitos que dela se utilizam. Sobre isso Skovsmose (2001) diz que “ao falar de matemática rica em relações, enfatizo as relações com uma realidade já vivida mais do que com uma realidade falsa, inventada com o único propósito de servir como exemplo de aplicação” (SKOVSMOSE, 2001, p. 27).

Tratar o cotidiano com a matemática estudada na escola pode trazer um significado para os alunos que não têm interesse por ela. Não é o que tem acontecido, e Skovsmose (2001) relata bem isso ao falar de como o currículo é construído:

- 1) Os conteúdos do currículo são determinados, não primariamente por causas reais que tenham a ver com a estrutura lógica do currículo, mas com forças econômicas e políticas ligadas a relações de poder na sociedade;
- 2) o currículo pode funcionar como uma extensão das relações sociais existentes.

Deve ser notado que (1) não implica que, por exemplo, os conteúdos específicos no currículo estruturalista não sejam derivados da análise lógica da matemática, mas que (1) implica que a reforma estruturalista se torna possível porque um currículo estruturalista parece estar de acordo com os interesses econômico e político dominantes: os interesses em uma força de trabalho estável, com habilidades técnicas, e sem consideração por reflexões políticas, humanistas e morais. (SKOVSMOSE, 2001, p. 30)

Stephani (2005) enfatiza isso ao comentar em sua dissertação que

Os interesses do capital, da mídia, têm grande força em nossa sociedade. Vender e consumir são grandes máximas da nossa sociedade. O apelo é de que quem consegue consumir é bem sucedido e os outros devem perseguir esse ideal a qualquer custo ou conformar-se com sua condição inferior. Em alguns casos, a escola colabora para a manutenção deste status quo. (STEPHANI, 2005, p. 33)

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para desenvolvimento da presente pesquisa, desenvolvemos uma sequência didática que envolve situações cotidianas relacionadas a finanças. A sequência didática (SD) aplicada verifica inicialmente as percepções dos sujeitos a respeito de salário bruto e salário líquido, por meio de um breve questionário e, posteriormente chegamos às definições dos dois tipos de salários a partir de pesquisas na internet e diálogos entre alunos e professora.

A pesquisa foi realizada durante o ano de 2013, aplicando-se a sequência didática, sempre coletando o conhecimento prévio dos sujeitos para posterior verificação do efeito de tal SD, cujo pro-

pósito é levar assuntos relacionados à educação financeira que remetem ao cotidiano.

Seguimos aqui a proposta de Guimarães e Giordan (2011) que trazem como sugestão uma estrutura para a construção de uma SD que não segue necessariamente a ordem que apresentam.

As etapas seguidas para a aplicação da sequência:

1. Aplicação do questionário para investigar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto;
2. Visto que comprovamos que apenas dois alunos sabiam diferenciar salário bruto de líquido, tínhamos aval para aplicar a sequência, e, mais importante do que isso, os alunos ficaram muito curiosos para saber mais sobre o assunto;
3. Apresentação das tabelas do IRPF e do INSS no quadro digital; nesse momento os alunos foram encorajados a dizer se já haviam visto aquelas tabelas e para que serviam;
4. Os estudantes deveriam pesquisar na internet o que era salário bruto e salário líquido; à medida que encontravam as respostas, eles iam falando para a turma; discussões em torno do assunto foram realizadas, e então os alunos receberam atividades que simulavam situações do cotidiano de uma família e deveriam calcular o salário líquido do casal.

4. LOCAL DA PESQUISA E SUJEITOS

Foram acompanhados 23 alunos, com idades entre 16 e 18 anos, do terceiro ano matutino, e 34 alunos, com idades entre 18 e 56 anos, também do terceiro ano, na modalidade EJA de uma escola estadual no município de Serra, no Espírito Santo. A foto (figura 1) mostra a nova sede, inaugurada em 2007.



Figura 1. Fachada da escola

Fonte: os autores

As aulas aconteceram no laboratório de informática (Figura 2) que é equipado com 21 máquinas, sendo 19 destinadas ao uso dos alunos, 1 destinada ao administrador e 1 é para a manipulação do quadro digital. Apenas o turno vespertino tem uma estagiária que é responsável por esse laboratório.



Figura 2. Laboratório de informática equipado com internet e quadro digital

Fonte: os autores

5. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A primeira aula, geminada, foi bem similar para ambas as turmas, do matutino e do noturno, até o momento em que se iniciam as discussões. Para que não haja confusão, sempre diremos de que turma se trata quando iniciarmos os diálogos.

Todas as aulas aconteceram no laboratório de informática. No primeiro momento, os alunos responderam o questionário que investigava se eles tinham o costume de ler o jornal e se sabiam a diferença entre salário bruto e salário líquido. Respondido o questionário, a pesquisadora pediu que levantasse a mão quem sabia diferenciar salário bruto de salário líquido.

No turno matutino, cinco alunos levantaram a mão. Um desses alunos, escolhido ao acaso, foi encorajado a dizer o que ele achava que era salário bruto e salário líquido. A resposta dele foi então: “Salário bruto é o que vem no contracheque, é o valor total. Salário líquido é quando tem descontos.” E você sabe dizer quais são esses descontos? Rapidamente o aluno respondeu: “INSS, Imposto de Renda, FGTS, plano de saúde, vale transporte, acho que é isso.” E onde você aprendeu tudo isso? “No COEP (Centro de Orientação e Encaminhamento Profissional – programa de estágio: atividade educativa escolar supervisionada, desenvolvida no ambiente de trabalho, que visa à preparação dos jovens para o trabalho produtivo), professora.” E algum de vocês consegue calcular o salário

líquido fazendo uso das tabelas do INSS e do IR encontradas no jornal? Ninguém levantou a mão.

Na turma de EJA, ao serem questionados sobre o que era salário bruto e salário líquido, todos levantaram a mão afirmando que sabiam a diferença entre os dois. O aluno escolhido, ao acaso, respondeu corretamente que salário bruto era sem desconto e o salário líquido tinha os descontos do INSS, IR, FGTS, plano de saúde, entre outros. Diferente da maioria dos alunos do ensino regular, os alunos que frequentam a turma de EJA tem a vivência a seu favor, como afirma Fonseca (2007):

A idade cronológica, entretanto, tende a propiciar oportunidades de vivências e relações, pelas quais crianças e adolescentes, em geral, ainda não passaram. Mesmo que estruturas socioeconômicas e culturais imponham uma entrada cada vez mais precoce em algumas dimensões da vida adulta, os modos como os velhos, os adultos, os jovens, os adolescentes ou as crianças se inserem nessas dimensões são sensivelmente diferentes. (FONSECA, 2007, p. 22)

No decorrer das aulas, entregamos uma atividade que simulava uma situação real em que uma família constituída por pai, mãe e dois filhos dependentes passavam por algumas situações. Nessa atividade, eram dados os salários do pai (R\$ 3.201,82) e da mãe (R\$ 3.563,53), e os alunos deviam calcular o salário líquido dos dois, fazendo uso da internet e posteriormente justificar suas conclusões lá encontradas por meio de cálculos ou escrita apenas. Acreditávamos que os alunos poderiam se espantar com os tamanhos dos salários, mas não foi o que ocorreu com a maioria deles. D'Ambrosio afirma que

É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Poderia ser tratada como um fato histórico. (D'AMBROSIO, p. 31, 1996)

A turma da manhã buscou no Google por “cálculo de salário líquido” e encontrou o site www.calculador.com.br/calculo/salario-liquido (figura 3), em que só precisavam digitar o valor do salário e os dependentes para obter os resultados. Lembramos que nesse momento de pesquisa apenas dissemos que eles deveriam fazer o uso da internet para fazer tais cálculos, mas não dissemos como eles deveriam procurar e nem onde.

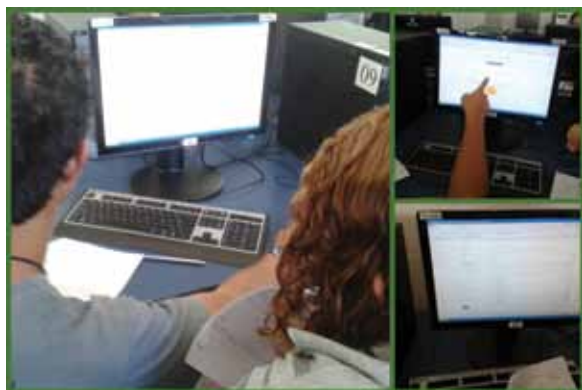


Figura 3. Alunos pesquisando e resolvendo as atividades propostas.

Fonte: os autores

A turma do noturno, também fez a busca na internet usando o Google. Os dois alunos mais velhos, que não tinham familiaridade com a internet, pediram ajuda aos colegas e não tiveram problemas em pesquisar. Os alunos dessa turma acabaram chegando ao mesmo site que a turma da manhã. Nesse ponto, acreditamos ter atingido o nosso segundo objetivo específico já que os dois alunos que não tinham a habilidade necessária para fazer uso do computador como ferramenta de pesquisa passaram a utilizá-la.

O que mais nos chamou atenção, em ambas as turmas, foi quando começaram a fazer os cálculos para averiguar os resultados do site. Os resultados deles foram diferentes dos que o site mostrava. Então eles começaram a questionar:

“Uai, porque tá dando diferente? Professora, vê o que eu fiz de errado aqui.”

Interessante mostrar, nesse ponto, que os alunos, todos, das duas turmas, em momento algum cogitaram a hipótese de as contas do site estarem erradas.

Os alunos da turma regular não sabiam por onde começar, e então um dos alunos disse que seguiria a sequência da tabela que viu no site “calculador”. A sequência era calcular o INSS e depois o IR, mas não detalhava o cálculo dos dependentes, que foi o motivo pelo qual os valores deram diferentes. Os alunos esqueceram de deduzir os dependentes.

Junto aos alunos da EJA, a pesquisadora ia questionando:

“O que vocês descontaram primeiro?”

“O INSS!” (resposta dos alunos)

“E depois?”

“O IR!” (resposta dos alunos)

“E foi assim que foi descontado no site que vocês usaram?”

“Sim...”

“Então porque os valores são diferentes?”

“Isso que eu não to entendendo. Por quê?”

Nesse momento, a pesquisadora perguntou a eles o que significava a frase que estava escrita embaixo da tabela do IR, que apontava as deduções por dependente e fixava um valor para tal. Ninguém soube responder; então foi dito que aquele valor deveria ser retirado do salário após o desconto do INSS, e explicamos que dedução é o valor que é isento de imposto.

Durante a aula, um aluno da turma de EJA questionou o seguinte:

“Professora, essa tabela é sempre essa ou muda?”

“Qual tabela?”

“A do INSS.”

“Sim, por isso ela é veiculada nos jornais. Por quê?”

“Porque acho que meu desconto está errado então.”

“Ah é? E por que acha isso?”

“Porque pela tabela o desconto deveria ser de 9%. Não é isso? Eu ganho R\$ 2.000,00 por mês...”

“Sim, você está certo. Mas é bom conversar na sua empresa para ver qual é o problema.”

“Huum. Vou olhar sim, amanhã mesmo e te falo.”

“Ok, vamos aguardar.”

Na aula do dia seguinte, esse aluno veio dizer qual era o problema:

“É professora, o desconto é de 11% mesmo. O desconto é em cima do salário bruto e esse mês eu fiz hora extra, a empresa estava certa.”

A vivência profissional, social e pessoal (aí incluída a vivência escolar anterior) dos alunos os provê naturalmente de informações e estratégias, construídas e /ou adquiridas nas leituras que vêm fazendo do mundo e de sua intervenção nele. Essas leituras devem integrar a Educação Matemática que nos dispomos a desenvolver. Afinal, não é outro o objetivo do ensino de Matemática, num processo de alfabetização e letramento – que para nós se estende por todo o Ensino Fundamental –, senão a *formação do leitor*. (FONSECA, 2007, p. 52)

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Importante dizer que a professora responsável pela turma respondeu positivamente sobre ter tido em sua formação aulas de matemática financeira. Disse também que tem o costume de abordar o assunto em suas aulas. Mas, ao observar nossas aulas, perguntou onde havíamos apreendido todas aquelas informações, já que ela não sabia de nada do que foi falado nas aulas. Ou seja, nosso objetivo era atingir os alunos e acabamos atingindo a professora regente também. As palavras da professora ao final das aulas: “Nunca vi esses alunos participando das aulas desse jeito, participando, dialogando e muito interessados”. Skovsmose (2001 p. 18) afirma que

[...] se queremos desenvolver uma atitude democrática por meio da educação, a educação como relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não democráticos. É inaceitável que o professor (apenas) tenha um papel decisivo e prescritivo. Em vez disso, o processo educacional deve ser entendido como um diálogo.

Nossa intenção, desde o início, era promover a criticidade nos sujeitos pesquisados de maneira que pudessem utilizar os conhecimentos adquiridos por meio de pesquisa realizada por eles, fazendo uso da ferramenta internet.

Sumariamente, podemos especificar o primeiro ponto chave da educação crítica como envolvimento dos estudantes no controle do processo educacional. Ou, em outras palavras, na educação crítica, é atribuída aos estudantes (e aos professores) uma *competência crítica*. Essa competência é atribuída principalmente aos estudantes por dois motivos. Primeiro, por razões de fato, uma vez que os estudantes, embora suas experiências sejam falhas. Fragmentárias etc., também têm uma experiência geral, que no diálogo com o professor, permite-lhes identificar assuntos relevantes para o processo educacional. Em segundo lugar, por razões de princípio, o de que, se uma educação pretende desenvolver uma competência crítica, tal competência não pode ser imposta aos estudantes, deve, sim, ser desenvolvida com base na capacidade já existente. (SKOVSMOSE, 2001. p. 18)

Julgamos a SD de extrema importância e eficácia para esses alunos já que todos os 15 alunos atingiram o objetivo inicial, que era conseguir calcular o salário líquido fazendo uso das tabelas mostradas na figura 3, retiradas do jornal. Observamos que nem todos se julgaram capazes de fazer os cálculos sozinhos, mas gostaram das aulas. Seguem alguns dos depoimentos escritos por eles na figura 4.

Questionário Pós-Avaliativo

1. Escreva o que mais gostou e/ou o que não gostou nas aulas de Educação

Financeira? Gostei das informações passadas nos tipos de impostos como lei a coluna de economia no jornal, e também quebrei a noção de toda aula ser a mesma coisa, muito bom!

Questionário Pós-Avaliativo

1. Escreva o que mais gostou e/ou o que não gostou nas aulas de Educação

Financeira? Gostei, pois agora sei diferenciar o salário bruto do líquido, e sei também analisar se o INSS está sendo descontado de forma certa.

Questionário Pós-Avaliativo

1. Escreva o que mais gostou e/ou o que não gostou nas aulas de Educação

Financeira? *Fui positivo porque aprendi como são calculados os salários e para que são os descontos e suas funções. O ponto negativo foi que perdemos aulas de matemática para as aulas de Educação Financeira.*

Questionário Pós-Avaliativo

1. Escreva o que mais gostou e/ou o que não gostou nas aulas de Educação

Financeira? *Em saber como administrar bem o dinheiro, saber sobre os descontos no salário, e descobrir a diferença de salário bruto e salário líquido.*

Questionário Pós-Avaliativo

1. Escreva o que mais gostou e/ou o que não gostou nas aulas de Educação

Financeira? *Gostei pois obtive conhecimentos que são e será muito importante futuramente em relação ao não gastar isso não economiza coisa pois tudo que aprendi foi proveitoso.*

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Planejar aulas fazendo uso de sequências didáticas possibilita um trabalho organizado em etapas, sem pressa e com cunho investigativo. Dessa forma, os alunos obtêm crescimento e o aprofundamento de conceitos, de acordo com a curiosidade e estímulos recebidos durante a execução da mesma.

Após a aplicação da SD que tratou sobre o salário, notamos que os alunos, em sua maioria, não tinham o conhecimento prévio sobre a diferença entre os salários bruto e líquido, e os poucos alunos que sabiam diferenciar esses tipos de salário não sabiam como proceder para chegar ao salário líquido e muito menos quais descontos eram feitos.

Ao serem incentivados a buscar tais conceitos, todos os alunos foram capazes de explicar a diferença entre salário bruto e salário líquido, apesar de não conseguirem efetuar os cálculos apenas olhando as tabelas do INSS e do IR. Viram que na internet encontram sites que fazem os cálculos, mas que eles precisam saber completar os campos para que os cálculos sejam corretamente calculados. Alguns alunos tiveram a curiosidade de refazer as contas e não conseguiram chegar ao mesmo valor que o site sugeria. Nesse momento, o professor deve entrar como mediador e questionar o motivo de não chegar aos mesmos resultados.

Incentivamos os sujeitos a fazer uso da calculadora. Os alunos sabiam calcular o desconto de 8%, 9% ou 11% do salário referente ao INSS. Sabiam também localizar a faixa em que se enquadrava o salário, após o desconto do INSS, no IR. No entanto, o que eles não levaram em consideração foram as deduções referentes aos dependentes.

Muito importante frisar que todos os alunos disseram ter gostado da aula e da maneira como foi conduzida, mas que o que acabava deixando a aula chata eram as contas. Sendo assim, acreditamos que o problema não estava na execução das contas, mas sim na etapa em que as contas precisavam ser pensadas antes de ser executadas pela calculadora. Apenas um aluno disse que não seria capaz de reproduzir as contas, sozinho, do salário bruto para chegar ao salário líquido.

Consideramos o uso da SD um recurso valioso, problematizador, capaz de promover a participação dos alunos e estimular a participação dos mesmos e assim colaborar para a aprendizagem do conteúdo apresentado. Devemos lembrar que os alunos devem ser os atores principais na aplicação de uma SD, devem ser eles os pesquisadores. O professor nesse caso atua como mediador para que o assunto não pareça solto, sem sentido.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Gustavo Perini do. **Educação Matemática Financeira: construção do conceito de moeda no último ano do ensino fundamental** / Gustavo Perini do Amaral – Vitória, 2013.

ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática Financeira e suas aplicações**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

BRASIL, Banco Central. **O Programa de Educação Financeira do Banco Central**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?BCEDFIN>> acesso em: 13 jul. 2013.

BRASIL. **Comércio exterior**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1955&refr=608>> Acesso em: 20 Ago. 2013.

BRASIL. **Decreto n 7.397 de 22 de dezembro de 2010**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7397.htm> Acesso em 28/11/2013.

BRASIL. **Plano diretor ENEF**. Disponível em: <<http://www.vidaedinheiro.gov.br/Imagens/Plano%20Diretor%20ENEF.pdf>> Acesso em: 31 Jul. 2013.

BRASIL. **Plano diretor ENEF**. Disponível em: <<http://www.vidaedinheiro.gov.br/Legislacao/Arquivo/Plano-Diretor-ENEF-anexos-1.pdf>> Acesso em: 31 Jul. 2013.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus Editora, 1996.

D'AQUINO, Cássia; CERBASI, Gustavo. **Educação financeira: como educar seus filhos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

DOMINGOS, Reinaldo. **Terapia financeira**. -- São Paulo : DSOP Educação Financeira, 2011.

FONSECA, Maria da Conceição FR. **Educação Matemática de Jovens e Adultos: especificidades, desafios e contribuições**. São Paulo: Autêntica, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GUIMARÃES, Yara A F; GIORDAN, Marcelo. **Instrumento para construção e validação de**

sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. **VIII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**. Campinas, 2011.

LESSA, Carlos. **A expansão do crédito e do endividamento no Brasil**. *Jornal dos Economistas*. Nº 263 Junho, 2011.

LIMA, Cristiane Bahia; PEREIRA DE SÁ, I. **Matemática financeira no ensino fundamental**. *Revista TECCEN*, v. 3, n. 1, 2010.

LOPES, Geovane de Oliveira. **Endividamento das famílias brasileiras no sistema financeiro nacional: o impacto de indicadores macroeconômicos**. Universidade de Brasília. Distrito Federal, 2012.

LUQUET, Mara. **Endividamento entre jovens pode gerar prejuízos futuros**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2013/04/endividamento-entre-jovens-pode-gerar-prejuizos-futuros.html>> acesso em 27/08/2013> Acesso em: 27 Ago. 2013.

MARON, Marcelo. **Jovens pagam preço alto pelo endividamento**. Disponível em: <<http://www.professornews.com.br/index.php/educacao/educacao-financeira/2037-jovens-pagam-preco-alto-por-endividamento->>> Acesso em: 27 Ago. 2013.

O Museu de Valores do Banco Central do Brasil (MVBCB) – São Paulo: Banco Safra, 1988.

MINHAS ECONOMIAS <<http://www.minhaseconomias.com.br/educacao-financeira>> acesso em 28 de outubro, 2013.

OCDE/OECD – Organization for Economic and Co-Operation Development. **Improving Financial Literacy**. Analysis of Issues and Policies. Paris. 2005.

PAULA, Luíz Fernando de. **O recente boom de crédito no Brasil: uma avaliação**. *Jornal dos economistas* nº 263, junho; RJ, 2011.

ROSETTI, Hélio. SCHIMIGUEL, Juliano. **Educação matemática financeira e o endividamento de jovens no contexto do mundo do trabalho**. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.11; 2010 Pág. 1

SCHIMIGUEL, Juliano. ROSETTI, Hélio. **Elementos Históricos da Matemática Financeira e**

Educação Matemática. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recife, 2011.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia** – Editora Papirus: São Paulo, 4ª edição, 2001.

STEPHANI, Marcos. **Educação Financeira: uma perspectiva interdisciplinar na construção da autonomia do aluno.** Programa de mestrado Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

