

REVISTA

SODEBRAS

SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

VOLUME 8 - Nº 93 - Setembro/ 2013
ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

COMPORTAMENTO FENOTÍPICO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE BRACHIÁRIA E ALFAFA – Maicon Nardino; Velci Queiróz De Souza; Carlos Guilherme Trombetta; Bráulio Otomar Caron; Denise Schmidt; Diego Nicolau Follmann; Paulo Dejalma Zimmer	03
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DAS CIDADES DO SUL DE MINAS GERAIS – Júlia Borges De Carvalho; Fernanda Cáceres Siqueira; Jaqueline Reis Lima De Oliveira; Ana Maria Bernardo; Kalinka Lemes Zucarelli; Ana Beatriz Alkimir Teixeira Loyola	09
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PREPARAÇÕES ELABORADAS COM SOJA MARROM E FEIJÃO CARIOQUINHA – Flávia Luísa Callegari; Sueli Ciabotti; Maria Eugênia Lisei De Sá; Ana Cristina Pinto Juhász; Rafaela Porto Dos Reis; Marileide Souza Da Silva	14
CURSOS DE BACHARELADO EM GESTÃO AMBIENTAL BRASILEIROS: A PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS PROJETOS POLÍTICO-PEDAGÓGICOS – Luiz Leandro; Elza Neffa	20
GESTÃO DA EQUIPE EXTERNA DE VENDAS: ESTUDO DE CASO EM UMA PEQUENA EMPRESA – Emílio Da Silva Neto; Patrícia Fernanda Dorow; Caroline De Medeiros; Neri Dos Santos	26
QUALIDADE EM LABORATÓRIOS DE PESQUISA: PERCEPÇÃO DOS LÍDERES E INTERFACES COM A EDUCAÇÃO PERMANENTE – Ivanete Milagres Presot; Alberto Mesaque Martins; Celina Maria Modena	32
O HISTÓRICO DE IMPLANTAÇÃO DAS CENTRAIS TERMOELÉTRICAS NO BRASIL – Rogério Dos Santos Moraes; André Jun Miki; Marcelo Cavalcante Gomes; Carlos Roberto Camello De Lima	40
DIAGNÓSTICO DE STRESS ENTRE TRABALHADORES DE ESCRITÓRIO – Kátia Pereira De Borba; Daniela Viganó Zanoti-Jeronymo; Marília Daniella M. A. Cavalcante; Aline Denise Cataneo; Luciane Sécula ..	49

OCORRÊNCIAS DE TENTATIVA OU SUICÍDIO ATENDIDAS POR UM SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – Kátia Pereira De Borba; Eliane Rosso; Daniela Viganó Zanoti-Jeronymo; Marília Daniella M.A.Cavalcante; Jociane Da Rosa M. Amaral	53
DETECÇÃO E MANEJO DA SECA-DA-MANGUEIRA NO SERIDÓ PARAIBANO – Luciano Pacelli Medeiros Macedo; José Lucínio De Oliveira Freire; Marília Gabriela Da Silva Dantas	56
ESTUDO DE ADEQUAÇÃO ERGONÔMICA DE BRINQUEDOS PARA UTILIZAÇÃO EM LUDO-EXERCÍCIOS DE BIOENERGÉTICA COM CRIANÇAS A PARTIR DE 7 ANOS DE IDADE – Sílvia Diniz De Lourenço Junior; Ana Cristina De Sousa Veras	60



Atendimento:
sodebras@sodebras.com.br
Acesso:
<http://www.sodebras.com.br>



COMPORTAMENTO FENOTÍPICO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *BRACHIÁRIA* E ALFAFA

MAICON NARDINO¹; VELCI QUEIRÓZ DE SOUZA¹; CARLOS GUILHERME TROMBETTA²; BRÁULIO OTOMAR CARON¹; DENISE SCHMIDT¹; DIEGO NICOLAU FOLLMANN¹; PAULO DEJALMA ZIMMER²

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL

nardinomn@gmail.com

Resumo - O aumento das áreas com cultivo de pastagens no Brasil faz expandir a busca por espécies com sementes de boa qualidade. O presente trabalho tem objeto de ampliar os conhecimentos sobre a qualidade de sementes e o comportamento fenotípico de genótipos de *Brachiaria* e alfafa, para identificação de possíveis materiais que venham atender a crescente demanda do setor forrageiro e tornar-se alternativa aos pecuaristas da região Sul do Brasil. Avaliaram-se quatro genótipos de *Brachiaria* cv. (Mg5, Piatã, Humidicola e Brizantha), e um genótipo de alfafa, através de testes de laboratório e de campo, este último para critério de identificação dos materiais com melhor desempenho nas condições da região. Os trabalhos de laboratório e de campos foram conduzidos em Frederico Westphalen – RS, situado na região norte do estado. Encontrou-se um baixo percentual de germinação para os genótipos de *Brachiaria* estudados, estando fora dos índices exigidos. A alfafa apresentou um bom nível de germinação. Para os testes de vigor houve disparidade entre as espécies e entre os testes, sendo as sementes de *Brachiaria Humidicola* com menor qualidade. A alfafa demonstrou que quando exposta às condições adversas apresenta um bom desempenho quanto ao vigor, assim como a *Brachiaria Piatã* e *Brizantha* na maioria dos testes para vigor. Os baixos percentuais da qualidade fisiológica das sementes forrageiras encontradas neste estudo demonstram que é necessário ampliar as pesquisas para identificação de genótipos com bom índice de vigor e germinação, para assim vir a atender e tornar-se uma alternativa a crescente demanda do setor pecuarista.

Palavras-chave: Vigor. Germinação. Desenvolvimento a Campo.

I. INTRODUÇÃO

Os problemas decorrentes do grande volume de produção, aliados à necessidade de alcançar, controlar e manter elevado nível de qualidade exigem tecnologias apropriadas a diversos tipos de sementes. A geração dessas tecnologias depende de um ágil e eficiente sistema de pesquisa, capaz de vislumbrar antecipadamente as dificuldades e perceber os problemas do programa de sementes, e de desenvolver as pesquisas necessárias à obtenção das informações indispensáveis à sua superação (POPINOVIS, 1988).

A velocidade e a amplitude da expansão de áreas cultivadas com pastagens tropicais, no Brasil, estão associadas à disponibilidade de sementes de qualidade, sendo que as condições edafoclimáticas favoráveis, as cultivares adaptadas a estas condições e o dinamismo dos empresários do setor favorecem a produção de sementes no

Brasil. Estas características fizeram do nosso País o maior produtor, consumidor e exportador de sementes forrageiras tropicais do mundo (PARIZ *et al.* 2010).

O uso de sementes de má qualidade é causa freqüente de fracasso na formação de áreas de pastagens. A qualidade de um lote de sementes é o conjunto de atributos que determina seu valor para semeadura. As percentagens de pureza, germinação e de sementes viáveis expressam alguns dos principais componentes deste conjunto. Tais informações são obtidas em testes conduzidos em laboratórios de análise de sementes a partir de uma amostra representativa do lote (EMBRAPA, 1995).

O gênero *Brachiaria* vem impondo-se pela notável capacidade de domínio ecológico em solos ácidos e de baixa fertilidade, sendo que as espécies *Brachiaria decumbens* e, recentemente, *B. brizantha* vêm trazendo solução provisória para a produção animal nos cerrados (ROCHA, 1986).

Segundo CASTRO; VIEIRA e CARVALHO (1994), as sementes de *brachiaria* produzidas no Brasil têm apresentado baixos valores culturais de mercado, em torno de 40% para *B. decumbens* e de 35% para *B. brizantha*, quando comparados, por exemplo, aos índices que são exigidos para exportação de sementes que são de 72 % e 63% respectivamente.

A alfafa (*Medicago sativa* L.) originária da Ásia Central é uma leguminosa perene, pertencente à família Leguminosae considerada a "rainha das plantas forrageiras", por apresentar elevado valor nutritivo, grande produtividade e boa palatabilidade (PAULA; SILVA, 1998). A alfafa, embora seja uma planta típica de clima temperado, apresenta capacidade de adaptação a grande variedade de climas e altitudes, podendo ser cultivada tanto ao nível do mar, quanto em altitudes elevadas. Apesar de ser uma das forrageiras mais difundidas em países de clima temperado, recentemente a alfafa tem sido cultivada com sucesso em ambientes tropicais (RASSINI, *et al.* 2007). Com base nestas informações, faz-se necessário aprofundar os estudos e buscar em cada um dos itens individualizados o aumento produtivo destes materiais, o objetivo inicial deste trabalho é buscar na semente atributos, sejam físicos, fisiológicos ou genéticos que possam melhorar estes aspectos, bem como, minimizar ou erradicar seus efeitos, através dos mais variados testes laboratoriais e de campo.

II. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Melhoramento Genético e Produção de Plantas e no campo experimental da Universidade Federal de Santa Maria – Campus de Frederico Westphalen - UFSM, o qual se localiza através das coordenadas geográficas: 27° 39' 56"S, 53° 42' 94"O. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, o clima da região conforme classificação de Köppen é do tipo Cfa, subtropical, altitude de 490 metros. Os genótipos de *brachiaria* e alfafa foram obtidos de campos de produção de sementes da região Centro Oeste, a colheita dos materiais foi realizada de forma mecanizada, no ano de 2012.

Foram realizados os seguintes testes para avaliação da qualidade fisiológica de *Brachiaria* Mg5, Piatã, Humidícola, Brizantha e Alfafa:

- **Análise de pureza:** Para a variável seguiu-se as recomendações da Regra de Análise de Sementes (RAS 2010), para as *Brachiaris* aferiu-se a massa de 10 gramas, para alfafa 5 gramas de amostra. Antecipadamente a retirada da amostra fez-se a homogeneização de cada material com homogeneizador mecânico, posteriormente os materiais foram divididos em três frações, sementes puras, outras sementes e material inerte.

- **Teste de umidade das sementes:** Foram retiradas duas amostras para cada espécie da fração de sementes puras, onde foram aferidas as massas, após foram dispostas em câmara com ventilação forçada a 105 °C por 48 horas, passado este período, foram novamente aferidas as massas e pela diferença estimou-se o teor de umidade das sementes.

- **Massa de mil sementes:** a condução do teste foi de acordo com a Regra de Análises de Sementes RAS, (2010) utilizaram-se oito repetições de 100 sementes para cada gênero e a média dos dados foi expressa em gramas.

- **Germinação:** seguiu-se os parâmetros indicados pela RAS (2010), as sementes foram dispostas em caixa tipo *gerbox* com papel *Germitest* umedecido com água destilada 2,5 vezes a massa, para as *Brachiaris* juntamente com a água se diluiu KNO₃ a 0,2% como mecanismo de superação da dormência das sementes, a temperatura adotada segundo as indicações da RAS (2010) para os genótipos de *Brachiaris* foi de 20°C, para alfafa a temperatura usada foi 25°C, para análise da variável utilizou-se quatro repetições de 100 sementes. Foram consideradas como plântulas normais as sementes que apresentaram radícula e hipocótilo, havendo uma das partes desenvolvidas foram consideradas como anormais, as demais sementes como mortas.

- **Envelhecimento acelerado:** para condução do teste de envelhecimento acelerado, utilizou-se o método descrito por KRZYZANOWSKI; VIEIRA e FRANÇA, (1999), conduzido com quatro repetições de 50 sementes, dispostas sobre uma bandeja de tela de arame galvanizado, fixado no interior de caixas plásticas (*gerbox*) as quais continham 40 mL de água no fundo de maneira que não encostasse na tela e molhasse as sementes. As sementes dos genótipos de *brachiaria* foram incubadas a temperatura constante de 42°C por 48 horas, entretanto a alfafa permaneceu por 72 horas com a mesma temperatura, após este período as sementes foram colocadas em condições ideais de germinação, aí seguindo os mesmos padrões indicados pela RAS (2010), para germinação, os materiais de *Brachiaria* passaram pela superação de dormência, com a mesma metodologia imposta para o teste de germinação.

- **Primeira contagem:** conduziu-se juntamente com o teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais, ou seja, com radícula e hipocótilo desenvolvidos, para *Brachiaria* laborado aos sete dias para alfafa aos quatro dias.

- **Comprimento de radícula e hipocótilo:** O comprimento da radícula e do hipocótilo foi executado após a contagem de germinação, através da medição com paquímetro tipo digital do comprimento de dez plântulas de cada espécie, sendo os dados processados em milímetros.

- **Massa verde e seca de plântula:** realizado em seguida a contagem de germinação, foram separadas dez plântulas, estas foram aferidas quanto massa verde, posteriormente foram levadas para câmara de ventilação forçada a 60°C por 48 horas para obtenção da massa seca.

- **Teste de frio:** desenvolveu-se através da disposição de 200 sementes dispostas em quatro repetições de 50 sementes para cada espécie de *Brachiaria* e alfafa em câmara com temperatura de 10 °C por um período de sete dias, após foram colocados nas condições normais de germinação, as sementes dos genótipos de *Brachiaria* passaram pela superação de dormência como já discutido no teste de germinação.

- **Emergência a campo:** consistiu em avaliações à campo do comportamento das espécies, através de três repetições, a semeadura ocorreu numa área em pousio, antecipadamente ao processo de implantação das espécies se roçou o local, após passou-se uma grade leve, então ocorreu a abertura dos sulcos manualmente, a semeadura das espécies ocorreu em 10/10/2010. Foram semeadas nas densidades, para *Brachiaris* de 15 kg/ha⁻¹ e alfafa de 12 kg/ha⁻¹, com espaçamentos de 0,45 m, a parcela possuía 12m² no esquema (3x4), as avaliações para as espécies de *Brachiaria* foram efetuadas aos sete, 14 e 21 dias após a semeadura, para alfafa a contagem ocorreu aos quatro e dez dias, para a avaliação da emergência se contou em um metro linear nas duas linhas centrais da parcela o número de plântulas emergidas, tendo conhecimento do número de sementes semeadas se obteve a porcentagem de plântulas emergidas.

- **Altura média e da folha bandeira de planta:** Para caracterização fenotípica sobre o comportamento dos materiais nas condições edafoclimáticas do local realizou-se a avaliação partindo através de medições de dez plantas por repetição, a avaliação ocorreu após as plantas já estarem com bom estabelecimento e bem desenvolvidas, a avaliação consistiu na retirada da altura média das plantas na forma que estavam comportadas no campo, e das mesmas plantas se retirou a altura de inserção da folha bandeira, partindo da base da planta (solo) até a altura onde estava inserida a folha bandeira, avaliaram-se aos 45 e 60 dias após a emergência das plântulas. A variável de inserção da folha bandeira foi imposta apenas para as gramíneas.

- **Número de filhinhos:** efetuado aos 65 dias depois da emergência das espécies, foram contabilizados o número de filhinhos de dez plantas, somente filhinhos desenvolvidos ou em desenvolvimento foram considerados para contagem. Não sendo uma característica intrínseca da alfafa, somente os genótipos de *Brachiaris*, foram avaliados para caráter. Para as variáveis analisadas em laboratório utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições, (envelhecimento acelerado, primeira

contagem, teste de frio) e dez repetições para o (comprimento de radícula de hipocótilo, massa verde e seca de plântula). O delineamento experimental no campo foi de blocos casualizados com três repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, identificando as variáveis de magnitude significativa, onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação ao comprimento da radícula houve diferença significativa a ($P < 0.05$) entre as espécies analisadas (Tabela 1), a alfafa e *B. humidicola* apresentaram superioridade para variável, de acordo com ZANUSO; MULLER e MIRANDA (2010), isso se explica pelo fato do embrião ter adquirido melhores condições para acúmulos de carboidratos e hormônios suficientes para um melhor crescimento da radícula. Quanto ao comprimento do hipocótilo ocorreu diferença significativa entre materiais, onde a *B. Mg5* e *brizantha* obtiveram os maiores comprimentos, a *humidicola* teve o menor comprimento de hipocótilo, segundo VANZOLINI *et al.* (2007), o teste é comumente empregado pois, apresenta baixo custo e não demanda treinamento adicional específico para desenvolvimento da técnica e são relativamente rápidos onde fornecem uma boa informação do vigor das sementes.

Tabela 1 - Massa verde (MV) e massa seca (MS) de plântulas em gramas e comprimento de radícula (CR) e comprimento do hipocótilo (CI) em milímetros, Frederico Westphalen, 2013.

Espécies	CR	CI	MV	MS
Alfafa	27,89 a	10,97c	0,127d	0,018c
Brizantha	23,39 c	49,01a	0,472b	0,089b
Piatã	21,29 c	54,43b	0,456b	0,10 a
Mg5	21,92 c	59,74a	0,572 a	0,105a
Humidicola	25,60 b	49,77d	0,185 c	0,005d
CV(%)	3,92	2,07	3,88	3,04

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao massa verde e seca de plântulas os materiais tiveram diferença significativa (Tabela 1), sendo atribuída a maior massa verde a *B. Mg5*, a alfafa e a *B. humidicola* obtiveram as menores massas verdes, os demais materiais não diferiram entre si para variável em questão. Para análise da massa seca as espécies de *B. piatã* e *Mg5* se mostraram superiores para característica, diferindo-se estatisticamente apenas dos demais materiais, as menores massas secas assim como verde estão com *B. humidicola* e alfafa. Este teste segundo POPINIGIS (1977), esta inserido como um teste direto para determinação do vigor, ou seja, esta dentro dos testes que simulam as condições adversas do campo, KRZYZANOWSKI; VIEIRA e FRANÇA, (1999), citam que a maneira precisa de avaliar a transferência de matéria seca, dos tecidos de reserva para o eixo embrionário, é a massa de matéria seca de plântula, conferindo no trabalho a *B. Piatã* e *Mg5* como os materiais com maior capacidade para característica de transferência de matéria para a plântula.

Para análise de primeira contagem de germinação verifica-se diferença significativa entre as espécies estando com maior vigor analisado através do teste a alfafa e *B.*

piatã, com percentagem de 49 e 21,5% de germinação (Tabela 2). Em contrapartida os índices menos significativos ficaram com *B. brizantha*, *Mg5* e *humidicola*, conforme KRZYZANOWSKI; VIEIRA e FRANÇA, (1999) este teste é empregado como mais um teste de vigor, pois, sementes que apresentam maior percentagem de plântulas normais na primeira contagem, serão mais vigorosas, que sementes de outros lotes, neste aspecto a *B. Piatã* e alfafa apresentam superioridade para característica analisada. Em relação à germinação (Tabela 2) obteve-se diferença entre os materiais, onde a alfafa apresentou maior percentual germinativo, relacionado aos demais, *piatã* e *brizantha* tiveram índices semelhantes para variável, a *B. Mg5* e *humidicola* proporcionaram os menores percentuais de germinação (Tabela 2), sendo muito abaixo dos índices ideais de germinação para espécie (63%), este fato que confere a baixa percentagem de vigor e viabilidade das sementes, pode ser explicado parcialmente através da massa de mil sementes em que para as *Brachiarias* tanto a cv. *Mg5* como a *humidicola* possuem os menores massas, quando comparado as outras cultivares tropicais, a baixa expressividade dos materiais de *Brachiarias* pode se vincular a colheita precoce, como são materiais com inflorescência indeterminada, possivelmente estas sementes não apresentavam bons acúmulos de matéria seca no momento em que se efetuou a colheita, ou ainda poderiam ter permanecidos expostos as intempéries climáticas por um longo período após a maturidade fisiológica. Todos esses influenciadores potencialmente negativos a viabilidade e vigor da semente se relacionam a massa destas sementes e segundo estes autores SILVA; MAIA e MORAES (2007), o peso da semente vincula-se a qualidade do embrião, sendo as sementes mais pesadas as que possuem maior viabilidade.

Em relação ao envelhecimento acelerado (Tabela 2) empregado como teste de vigor, ocorreu diferença significativa entre as espécies ($p < 0.05$), em que a maior média é da alfafa e da *B. brizantha* demonstrando maior qualidade fisiológica destas, em função das condições impostas pelo teste de alta umidade e temperatura, em seqüência aparece à *B. Piatã*, as espécies *B. Mg5* e *B. humidicola* demonstram percentuais mais baixos, tendo assim menor vigor medido através do teste. Este trabalho contradiz as avaliações de PIRES (2006), que relatou que estas condições de alta umidade e temperatura impostas por este teste são favoráveis a *B. humidicola*. O envelhecimento acelerado é um teste comumente empregado na avaliação da qualidade fisiológica (vigor) de sementes em geral, para estimar a longevidade durante o armazenamento e a emergência no campo (DELOUCHE; BASKIN, 1973; LAGO; MARTINS 1998). O excesso de umidade é prejudicial à germinação das sementes, pois limita a entrada de oxigênio e diminui a respiração, provocando atrasos ou paralisações no desenvolvimento das plântulas e anormalidades (ausência de radículas e formação de plântulas hialinas), podendo resultar na morte das sementes (MARCOS FILHO; CÍCERO; SILVA, 1987), este fato pode estar relacionado com a queda na germinação da *brachiararia* *piatã* neste teste de envelhecimento acelerado.

Tabela 2 - Resultados médios para germinação (GR) %, primeira contagem de germinação (PC) %, envelhecimento acelerado (EA) % e teste de frio (TF) %, para cinco espécies forrageiras, Frederico Westphalen, 2013.

Espécies	GR	PC	EA	TF
Alfafa	86,75 a	49,25 a	65,00 a	91,0 a
Brizantha	32,50 b	10,00 c	39,00 b	25,0 b
Piatã	32,00 b	21,50 b	14,50 c	21,5 b
Mg5	17,25 c	8,25 c	9,50 d	8,00 c
Humidícola	2,50 d	1,00 d	5,50 e	4,00 c
CV(%)	2,37	4,43	3,63	3,50

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, Tukey a 5% de probabilidade.

O teste de frio (Tabela 2) foi utilizado no trabalho como mais um indicativo de vigor, para esta variável à alfafa expressou os maiores percentuais, os menores índices assim como no teste anterior (E.A) ficaram com *B. humidícola* e *Mg5*, comprovado através destes testes que as sementes destes genótipos são de baixa qualidade fisiológica, onde estes fatores devem ser observados pelos produtores, em casos de semeadura fora das condições ideais, fatores que podem acarretar num baixo estande de plantas na área. O teste de frio é provavelmente o mais utilizado para a avaliação do vigor de sementes (POPINIGIS, 1985; MARCOS FILHO; CÍCERO; SILVA, 1987; LAGO; MARTINS 1998), tendo sido desenvolvido inicialmente para milho e posteriormente adaptado para outras espécies. Atualmente, o teste de frio é frequentemente empregado para espécies que, normalmente, não ficam sujeitas a condições de solo frio e úmido, após semeadura.

Através da análise de pureza física (Tabela 3) dos genótipos nota-se que as *Brachiarias* apresentam uma pureza relativamente baixa, sendo a *B. brizantha* o material com menor índice de impurezas dentre as *Brachiarias*, logo a alfafa apresenta a maior pureza entre todas as espécies avaliadas, a *B. Mg5* apresenta os maiores níveis de impurezas com 63,55%. Em relação à umidade das sementes (Tabela 3) a maior porcentagem foi da *B. Mg5*, podendo ser explicado o fato da baixa pureza, as sementes de *Bracharia* colhidas precocemente com maior teor de umidade pode dificultar o processo de separação das sementes na colheitadeira resultando num maior percentual de impurezas para o lote, a menor umidade encontrada nas sementes foi da alfafa com 9,35%.

Tabela 3 - Resultados para pureza (PS) % e umidade das sementes de cinco espécies forrageiras, Frederico Westphalen, 2013.

Espécies	PS (%)	US (%)
Alfafa	95,9	9,35
Brizantha	64,82	11,87
Piatã	48,9	11,32
Mg5	34,55	12,41
Humidícola	59,46	11,49

A análise realizada para massa de mil sementes (Tabela 4) pode-se fazer uma relação com estes materiais para a massa de plântula, porcentagens de germinação e os testes de vigor entre as *Brachiarias*, demonstrando que a maior massa do genótipo acarreta no melhor desempenho quanto aos testes submetidos. Alguns autores (HOU e

ROMO 1998; HARE; PARRY e BAKER 1999; MALCOLM; HOLFORD e MCGLOSSON 2003; SILVA; MAIA e MORAES 2007), correlacionam o peso para avaliação intraespecífica de espécies da forma que sementes pequenas carregam um embrião menor, assim uma baixa quantidade de reserva, enquanto que sementes maiores apresentam um embrião mais desenvolvido com mais quantidade de reservas, possuindo maior longevidade no solo, enquanto que sementes menores possuem menor viabilidade no campo. Segundo os autores pode-se correlacionar também a massa de sementes com a porcentagem de germinação e emergência, massa e comprimento de plântulas, fatores determinantes para um bom estabelecimento. Os estudos de HAMPTON, (1986) mostraram que sementes grandes originam plântulas mais vigorosas, que podem resultar em maior produtividade no caso de azevém, quando semeado com igualdade de sementes por unidade de área. Considerando que as espécies forrageiras estudadas principalmente as *Brachiarias* possuem um lento estabelecimento, das quais são necessárias rápidas condições de pastejo, logo se evidencia a exigência por sementes com maior qualidade fisiológica, característica citada conforme os autores que pode ser atribuída ao maior peso de mil sementes.

Tabela 4 - Resultados médios para massa de mil sementes (MMS) em gramas, emergência a campo aos sete (EC 7), 14 (EC 14) e 21 dias (EC 21) após e semeadura em %, Frederico Westphalen, 2013.

Espécies	MMS	EC 7	EC14	EC21
Alfafa	2,002 c	62,50 a	65,50 a	71,25 a
Brizantha	6,522 a	4,50 c	31,75 b	50,00 b
Piatã	6,985 a	13,75 b	35,50 b	55,00 ab
Mg5	4,310 b	2,50 c	35,75 b	55,00 ab
Humidícola	2,261 c	0,00 c	3,75 c	12,50 c
CV(%)	3,75	23,89	13,83	16,95

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, Tukey a 5% de probabilidade.

Para variáveis analisadas emergência a campo aos sete, 14 e 21 dias (Tabela 4) houve diferença significativa entre as espécies, onde para variável aos sete dias a maior emergência da alfafa, em seqüência da *B. piatã*, os demais não diferiram estatisticamente. Para variável aos 14 dias a maior emergência a campo foi alcançada pela alfafa, os genótipos *B. brizantha*, *piatã* e *Mg5* apresentaram níveis de emergência semelhantes, a *B. humidícola* obteve o menor índice de emergência a campo. Para emergência a campo aos 21 dias alfafa, *Mg5* e *Piatã* apresentaram índices similares, porém conforme a (Tabela 4) os menores índices foram apresentados pela *B. brizantha* e *humidícola*, este resultado comprova que alfafa juntamente com *B. piatã* possuem os melhores índices de viabilidade e de estabelecimento no campo, sendo espécies com o melhor desempenho. Os resultados de vigor obtidos no laboratório para *B. humidícola* são semelhantes aos alcançados no campo, demonstrando serem sementes de baixo potencial fisiológico. Dessa forma, verifica-se que as sementes de *B. piatã*, *brizantha* e de alfafa, ao mesmo tempo apresentaram a maior taxa de germinação, maior índice de emergência a campo, maior vigor medido através do teste de frio, maior vigor encontrado com o teste de envelhecimento acelerado. Este fato é importante para caracterizar uma uniformidade no desempenho, com ótima taxa de germinação, em menor tempo, o que permite inferir que uma grande quantidade de

sementes tem potencial para rápido e uniforme estabelecimento, nas condições de campo.

Com relação às avaliações fenotípicas atribuídas as espécies sobre comportamento no campo iniciando pela altura dos materiais aos 45 e 60 dias após a emergência (Tabela 5) ocorreu diferença, onde a *B. humidicola* apresenta a menor altura para os dois períodos analisados. Com relação à altura de inserção da folha bandeira aos 45 e 60 dias após a emergência obteve-se disparidade entre as espécies, as maiores alturas ficaram com Mg5, Piatã e Brizantha a menor altura ficou com *B. humidicola*, fato que pode ser atribuído ao hábito de crescimento que diferentemente das demais *Brachiarias* esta possui um sistema de desenvolvimento baixo e rasteiro.

Tabela 5 - Resultados médios com número de afilhos medidos a campo aos 60 dias após emergência (NA), altura média das plantas em centímetros (AM) e altura de inserção da folha bandeira em centímetros (AIFB), Frederico Westphalen, 2013.

Espécies	NA ¹	AM ²	AM ³	AIFB ²	AIFB ³
Alfafa	*	19,5 a	34,5 a	*	*
Brizantha	12,7a	19,0 a	38,0 a	39,50 a	55,50 a
Piatã	9,2 ab	21,0 a	37,7 a	37,25 a	63,00 a
Mg5	9,5 ab	16,5 a	39,5 a	36,75 a	59,25 a
Humidicola	7,5 b	5,50 b	5,0 b	12,5 c	6,00 c
CV(%)	21,92	20,8	14,92	10,04	11,08

¹Número de afilhos aferido aos 65 dias após a emergência.

²Altura média e de inserção da folha bandeira aos 45 dias após a emergência das plantas.

³Altura média e da inserção da folha bandeira aos 60 dias após a emergência das plantas.

* Caracteres não avaliados na espécie forrageira.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente a Tukey 5% de probabilidade de erro.

Para análise de número de afilhos atribuída somente as gramíneas (Tabela 5), por planta teve-se diferença significativa em meio às *Brachiarias* quanto à variável, ocorrendo diferença significativa, o mais elevado índice de afilhamento foi da *Brachiaria* brizantha, mas não diferindo da piatã e da Mg5, entretanto, a *B. humidicola* teve a menor expressão para variável analisada. A alfafa não foi submetida à análise, considerando que esta não é uma característica do genótipo. O uso do caráter número de afilhos é bastante questionado quanto ao seu melhor aproveitamento em diversas espécies, seja pela complexidade do controle genético e dos processos envolvidos na sua manifestação fenotípica como pela sua resposta diferencial às condições edafoclimáticas e sistemas de manejo, (KURAPARTHY; SOOD; DHALIWAL, 2007; OZTURK; CAGLAR; BULUT 2006, VALÉRIO *et al*, 2009).

IV. CONCLUSÃO

Através das diversas análises atribuídas com as avaliações de qualidade fisiológica das sementes dentre as espécies, assim como do desenvolvimento em campo, houve disparidade nos resultados entre os materiais e testes.

As sementes da alfafa (*Medicago sativa* L.) diferentemente dos outros materiais estudados expressam boa qualidade fisiológica, medida através dos testes do referido trabalho. Os genótipos de *Brachiaria* apresentam qualidade fisiológica abaixo da exigida para

comercialização, onde as sementes advindas da região Centro Oeste submetidas aos testes deste estudo expressam baixo índice de vigor e germinação. Porém é indiscutível o potencial que o Brasil apresenta para a produção de sementes de forrageiras tropicais, mas é importante com novas pesquisas se incrementar mais conhecimento de cada etapa do setor de produção de sementes elevando a qualidade das sementes.

A qualidade de sementes em relação à germinação e vigor nestas espécies, principalmente nos genótipos de *Brachiarias*, com certeza é o grande problema para ser enfrentado, entretanto será importante a participação de um sistema efetivo de fiscalização, e ação complementar de laboratórios com bons equipamentos e bom monitoramento na produção, visando estas espécies como alternativas forrageiras para as diferentes regiões com potencial de expansão da pecuária.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, R. D. ; VIEIRA, M. G. C.; CARVALHO, M. L. M. **Influência de métodos e épocas de colheita sobre a produção e qualidade de sementes de *Brachiaria decumbens* CV. "BASILISK"**. Revista Brasileira de sementes, p. 6 – 11, 1994.
- DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.1, n.2, p.427-452, 1973.
- EMBRAPA DE CORTE DIVULGA. **Qualidade da semente de forrageira: fator de segurança na formação da pastagem**. Embrapa, Campo Grande, MS, 14 Ago. 1995 n^o 12.
- RASSINI, J. B.; FERREIRA, R. P.; MOREIRA, A. ; TUPY, O.; MENDONÇA, F. C.; BERNARDI, A. C. C. Cultivo da alfafa. **Sistemas de Produção, 1 – 2^a**. Embrapa Pecuária Sudeste, ISBN – 1679- 1495. Versão Eletrônica. Novembro de 2007.
- HAMPTON, J.G. Effect of seed lot 1000-seed weight on vegetative and reproductive yields of "Grassland Moata" tetraploid Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, Wellington, v.14, n.1, p.13-18, 1986.
- HARE, M.C.; PARRY, D.W.; BAKER, M.D. The relationship between wheat seed weight, infection by *Fusarium culmorum* or *Microdochium nivale*, germination and seedling disease. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v.105, n.9, p.859-866, 1999.
- HOU, J.Q.; ROMO, J.T. Seed weight and germination time affect growth of 2 shrubs. **Journal of Range Management**, Denver, v.51, n.6, p.699-703, 1998.
- KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de semente: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. p. 3.1-3.24, 1999.
- KURAPARTHY, V.; SOOD, S.; DHALIWAL, H.; getative development in small cereal grain. *Agronomy Journal* CHHUNEJA, P.; GILL, B. Identification and mapping of a tiller inhibition gene (tin3) in wheat. *Theoretical and Applied Genetic*, New York, v. 114, n. 2, p. 285-294, 2007.
- LAGO, A. A.; MARTINS, L.; **Qualidade Fisiológica de sementes de *Brachiaria Brizantha***. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 33, N^o 2, pg. 199 - 204 1998.

- MALCOLM, P.J.; HOLFORD, P.; MCGLASSON, W.B. *et al.* Temperature and seed weight affect the germination of peach rootstock seeds and the growth of rootstock seedlings. **Scientia Horticulturae**, Amsterdã, v.98, n.3, p.247-256, 2003.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.
- OZTURK, A.; CAGLAR, O.; BULUT, S. Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *Journal of Agronomy and Crop Science*, Erzurum, v. 192, n. 1, p. 10-16, 2006.
- PARIZ, C. M.; FERREIRA, R. L. SÁ, M. E.; ANDREOTTI, M.; CHIODEROLI, C. A.; RIBEIRO, A. P. **Qualidade fisiológica de sementes de Brachiaria e avaliação da produtividade de massa seca, em diferentes sistemas de integração lavoura-pecuária sob irrigação**. Pesquisa Agropecuária Tropical de Goiânia, v. 40, n. 3, p. 330-340, jul./set. 2010.
- PAULA, D. P.; SILVA, C. R. **Necessidades hídricas, métodos de irrigação e aspectos econômicos da cultura da alfafa**. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – SP, UNESP. 1998. Disponível em: <http://www.agr.feis.unesp.br/alfafa.htm>. Acesso: 20/05/2011.
- PIRES, W. **Manual de pastagem: formação, manejo e recuperação**. Viçosa: Aprenda Fácil, ISBN 85-7630-028-1 2006.
- POPINIGIS, F. **Necessidades de pesquisa relacionadas a qualidade fisiológica de sementes**. Revista Brasileira de Sementes, v.9,n.1, p.95-103, 1988.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. p. 289.
- RASSINI, J. B. ; PRIMAVESI, A. C. ; PRIMAVESI, O. ; TUPY, O. ; LÊDO, F. J. S. ; FERREIRA, R. P. ; BOTREL, M. A. ; ALVIM, M. J. **Cultivo da Alfafa**. Embrapa Pecuária Sudeste, Sistemas de produção. 1 ISSN 1679 – 1495, janeiro de 2003.
- RAS, Regra de Análise de Sementes, 01 – 398p. 2010.
- ROCHA, G. L. 1986. Perspectivas e problemas de adubação de pastagens no Brasil. In Simpósio sobre Calagem e Adubação de Pastagens, 1. Nova Odessa. Anais. Potafos, Piracicaba, SP. p. 1-30.
- SILVA, G. M.; MAIA, M. S. ; MORAES, C. O.C. **Influência do peso da semente sobre a germinação e o vigor de cevadilha vacariana (Bromus auleticus Trinius)**, Revista Brasileira Agrociência, Pelotas, v. 13, n. 1, p.123-126, 2007.
- VALÉRIO, I. P.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C.; BENIN, G.; MAIA, L. C.; SILVA, J. A. G.; SCHIDT, D. M.; SILVEIRA, G. **Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo**. Revista Semina, Ciências Agrárias, Londrina, v.30, suplemento 1, p. 1207-1218, 2009.
- VANZOLINI, S.; ARAKI, C. A. S.; SILVA, A. C. T.; NAKAGAWA, J. **Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 29, n 2, p. 90 – 96, 2007.
- ZANUSO, M. R., MULLER, D., MIRANDA, D. M.; **Análise de sementes de capim braquiária (brachiaria brizantha cv. Marandú) em diferentes épocas de florescimento**. Uniciências, v. 14, n.2, pg. 187 - 197 2010.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DAS CIDADES DO SUL DE MINAS GERAIS

JÚLIA BORGES DE CARVALHO*^{1,2}; FERNANDA CÁCERES SIQUEIRA¹;
JAQUELINE REIS LIMA DE OLIVEIRA¹; ANA MARIA BERNARDO¹; KALINKA
LEMES ZUCARELLI¹; ANA BEATRIZ ALKMIM TEIXEIRA LOYOLA¹

1 – UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ, UNIVÁS, POUSO ALEGRE, MG.

2 – ESCOLA MUNICIPAL DOM OTÁVIO, POUSO ALEGRE, MG.

analkmim@hotmail.com

Resumo - Introdução: O acesso a uma fonte de água potável suficiente e segura são requisitos essenciais para a sobrevivência, bem estar e desenvolvimento socioeconômico da humanidade. No entanto, a água pode ser um potencial via de transmissão de doenças assim, o monitoramento de sua qualidade é imprescindível. A água destinada ao abastecimento da população humana deve atender aos parâmetros químicos, físicos, organolépticos e microbiológicos. No Brasil, estes parâmetros estão regulamentados pela Portaria do Ministério da Saúde nº 518 de 2004. Segundo esta portaria a água para consumo humano deve ser isenta de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes em 100 mL. Para bactérias heterotróficas, não pode ultrapassar 500 UFC/mL. **Objetivo:** Avaliar a qualidade microbiológica da água consumida nas escolas públicas das cidades de Borda da Mata, Pouso Alegre, Turvolândia e Congonhal verificando se as mesmas atendem as normas em vigência. **Metodologia:** As coletas e análises das amostras foram realizadas durante os meses de junho a setembro de 2012. Os pontos de coletas foram selecionados aleatoriamente na cozinha, onde são preparados os alimentos dos alunos, e em um bebedouro central levando-se em conta o tipo de distribuição e o tipo de consumo. A coleta das amostras foi realizada assepticamente, após a lavagem das mãos com água e sabão antes do uso de luvas de procedimento e após desinfecção das mesmas com álcool 70%. As torneiras também após serem desinfetadas com álcool 70% foram abertas por um minuto para escoamento da água. Com auxílio de coletores estéreis foram coletadas duas amostras de 50 mL em cada um dos pontos escolhidos. Para contagem total de bactérias foi utilizada a técnica de cultivo em profundidade “pour plate” e para coliformes totais e termotolerantes foi utilizada a técnica de números mais prováveis. **Resultados:** No período de estudo foram realizadas 36 coletas de amostras de água provenientes da torneira da cozinha e de bebedouros de 18 escolas. Dos 18 bebedouros avaliados, nove (50%) eram de torneiras com filtro, uma (5,55%) proveniente de poço artesiano, uma (5,55%) de ligação direta a caixa d’água, três (16,66%) abastecidas pela estação de tratamento da cidade, uma (5,55%) de talha de barro, uma (5,55%) de galão e duas (11,11%) eram de pressão. Já os abastecimentos das 18 torneiras da cozinha, oito (44,44%) eram de torneiras com filtros, oito (44,44%) eram abastecidas pelo tratamento de água da cidade e duas (11,11%) eram abastecida pelo poço artesiano. Das 36 amostras avaliadas dois (5,55%) pontos provenientes de bebedouro e da torneira da cozinha estavam fora dos padrões de consumo para contagem total de bactérias. Três (8,33%) pontos provenientes de bebedouro e dois (5,55%) da torneira da cozinha para coliformes totais e um (2,77%) ponto do bebedouro para coliformes fecais. Das 18 escolas avaliadas três (16,66%) escolas eram pertencentes a

perímetro rural e 15 (83,33%) eram pertencentes ao perímetro urbano. Todas as amostras de água pertencentes às escolas do perímetro urbano estavam dentro dos padrões para consumo, no entanto as três (16,66%) amostras de água das escolas pertencentes ao perímetro rural estavam fora dos padrões estabelecidos. **Conclusão:** Em nosso estudo 100% das escolas rurais estavam fora dos padrões de qualidade para consumo. O presente trabalho sugere que haja um maior controle da qualidade da água consumida nas escolas públicas rurais. A contaminação da água estava presente em torneiras com filtro e em poços artesanais. Problemas de qualidade microbiológica da água poderiam ser sanados com análises frequentes, lavagem adequada das caixas d’água, e das torneiras com filtro, conjuntamente as ações de educação ambiental, para a implantação de tecnologias baratas de tratamento de água e esgoto.

Palavras Chave: Água Potável. Bactérias Heterotróficas. Coliformes.

I. INTRODUÇÃO

A água é um bem natural valioso insubstituível não havendo sucedâneo para este líquido. O acesso a uma fonte de água potável suficiente e segura são requisitos essenciais para a sobrevivência, bem estar e desenvolvimento socioeconômico da humanidade. Portanto seu fornecimento em quantidade e qualidade é fundamental para a perfeita manutenção da vida humana (RIOS, 2009).

Molécula composta de hidrogênio e oxigênio a água é capaz de transportar substâncias, agentes bióticos e abióticos da superfície terrestre até rios, lagos, oceanos e aquíferos, tornando-os um ponto de concentração dos materiais carreados. Essa característica dá à água o título de solvente universal, pois ela pode alterar seus aspectos qualitativos, o que a torna um indicador das perdas de materiais e elementos que ocorrem em um determinado local (MACÊDO, 2001).

Em condições inadequadas, a água além de uma série de substâncias nocivas, pode conter microrganismos causadores de doenças. Deste modo, o debate sobre saúde passa pela análise da qualidade da mesma, pois esta depende de uma série de variáveis ambientais e sociais. Em condições insalubres, essas variáveis contribuem para o aparecimento de doenças. A saúde do indivíduo está intimamente ligada ao ambiente que ele vive, tanto social como físico (PHILLIPI JR; SILVEIRA, 2004).

Entre os microrganismos patogênicos detectados comumente em água contaminada estão bactérias pertencentes aos gêneros *Shigella* sp, *Salmonella* sp, *Campylobacter* sp, *Escherichia coli*, e *Yersinia* sp; agentes virais como o vírus da hepatite e protozoários como *Cryptosporidium* sp., *Giardia* sp., e *Entamoeba* sp. (TUNDISI e TUNDISI, 2005). Já as doenças de veiculação hídrica como dengue, leptospirose, febre amarela e malária são favorecidas quando não existem sistemas de saneamento implantados (INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS AGUAS - IGAM, 2008).

A água destinada ao abastecimento da população humana deve atender as características de qualidade que estejam de acordo com os valores permissíveis aos parâmetros químicos, físicos, organolépticos e microbiológicos.

No Brasil, estes parâmetros estão regulamentados pela Portaria do Ministério da Saúde nº 518 de 2004 que assim define:

água para consumo humano deve ser livre de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes com ausência em 100 mL ou positividade de até 5% para coliformes totais. Já para a presença de bactérias heterotróficas, não pode ultrapassar 500 unidades formadoras de colônia por mL (BRASIL, 2004, p. 03).

Portanto a monitorização das condições sanitárias de águas para consumo é realizada através de análises das bactérias do grupo coliforme, que atuam principalmente como indicadores de poluição fecal, pois ocorrem na microbiota intestinal do homem e animais de sangue quente (ZULPO *et al.*, 2006).

Deste modo o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade bacteriológica da água consumida nas escolas públicas de dois municípios. Determinando a presença de bactérias heterotróficas, coliformes totais e coliformes fecais / *Escherichia coli*. Observando se as mesmas atendem aos padrões de potabilidade vigentes na portaria nº 518 / 2004 do Ministério da Saúde estando própria para consumo humano.

II. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Pesquisas Básicas da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade do Vale do Sapucaí (Univás) na cidade de Pouso Alegre MG, nos períodos entre junho a setembro de 2012. Amostras de água provenientes de escolas públicas das cidades de Borda da Mata, Pouso Alegre, Turvolândia e Congonhal foram coletadas de escolas públicas. Os pontos de coletas foram selecionados aleatoriamente na torneira da cozinha, onde são preparados os alimentos para os alunos, e um bebedouro central levando-se em conta o tipo de distribuição e o local de consumo.

A coleta das amostras foi realizada assepticamente, lavando-se as mãos com água e sabão antes do uso de luvas de procedimento e desinfetando as mesmas com álcool. As torneiras também foram desinfetadas com álcool deixando escoar a água aproximadamente um minuto (FORTUNA *et al.*, 2007; SILVA *et al.*; 2010). Com auxílio de coletores estéreis foram coletadas três amostras de 50 mL em cada um dos pontos escolhidos.

As amostras foram identificadas com números precedidos da letra E para identificar a escola e das letras TC para designar torneira da cozinha e B para designar bebedouro. Exemplo: E1TC – Escola 1, torneira da cozinha; E1B – Escola 1, bebedouro.

O transporte foi realizado em recipiente isotérmico com gelo e lacrado onde a realização dos métodos não excedeu às 24 horas.

Contagem de bactérias heterotróficas: A técnica de cultivo utilizada foi por profundidade (pour plate method) realizada em triplicata empregando-se o meio Plate Count Agar (PCA).

Em cada uma das placas foram distribuídos 1mL da amostra, depois foi adicionado o meio Plate Count Agar (PCA) fundido e resfriado a 45°C até a diluição 1:1000. As placas foram homogeneizadas com movimentos em forma de oito em torno de dez vezes consecutivas. Após completa solidificação as placas foram incubadas em posição invertida por 24-48 horas a 35°C ± 2°C (FUNASA, 2009). Quando necessário foi realizada a diluição da amostra com o auxílio de três tubos contendo 9 mL de água destilada estéril cada foi adicionado no primeiro tubo 1 mL da amostra, após homogeneização obteve-se a diluição 1:10. Tal procedimento foi realizado até a diluição 1:1000 (SILVA *et al.*; 2010).

Coliformes totais: Para a prova presuntiva para coliformes totais o método dos tubos múltiplos foi utilizado tomando uma bateria de cinco tubos em triplicata contendo 10 mL de caldo Lauril Sulfato Triptose e tubo de Durhan invertido. Em cada um dos tubos foram distribuídos 10 mL da amostra em meio fundido e resfriado a 45°C. Depois de misturados os tubos foram incubados por 24-48 horas a 35°C ± 2°C (FUNASA, 2009). Para a confirmação da presença de coliformes totais foi realizada através da repicagem das colônias suspeitas em caldo Verde Brilhante de Bile 2% Lactose, contendo tubo de Durhan invertido. A presença de gás nos tubos de Durhan prova a fermentação da lactose presente no meio após 24-48 horas a 35°C ± 2°C (FUNASA, 2009).

Coliformes termotolerantes: *Escherichia coli*: A confirmação da presença de coliformes termotolerantes foi realizada através da repicagem das colônias suspeitas em caldo E.C, contendo tubo de Durhan invertido. Depois de misturados os tubos foram incubados em banho-maria a 45°C durante 24 horas. A turvação e formação de gás nos tubos de Durhan confirma a presença de coliformes de origem fecal (FUNASA, 2009).

III. RESULTADOS

No período de junho a setembro de 2012 foram realizadas 36 coletas de amostras de água provenientes da torneira da cozinha e de bebedouros de 18 escolas (Fig 1).

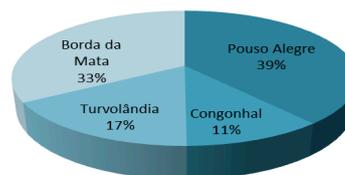


Figura 1- Municípios participantes da coleta de amostras de água provenientes das torneiras da cozinha e bebedouros das escolas do Sul de Minas Gerais

Dos 18 bebedouros avaliados, nove (50%) eram de torneiras com filtro, uma (5,55%) proveniente de poço artesiano, uma (5,55%) de ligação direta a caixa d'água, três (16,66%) abastecidas pela estação de tratamento da cidade, uma (5,55%) de talha de barro, uma (5,55%) de galão e duas (11,11%) eram de pressão.

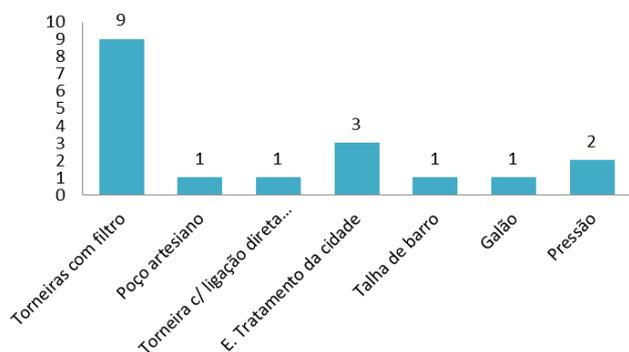


Figura 2 - Coleta de amostras de água de diferentes tipos provenientes dos bebedouros das escolas das áreas rurais e urbanas do Sul de Minas Gerais

Já os abastecimentos das 18 torneiras da cozinha, oito (44,44%) eram de torneiras com filtros, oito (44,44%) eram abastecidas pelo tratamento de água da cidade e duas (11,11%) eram abastecida pelo poço artesiano.

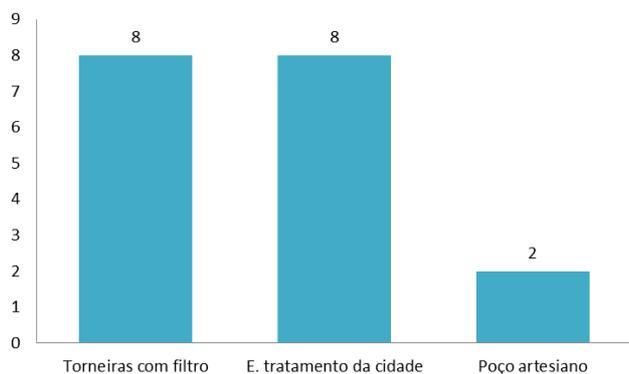


Figura 3 - Coleta de amostras de água de diferentes tipos provenientes das torneiras da cozinha das escolas das áreas rurais e urbanas do Sul de Minas Gerais

Das 36 amostras avaliadas dois (5,55%) pontos provenientes de bebedouro e da torneira da cozinha estavam fora dos padrões de consumo para contagem total de bactérias. Três (8,33%) pontos provenientes de bebedouro e dois (5,55%) da torneira da cozinha para coliformes totais e um (2,77%) ponto do bebedouro para coliformes fecais (Quadro 1).

Quadro 1: Padrão de potabilidade para contagem total de bactérias, coliformes totais e fecais, de amostras de água provenientes das torneiras da cozinha e bebedouros das escolas.

ESCOLA	LOCAL DE CONSUMO	TIPO DE DISTRIBUIÇÃO	DE CTB (UFC/mL)	CT (NMP/mL)	CF (NMP/mL)	F. PADRÕES
E1	TC	TF	410	<2,2	<2,2	✓
	B	LC	484	<2,2	<2,2	
E2	TC	TF	221	<2,2	<2,2	✓
	B	TF	167	<2,2	<2,2	
E3	TC	TF	12	<2,2	<2,2	✓
	B	TF	2	<2,2	<2,2	
E4	TC	ETA	243	<2,2	<2,2	✗
	B	PA	370	5,1	2,2	
E5	TC	TF	238	<2,2	<2,2	✓
	B	TF	342	<2,2	<2,2	
E6	TC	TF	11	<2,2	<2,2	✓
	B	TF	18	<2,2	<2,2	
E7	TC	ETA	293	<2,2	<2,2	✓
	B	PR	268	<2,2	<2,2	
E8	TC	ETA	284	<2,2	<2,2	✓
	B	TF	362	<2,2	<2,2	
E9	TC	ETA	309	<2,2	<2,2	✓
	B	G	369	<2,2	<2,2	
E10	TC	PA	>500	>16,0	<2,2	✗
	B	TF	>500	>16,0	<2,2	
E11	TC	PA	>500	>16,0	<2,2	✗
	B	TF	>500	>16,0	<2,2	
E12	TC	ETA	1	<2,2	<2,2	✓
	B	TB	2	<2,2	<2,2	
E13	TC	ETA	20	<2,2	<2,2	✓
	B	ETA	33	<2,2	<2,2	
E14	TC	ETA	0	<2,2	<2,2	✓
	B	ETA	3	<2,2	<2,2	
E15	TC	ETA	2	<2,2	<2,2	✓
	B	PR	0	<2,2	<2,2	
E16	TC	TF	243	<2,2	<2,2	✓
	B	ETA	370	<2,2	<2,2	
E17	TC	TF	238	<2,2	<2,2	✓
	B	TF	342	<2,2	<2,2	
E18	TC	TF	128	<2,2	<2,2	✓
	B	TF	189	<2,2	<2,2	

Legenda: (E) Escola; (TC) Torneira da cozinha; (B) bebedouro; (CTB) contagem total de bactérias; (CT) coliformes totais; (CF) coliforme fecal; (E. coli) Escherichia coli; (UFC/ml): unidades formadoras de colônia por mililitro; (NMP/100ml): número mais provável em 100 mililitros; (<2,2NMP/100ml): dentro dos padrões de potabilidade. (ETA) Estação de Tratamento; (TF) Torneira com filtro; (PR) (Pressão); (G) Galão; (TB) Talha de Barro; (LC) Ligação direta caixa d'água; (PA) Poço Artesiano.

Das 18 escolas avaliadas três (16,66%) escolas eram pertencentes a perímetro rural e 15 (83,33%) eram pertencentes ao perímetro urbano.

Todas as amostras de água pertencentes às escolas do perímetro urbano estavam dentro dos padrões para consumo, no entanto as três (16,66%) amostras de água das escolas pertencentes ao perímetro rural estavam fora dos padrões estabelecidos (Fig 4).

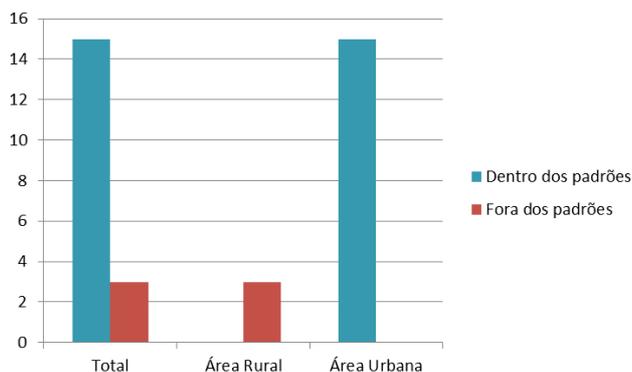


Figura 4 - Padrão de potabilidade de amostras de água provenientes das torneiras da cozinha e bebedouros das escolas nas áreas rurais e urbanas do Sul de Minas Gerais

IV. DISCUSSÃO

No que se refere ao lançamento de esgoto sanitário, a diferença percentual de atendimento entre escolas rurais e escolas urbanas e metropolitanas também é expressiva. Evidencia Sátyro e Soares (2007) em seus estudos que 99,7% das escolas urbanas e 99,9% das escolas metropolitanas contavam com esgotamento sanitário, enquanto apenas 84,2% das escolas rurais possuíam o benefício. Isso implica em cerca de 14.226 escolas sem saneamento, sendo a sua maioria, 14.039, localizadas em áreas rurais. Em nosso estudo 100% das escolas rurais estavam fora dos padrões de qualidade para consumo. Em estudo semelhante, Kremer e Miguel (2009) afirmam que crianças infectadas têm o dobro da probabilidade de evasão escolar em relação as que nada sofrem e, mesmo que estas crianças infectadas frequentem a escola, o seu desempenho será inferior e irregular.

Afirma Santos e colaboradores (2005) que a dispersão da população é outro limitante à implantação de tecnologias coletivas de captação e tratamento de água no meio rural, o que obriga o uso de tecnologias individuais para esse fim como os poços artesianos, que mesmo cercados dos cuidados com a qualidade do manancial estão sujeitos a fatores que comprometam a qualidade das águas captadas como lançamento de esgoto sanitário, despejo de resíduos domésticos, vazadouro de lixo e atividades agropastoril.

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP confirmou no último censo escolar realizado em 2011 que existem no Brasil 203.931 estabelecimentos de ensino básico. Destes, 92.172 (45%) estavam localizados no meio rural, o que englobava 7.469.924 alunos (13%) e 380.965 professores (14%). Quase a totalidade destas escolas é municipal (92,2%) e abrangem 86,7% dos estudantes do meio rural. O último censo escolar também revelou que das 4.224 escolas de ensino fundamental sem nenhum tipo de fornecimento de água, 3.912 (92,6%) estavam localizadas em áreas rurais.

No que se refere ao lançamento de esgoto sanitário, a diferença percentual de atendimento entre escolas rurais e escolas urbanas e metropolitanas também é expressiva. Evidencia Sátyro e Soares (2007) em seus estudos que 99,7% das escolas urbanas e 99,9% das escolas metropolitanas contavam com esgotamento sanitário, enquanto apenas 84,2% das escolas rurais possuíam o benefício. Isso implica em cerca de 14.226 escolas sem

saneamento, sendo a sua maioria, 14.039, localizadas em áreas rurais.

Os dados referentes à infraestrutura básica como a existência de sanitário dentro ou fora do prédio escolar é ainda mais alarmante. O INEP (2011) comprova que 99,6% de escolas urbanas e metropolitanas contam com tal benefício já 86,8% dos estabelecimentos rurais não tinham cobertura. Isto demonstra que ainda há 11.712 escolas rurais sem nenhum tipo de sanitário para alunos ou professores.

Com base nos referidos dados, observa-se o quão vulnerável se encontra grande parte da população brasileira às contaminações da água, principalmente a população rural. Isto ficou comprovado no presente estudo onde houve a prevalência de contaminação nas amostras provenientes das escolas rurais que não recebem tratamento algum de água ou esgoto em contrapartida com as escolas da rede urbana que recebem tratamento adequado como adição de cloro, flúor, lavagem das caixas d' água entre outros.

De acordo com Gonçalves (2003), as águas consumidas no meio rural não recebem tratamento algum, também se verifica que nestes locais há uma falta de saneamento básico, como coleta e tratamento de esgoto o que acaba por contaminar as águas superficiais e subterrâneas, comprometendo o fornecimento de água com qualidade para a população ali residente.

Em contrapartida estudos realizados por Merten e Minella (2002) comprovam que a maior concentração de pessoas em vilas e comunidades rurais possibilita a implantação de estruturas para captar e tratar a água adequadamente. Nestes locais geralmente existem escolas, que são ambientes de concentração de crianças que passam pelo menos metade do dia no local.

Deste modo, o monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano da população rural torna-se imprescindível, principalmente das águas que abastecem vilas e comunidades, as quais possuem maior concentração de pessoas. Isso previne o aparecimento de várias doenças, auxilia o diagnóstico das principais formas de contaminação e indica um conjunto de práticas de manejo dos recursos naturais que possibilitam o controle da poluição e um aumento da qualidade de vida dos usuários dessa água (GONÇALVES, 2003).

Comprova pesquisa realizada por Moretto (2003) que melhorias das condições sanitárias nas escolas podem aumentar a frequência escolar entre os jovens, levando em consideração que o ambiente escolar ocupa cerca de um terço do dia dos alunos e que pode interferir diretamente na saúde e bem estar dos seus frequentadores. Em estudo semelhante, Kremer e Miguel (2009) afirmam que crianças infectadas têm o dobro da probabilidade de evasão escolar em relação as que nada sofrem e, mesmo que estas crianças infectadas frequentem a escola, o seu desempenho será inferior e irregular. Os principais problemas observados são efeitos adversos em termos de memória, capacidade de resolução de problemas e falta de atenção.

V. CONCLUSÃO

É de fundamental importância um acompanhamento da qualidade da água consumida pela população a fim de prevenir todas as consequências que o consumo de água contaminada pode provocar. Além disso, a utilização dos espaços escolares no meio rural para a implantação de tecnologias baratas de tratamento de água e esgoto,

conjuntamente as ações de educação ambiental feita pelos professores, poderiam auxiliar na discussão e na busca de soluções aos problemas de qualidade da água.

O presente trabalho sugere que haja um maior controle da qualidade da água consumida nas escolas públicas das cidades, principalmente as rurais. Com análises frequentes, troca dos filtros de barro ou de galões por bebedouros de pressão, uma lavagem adequada e anual das caixas d'água, monitoramento dos bebedouros de pressão ou das torneiras com filtro, para que assim possamos diminuir as doenças de veiculação hídrica.

É possível combater, controlar, reduzir e prevenir a poluição das águas com êxito, fazendo-se necessário dotar de um organismo executivo capaz de coordenar uma efetiva política pública referente ao assunto, e principalmente de uma educação sanitária eficaz e isso só será possível com a conscientização da população e nada melhor que o ambiente escolar para propiciar e intermediar tal conscientização.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Manual Prático de Análise de Água. 3ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009. 144 p.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Censo escolar 2011: Sinopse estatística da educação básica 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/basica/censo/Escolar/Sinopse/sinopse.asp>>. Acesso em: 27 set. 2012.

CADASTRO das escolas de educação básica. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/basica/censo/cadastroescolas/frame.htm>>. Acesso em: 27 set. 2012.

BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/518_04.htm>. Acesso em: 03 de agosto de 2012.

FORTUNA, J. L.; RODRIGUES, M. T.; SOUZA, S. L.; SOUZA, L. Análise microbiológica da água dos bebedouros do Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF): coliformes totais e termotolerantes. Higiene Alimentar, 2007, 21:153, 102-105.

GONÇALVES, C. S. Qualidade de águas superficiais na microbacia hidrográfica do arroio Lino Nova Boêmia – Agudo – RS. 2003. 90f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

KREMER, M.; MIGUEL, T. The Educational Impact of De-Worming in Kenya. Northeast Universities Development Conference, Harvard University, 8–9 de outubro, 2009.

MACÊDO, J. A. B., Águas & Águas. Belo Horizonte: Editora Varela, 2001. 505p.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, n. 3, p. 33-38, 2002.

MINAS GERAIS. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. Glossário de Termos: gestão de recursos hídricos e meio ambiente. Belo Horizonte, MG: Igam, 2008.

MORETTO, M. B. Qualidade de águas em escolas rurais no município de restinga seca. 2003. 50f. Monografia Volume 8 – n. 93 – Setembro/2013

(Especialização em Educação Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

PHILLIPPI JR, A.; SILVEIRA, V. F. Saneamento Ambiental e Ecologia Aplicada. In: PHILLIPPI JR, A.; ROMÉRO, M.; BRUNA, G. C. (Ed.). Curso de Gestão Ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004. Cap. 2. p. 19-52. (Coleção Ambiental, 1).

RIOS, L. C. A.; Avaliação do nível de contaminação do rio Itapecuru na zona urbana de Caxias-MA. Monografia (Graduação), CESC/UEMA. Caxias-MA, 2009.

SANTOS, Z. S. dos; DE LUCA, S. J.; WUNDER, L. R. Situação de abastecimento de comunidades rurais e aplicação da portaria 518/2004. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, XXIII, 2005, Campo Grande-MS. Anais Campo Grande-MS: UFMS, 2005. p.16.

SÁTYRO, N.; SOARES, S. A infra-estrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental: um estudo com base nos censos escolares de 1997 a 2005. IPEA, Brasília, 2007. 37p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001. 317p.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M.A. Água. São Paulo. Publifolha. 2005.120p.

ZULPO, D. L.; PERETTI, J.; ONO, L. M.; GARCIA, J. L. Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 2006, 27:1, 107-110.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PREPARAÇÕES ELABORADAS COM SOJA MARROM E FEIJÃO CARIOQUINHA

FLÁVIA LUÍSA CALLEGARI¹; SUELI CIABOTTI¹; MARIA EUGÊNIA LISEI DE SÁ²;
ANA CRISTINA PINTO JUHÁSZ²; RAFAELA PORTO DOS REIS¹, MARILEIDE
SOUZA DA SILVA¹

1 – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA/IFTM;
2 – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS/EPAMIG
UBERABA

flaviacallegari@hotmail.com

Resumo - Este trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades química, físico-química, tecnológica e sensorial da soja marrom e sua utilização na combinação com feijão carioquinha. Foi utilizado grãos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] de uma cultivar de tegumento marrom (BRSMG800A) provenientes do programa de melhoramento genético da parceria Epamig/Embrapa/Fundação Triângulo, cultivada na região de Uberaba – MG, sendo própria para consumo humano. O feijão carioquinha utilizado nas etapas do experimento foi adquirido no mercado local. As preparações da combinação da soja marrom (SM) e do feijão carioquinha (FC) ocorreram com adição de temperos tradicionais com as seguintes proporções de SM: FC – 10:0, 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 e 5:5 que correspondem respectivamente a 10, 20, 30, 40 e 50 % da parte adicionada de feijão carioquinha. As preparações tipo “tropeiro” foram elaboradas, utilizando técnicas convencionais tanto para a soja marrom, quanto para o feijão carioquinha. As preparações foram avaliadas quanto aos atributos de aparência, cor, sabor, textura e aspecto global. A soja marrom apresentou maiores teores de proteína, fibras, lipídeos e cinzas do que o feijão carioquinha. Em todas as preparações com soja marrom os teores de proteína, extrato etéreo, fibra bruta e cinzas foram reduzidos conforme se adicionou o feijão carioquinha. O tropeiro com soja marrom foi o de menor aceitação quando comparado com o tropeiro de feijão carioquinha. As preparações de soja marrom (SM) adicionadas com maiores quantidades de feijão carioquinha (FC) batido apresentaram maior aceitabilidade entre os provadores, e quando se comparou a proporção com 60 % SM e 40 % FC, não ocorreu diferença entre as médias.

Palavras-chave: Composição Centesimal. Aceitação Sensorial. Preparos com Soja.

I. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, estudos sobre hábitos alimentares e sua relação com a saúde tem sido debatidos não apenas no Brasil, mas em todo o mundo. Não basta apenas o suprimento de alimentos, também é necessária a escolha adequada dos mesmos, pois estar bem nutrido pode significar redução de riscos de determinadas patologias.

Entre os alimentos de origem vegetal, a soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é um alimento de destaque, pois além da sua porção nutricional, possui na sua constituição princípios bioativos os quais têm importantes efeitos benéficos à saúde humana, como fonte preventiva principalmente de doenças crônico-não-transmissíveis, classificando-a como alimento

funcional (JACKSON *et al.*, 2002; MURPHY *et al.*, 2002). A versatilidade da soja como alimento, e suas adequadas propriedades funcionais, a predispõe parte de inúmeros produtos alimentícios.

Na obtenção de produtos à base de soja, devem-se ter alguns cuidados, tais como aplicar tecnologias específicas que vão aumentar a biodisponibilidade dos nutrientes e evitar que o sabor e odor comprometam o consumo dos produtos, visto que estes constituem um dos fatores limitantes para o seu consumo no ocidente, tornando-se imprescindível a seleção de variedades direcionadas para o consumo humano.

Vários estudos permitiram a identificação de genótipos adequados ao consumo humano, selecionados pelos critérios de alto teor de proteína, melhor sabor, reduzido teor de inibidor de tripsina, além de níveis de rendimento aceitáveis. O programa de melhoramento genético da soja desenvolvido pela parceria Embrapa, EPAMIG e Fundação Triângulo, sediado em Uberaba, com o objetivo de incentivar o consumo da soja de uma forma bem simples, vem avaliando diversos genótipos de soja sendo uma delas a cultivar BRSMG800A de tegumento marrom e com textura semelhante ao feijão carioquinha, porém, com qualidade nutricional superior a esse prato tão tradicional para o brasileiro.

O Brasil destaca-se na produção mundial de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e também é considerado o maior consumidor, encontrando nessa leguminosa sua principal fonte proteica vegetal (PEREIRA, 1999). O feijão possui características físicas e químicas relacionadas com a qualidade tecnológica dos grãos, principalmente pela percentagem de sólidos solúveis no caldo e cor do tegumento. Pelo fato da soja ser praticamente destituída de amido (SGARBIERI, 1996), a adição da linhagem marrom ao feijão pode conferir ao produto pronto para consumo o caldo tão esperado pelos consumidores.

Esse trabalho teve como objetivo Avaliar as propriedades físico-química, tecnológica e sensorial da soja marrom e sua utilização na combinação com feijão carioquinha.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] de uma cultivar de tegumento marrom (BRSMG

800A), proveniente do programa de melhoramento genético da parceria Embrapa /Epamig /Fundação Triângulo, cultivada na região de Uberaba – MG, sendo própria para consumo humano. O feijão carioca utilizado nas etapas do experimento foi adquirido no mercado local.

Foram coletadas amostras para avaliação química e físico-química dos grãos integrais, safra 2008/2009, da cultivar de soja marrom, comparando com amostra do feijão carioca.

As preparações foram realizadas no laboratório de Técnica Dietética do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba.

A Figura 1 apresenta a combinação de soja marrom (SM) e feijão carioca (FC), no preparo das amostras avaliadas.

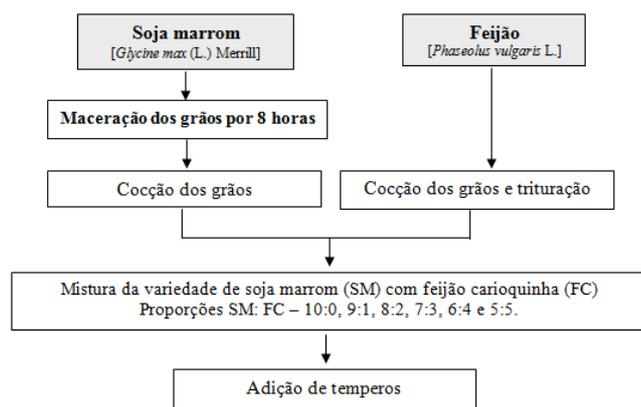


Figura 1 - Fluxograma de preparo da combinação de soja marrom (SM) e feijão carioca (FC)

Os grãos de soja foram macerados por 8 horas, e posteriormente foram cozidos por tempo aproximado de 25 minutos, ocorrendo simultaneamente o mesmo para o feijão carioca (sem hidratação), em recipientes separados. O feijão após o cozimento foi triturado em liquidificador.

As preparações da combinação da soja marrom (SM) e do feijão carioca (FC) ocorreram com adição de temperos tradicionais com as seguintes proporções de SM: FC – 10:0, 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 e 5:5 que correspondem respectivamente a 10, 20, 30, 40 e 50 % da parte adicionada de feijão carioca.

Para análises físico-químicas as amostras foram desidratadas em estufa com circulação de ar em temperatura de 60°C. Foram retiradas amostras para as análises físico-químicas e sensoriais.

As preparações tipo “tropeiro” foram elaboradas no laboratório de Técnica Dietética do IF Triângulo, utilizando técnicas convencionais tanto para a soja marrom, quanto para o feijão carioca, nas mesmas condições de cozimento dos grãos, descritas anteriormente, porém para o tropeiro de feijão, não ocorreu à trituração.

A Tabela 1 apresenta os ingredientes, com suas respectivas quantidades utilizadas.

As preparações tipo “tropeiro” foram elaboradas no laboratório de Técnica dietética utilizando técnicas convencionais para os dois tipos de “tropeiro”, sendo alternados a soja marrom e o feijão carioca.

A umidade foi determinada pelo método gravimétrico conforme AOAC (1990) com emprego de calor, baseando

na perda de peso do material submetido ao aquecimento de 105°C, até peso constante.

A proteína bruta foi determinada pelo método de “Kjeldahl”, conforme AOAC (1990).

Tabela 1 - Ingredientes e quantidades utilizados na elaboração das preparações tipo “tropeiro”.

Ingredientes	Preparações tipo “tropeiro”	
	Feijão	Soja
Feijão cozido	125 g	-
Soja Marrom Cozida	-	125 g
Sal	2,5 g	2,5 g
Alho	2,5 g	2,5 g
Farinha de mandioca	17 g	17 g
Cebola	5 g	5 g
Lombo	40 g	40 g
Bacon	40 g	40 g

Para a determinação do extrato etéreo (AOAC, 1990) foi utilizado o método de “Soxhlet” (gravimétrico) baseado quantidade do material solubilizado pelo solvente. O éter usado no processo é aquecido até tornar-se volátil e, ao condensar-se, circula sobre a amostra em análise, arrastando toda a fração gordurosa e demais substâncias solúveis em éter. Este é recuperado em outro recipiente, enquanto a gordura extraída é calculada por diferença de pesagem.

A fração fibra foi determinada segundo o método gravimétrico, após digestão em meio ácido, conforme Van de Kamer & Van Ginkel (1952).

O resíduo mineral fixo (cinzas) foi determinado pela calcinação da amostra em mufla à 550°C, até obtenção de cinzas claras seguindo a método da AOAC (1990).

A fração glicídica foi obtida por diferença de 100% da soma de umidade, extrato etéreo, proteínas, fibras e cinzas.

As preparações foram avaliadas pelo teste de aceitação (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991) por 9 provadores na idade de 14 a 56 anos, sendo todos os estudantes e servidores do IF Triângulo - Campus Uberaba Unidade II, com intervalo de 8 dias para cada amostra. Os testes basearam-se em apresentar ao provador na forma monódica (uma a uma) as preparações, avaliando-as em cabines individuais, iluminadas com luz branca. As amostras foram oferecidas em recipientes descartáveis de cor branca dotados de suportes codificados com três dígitos numéricos aleatórios.

Foi utilizada a escala hedônica estruturada mista de 9 pontos entre 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo) para avaliar aparência, cor, textura, sabor e aspecto global.

Foram avaliadas as preparações tipo de soja marrom tropeira e a de feijão carioca tropeiro.

Este experimento constou da avaliação de preparações com cinco diferentes proporções de soja marrom acrescida de feijão carioca batido.

Este teste foi realizado após os resultados obtidos da análise estatística, onde apresentou a média mais elevada com relação ao sabor da preparação de soja marrom acrescida de feijão batido, que foi a de 60 % SM e 40% FC e posteriormente foi realizado o teste sensorial do feijão com caldo tradicional.

O experimento constou de dois modelos experimentais distintos em função das variáveis analisadas.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições, para as análises da composição centesimal das preparações, soja tropeira, e o feijão em caldo. Na análise sensorial foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC).

Para a análise dos resultados foram realizadas análise de variância (ANOVA). Para identificar as diferenças significativas, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de significância.

As análises de variâncias e o teste de médias foram realizados segundo técnicas usuais do *software* SISVAR (FERREIRA, 2000).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da composição centesimal dos grãos crus da soja marrom (SM) e feijão carioquinha (FC), estão apresentados na Figura 2.

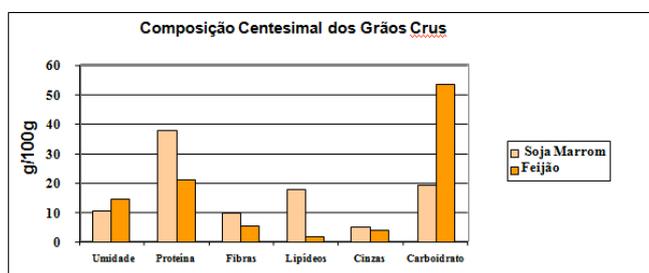


Figura 2 - Valores médios da composição centesimal dos grãos crus da soja marrom (SM) e feijão carioquinha (FC).

Os valores obtidos de umidade da soja marrom e do feijão carioquinha foram respectivamente de 10,52 e 14,33; que estão próximos com os resultados de Ciabotti *et al.* (2006) e Mendez *et al.* (1995) que encontraram 9,59 e 15,65.

O teor de proteína bruta da SM foi de 37,78 que apresentou valor superior ao FC o qual foi de 21,15, confirmando o que encontra-se bem estabelecido que a soja tem maior conteúdo deste nutriente quando comparado com outras leguminosas. Apesar das variações, a maioria das cultivares de soja apresenta entre 30% a 45% de proteínas (SELL, 1988 citado por BORDINGNON; MANDARINO, 1994), e a linhagem em estudo encontra-se nos parâmetros acima mencionados. O valor de FC encontra-se inferior aos encontrados por Kokuszka & Murate (2007) e entre as médias de 19 a 26g /100g de acordo com Franco (1999).

No teor de fibra bruta os valores encontrados para a soja marrom e do feijão carioquinha são respectivamente de 9,75 e 5,30; os quais foram superior aos resultados de Ciabotti *et al.* (2006) e Antunes *et al.* (1995) que obtiveram 7,56 e 3,82 respectivamente.

O teor de lipídeo da SM foi de 14,76 obteve maior teor quando comparado com o FC foi de 1,73, fato que pode ser explicado por esta leguminosa ser matéria-prima principal para a indústria de óleo de soja, que é líder mundial dos óleos vegetais mais consumidos no mundo (MOREIRA, 1999). Castro *et al.* (1973), verificaram que o conteúdo de lipídeos variou de 14,7% a 28,4%, e a soja marrom encontra-se neste parâmetro. O valor de lipídeos do feijão pode variar de 1 a 5,80g/100g de acordo com Franco (1999).

O teor de cinzas presente na soja marrom e no feijão carioquinha foram respectivamente 4,89 e 3,86; os quais foram próximos aos resultados de Ciabotti *et al.* (2006) e Antunes *et al.* (1995) que obtiveram 3,64 e 4,18 respectivamente.

O amido presente no feijão é o responsável pelo alto teor de carboidrato presente no grão (SALGADO *et al.* 2005), e a soja por sua vez é destituída deste componente. O teor de carboidratos totais no grão de soja é de aproximadamente 34% (BORDINGNON & MANDARINO, 1994), valor este inferior ao encontrado neste estudo.

A variabilidade na composição química de leguminosas é atribuída, além do genótipo, à influência das diferentes localizações de plantio, safras, variações de temperatura regional, latitude e altitude (BHARDWAJ *et al.*, 1999). Especificamente, a soja marrom ainda é uma linhagem em estudo, e não se encontra resultados de plantio em outras localidades.

Os resultados obtidos da composição centesimal da soja marrom (SM) cozida, das preparações à base de soja marrom e de feijão carioquinha (FC) e feijão preparado de forma tradicional, estão apresentados na Tabela 2.

Observa-se que nos resultados de umidade o maior valor encontrado foi no feijão preparado tradicionalmente, ou seja, o caldo justifica o elevado teor de umidade. De forma contrária, o cozimento da soja não resulta na formação de caldo pelo fato de ser praticamente destituída de amido (SGARBIERI, 1996).

As diferentes preparações com SM: FC apresentaram aumento nos teores de umidade, conforme diminuí-se as proporções de SM. A soja tropeira, devido ao acréscimo de farinha de mandioca, teve os valores de umidade mais baixos.

Nos teores de proteína destacou-se a SM e a soja tropeira, que não diferenciaram entre si. Nas preparações de SM: FC, à medida que se aumentou a proporção de feijão, o teor de proteína foi diminuído, podendo verificar que o FC em caldo, foi o que obteve o menor valor de 5,06g/100g.

A soja marrom cozida foi de 16,61 g/100 g nota-se que mesmo na preparação com a menor proporção de soja (50SM: 50FC) há um aumento significativo, elevando duas vezes mais a quantidade de proteína ingerida no feijão.

Menezes *et al.* (2003) encontraram valores proteicos de preparações de diferentes tipos de feijão cozido entre 2,20 a 5,08 g/100g, o que pode ocorrer pelas variações nas proporções entre caldo e feijão cozido. Moura *et al.* (2007) avaliaram a proteína de diferentes cultivares de soja submetida a diferentes tratamentos térmicos que variaram de 11,28 a 15,12 g/100g, resultados próximos deste estudo, quando considerado o mesmo teor de umidade dos grãos.

Nos resultados de extrato etéreo ou lipídeos totais, os maiores valores encontrados foram na soja pura que é uma oleaginosa rica neste nutriente, o “tropeiro” por conter outros ingredientes com alto teor em lipídeos, tais como, bacon e lombo, justificando os resultados. À medida que se aumentou a proporção de feijão, nas preparações, diminuiu-se o teor de lipídeos, e como era de se esperar o feijão apresentou menor valor de 0,74g/100g. Os valores de extrato etéreo de alguns estudos com feijão variaram de 0,43 a 0,75g/100 em matéria integral (BARAMPAMA & SIMARD, 1993; BRIGIDE, 2002), sendo o maior valor próximo ao encontrado neste estudo.

Tabela 2 - Valores obtidos da composição centesimal da soja marrom (SM) cozida, das preparações da mesma com adição de feijão carioca (FC) e feijão preparado de forma tradicional, expressos em g/100g.

Preparação SM:FC	Umidade	Proteína Bruta ¹	Extrato Etéreo	Fibra Bruta	Resíduo Mineral Fixo	ENN ²	Kcal
Soja Tropeira	51,99 ^g	17,49 ^a	8,9 ^b	4,83 ^a	2,78 ^a	13,98 ^a	206,06 ^a
SM cozida	60,15 ^f	16,61 ^a	9,32 ^a	3,73 ^b	2,09 ^b	8,07 ^e	182,67 ^b
SM: FC 90:10	64,03 ^e	14,18 ^b	7,82 ^c	3,06 ^c	2,10 ^b	8,78 ^e	162,27 ^c
SM: FC 80:20	65,76 ^{de}	13,16 ^b	7,01 ^d	2,7 ^{cd}	2,08 ^b	9,25 ^{de}	152,85 ^d
SM: FC 70:30	67,41 ^{cd}	11,76 ^c	5,95 ^e	2,45 ^{de}	2,07 ^b	10,34 ^{cd}	141,99 ^e
SM: FC 60:40	68,92 ^{bc}	10,41 ^d	4,91 ^f	2,2 ^e	2,04 ^b	11,5 ^{bc}	131,89 ^f
SM: FC 50:50	70,57 ^b	9,29 ^e	4,24 ^g	1,71 ^f	1,98 ^b	12,19 ^b	124,14 ^f
FC em caldo	79,9 ^a	5,06 ^f	0,74 ^h	1,52 ^f	0,73 ^c	12,03 ^b	75,1 ^g

Dados expressos com base na matéria integral

¹Proteína = N x 6,25

²ENN = extrato não nitrogenado (obtido por diferença)

Médias com letras iguais na mesma coluna não apresentaram diferença significativa (p<0,05) no teste de Tukey

O teor mais elevado de fibra foi no tropeiro de soja devido, provavelmente, ao acréscimo de farinha de mandioca, a qual apresenta teor de fibras em torno de 2,75 % (DIAS & LEONEL, 2006). A soja cozida por sua vez apresentou 3,73% de fibra bruta, confirmando grande quantidade deste componente. À medida que se diminui a proporção de soja nas preparações, esses valores foram reduzindo. Hughes (1991) observou 2,55g/100g em matéria integral no feijão carioca, que ainda é inferior quando comparado com a soja.

A soja tropeira obteve o maior valor de resíduo mineral fixo ou cinzas, devido à adição de produtos de origem animal, que são considerados com alto teor de minerais. As preparações com soja e feijão apresentaram teor de cinzas entre 2,10 a 1,98 g/100g, não ocorrendo diferença significativa, o que pode ser explicado pelo alto teor de cinzas nas duas leguminosas o que pode ser visto na Figura 1, que ao serem misturadas obteve-se um equilíbrio deste componente. De acordo com Barampama & Simard (1993), os teores de cinzas no feijão variam de 3,8 a 4,5%, valores estes superiores ao encontrado neste estudo, porém a umidade pode ter influenciado.

A soja tropeira obteve um alto valor de extrato não-nitrogenado talvez possa ser explicado pela presença de farinha de mandioca que é considerada como fonte energética (DIAS & LEONEL, 2006) e com alto teor de carboidrato. O feijão por ser um alimento rico em amido obteve maior valor comparado com a soja, elevando também esse componente nas preparações com maior proporção de feijão.

Foi encontrado maior valor calórico na soja tropeira de 206,06g/100g, que pode ser atribuído à presença de lombo e bacon que são alimentos que apresentam um alto teor lipídico, os quais fornecem 9 calorias por gramas. Em seguida, a soja cozida apresenta em sua composição química 182,67g/100g de teor de lipídeos. À medida que se aumentou a quantidade de feijão nas preparações (SM:FC), o valor calórico foi diminuindo. O feijão é classificado como terceiro alimento com calorias bastante significativas

(SOARES, 1996), devido ao elevado teor de amido ou carboidratos em que um grama fornece 4 calorias. Porém, o elevado teor de umidade reduziu o valor calórico para 75,1g/100g.

As médias dos atributos sensoriais das preparações de soja tropeira e feijão carioca tropeiro estão apresentadas na Figura 3.

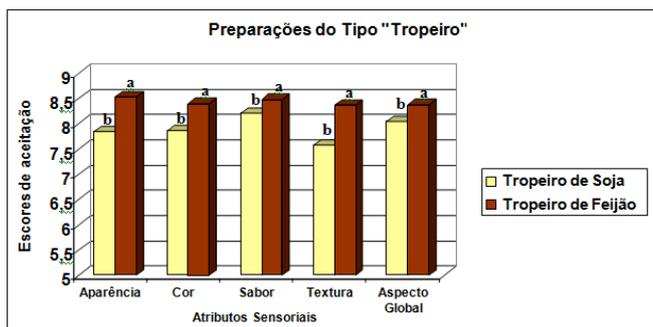


Figura 3 - Escores de aceitação dos atributos sensoriais de tropeiro com soja marrom e de feijão carioca.

Escores: 9 – gostei extremamente; 8 – gostei muito; 7 – gostei moderadamente; 6 – gostei ligeiramente; 5 – não gostei nem desgostei; 4 – desgostei ligeiramente; 3 – desgostei moderadamente; 2 – desgostei muito; 1 – desgostei extremamente.

Em todos os atributos sensoriais avaliados pelos consumidores ocorreram maiores valores para o “tropeiro” preparado com o feijão carioca. Vários fatores podem ter interferido nestes resultados, pois os brasileiros estão habituados com a aparência do feijão, embora o formato da soja, após o cozimento, seja muito semelhante. Na maioria das regiões brasileiras a preferência do feijão é de cor creme bem claro, tipo leitoso e com listras marrons claras (BALDONI *et al.*, 2002) e a soja em estudo apresentou a cor marrom mais escuro em toda a superfície.

No aspecto sabor, embora tenha sido observada diferença significativa entre o feijão tropeiro de 8,48 e de soja 8,21 ambos estão entre os termos hedônicos, gostei muito e gostei extremamente.

Com relação à textura, a diferença encontrada pode ter sido devido à maior impermeabilidade, característica mais firme do grão de soja resultante do maior conteúdo de fibras e ausência quase total de amido. Como o feijão possui grande quantidade de amido sua consistência é mais macia, fato que pode ter levado a melhor aceitação.

Os resultados obtidos da análise sensorial das preparações com a mistura em diferentes proporções de soja marrom e feijão carioquinha estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Escores de aceitação dos atributos sensoriais de aparência, cor, sabor, textura e aspecto global de preparações com soja marrom (SM) e feijão carioquinha (FC).

SM:FC	Aparência	Cor	Sabor	Textura	Aspecto Global
90:10	6,73 ^b	7,01 ^c	7,11 ^b	7,22 ^{abc}	7,08 ^b
80:20	6,73 ^b	7,16 ^c	7,1 ^b	6,88 ^c	7,00 ^b
70:30	7,15 ^b	7,44 ^{bc}	7,15 ^b	7,06 ^{bc}	7,31 ^{ab}
60:40	7,78 ^a	7,98 ^{ab}	7,81 ^a	7,70 ^a	7,80 ^a
50:50	8,00 ^a	8,00 ^a	7,54 ^{ab}	7,57 ^{ab}	7,82 ^a

Escores de aceitação dos atributos sensoriais de aparência, cor, sabor, textura e aspecto global de preparações com soja marrom (SM) e feijão carioquinha (FC): 9 – gostei extremamente; 8 – gostei muito; 7 – gostei moderadamente; 6 – gostei ligeiramente; 5 – não gostei nem desgostei; 4 – desgostei ligeiramente; 3 – desgostei moderadamente; 2 – desgostei muito; 1 – desgostei extremamente. Médias com letras iguais na mesma coluna não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) no teste de Tukey.

Nos atributos de aparência e cor avaliados nas formulações com 60:40 e 50:50 de feijão, ocorreu maior aceitação pelos provadores, o que pode ser atribuído à característica mais caldeada e mais semelhante com o feijão.

As preparações com maiores proporção de feijão batido apresentaram maior aceitabilidade nas características de sabor e de textura, devido o fato, dos brasileiros estarem habituados com o sabor característico do feijão, e estas preparações foram as que mais se aproximaram com o feijão tradicional, provavelmente, por possuir a maior quantidade de caldo.

O aspecto global das formulações de 60:40 e 50:50, da mesma forma que as outras características avaliadas, apresentaram maior aceitação, porém todas as preparações alcançaram os termos hedônicos gostei moderadamente e gostei muito.

As formulações com 90:10, 80:20, 70:30 de feijão carioquinha por ter maior quantidade de soja apresentaram médias inferiores às demais preparações, o que pode confirmar que os consumidores brasileiros ainda não estão habituados com a soja.

A Figura 4 apresenta o gráfico das médias do teste de aceitação da preparação 60:40 de SM:FC e feijão tradicional em caldo (FC) preparado na sua forma tradicional.

Os atributos sensoriais avaliados não apresentaram diferença significativa entre os provadores. Vale salientar que o enfoque deste estudo, esta no melhoramento genético da soja marrom por ser semelhante na aparência com o feijão carioquinha. A preparação da soja marrom com adição de 40 % de caldo de feijão teve a mesma aceitação pelos consumidores do que o feijão preparado de forma tradicional, evidenciando que esta forma de consumo da soja na alimentação humana, atingiu o objetivo proposto em não modificar hábitos alimentares, dos quais os brasileiros

mantendo as características sensoriais do feijão, porém elevando o consumo de proteína.

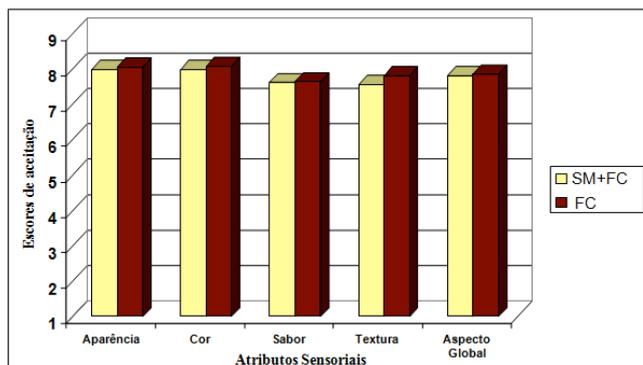


Figura 4 - Escores de aceitação das médias da preparação 60:40 de SM:FC e feijão tradicional em caldo.

Escores de aceitação: 9 – gostei extremamente; 8 – gostei muito; 7 – gostei moderadamente; 6 – gostei ligeiramente; 5 – não gostei nem desgostei; 4 – desgostei ligeiramente; 3 – desgostei moderadamente; 2 – desgostei muito; 1 – desgostei extremamente.

IV. CONCLUSÃO

A soja marrom apresentou maiores teores de proteína, fibras, lipídeos e cinzas do que o feijão carioquinha após o cozimento.

Em todas as preparações com soja marrom os teores de proteína, extrato etéreo, fibra bruta e cinzas foram reduzidos conforme se adicionou o feijão carioquinha.

A soja tropeira foi o de menor aceitação quando comparado com o tropeiro de feijão carioquinha.

As preparações de soja marrom adicionadas com maiores quantidades de feijão carioquinha batido apresentaram maior aceitabilidade entre os provadores. Não houve diferença sensorial quando se comparou a preparação de 60SM:40FC com o feijão tradicional.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Association of official agricultural chemists, AOAC. **Official methods of association of the agricultural chemists**. 5 ed. Washington, 1990, v.2.
- ANTUNES, Pedro L.; BILHALVA, Aldonir B.; ELIAS, Moacir C. & SOARES, Germano J.D. **VALOR NUTRICIONAL DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*, L.), CULTIVARES RICO 23, CARIOCA, PIRATÁ-1 E ROSINHA-G2** Rev. Brás. De AGROCIÊNCIA, V.1, Nº 1, Jan-Abr., 1995
- BALDONI, A.B; TEIXEIRA, F.F; SANTOS, J.B; Controle genético de alguns caracteres relacionados à cor da semente de feijão no cruzamento Rosinha X Esal 693, 2002.
- BARAMPAMA, Z.; SIMARD, R. E. Nutrient composition, protein quality and antinutritional factors of some varieties of dry beans (*Phaseolus vulgaris*, L.) grown in Burundi. **Food Chemistry**, Oxford, v. 47, n. 2, p. 15-67, 1993.
- BHARDWAJ, H. L.; BHAGSARI, A. S.; JOSHI, J. M. RANGAPPA, M.; SAPRA, V. T.; RAO, M. S. S. Yield and quality of soymilk and tofu made from soybean genotypes grown at four locations. **Crop Science**, Madison, v. 39, n. 2, p. 401-405, Mar./Apr. 1999.
- BRIGIDE, P. **Disponibilidade de ferro em grãos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) irradiados**. 2002. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de

- Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.
- BORDINGNON, J. R.; MANDARINO, J. M. G. **Soja**: composição química, valor nutricional e sabor. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1994. 32 p. (EMBRAPA-CNPSo. Documento, 70).
- CASTRO, A. T. B.; MILLAN, A.; LAGO, R. C. A. **Contribuição ao estudo da soja no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar/Ministério da Agricultura, 1973. 28 p. (Boletim Técnico, 10).
- CIABOTTI, S.; BARCELLOS, M. F. P.; MANDARINO, J.M.G; TARONE, A.G. *Ciênc. agrotec., Avaliações químicas e bioquímicas dos grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja livre de lipoxigenase*. Lavras, v. 30, n. 5, p. 920-929, set./out., 2006.
- DIAS, L.T.; LEONEL, M. **Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil**. *Ciências agrotecnológicas*, Lavras, v. 30, n. 4, p. 692-700, jul./ago., 2006.
- FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows versão 4. 0. In: Reuniao Anual Da Região Brasileira Da Sociedade Internacional De Biometria. UFSCar, 45, 200, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- FRANCO, G. Tabela de Composição Química dos Alimentos. 9ªed. São Paulo: Editora Atheneu,1999.
- HUGHES, J.S. Potential contribution of dry bean dietary fiber to health. **Food Technology**, v.45, p.122-126, 1991.
- JACKSON, C. J. C.; DINI, J. P.; RUPASINGHE, H. P. V.; FAULKNER, H.; POYSA, V.; BUZZELL, D.; DEGRANDIS, S. Effects of processing on the content and composition of isoflavones during manufacturing of soy beverage and tofu. **Process Biochemistry**, Oxford, v. 37, n. 10, p. 1117-1123, May 2002.
- KOKUSZKA, R. MURATE, E. H. Valor nutricional de feijão preto produzido em sistemas de produção convencional e agroecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**. V. 2n. 1, fev. 2007.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2. d. Florida – USA: CRC Press, 1991. 354p.
- MENDEZ, M. H. M., S. C. N. DERIVI, M. C. R. RODRIGUES & M. L. FERNANDES. 1995. **Tabela de composição de alimentos**. EDUFF, Niterói. 41 p.
- MENEZES, E.W.; GIUNTINI, E.B.; LAJOLO, F.M. **A questão da variabilidade e qualidade de dados de composição de alimentos**. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP. v.26, p. 63-76, dez., 2003.
- MOURA, N.C.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G.; SOUZA, M.C.; DIAS, C.T.S.; **Composição de cultivares de soja submetida a diferentes tratamentos térmicos**. *Revista Alimentos e Nutrição*. Araraquara, v. 18, n.2, p. 151-160, Abr./Jun. 2007.
- MOREIRA, M. A. Programa de Melhoramento genético da qualidade de óleo e proteína da soja desenvolvido na UFV. In: Congresso Brasileiro de Soja, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, p. 99-104. 1999.
- MURPHY, P. A.; BARUA, K.; HAUCK, C. C. Solvent extraction in the determination of isoflavones in soy foods. **Journal of Chromatography**, B, Amsterdam, v. 777, n. 1/2, p. 129-138, Sept. 2002.
- PEREIRA, P.A.A. A cultura do feijão no Brasil: situação atual e perspectivas. In: Fancelli, A.L.; Dourado Neto, D. Feijão irrigado: estratégias básicas de manejo. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1999. p.1-8.
- SALGADO, S.M., GUERRA N.B., ANDRADE S. A. C, A.V.S. LIVERA, **caracterização físico-química do grânulo do amido do feijão caupi**. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 25(3): 525-530, jul.-set. 2005
- SGARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos protéicos**: propriedades, degradações, modificações. São Paulo: Livraria Varela, 1996. p. 517.
- SOARES, A. G. Consumo e qualidade nutritiva. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., 1996, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFGO, 1996. v. 2, p. 73-79.
- VAN DE KAMER, J.H.; VAN GINKEL, L. Rapid determination of crude fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 29, n. 4, p. 239-251, July. 1952.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



CURSOS DE BACHARELADO EM GESTÃO AMBIENTAL BRASILEIROS: A PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS PROJETOS POLÍTICO-PEDAGÓGICOS

LUIZ LEANDRO¹; ELZA NEFFA²

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

2 – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

luizleandrorj@globocom.com; elzaneffa@hotmail.com

Resumo – O governo brasileiro tem realizado esforços para construir uma política econômica que proporcione crescimento de modo a incluir o país entre os maiores produtores e consumidores mundiais. Tais metas realçam o modelo capitalista de produção e de consumo que agravam os conflitos socioambientais enfrentados nas últimas décadas. Como tentativa de conciliação entre crescimento econômico e sustentabilidade as universidades brasileiras iniciaram, na primeira década dos anos 2000, cursos de formação em Gestão Ambiental – GA, com objetivo de formar uma nova classe de gestores para assumirem o papel de tomadores de decisões nos processos gerenciais. Atualmente, o Brasil conta com 200 cursos superiores em GA, sendo 190 tecnológicos e 10 bacharelados. Na perspectiva de traçar o perfil dos cursos de bacharelado em GA no Brasil e apontar caminhos para a construção de Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos em tela, este estudo apresenta o processo de construção de uma metodologia para a avaliação dos projetos político-pedagógicos dos cursos de bacharelado em GA oferecidos no Brasil, baseado na análise de conteúdo qualitativa a partir: do contexto social, dos objetivos, do perfil profissional, dos componentes curriculares e dos processos de avaliação adotados nos cursos.

Palavras-Chave: Desenvolvimento. Currículo. Sustentabilidade. Educação Superior. Capitalismo.

I. INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, a sociedade tem vivenciado profundas mudanças estruturais. Tais transformações demonstram intensidade, profundidade e velocidade nunca antes experimentadas. Conferências internacionais e estudos realizados alertam para o fato de que o ser humano, em sua organização social, tem se relacionado de maneira desordenada com a natureza. (SACHS, 2007, LEFF, 2002, JONAS, 2006 ACSELRAD, 1999). O aprofundamento da literatura crítica referente ao paradigma do desenvolvimento e, em especial, ao desenvolvimento sustentável – DS, tal como compreendido pelo senso comum e/ou aplicado nas organizações produtivas e governos, na atualidade, leva-nos a questionar o modelo de desenvolvimento sustentável adotado pelas nações e organizações.

As metas de crescimento e desenvolvimento do Brasil objetivam “a consolidação de um mercado de consumo de massa” (MANTEGA, 2003. p. 67). Esse crescimento industrial trás em seu bojo às externalidades inerentes aos processos de industrialização que ensejaram a crise ambiental. A discussão sobre a busca de soluções para a crise ambiental emergente âmbito do ensino superior é

considerada pertinente porque as Instituições de Ensino Superior – IES são locais onde normalmente se buscam as respostas para os problemas advindos da sociedade. Como uma das respostas à crise instalada surgem os cursos de Gestão ambiental.

Acreditamos que os currículos devem incentivar o desenvolvimento de habilidades de reflexão entre professores e estudantes, de maneira que consigam estabelecer as relações existentes entre a realidade e os temas relativos à questão socioambiental, colaborando para a crítica ao modelo capitalista vigente e para a criação de novas formas de conceber a sociedade (RIOJAS, 2003).

Este artigo apresenta a proposta de um procedimento metodológico que auxiliará o processo de análise dos Projetos Políticos Pedagógicos – PPP dos cursos de Bacharelado em Gestão Ambiental ofertados no Brasil. Tal procedimento possui a finalidade de contribuir para posterior estudo acerca dos pressupostos que norteiam a formação gestor.

Observamos que a pesquisa que será realizada posteriormente, que utilizará o procedimento metodológico aqui desenvolvido, fundamentar-se-á no paradigma qualitativo, numa perspectiva exploratória, através da análise documental, sendo os documentos analisados os Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Bacharelado em Gestão Ambiental oferecidos pelas Instituições de Ensino Superior – IES Brasileiras.

II. A QUESTÃO SOCIOAMBIENTAL NO BRASIL - BREVES CONSTATAÇÕES

O Brasil é o maior país do continente sul-americano, dadas as suas dimensões continentais – 8.514.876,599 km²; quarto maior país do mundo se consideradas terras contínuas, e quinto, considerando-se terras descontínuas (IBGE, 2010). Detentor de uma das maiores biodiversidades do planeta, ocupando a lista dos 18 países megadiversos que concentram 70% das espécies animais e vegetais do mundo; possuidor de cerca de 10% das espécies do planeta, 14% da água potável renovável e é considerado um verdadeiro celeiro para a produção de alimentos, com estoques amplos de carbono florestal (SCARANO *et al.*, 2010). Tais dados colocam o Brasil no topo das nações com maior abundância de diversidade e recursos naturais¹ que em tese seria capaz

¹ Observamos que apesar de *recursos naturais* ser uma expressão bastante criticada entre por autores, porque trata a natureza de forma reduzida, como simples fonte de riqueza, concordamos com Sachs (2007) que apresenta a noção como o conjunto de

de contribuir para o seu desenvolvimento. Entretanto, uma análise mais acurada permite entrever que a problemática ambiental no Brasil, desde a instituição do Decreto Federal 23.793/34, primeiro documento que tratava dessas questões no país, até a criação da Secretaria de Meio Ambiente, na década de 70, aponta para o fato de que o meio ambiente é, na maioria das vezes, concebido como elemento para a reprodução da lógica de produção exponencial, onde as questões socioambientais não são tratadas da maneira correta em virtude de problemas econômicos estruturais e de um sistema econômico-ideológico híbrido que oscila entre o novo-desenvolvimentismo² e o neoliberalismo³.

III. AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E OS CURSOS DE GESTÃO AMBIENTAL NO BRASIL

As Instituições de Ensino Superior podem ser definidas como “uma sorte de microcosmo ou caixa de ressonância que permite refletir, desde este âmbito muito particular, sobre os processos e desafios da sociedade no seu conjunto” (RIOJAS, 2003, p. 218). Embora o espaço universitário seja considerado como algo importante para a produção do saber, sua evolução é reconhecida como das mais lentas da história. Entretanto, diante da iminência de uma crise ambiental, onde a produção é ameaçada pela escassez de insumos advindos do meio físico natural a sociedade demanda às Universidades a formação de profissionais que atendam as suas necessidades.

Ao observarmos as informações disponíveis sobre os cursos superiores no Brasil (INEP, 2010), constatamos que, ao longo da primeira década do século vinte e um, surgiram no Brasil 200 cursos superiores em Gestão Ambiental, sendo 190 cursos tecnológicos (com duração mínima de 2 anos) e 10 cursos com habilitação bacharelado (duração média de 4 anos). O surgimento destes cursos pode sinalizar que o Ensino Superior está atendendo ao mercado, e à sociedade em geral, ao proporcionar a formação de Gestor Ambiental que esteja habilitado para resolver as questões relativas ao meio ambiente num nível gerencial (levando em consideração a etimologia da palavra gestão, de origem latina que traz em si a administração, o gerenciamento e a

tomada de decisão para a execução de tarefas e atingimento de objetivos).

Martínez Alier (2007) afirma que, mesmo que discutamos a questão da ecoeficiência e do desenvolvimento sustentável, há um confronto que parece não ter solução. Neste sentido, torna-se nada fácil a tarefa de encontrar saídas para a crise neste terreno, que se encontra imerso em uma realidade fragmentada pela lógica do pensamento científico. Bursztyn (2002) afirma que a universidade contemporânea é o espaço que marca o desenvolvimento de nossa época industrial. Um espaço onde se pôde testemunhar a questão da hegemonia da ciência sobre a natureza, o crescimento do produtivismo, a especialização e a organização departamentalizada das disciplinas. Nas universidades, de uma maneira geral, o modelo reducionista é tido como a forma básica de conceber a realidade, e este paradigma é adotado livremente por diversas Instituições de Ensino Superior (IES), que (re)produzem um conhecimento científico que vai ao encontro do modelo industrial capitalista vigente.

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (BRASIL, 1996), afirma que a educação, em sua forma institucional, deve estar associada ao mundo do trabalho e da prática social. Essa mesma Lei busca adequar os diversos cursos de graduação oferecidos no país através das Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN, que oportunizam a organização curricular mais adequada às realidades locais e regionais, superando os antigos currículos mínimos obrigatórios. Segundo Peleas *et al.* (2011), a organização curricular proposta pelas DCN deve: 1) ser sensível às transformações no ocorridas nos contextos sociais e tecnológicas; 2) levar em conta a interdisciplinaridade – Aqui acrescentamos a questão da transdisciplinaridade como uma meta a ser alcançada; 3) observar a continuidade do processo de formação que não se encerra ao final do curso, mas prolonga-se ao longo da existência; 4) promover a articulação e a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Através das DCN, é possível ampliar e dar flexibilidade aos currículos, através dos Projetos Políticos Pedagógicos de Curso. Após diversos contatos telefônicos realizados no período de 2010 a 2012, e de acordo com a busca sistemática realizada no site do MEC⁴, onde inserimos as palavras-chave *Diretrizes Curriculares Nacionais e Gestão Ambiental*, verificamos a inexistência de tais diretrizes para o curso em questão. Ressaltamos que foram feitas diversas combinações aleatórias de palavras (três tentativas por dia no período de julho de 2009 a janeiro de 2013), no mecanismo de busca do sistema do MEC e nenhuma delas forneceu acesso às diretrizes, confirmando sua inexistência. Além disso, entramos em contato com a coordenação dos 11 cursos de bacharelado em gestão ambiental no país e nenhum deles tem conhecimento sobre as DCN para os cursos de bacharelado em GA.

todos os bens presentes no meio natural que são utilizados (e na maioria das vezes transformados) pelo ser humano para promover a manutenção e reprodução de sua existência. A existência humana depende da utilização dos bens naturais (de uso comum), que são recursos para a manutenção da vida. Ressalte-se que essa noção possui também uma dimensão cultural, pois correspondem as estimativas das sociedades sobre o seu meio. Logo, justificamos a utilização da expressão no presente texto por possuir para nós um sentido mais abrangente do que o comumente utilizado.

² No período pós-grande Depressão da década de 1930 e pós Segunda Guerra os países periféricos, exportadores de matérias-primas para o Hemisfério Norte acentuaram seus esforços para o desenvolvimento de seus parques industriais. Esse período de crescimento industrial, que no Brasil foi acentuado nas décadas de 1950, 1960 e 1970, foi denominado desenvolvimentista (velho-desenvolvimentismo ou nacional-desenvolvimentismo), e foi caracterizado pela industrialização que era orientada pela substituição das importações, tendo como base a proteção do mercado interno para proteção e crescimento da indústria e grande intervenção do Estado na produção de insumos básicos e na área de infraestrutura (COLISTETE, 2001; FONSECA, 2004).

³ Na América Latina o chamado ideário neoliberal encontrou sua mais acabada expressão e sistematização no encontro realizado em novembro de 1989 na capital dos Estados Unidos, que ficou conhecido como *consenso de Washington*. As principais diretrizes de política econômica que emergiram abrangiam as seguintes áreas: 1) disciplina fiscal; 2) priorização dos gastos públicos; 3) reforma tributária; 4) liberalização financeira; 5) regime cambial; 6) liberalização comercial; 7) investimento direto estrangeiro; 8) privatização; 9) desregulação; 10) propriedade intelectual. Os objetivos básicos das propostas do Consenso de Washington eram, por um lado, a drástica redução do Estado e a corrosão do conceito de Nação; por outro, o máximo de abertura à importação de bens e serviços e à entrada de capitais de risco. Tudo em nome de um grande princípio: o da soberania absoluta do mercado auto-regulável nas relações econômicas tanto internas quanto externas (BATISTA, 1994 apud GENARI, 2001).

⁴ <http://portal.mec.gov.br/>

IV. OS PROJETOS POLÍTICOS PEDAGÓGICOS

A literatura revela que elaborar um curso de graduação é uma tarefa que exige ações bem mais complexas do que a mera descrição de conteúdos básicos e complementares em torno dos quais se organizam as disciplinas, distribuídas ao longo dos períodos acadêmicos (GOODSON, 2008; SILVA, 2008; SACRISTAN, 2000; MOREIRA; SILVA, 2006; SILVA, 2008). Acreditamos que toda a prática pedagógica deve estar inserida no contexto dos Projetos Políticos Pedagógicos e este se constitui como elemento fundamental para os processos educativos.

Como foi dito anteriormente, os cursos de GA no Brasil não possuem DCN, o que dificulta a articulação necessária para a construção de Projetos Políticos Pedagógicos – PPP que levem em conta as dimensões básicas norteadoras do curso em questão. Assinalamos que os PPP devem trazer em seu bojo as informações sobre a sua intencionalidade educativa que revele a identidade do curso e permita a compreensão das ações formativas incluídas no processo (SACRISTÁN, 2000).

De acordo com a LDB (1996), parágrafo único, Art. 52. “As universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano [...]”, este conhecimento se manifesta através da produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional.

Devido à importância da temática que fundamenta a formação em gestão ambiental e a ausência de Diretrizes Curriculares Nacionais que possam proporcionar a organização do curso em função das necessidades sociais, consideramos relevante proceder à análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Bacharelado em Gestão Ambiental oferecidos no Brasil. Embora saibamos que a maioria dos cursos de formação em GA oferecidos no país ocorram na modalidade tecnológica, analisaremos somente os cursos de bacharelado, por considerarmos que a criação da identidade profissional depende da formação de pesquisadores e professores que atuarão como formadores no futuro, a exemplo de outras categorias profissionais, e tal formação ocorre na modalidade bacharelado.

Acreditamos que os Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Gestão ambiental devam ser capazes de, intencionalmente, agir no planejamento racional das diversas áreas abrangidas pelos complexos sistemas socioambientais.

Concordamos com Sachs (2007) quando afirma que os níveis de consumo mundial, capazes de promover mudanças, que permitam a manutenção e recuperação da biosfera só serão alcançados com profundas mudanças institucionais. Tais transformações perpassam pela adoção de modelos que não sejam únicos, mas adaptáveis às diferenças e à complexidade, que são inerentes a questão do meio ambiente. Mesmo diante da crítica que fazemos ao sistema do capital, não há como ignorá-lo. Seus efeitos são perceptíveis. A ruptura com o sistema poderia ser a única saída definitiva – a revolução (MEZSAROS, 2011). Todavia, hoje, o que podemos fazer é refletir sobre as alternativas para escapar das armadilhas do capitalismo e criar caminhos para uma possível ruptura através de estratégias de ação para operacionalizar a gestão do meio

ambiente. Acreditamos que os cursos de Gestão Ambiental possam dar conta dessa nova alternativa desde que priorizem um diferente tipo de desenvolvimento que não esteja baseado no progressismo e no crescimento exponencial da produção e do consumo capitalista.

V. OS FUNDAMENTOS DA CONSTRUÇÃO DO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para a construção de um procedimento metodológico que dê conta de analisar os Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Gestão Ambiental, consideramos relevante considerar o *ecodesenvolvimento*⁵ adaptado de Sachs (2007) como paradigma de desenvolvimento. Tal conceito apresenta marcadamente as seguintes dimensões:

- a) *Ecorregional*: que compreende o reconhecimento e valorização dos materiais presentes na natureza (regional) e que são utilizados para a satisfação das necessidades da população em matéria de alimentação, moradia, lazer, educação etc. Observa-se que o conceito de necessidade deve ser (re)trabalhado através de processos educacionais com a finalidade de evitar o excesso de consumo comum aos países do Norte. A observação dessa dimensão pode reduzir a pressão pelo consumo de determinadas classes de produtos.
- b) *Realização Humana*: essa dimensão abarca todas as formas de realização, tais como emprego, segurança, qualidade das relações humanas, respeito às diversidades, à cultura etc.
- c) *Solidariedade diacrônica*: embora não nos detenhamos na perspectiva pessimista na relação com o meio ambiente, consideramos, concordando com Sachs (2007) e Veiga (2010), que a natureza, enquanto base material para a manutenção da espécie humana apresenta claros limites. A adoção da Ética da Solidariedade⁶ (JONAS, 2006) pode contribuir para a dupla operação de utilização de matéria prima renovável associada ao uso adequado às necessidades, tendo em vista as gerações futuras.
- d) *Ecotécnica*: implica no desenvolvimento de tecnologias que objetivem a eficiência energética através de fontes limpas, mas que considerem as fragilidades dos ecossistemas na tomada de decisão quanto aos projetos geradores de impactos para as comunidades e para o meio natural. Essa dimensão considera a tecnologia como uma variável multidimensional no interior do planejamento ambiental. Para Sachs (2007) essa dimensão não apresenta a tecnologia como uma forma de mascarar os problemas ambientais. Nesse caso há a proposição da técnica com um novo olhar a partir de um novo modelo tecnológico-educacional.
- e) *Educacional*: essa dimensão se constitui como essencial ao conceito de *ecodesenvolvimento*, pois contribui para o movimento de melhora qualitativa dos padrões de valores em relação ao posicionamento humano frente à natureza da qual faz parte. Essa dimensão realiza-se através da educação formal e não-formal.

⁵ Esse conceito foi cunhado pelo diretor executivo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente durante a primeira reunião do Conselho Administrativo, realizada em Genebra, na Suíça. Inicialmente o conceito objetivava propor um estilo de desenvolvimento para as áreas rurais de países subdesenvolvidos, todavia o Sachs (2007) propõe estendê-lo às regiões urbanas.

O conceito de *ecodesenvolvimento* consiste então em um estilo de desenvolvimento onde cada *ecorregião* busca, a partir de suas especificidades, as soluções para os seus problemas específicos – levando em conta não somente os dados ecológicos, mas também os socioculturais. Tudo isso relativizando e redefinindo as noções de progresso, de sustentabilidade e de desenvolvimento, não aceitando fórmulas universalistas que pretendem ser aplicadas em qualquer situação (SACHS, 2007).

Para analisarmos os Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Gestão Ambiental, faz-se necessário observar as variáveis envolvidas no campo de visão da economia do desenvolvimento com o acréscimo da variável do meio ambiente, onde:

- **M**: meio ambiente (enquanto meio físico-natural ou construído pelo ser humano)
- **S**: sociedade (em geral com todas as suas especificidades)
- **T**: técnica (desenvolvimento tecnológico)
- **P**: produtos (bens e serviços oferecidos às pessoas)
- **R**: recursos naturais (embora a expressão tenha uma conotação negativa em diversos contextos, compreendemos aqui como a base material necessária à manutenção das necessidades humanas. Tais recursos encontram-se presentes no meio ambiente natural).

Na perspectiva de Sachs (2007) o mérito de observarmos as relações entre tais variáveis reside no fato de que essas revelam as relações a serem consideradas no processo de gestão do ambiente somadas às dimensões tradicionais do planejamento. Ressaltamos, ainda de acordo com Sachs (2007), que as variáveis devem ser analisadas num sentido de observar:

1. Que o padrão de consumo depende do nível e da distribuição da renda, além dos valores que dada sociedade possui, para direcioná-la a esse padrão;
2. O sistema sociopolítico. Nas economias capitalistas, as empresas tradicionalmente internalizam os lucros e externalizam os custos. O que se deve buscar é a internalização dos custos socioambientais pelas empresas através de mecanismos do Estado.
3. A forma de utilização e a escolha das matrizes energéticas e demais recursos provenientes do meio ambiente natural. O controle da taxa de obsolescência e as tecnologias de produção mais limpa associadas ao baixo consumo energético podem ser alternativas importantes, são indicadores da internalização da dimensão ambiental.
4. As diversas formas de ocupação territorial devem ser pensadas assim como os níveis de crescimento da população. A pressão pelo consumo de determinados produtos agrícolas pode causar sérios problemas ambientais. Como por exemplo, aumento da taxa de desmatamento em função da criação de gado ou plantações de determinadas culturas.

As relações entre as variáveis podem acontecer das mais diversas formas. A figura 1 apresenta algumas relações pertinentes.

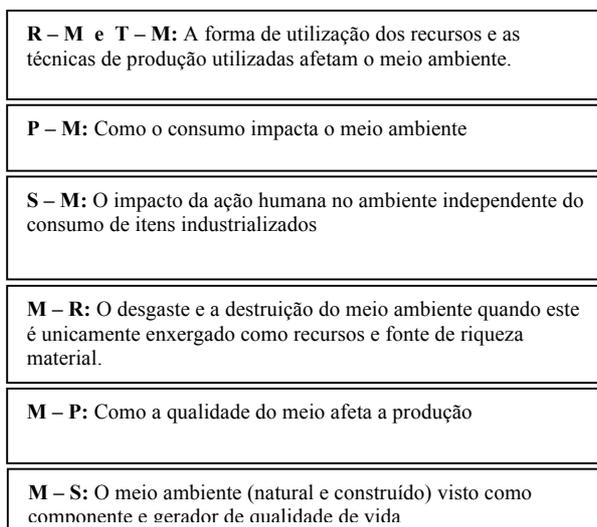


Figura 1 – variáveis básicas envolvidas no campo de visão da economia do desenvolvimento.

Fonte: O autor (2013) adaptado de Sachs (2007).

O procedimento metodológico aqui proposto é uma adaptação da análise de conteúdo qualitativa de Mayring (2002)⁷. Essa técnica apresenta como principal vantagem o fato de permitir um controle metodológico rígido, sem conduzir o estudo para uma quantificação desconectada do contexto social da análise. A técnica divide o material a ser interpretado em unidades – aqui denominadas de categorias⁸ – que devem ser tratadas uma a uma permitindo sua interpretação a luz de um determinado referencial teórico trabalhado anteriormente. Algumas formas de análise de conteúdo qualitativa estão disponíveis na literatura. No nosso caso optamos por trabalhar com o modelo de análise de conteúdo qualitativa estrutural, cujo objetivo é filtrar determinados aspectos do material analisado com objetivo de avaliar o conteúdo baseado em determinados critérios. Este modelo de análise permite a realização de um recorte na estrutura do material oportunizando a filtragem que facilita a compreensão dos sentidos contidos no interior do mesmo.

A construção do modelo baseia-se na criação das categorias estruturantes e no estabelecimento das *âncoras*. Após a leitura do referencial teórico-metodológico da pesquisa, consideramos que os Projetos Políticos Pedagógicos devem trazer em seu interior as dimensões advindas do *ecodesenvolvimento*: *Ecorregional*, *da Realização Humana*, *da Solidariedade diacrônica*, *Ecotécnica* e *Educacional*. Tais dimensões comporão o grupo de categorias criadas a priori. Já as *âncoras*, que, para os fins do nosso estudo, são variáveis operacionais

⁷ Essa técnica tem surgido nos EUA, na primeira metade do século XX, a partir dos estudos realizados na área das ciências da comunicação com a finalidade de analisar os meios de veículos de comunicação de massa para verificar o impacto destes na sociedade americana. Originalmente tal análise possuía um cunho mais quantitativo, onde eram atribuídos pesos e eram contadas as frequências de palavras em determinados textos. Todavia análise considerava pouco o contexto dos elementos do texto, as estruturas de sentido latentes, os casos individuais marcantes e as informações contidas implicitamente no texto, em função do contexto em os mesmos foram escritos. Daí a necessidade de uma análise que prezasse pelo aspecto qualitativo das mensagens contidas nos textos (MAYRING, 2002).

⁸ Que nesse contexto são compreendidas com um sentido diferente das categorias de análise fundamentais e derivadas de Deák (1985), embora também contribuam para a compreensão de uma determinada realidade. São entendidas diversamente pois na técnica elas existem para agrupar os elementos textuais e permitir sua relação com o contexto e a teoria que fundamenta a análise. Ou seja, nesse caso, o que se interpreta é o documento/texto e não a realidade social em si.

mencionadas anteriormente, devem estar contidas no interior de todas as categorias estruturantes: (M) meio ambiente; (S) sociedade (T) técnicas; (P) produtos; (R) recursos naturais. Deve ser também estabelecida a regra de codificação âncora-categoria (sugerimos a utilização de cores que conectem as âncoras às categorias). Cumpre observar que, por tratar-se de um modelo orientado pelo paradigma qualitativo de pesquisa, pode ser que surjam outras categorias ou âncoras, advindas da etapa de análise do documento. Para que seja considerada uma nova categoria, esta deve emergir de forma expressiva e repetidamente nos documentos sob a forma de expressão, conceito ou ideia, e, deve trazer no seu interior as âncoras já presentes no estudo. Ressalta-se que a nova categoria deve ter relação intrínseca com a teoria presente no referencial teórico-metodológico. Já para a criação de novas âncoras, é preciso que surjam repetidamente variáveis consideradas operacionais que sejam também justificadas pelo referencial teórico-metodológico. Cumpre observar que tanto as categorias quanto as âncoras devem levar em consideração, na etapa de análise interpretativa, o contexto social, os objetivos, o perfil profissional, os componentes curriculares e os processos de avaliação adotados nos cursos e expressos nos Projetos Políticos Pedagógicos.

O modelo do processo (Figura 2) e o guia para a realização do procedimento metodológico com as categorias e âncoras (Figura 3) que será utilizado na análise de conteúdo qualitativa dos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de bacharelado em Gestão Ambiental oferecidos pelas IES brasileiras são apresentados nas respectivas figuras com a finalidade de facilitar a compreensão.

A redação da final da análise deve refletir a interpretação do pesquisador sobre os elementos filtrados a partir do material escrito. Esta interpretação deve ser fundamentada de maneira argumentativa no referencial teórico-metodológico adotado, essa ação consiste num dos passos fundamentais para o sucesso da análise.

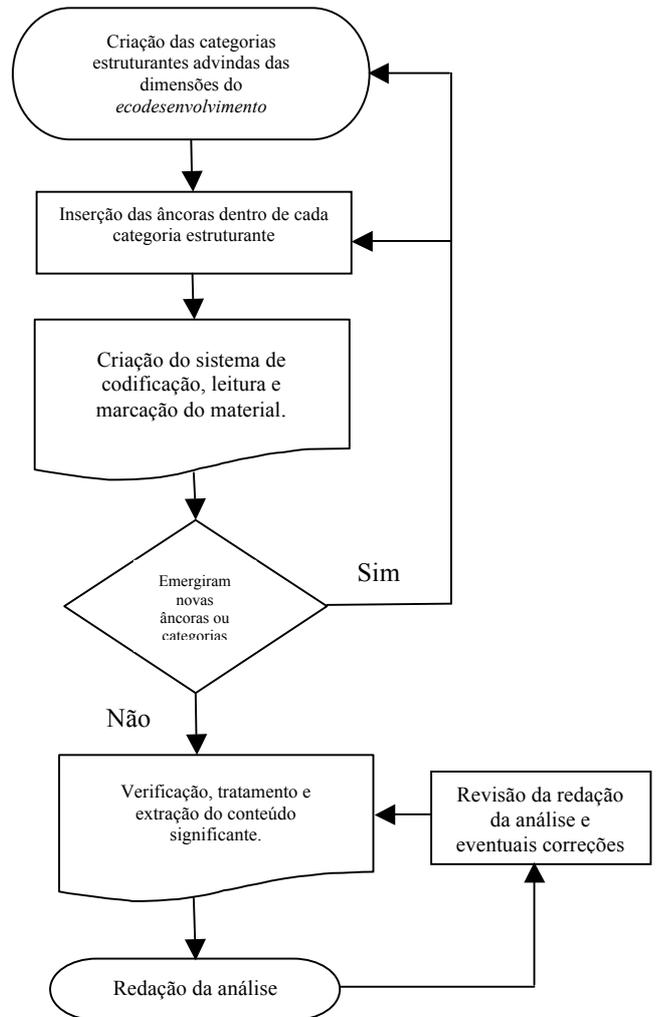


Figura 2 – Modelo do processo de análise de conteúdo qualitativa estruturante
Fonte: O autor (2013) adaptado de Mayring (2002).

CATEGORIAS	ÂNCORAS
Ecorregional	R M e T M: Como o PPP trabalha a forma de utilização dos recursos e as técnicas de produção utilizadas que afetam o meio ambiente.
	P M: A forma como PPP trabalha a relação e os impactos do consumo sobre o meio ambiente.
Realização Humanada	S M: Como o PPP trabalha as relações e o impacto da ação humana no ambiente independente do consumo de itens industrializados.
Solidariedade diacrônica	M R: De que forma o desgaste e a destruição do meio ambiente é abordada no PPP quando este é unicamente enxergado como recurso e fonte de riqueza material.
Ecotécnica	M P: No PPP como é trabalhada a relação existente entre a qualidade e a produção.
Educacional	M S: O PPP trabalha com a ideia de meio ambiente (natural e construído) como componente e gerador de qualidade de vida.

Figura 3 – Guia para a realização do procedimento metodológico com as categorias e âncoras.
Fonte: O autor (2013).

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metas de crescimento divulgadas pelas publicações do governo (VELOSO, 2003; PIETÁ, 2010) apontam que as metas de crescimento não se coadunam com uma agenda socioambiental orientada para o desenvolvimento numa perspectiva que escape da lógica do progresso exponencial.

Mesmo que apresentemos críticas contundentes acerca do sistema capitalista consideramos que não há como ignorar que o sistema implementa estratégias para sua manutenção e autorreprodução. Estudiosos têm apresentado propostas para de ação para operacionalizarmos a gestão das questões socioambientais, que representam saídas para que se escape do sistema.

As IES brasileiras criaram os cursos de Gestão Ambiental nas modalidades Tecnológico e Bacharelado como uma resposta à crise. Esses cursos são recentes (primeira década de 2000) e não possuem Diretrizes Curriculares Nacionais que apontem que caminhos devem ser seguidos para que se possa efetivamente interferir na gestão ambiental de modo a criar estratégias orientadas para um tipo de desenvolvimento capaz de promover as mudanças necessárias, Concordamos com Sachs (2007), quando afirma que o *ecodesenvolvimento* poderia ser considerado como uma alternativa de desenvolvimento viável.

Acreditamos que os Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Gestão Ambiental devem ser analisados em função da necessidade de verificarmos os pressupostos dessa formação. Nossas análises nos conduziram a pensar que os Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Gestão devem ser capazes de, intencionalmente, agir para efetiva formação de um gestor que seja capaz de proporcionar um planejamento racional das complexas áreas abrangidas pela temática socioambiental.

Em virtude de sua sistemática, a análise de conteúdo distingue-se de outros trabalhos interpretativos e hermenêuticos de material textual. Sua aplicação segundo Mayring (2002) é apropriada para tratamento de material escrito à luz de teorias. Embora as pesquisas orientadas pelo paradigma qualitativo, especialmente as de base interpretativa, não possam ser validadas matematicamente, estas devem ser sistematizadas de tal forma que permita que o processo de pesquisa possa ser acompanhado ou replicado quando necessário (MAY, 2004; MAYRING, 2002). No nosso caso, o procedimento metodológico para análise dos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Gestão Ambiental brasileiros, o modelo processual foi estabelecido a partir da análise de conteúdo qualitativa e fundamentado na teoria sobre o *ecodesenvolvimento* de Sachs (2007) que deu origem as categorias de análise e as âncoras que fundamentarão o estudo.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, Henri ; LEROY, Jean-Pierre. **Novas premissas da sustentabilidade democrática**. Rio de Janeiro: FASE, 1999.

BURSZYN, Marcel (org.) **Ciência, Ética e Sustentabilidade – desafios ao novo século**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

GENNARI, A.M. Globalização, neoliberalismo e abertura econômica no 25P25sil nos anos 90. **Pesquisa & Debate**, SP, volume 13, n. 1(21), 25P. 30-45, 2001.

GOODSON, I. F. **As políticas de currículo e de** Volume 8 – n. 93 – Setembro/2013

escolarização: abordagens históricas. Petrópolis: Vozes, 2008

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/censo2010>

INEP – Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira / Ministério da Educação – MEC. <http://www.inep.gov.br/superior>

JONAS, H. **O princípio responsabilidade:** ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC-Rio, 2006.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MANTEGA, G. A nova estratégia de crescimento sustentado. In: VELLOSO, João Paulo dos Reis (org.). **Governo Lula, novas prioridades e desenvolvimento sustentado**. Rio de Janeiro: José Olympio, 2003.

MARTÍNEZ ALIER, J. **O ecologismo dos pobres:** conflitos ambientais e linguagem de valorização. São Paulo: Contexto, 2007.

MAY, T. **Pesquisa social:** questões, métodos e processos. 3 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004

MAYRING, Philip. **Einführung in die qualitative Sozialforschung** [Introdução à pesquisa social qualitativa]. 5 ed. Weinheim: Beltz, 2002. Disponível em: <http://www.unb.br> Acesso em: 10 abr 2005.

MÉSZÁROS, I. **A crise estrutural do capital**. São Paulo: Boitempo, 2011

MOREIRA, A.F.B.; SILVA, T.T. **Currículo, cultura e sociedade**. 10 Ed. São Paulo: Cortez, 2008.

PIETÁ, E. **A nova política econômica, a sustentabilidade socioambiental**. São Paulo: Ed. Fundação Perseu Abramo, 2010.

RIOJAS, J. A complexidade ambiental na universidade. In: LEFF, Enrique (org). **A complexidade ambiental**. Blumenau: Cortez / Edifurb, 2003.

SACHS, I. **Rumo à ecossocioeconomia – Teoria e prática do desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 2007.

SACRISTÁN, J.G. **O currículo – uma reflexão sobre a prática**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCARANO, F. R.; GASCON, C., MITTERMEIER, R. A. O que é biodiversidade? **Scientific American**. Brasil. Edição especial. N. 39, julho 2010.

SILVA, M.R. **Currículo e competências:** a formação administrada. São Paulo: Cortez, 2008.

SILVA, T.T. **Documentos de identidade:** uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SIQUEIRA, H. S. G. Formação interdisciplinar: exigência sócio-política para um mundo em rede. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE ECONOMIA DOMÉSTICA, 7., 2003, Francisco Beltrão, PR. **Anais eletrônicos**. Francisco Beltrão, PR: UNIOESTE, 2003. Disponível em: <http://www.angelfire.com/sk/holgonsi/mundorede.html>. Acesso em 19 de março 2013.

VEIGA, J.E. **Desenvolvimento sustentável:** o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

VELOSO, João Paulo dos Reis (org.). **Governo Lula, novas prioridades e desenvolvimento sustentado**. Rio de Janeiro: José Olympio, 2003.

VIII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo



GESTÃO DA EQUIPE EXTERNA DE VENDAS: ESTUDO DE CASO EM UMA PEQUENA EMPRESA

EMÍLIO DA SILVA NETO¹, PATRÍCIA FERNANDA DOROW², CAROLINE DE MEDEIROS², NERI DOS SANTOS¹

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

2 – INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

patriciad@ifsc.edu.br

Resumo - Para pequenas empresas, onde os recursos financeiros são escassos, a comunicação comercial e a gestão do conhecimento da equipe externa de vendas se restringem, normalmente, a telefonemas, e-mails e correspondências escritas. Nesta situação restritiva, há a necessidade de se desenvolver e modelar um processo de gestão e comunicação com a equipe de vendas, que seja eficaz, apesar das severas limitações de investimento. Uma solução pode ser a diferenciação na forma, no conteúdo, na mensagem e na temática inter- e multidisciplinar inseridos no processo de interação com a equipe comercial, buscando patamares superiores de comprometimento, de satisfação pessoal e profissional, bem como de volumes de vendas da equipe comercial. Nesse sentido o objetivo geral do artigo é analisar uma proposta de comunicação comercial e gestão de pessoas sob a forma de um jornal on line semanal, que reúne e aplica - num só instrumento de comunicação – os conceitos acadêmicos da “gestão por processo”, “competitividade baseada em capacidades”, “liderança espiritual” e o “princípio do valor compartilhado”. Para tanto, foi realizado um estudo de caso em uma pequena indústria alimentícia para analisar seu instrumento de comunicação, o Arcontato. Conclui-se que os negócios são construídos através de relacionamentos, parcerias e compartilhamento de sonhos e emoções.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento. Comunicação. Liderança.

I. INTRODUÇÃO

Quando os empreendedores privilegiam o desenvolvimento das qualidades das pessoas, dando oportunidades para que elas mostrem seus talentos e oferecem condições para tal, invariavelmente eles sentem ganhos em sua organização.

Outro trunfo dos empreendedores é a memória da casa. Quem está há mais tempo em uma organização tem condições de auxiliar muito, tanto no diagnóstico quanto na solução dos problemas. Este conhecimento pode valer mais do que o de muitas consultorias e deve ser explorado, explicitado, compartilhado e desenvolvido. Afinal, gestão é estudo, mas é, também, prática, compartilhamento e comunicação de valores, princípios e visões de mundo. “É apontar o rumo e, também, entrar no barco para ajudar a remar” (GAVAZONI, 2012, p.35).

Deve haver, em suma, uma cultura de visão integrada do negócio, estabelecendo a palavra gestão como mantra da organização e buscando números e resultados concretos que mostrem que é possível fazer diferente e melhor, conquistando, entre outros trunfos, a confiança dos seus

pares (fornecedores, funcionários, parceiros comerciais e clientes).

Gestão é ciência com consciência, domínio do tema a ser trabalhado, conhecimento dos indicadores e metas a serem alcançadas por processos e agentes envolvidos. Consiste em sair da zona de conforto e colocar em ação aquilo que se prega na teoria como boas práticas de gestão (GAVAZONI, 2012).

Por outro lado, todo empreendedor que sabe observar sente as pessoas reclamando de tudo. Do relacionamento, da empresa do trabalho, dos filhos, dos amigos, dos colegas de trabalho, enfim, até delas mesmo. Como fazê-las ver de uma forma positiva a vida, a profissão, a família, os amigos, a empresa? Como o empreendedor pode mudar a forma das pessoas encararem os desafios, as barreiras e as adversidades do contexto e do cotidiano?

Os estudos mais modernos das mais renomadas universidades do mundo comprovam que a forma como uma pessoa vê a realidade é determinante para a sua felicidade e o seu sucesso. Assim, quando as pessoas se concentram mais positivamente no que têm – saúde, família, emprego, amigos, etc. – e dão valor àquilo que são, aos seus relacionamentos e às coisas que possuem, com certeza sentir-se-ão mais felizes. E, sentindo-se mais felizes, as pessoas estarão mais dispostas a participar, a aprender, a estudar e a crescer profissionalmente, tornando-se, enfim, mais aptas a alcançar o sucesso pessoal e a contribuir para o êxito da organização à qual pertencem.

Mudar a forma de pensar e de ver a realidade não é tarefa fácil. É preciso um grande esforço e disciplina para não se deixar dominar pela negatividade, pelos “nãos” que a vida diz a cada um e passar a prestar atenção às oportunidades, às pequenas positivities do cotidiano. Não é fácil passar de uma atitude de reclamação para uma atitude de gratidão e não é fácil desenvolver um sentimento de valorização pelo que somos e pelo que temos (MARINS, 2012).

Para pequenas empresas, onde os recursos financeiros são escassos, a comunicação se restringe, normalmente, a telefonemas, e-mails e correspondências escritas. Nesta situação restritiva, há a necessidade de se desenvolver e modelar um processo de gestão e comunicação com a equipe de vendas, que seja eficaz, apesar das severas limitações de investimento. Uma solução pode ser a diferenciação na forma, no conteúdo, na mensagem e na temática inter- e multidisciplinar inseridos no processo de comunicação com a equipe comercial, buscando patamares superiores de comprometimento, de satisfação pessoal e

profissional, bem como de volumes de vendas da equipe comercial.

Dessa forma o objetivo do artigo é analisar uma proposta de comunicação comercial e gestão de pessoas sob a forma de um jornal *on line* semanal, que reúne e aplica - num só instrumento de comunicação - os conceitos acadêmicos da “gestão por processo”, “competitividade baseada em capacidades”, “liderança espiritual” e o “princípio do valor compartilhado”.

O presente artigo está estruturado da seguinte maneira. No capítulo II está descrita a metodologia da pesquisa, sua abordagem e procedimentos. O III capítulo trata do empreendedorismo e da gestão das relações comerciais. O IV capítulo faz referência a liderança espiritual na gestão e sua comunicação com a equipe de vendas. Já o V capítulo explica o princípio do valor compartilhado na gestão e comunicação com a equipe de vendas. O VI capítulo traz a análise do estudo de caso em questão e finalmente no VII capítulo são apresentadas as considerações finais.

II. METODOLOGIA DA PESQUISA

A estratégia de pesquisa adotada no desenvolvimento deste trabalho foi o estudo de caso com abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, tendo como unidades de análise uma proposta de comunicação comercial e gestão de pessoas sob a forma de um jornal *on line* semanal.

A pesquisa de natureza exploratória e descritiva possibilita uma forma de estabelecer significados a serem pesquisados, e “a pesquisa qualitativa consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo” (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 17). Como procedimento técnico da pesquisa, considerou-se inicialmente uma revisão da literatura sobre liderança espiritual, gestão e valor compartilhado. Foram realizados estudos exploratórios sobre esses temas.

Dessa forma, a intenção deste estudo foi analisar o instrumento de comunicação, Arcontato, pois se entende que a prática pode ajudar a entender a teoria existente sobre o assunto. Minayo (2007) discorre sobre o assunto e cita que as ferramentas do trabalho de campo na pesquisa qualitativa são utilizadas para fazer o intermédio visam entre a teoria e a realidade empírica.

III. O EMPREENDEDORISMO E A GESTÃO DAS RELAÇÕES COMERCIAIS

Nenhum bem ou serviço vende-se por si só, ou seja, apenas pelas suas qualidades intrínsecas. Se não for divulgado, oferecido, percebido e disponibilizado ao *prospect* (potencial comprador ou consumidor) o produto (bem ou serviço), por melhor, mais vantajoso e mais barato que seja não “trocará de mãos” entre quem o tem e quem o necessita ou deseja tê-lo.

Assim, de nada adianta o empreendedor ou o líder de uma organização ter os olhos com visão “umbilical”, isto é, voltados unicamente para dentro de seu negócio. Sem vendas, o empreendimento não se sustenta, não se desenvolve, não prospera e, final infeliz, míngua e vai à falência.

Considerando, ainda, a enorme e pulverizada concorrência, cada dia mais global e em contínua expansão e mutação estratégica, bem como o curto ciclo de vida de

bens e serviços e, não menos impactante, a intensa mudança de hábitos de consumo da população, o líder da organização passa, cada vez mais, em seu dia a dia, a ter que intensificar a sua atenção e seus esforços à gestão da área comercial de seu negócio.

Assim, todos os parceiros comerciais de uma organização, quer sejam internos (gestores comerciais e televendedores) ou externos (vendedores-funcionários, representantes comerciais, atacados, distribuidores e profissionais de marketing, entre outros), merecem um aporte especial de dedicação por parte do empreendedor ou líder da organização.

A eficácia deste empenho deriva do grau de conscientização e aplicação com que o líder da organização leva em consideração que todas as atividades de planejamento, orientação, assessoramento, supervisão e controle das atividades comerciais dependem e acontecem através de pessoas (indivíduos), por mais *high tech* que seja o *software* de informações e de administração do relacionamento comercial. É no ser humano que deve estar o alicerce empresarial, dentro e fora de seus domínios físicos.

A complexidade desta assertiva está em que, pelo menos, três áreas de habilidades do indivíduo, em particular, neste caso, o parceiro comercial, devem ser tratadas:

- habilidade técnica – habilidade para usar conhecimentos, métodos, técnicas e equipamentos para a realização de tarefas específicas (de prospecção, venda e pós-venda), adquiridas por instrução, educação e experiência;
- habilidade conceitual – habilidade para compreender as complexidades do mercado e da sua representada e, subsequentemente, para prover o necessário ajustamento das estratégias e operações;
- habilidade humana – capacidade e discernimento para viver entre pessoas nos âmbitos profissional, familiar, social e público.

Símbolo maior desta complexidade é o fato de todo indivíduo ser um ser total, integral, indissociável em sua essência, âmago e estrutura e, como tal, deva ser tratado. Assim, o lado profissional de cada pessoa deve ser, na realidade, considerado apenas como parte integrante de um universo bem maior do indivíduo, o “ele-indivíduo integral”. Não se vive somente por causa do sangue que corre nas próprias veias ou pelo ar que se respira. Vive-se pelos sonhos que são mantidos nas mentes.

Daí que, também nas parcerias comerciais, as relações profissionais devam adquirir as características mais próximas possíveis das relações pessoais e sociais, onde a empatia, a equalização de valores e princípios, a uniformização semântica, a afinidade de direção e o respeito às diferenças sejam as principais tônicas nas interações e inter-relacionamentos pessoais ou à distância.

Tal como no treinamento para toda atividade esportiva, em que a intensidade, a frequência, a determinação e a persistência na prática da atividade fazem a diferença, a comunicação sistemática entre a organização e os seus liderados potencializa o sucesso nos resultados, principalmente por contrapor os efeitos, nestes casos, da distância física entre a organização (o negócio) e o parceiro comercial externo (vendedores-funcionários, representantes comerciais, atacados, distribuidores e profissionais de marketing, entre outros).

Por esta razão, ou seja, pela importância da sistematização (determinação, frequência e persistência) na consolidação deste processo de negócio, qual seja o de comunicação eficaz com a sua equipe de vendas, é que o jornal *on line* semanal, o *Arcontato* (*Arcotato*, até 15.09.2004), objeto do presente estudo de caso, e estruturado, editado e enviado pelo próprio sócio-fundador da Arco-Íris Alimentos, desde 16 de abril de 1998, nunca sofreu qualquer descontinuidade ou interrupção desde a sua primeira edição em 16 de abril de 1998, atingindo atualmente, em setembro de 2012, a marca de mais de 750 edições, com um total aproximado de 2.200 páginas.

Ainda assim, devido à sobrecarga de suas atividades empresariais, incluindo sistemáticas ausências da organização, visitando clientes e demais parceiros comerciais, o sócio-fundador da Arco-Íris Alimentos aventou a hipótese de extinguir o *Arcontato*, em dois momentos no passado. Para surpresa do sócio-fundador, consultados os destinatários do jornal, embora grande parte deles conhecidamente pouco adeptos à leitura, ao estudo e à atualização, se pronunciaram pela continuidade do instrumento de comunicação na formatação apresentada. Nas duas pesquisas, uma em 2003 e outra em 2008, incluindo os leitores paralelos (familiares e pares profissionais), a aprovação superou 70%. Quando da elaboração deste presente estudo de caso, em uma nova pesquisa (realizada em setembro de 2012), quanto à sua contribuição, validade e continuidade, o *Arcontato* recebeu, apesar da exiguidade de tempo para as respostas, 47 “sim” (63%) entre 75 consultados, dentre os quais, 23 (31%) sem manifestação alguma (incluindo supostas razões, como acesso não sistemático à internet, sobrecarga laboral, conhecido desinteresse implícito por estudo, leitura e atualização, etc.). Este bom índice de aprovação consolida a validade da perenização do jornal *on line* semanal *Arcontato*, por ser considerado um adequado instrumento dentro do processo de gestão e comunicação entre a Arco-Íris Alimentos e seus parceiros comerciais.

IV. A LIDERANÇA ESPIRITUAL NA GESTÃO E COMUNICAÇÃO COM A EQUIPE DE VENDAS

Segundo Silva, o termo empreendedorismo significa: “o estudo e pesquisa aplicados às características que conformam o perfil e o comportamento daquele que é o agente de transformação no âmbito das organizações, procurando, deste modo, desenvolver novas tecnologias gerenciais de forma a instrumentalizá-las para o eficaz desempenho de um papel de liderança na formulação e implementação de processos de mudança planejada” (SILVA, 2005, p.79).

Barreto (1998) afirma que o empreendedorismo é a habilidade de criar e construir algo a partir de muito pouco ou do quase nada. O empreendedorismo é visto como um comportamento ou um processo para iniciar e desenvolver um negócio ou um conjunto de atividades com resultados positivos, criando valor através do desenvolvimento da organização e de seus integrantes.

Segundo Amit, Glosten e Muller, empreendedores são os indivíduos que perseguem o benefício, trabalham individual ou coletivamente e podem ser definidos como indivíduos que inovam, identificam e criam oportunidades de negócios, montam e coordenam novas combinações de recursos (funções de produção) para extrair os melhores

benefícios de suas inovações em um meio incerto (AMIT, GLOSTEN e MULLER, 1993).

Para Santos Filho (2003), o bom empreendedor é um hábil administrador nos diversos campos profissionais e no convívio com as equipes multidisciplinares e sabe conquistar o apoio de sua equipe, buscando entender o contexto sócio organizacional em sua totalidade histórica e humanista.

A liderança, característica indispensável do empreendedor, sensibiliza e integra a equipe para os diferentes tipos de conhecimento, habilidades e capacidades (HÜLSHEGER *et al.*, 2009; PRIM; CUNHA, 2006).

A partir da década de 1980, uma nova abordagem da liderança, a chamada liderança transformacional, tem tido a atenção de pesquisadores e estudiosos sobre o tema. A liderança transformacional, como parte do paradigma da “Nova Liderança”, valoriza as características carismáticas e afetivas da liderança (BRYMAN, 1992 e NORTHOUSE, 2004). Em 1978, o sociólogo político James MacGregor relacionou os papéis do líder com os dos liderados e definiu os líderes como “aqueles indivíduos que tocam os motivos dos liderados, a fim de melhor atingir os objetivos do líder e dos liderados” (BURNS, 1978).

Em resumo e, principalmente, na era do conhecimento, o líder, mesmo que muito ocupado, deve arranjar tempo para fazer alguém se sentir importante. Ou seja, ele deve fazer uma gestão “com” as pessoas, tratando-as como talentos e não como meros recursos que, uma vez exauridos, podem ser descartados.

A liderança difere muito do exercício do poder, porque ela é inseparável das necessidades dos liderados e se subdivide em dois tipos: a transacional e a transformacional, onde a liderança transacional refere-se à maior parte dos modelos de liderança que incidem sobre as trocas que ocorrem entre os líderes e seus liderados e a liderança transformacional refere-se ao processo pelo qual o indivíduo se envolve com os outros e cria uma conexão que aumenta o nível de motivação e moralidade entre o líder e os liderados (NORTHOUSE, 2004).

Para Northouse (2004), as características pessoais de um líder transformacional, por ele denominado líder carismático, incluem ser dominante, ter um forte desejo de influenciar os outros, ser autoconfiante e ter um forte senso de seus próprios valores morais. A liderança transformacional ou carismática motiva os liderados a fazerem mais do que o esperado, porque segundo Bass, 1990:

- aumenta os níveis de consciência sobre a importância e o valor dos objetivos específicos idealizados para os liderados;
- desenvolve liderados para transcender seus próprios interesses, para o bem da equipe e da organização;
- muda os liderados para acessar níveis superiores de necessidades próprias.

Recentemente, outrossim, vem-se estudando o que se denomina liderança espiritual (FRY *et al.*, 2011) e seus reflexos, a saber:

- envolve valores, atitudes e comportamentos necessários para motivar intrinsecamente o líder e os outros;
- mantém um sentido de vocação, filiação e bem-estar, que cria congruência e aumenta os níveis de compromisso, produtividade e desempenho.

Solomon (2003), neste sentido, conciliando filosofia com transcendentalismo, apresenta um modelo de espiritualidade que abarca as complexidades da existência humana, sob o ponto de vista pessoal e profissional, reconhecendo as alegrias e as dificuldades da vida, propondo um caminho que sintetiza espiritualidade com emoções e intelecto, deixando implícito - fazendo-se uma extrapolação livre - de que o líder eficaz deva considerar, também, a dimensão espiritual de seus liderados. Precisa-se, contudo, de pesquisas empíricas sobre espiritualidade e o próprio líder (REAVE, 2005).

V. O PRINCÍPIO DO VALOR COMPARTILHADO NA GESTÃO E COMUNICAÇÃO COM A EQUIPE DE VENDAS

Todo líder empresarial deve tentar unir a atividade empresarial e a sociedade, mas muito além da mentalidade de mera “responsabilidade social”, na qual questões sociais estão na periferia, não no centro das atenções:

A solução está no princípio do valor compartilhado, que envolve a geração de valor econômico de forma a criar também valor para a sociedade (com o enfrentamento de suas necessidades e desafios). É preciso reconectar o sucesso da empresa ao progresso social. Valor compartilhado não é responsabilidade social, filantropia ou mesmo sustentabilidade, mas uma nova forma de obter sucesso econômico. Não é algo na periferia daquilo que a empresa faz, mas no centro. E, a nosso ver, pode desencadear a próxima grande transformação no pensamento administrativo.

O propósito da empresa deve ser redefinido como o da geração de valor compartilhado, não só o do lucro por si só. Isso alimentará a próxima onda de inovação e crescimento da produtividade na economia global. Também irá redefinir o capitalismo e sua relação com a sociedade. E aprender a gerar valor compartilhado talvez seja a melhor oportunidade a nosso dispor para legitimar de novo a atividade empresarial (PORTER, KRAMER, 2011).

No nível macro, a competitividade de uma empresa e a saúde das comunidades a seu redor estão intimamente interligadas. A nível micro pode-se afirmar, também, por associação, que o sucesso de uma organização e a satisfação de seus parceiros comerciais estão igualmente interconectados.

Todo parceiro comercial de uma organização, ao desempenhar o papel de intermediação (ponte) entre aquela empresa e os seus clientes, tem sobre si uma série de responsabilidades e funções, tais como a busca de *prospects* (potenciais clientes), a apresentação de sua representada, seus produtos e seus serviços, a conquista e manutenção de clientes, a emissão e transmissão de pedidos, o acompanhamento entre o pedido e a entrega, o pós-venda, a resolução de problemas, o estabelecimento de um estreito e empático relacionamento pessoal (de amizade) e profissional (de sociedade) com os clientes e, ainda, o repasse (à representada) das movimentações da concorrência e do mercado, entre outras.

Por outro lado, em última instância, todo parceiro comercial, pessoa física ou jurídica, de uma organização é sempre uma pessoa em sua concepção integral (formado de corpo, mente, espírito e emoção), ou seja, muito mais que um mero instrumento de resultados (no caso, volume de vendas). Como tal, é um ser com princípios, valores e visões

de mundo que, ao lado da sua atuação profissional, desempenha papéis na família, na comunidade e na sociedade. Dotado de sentimentos, desejos, sonhos e metas, moldado pelas experiências pessoais do passado e do presente, esta pessoa está em contínua busca da satisfação e felicidade.

Nesta dicotomia “desempenhar/ser” ou “ser/desempenhar”, qualquer que seja a ordem de valoração adotada, o líder organizacional tem muito a compartilhar com a sua equipe comercial, através de uma comunicação multi- e interdisciplinar, com temas muito além dos relacionados especificamente a vendas.

Além dos chamados “sinais distintos” [BUENO e LAPOLLI, 2001] de um empreendedor, a saber, velocidade, polivalência, visão, capacidade de realização e entendimento interpessoal (capacidade de relacionamentos), o líder de uma organização deve disseminar entre seus pares comerciais outras capacidades, como resiliência, otimismo, fé (em si, no que faz, nas pessoas e no país), paciência (“intervalo entre a semente e a flor”), foco prioritário na solução e não no problema em si, sentido de direção, determinação, dedicação, adaptação e sabedoria, entre as principais.

VI. ESTUDO DE CASO

O *Arcontato* tem sido um exemplo de sucesso da aplicação do princípio do valor compartilhado no processo de comunicação com a equipe de vendas, traduzido por resultados muito além daqueles meramente expressos sob a forma de volumes crescentes de vendas da empresa.

O seu conteúdo, dividido em quatro seções - Técnicas de Vendas, Relacionamento Humano, Motivação e Sabedoria (aqui inclusos saúde, comportamento, atitudes, espiritualidade, comprometimento, sentido de pertencer, valores, princípios, percepções) – faz do *Arcontato* um eficaz instrumento de comunicação, com muitos resultados expressivos, entre os quais, a equalização (empresa-parceiro comercial) de valores e princípios, maior envolvimento (e apoio) familiar (do parceiro comercial), humanização das relações profissionais, transparência ampliada, motivação intrínseca pelo sentido de filiação (orgulho de pertencer), enfim, congruência e elevação dos níveis de compromisso, empatia e sinergia.

Ao sócio-fundador da Arco-Íris Alimentos que, pessoalmente se envolve com toda a pesquisa de temas, produção, editoração, preparação e distribuição do *Arcontato*, ininterruptamente, há mais de 750 semanas, ficam a satisfação profissional como gestor de resultados econômicos (qualidade e quantidade crescentes de vendas) e a recompensa pessoal pelo dever cumprido de líder espiritual (no compartilhamento de valores e experiências), como “copatrocinador” de cidadãos mais realizados e felizes (DA SILVA NETO *et. al.*, 2011). A seguir um modelo do Arcontato.

ARCONTATO de 10.05.2012 – Tema 4 de 4: “Sabedoria” *A importância da reciclagem (renovação)*

... A história da águia

A águia é a ave que possui maior longevidade da espécie. Chega a viver setenta anos. Mas para chegar a essa idade, aos quarenta anos ela tem que tomar uma séria e difícil decisão.

Aos quarenta, ela está com as unhas compridas e flexíveis, não consegue mais agarrar suas presas das quais se alimenta. O bico alongado e pontiagudo se curva. Apontando contra o peito estão as asas, envelhecidas e pesadas em função da grossura das penas e voar já é difícil! Então, a águia só tem duas alternativas: morrer ou enfrentar um dolorido processo de renovação, que irá durar cento e cinquenta dias.

Esse processo consiste em voar para o alto de uma montanha e se recolher em um ninho próximo a um paredão onde ela não necessita voar. Então, após encontrar esse lugar, a águia começa a bater com o bico em uma parede até conseguir arrancá-lo.

Após arrancá-lo, espera nascer um novo bico, com o qual vai depois arrancar suas unhas. Quando as novas unhas começam a nascer, ela passa a arrancar as velhas penas. E só cinco meses depois sai o formoso voo de renovação e para viver então mais trinta anos.

Em nossa vida, muitas vezes, temos de nos resguardar por algum tempo e começar um processo de renovação. Para que continuemos a voar um voo de vitória, devemos nos desprender de lembranças, costumes, velhos hábitos que nos causam dor. Somente livres do peso do passado, poderemos aproveitar o resultado valioso que a renovação sempre nos traz.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aos empresários cabe a responsabilidade de fazer seu dever de casa e entender que o maior concorrente, dentro da empresa, entre outros, é a falta de rumo claro, a escassez de líderes, a estrutura inadequada, a visão fragmentada, a baixa inovação, a falta de integração entre departamentos, a gestão de pessoas ultrapassada e a governança engessada (SOUZA, C., 2012). Na fronteira organizacional da empresa, é o baixo foco nos clientes, a insuficiente capacidade de interagir com parceiros comerciais, a baixa agilidade de resposta e a pouca flexibilidade às mudanças no mercado, quase todas resultantes de uma má gestão do processo de comunicação interpessoal.

A sociedade de serviços já não se contenta apenas com um produto tangível, capaz de atender suas necessidades. Exige um pacote de conveniências intangíveis, que ultrapassam o bem físico. E a sociedade do conhecimento alterou a forma como as pessoas trabalham: deixam de ser mão de obra e passam a ser vistos como talentos que exigem, cada vez mais, a condição de parceiros de negócio. Neste ambiente volátil, as empresas precisam criar vantagens competitivas sustentáveis ao longo do tempo. Daí a necessidade de reinventá-las, não apenas em épocas de crise, mas de forma contínua (SOUZA, C., 2012).

SOUZA (2012) lista, entre muitos outros, alguns sintomas das empresas que precisam se transformar: insatisfação dos clientes com a baixa qualidade do atendimento; dos parceiros comerciais desconfiados na hora

de negociar e compor; e das comunidades, pelo impacto das empresas no meio ambiente e no seu dia a dia.

A crença de que clientes compram produtos e serviços é uma das ideias que precisam ser sepultadas. Clientes compram a realização de sonhos, o benefício do uso do produto ou serviço e não apenas o produto em si. Agora, as competências diferenciadoras são a imagem do produto, a cultura da empresa, a paixão das pessoas e dos clientes, o respeito da sociedade e a reputação junto a fornecedores críticos. Essas são mais difíceis de imitar do que o produto e, por isso, têm valor estratégico para a empresa (SOUZA, C., 2012).

O líder organizacional contemporâneo, portanto, deve ter na comunicação, interna e externa, em todos os níveis e ambientes, o seu grande instrumento de captação de ideias, compartilhamento de valores, equalização de princípios e compatibilização de visões de mundo. E, quanto mais inter- e multidisciplinar for esta interação, consonante com a integridade do ser humano (formado por corpo, mente, espírito e emoção), maiores serão as chances de sucesso da organização na conquista, manutenção e ampliação de seu mercado.

Em suma, a aplicação dos conceitos da “gestão por processo” (incluindo a da “competitividade baseada em capacidades”) na comunicação comercial (baseada na inter- e multidisciplinaridade), alicerçada numa “liderança transformacional”, hoje também chamada de “liderança espiritual” (calcada na motivação intrínseca) e, por fim, moldada pelo que se denomina “princípio do valor compartilhado” (conexão entre o sucesso empresarial e o progresso individual), deu origem a um eficaz instrumento de comunicação, o **Arcontato**, cujo baixo custo e alto benefício motivam o sócio-proprietário da pequena Arco-Íris Alimentos a perenizar a sua dedicação pessoal à pesquisa de temas, estruturação, editoração, preparação e envio do jornal *on line* semanal. Natural, portanto, que se perpetue este modelo de processo de comunicação comercial, que estimula uma cultura própria, inspira um clima de confiança, agrega as partes envolvidas, incentiva e aplaude o progresso das pessoas, horizontaliza e torna sadias as relações interpessoais, cultiva a paixão, integra de forma sistêmica o modelo do negócio, investe na formação das pessoas, customiza a gestão das pessoas (isto é, respeitando individualidades), oferece inspiração à vida das pessoas e valoriza o intangível.

Portanto, o **Arcontato** vem se consolidando como um “mapa de geração e compartilhamento de valor”, resultante do significado percebido pelas pessoas que o acessam, o admiram e o utilizam em suas vidas. E com relacionamentos fortes e duradouros, a Arco-Íris Alimentos vem crescendo e expandindo os seus negócios. Afinal, estes - os negócios - são construídos através de relacionamentos, parcerias e compartilhamento de sonhos e emoções.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIT, R.; GLOSTEN, L.; MULLER, E. Challenges to theory development in entrepreneurship research. *Journal of Management Studie*, v.30, n.5, p.815-834, 1993.
- BASS, B.M. From transactional to transformational leadership: learning to share the vision. *Organizational Dynamics*, n.18, p.19-31, 1990.

- BARRETO, L.P. Educação para o empreendedorismo. Salvador: Universidade de Salvador, Núcleo para estudos do Empreendedorismo, 1998.
- BRYMAN, A. Charisma and leadership in organizations. London: Sage, 1992
- BUENO, J.L.P.; LAPOLLI, É.M. Vivência empreendedora: empreendedorismo tecnológico na educação. Florianópolis: UFSC, 2001.
- BURNS, J.M. Leadership. New York: Harper & Row, 1978.
- COBRA RIBEIRO, N. A semente da vitória. São Paulo: Senac, 5ª ed., 2001
- DA SILVA NETO, E.; PACHECO, D.C. Relações entre empreendedores e liderados: profissionalismo, afetividade e riscos nas interações. Gestão de Pessoas na atualidade: Investindo no capital humano. Florianópolis: Pandion, 2011.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. Trad. Sandra Regina Netz. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- FRY, L.; HANNAH, Sean T.; NOEL, M.; WALUMBWA, Fred O. Impact of spiritual leadership on unit performance. In: The Leadership Quarterly, v. 22, n. 2, 2011, p. 259-270
- GAVAZONI, A. Gestão: teoria e prática. Florianópolis: Diário Catarinense, 03.02.2012.
- HÜLSHEGER, U.R.; ANDERSON, Neil; SALGADO, Jesus F. Team-Level Predictors of Innovation at Work: A Comprehensive Meta-Analysis Spanning Three Decades of Research. In: Journal of Applied Psychology, v. 94, n. 5, 2009, p. 1128-1145.
- MARINS, L. O segredo da valorização. Florianópolis: Diário Catarinense, 14 e 15.07.2012.
- NORTHHOUSE, P.G. Leadership: theory and practice. 3. ed. Thousand Oaks; London; New Delhi: Sage Publications, 2004.
- PORTER, M. E.; KRAMER, M.R. Creating shared value: how to reinvent capitalism and unleash a wave of innovation and growth. Harvard Business Review, 2011.
- PRIM, Carlos; CUNHA, Cristiano J. C. A. A criação do conhecimento organizacional sob a perspectiva das teorias desenvolvimentistas. In: Revista Gestão Industrial, v.2, n.3, 2006.
- REAVE, L. Spiritual values and practices related to leadership effectiveness. In: The Leadership Quarterly. 2005
- SANTOS FILHO, J. Turismólogo: o perfil de um profissional de excelência. Disponível em: <<http://www.estudosturisticos.com.br/conteudocompleto.asp?IDConteudo=%20423>>. Acesso em: 25 mar. 2003.
- SILVA, H.E. Empreendedorismo: o caminho para o sucesso no século XXI. Disponível em: <<http://adi.idr.org.br/indexADI.php?action=showListaAktion&id=16&idPag=76>>, 2005.
- SILVA, V. E.; VEY, I. H. Como atrair e reter os melhores profissionais nas organizações. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/revistacontaveis/anterior/artigos/vIVn01/como_atrair_melhores_profissionais.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2011.
- SOLOMON, R.C. Espiritualidade para céticos. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003. 320 p.
- SOUZA, C. A Neo Empresa - O Futuro da Sua Carreira e dos Negócios no Mundo em Reconfiguração. São Paulo: Integrare, 2012
- STALK, G.; EVANS, P.; SHULMAN, L. E. Competing Capabilities: of corporate strategy. Harvard Business Review, p. 57-69. 1992.

IX. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



QUALIDADE EM LABORATÓRIOS DE PESQUISA: PERCEPÇÃO DOS LÍDERES E INTERFACES COM A EDUCAÇÃO PERMANENTE

IVANETE MILAGRES PRESOT¹, ALBERTO MESAQUE MARTINS¹, CELINA MARIA MODENA^{1;2}

1 – CENTRO DE PESQUISAS RENÉ RACHOU - FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ;

2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ivanete@cpqrr.fiocruz.br

Resumo - Esse estudo teve como objetivo analisar as percepções dos líderes sobre o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) implementado nos laboratórios de uma instituição pública de pesquisa em saúde. Trata-se de um estudo qualitativo, que tem potencial para compreender os fenômenos sob diferentes perspectivas, aprofundando na análise dos valores e percepções. A coleta de dados foi realizada através de entrevistas semiestruturadas. Participaram 14 atores chave, incluindo diretoria e chefes de laboratórios. No processamento dos dados, adotou-se a análise de conteúdo das entrevistas, que possibilitou a elaboração das seguintes categorias: 1) A importância da implantação do SGQ, 2) Desafios para a efetividade do SGQ no cotidiano do trabalho em saúde e 3) Ações frente aos desafios. Esse estudo traz subsídios para a reorganização das estratégias e ações do SGQ. Além de diretrizes, para construção de um programa de capacitação baseado nos pressupostos da educação permanente, tendo o trabalhador como sujeito, propiciando a construção do conhecimento, postura crítica, reflexiva e conduta ética.

Palavras-chave: Percepção. Sistema de Gestão da Qualidade. Educação Permanente.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, os centros de pesquisas, as universidades e as indústrias desenvolvem estudos relevantes para a descoberta e desenvolvimento de novas estratégias para promoção da saúde e prevenção de doenças. Conforme as diretrizes da World Health Organization [WHO] (2006), os dados dessas pesquisas precisam ser confiáveis para garantir decisões sólidas de investimento no desenvolvimento de uma estratégia ou produto. Além disso, é necessário enfrentar os desafios da crescente concorrência na busca de financiamento, exigindo que a pesquisa científica básica, especialmente no campo ligado às questões da saúde, seja conduzida de forma a reduzir desperdício de recursos, evitando a necessidade de confirmação e repetição de trabalhos já desenvolvidos. Nesse sentido, cada vez mais se observa o grande investimento das instituições de pesquisa na implantação e desenvolvimento dos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ).

No processo de implantação do SGQ, não se pode perder de vista que o seu sucesso depende da aprendizagem de novas condutas, ou seja, o programa de capacitação precisa ser realizado numa concepção que considere o participante como sujeito da ação, considerando as

contribuições de cada um (PRADO FILHO, 2007). A capacitação das pessoas para assumirem responsabilidades, o controle dos processos de trabalho, a ampliação da autonomia dos empregados desempenham um papel fundamental no sucesso da implementação do SGQ (RABELO, 1995). Desse modo, sendo a Educação Permanente em Saúde uma ferramenta importante para a transformação das práticas de trabalho (LOPES; PIOVESAN; MELO, 2007), considera-se que a mesma possa ser uma intervenção que contribua para melhoria do SGQ implementado na instituição.

Nessa perspectiva, a Educação Permanente constitui-se como uma estratégia fundamental às transformações do trabalho, podendo conduzir a processos de construção do conhecimento, compartilhamento de experiências e composição de coletivos de aprendizagem (CECCIM, 2005b; CECCIM, 2007). A vivência e/ou a reflexão sobre as práticas vividas é que podem produzir o contato com o desconforto e, depois, a disposição para produzir alternativas práticas e de conceitos, para enfrentar o desafio de produzir transformações (CECCIM, 2005a).

Diferentes estudos, como o relatado por Pereira (2010b), apontam para o potencial da utilização de perspectivas construtivistas de aprendizagem no âmbito do Trabalho em Saúde. Cabe ressaltar que o processo educativo ultrapassa a noção de transmissão de conhecimentos. Antes, educação implica o compartilhamento de ações. Desse modo, é preciso considerar e respeitar o saber dos trabalhadores, estimulando a construção de ações e soluções de forma participativa (NEVES, 2008). A Pedagogia Libertadora proposta por Freire (2011b), conforme sua denominação, pretende libertar, propiciar ao indivíduo a mudança da sua própria realidade. Assim, esta pedagogia tem sido adaptada para ser utilizada em várias situações e não apenas para a alfabetização de adultos. É uma das possibilidades para a implementação da proposta de educação permanente, que está embasada na aprendizagem significativa, em que educadores e educandos têm papéis diferentes dos tradicionais (MANCIA; CABRAL; KOERICH, 2004). Quando a formação se faz a partir da reflexão sobre a prática, o indivíduo pensa criticamente, retira dessa prática a teoria (FREIRE, 2011b). Assim, o ponto principal no diagnóstico, na formação de pessoal, na avaliação e na construção dos programas de capacitação é ter o trabalhador como ator social da mudança.

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), órgão vinculado ao Ministério da Saúde, é uma das mais destacadas instituições de ciência e tecnologia em saúde da América Latina. Sua missão inclui a promoção da saúde e o desenvolvimento social, além de gerar e disseminar conhecimento científico e tecnológico. Por mais de um século, a Fiocruz combate os problemas de saúde pública do país, tornando-se um centro de excelência em pesquisa. Hoje sua missão se cristaliza através de atividades de pesquisas, prestação de serviços hospitalares ambulatoriais e laboratórios de referência em saúde; a fabricação de vacinas, medicamentos, reagentes e kits de diagnóstico; o ensino e a formação de recursos humanos; a informação e comunicação; o controle da qualidade de produtos e serviços; e a implementação de programas sociais (BRASIL, 2011).

O Centro de Pesquisas René Rachou (CPqRR) é a unidade regional da Fiocruz em Belo Horizonte, Minas Gerais. Sua missão é melhorar a qualidade de vida da população, atendendo as necessidades nacionais de saúde, mediante pesquisa, desenvolvimento tecnológico, inovação, ensino e serviços de referência e, adicionalmente, prover suporte científico e técnico ao Sistema Único de Saúde (SUS). O CPqRR é composto por 14 laboratórios, onde são realizados estudos de biologia celular e molecular, epidemiologia, imunologia e pesquisa de novas drogas e vacinas, incluindo a doença de chagas, a esquistossomose, as leishmanioses, a malária, as helmintoses intestinais, entre outras doenças infecto-parasitárias. Destacam-se, também, os estudos sobre o envelhecimento e o comportamento de risco e ocupacional das doenças, com enfoques epidemiológicos e antropológicos.

Em 2002, a Fiocruz, por uma portaria interna, determinou a implementação do SGQ em todos os laboratórios de referência (BRASIL, 2002). Os laboratórios de pesquisa do CPqRR também aderiram à implementação, mas não havia ainda uma regulamentação de SGQ para a pesquisa básica. A pesquisa biomédica é regulamentada somente a partir dos estudos pré-clínicos relacionados à segurança do produto, em que se aplicam as Boas Práticas de Laboratório (BPL) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Entretanto, em 2006, a WHO editou o Manual Práticas de Qualidade na Pesquisa Biomédica Básica, tendo como objetivo indicar aos cientistas como organizar a pesquisa e adicionar valor à mesma, promovendo a credibilidade dos dados. A aplicação e uso dos princípios científicos na condução da pesquisa, aliados à atenção às boas práticas de qualidade, de fato conferem transparência e credibilidade aos dados brutos e relatórios finais (WHO, 2006). Em dezembro de 2011, houve uma iniciativa brasileira com a publicação pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da norma ABNT 16501 - Diretrizes para pesquisa, desenvolvimento e inovação. A norma é baseada na ISO 9001, mas tem ainda uma distância do ambiente de laboratórios de universidades e centros de pesquisa. A norma deixa claro no seu texto que as atividades de pesquisa básica, tipicamente conduzidas por universidades e centros de pesquisa, não são objeto desta norma, ainda que constituam base importante para o processo de inovação (ABNT, 2011). Já o Manual da WHO (2006), apresentado anteriormente, foi elaborado para pesquisa biomédica básica. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São

Paulo [FAPESP] (2011) publicou o Código de Boas Práticas Científicas, que trata das questões éticas na condução da pesquisa científica.

A Fiocruz tem investido na implementação do SGQ como, por exemplo, na aplicação das BPL nas plataformas tecnológicas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães (CPqAM/Fiocruz), uma unidade regional da Fiocruz em Recife. Isso reflete um recente interesse pela implementação do sistema, não só na Fiocruz, mas também por outras instituições de pesquisa e desenvolvimento (P & D). Alguns laboratórios precisam certificação ou acreditação de acordo com normas nacionais e internacionais e, algumas vezes, tem sido exigência de agências financiadoras (SOUZA; DOCENA; SANTOS *et al.*, 2012). Outras iniciativas de implementação de SGQ em laboratórios de universidades e centros de pesquisa são relatados por Abad, Bosch e Navarro (2005) e Grouchau, Ferreira, Ferreira *et al.* (2010).

Depois desse período de implementação do SGQ na instituição, identificou-se a necessidade de analisar a percepção dos líderes de grupos sobre o sistema de gestão da qualidade implementado nos laboratórios de pesquisa. Foram avaliadas as potencialidades e desafios, tornando mais claros os pontos fortes e os problemas evidenciados, a fim de promover estratégias para intervenções, baseadas nas expectativas dos profissionais. Além disso, com a análise de percepção, pretende-se traçar diretrizes para a construção de um programa de capacitação em SGQ baseado nos pressupostos da educação permanente.

Assim, esse estudo teve como objetivo analisar as percepções dos líderes dos grupos de pesquisa e da diretoria sobre o Sistema de Gestão da Qualidade implementado nos laboratórios de uma instituição pública de pesquisa em saúde.

II. METODOLOGIA

O estudo encontra-se alicerçado na perspectiva da Pesquisa Qualitativa (FLICK, 2009), tendo em vista o seu potencial para compreender os fenômenos da saúde de diferentes perspectivas, aprofundando na análise de crenças, valores, percepções e representações. A pesquisa foi realizada no Centro de Pesquisas René Rachou (CPqRR), Fiocruz - Minas, com líderes de grupos de pesquisa, aqui denominados atores-chaves. Nesse sentido, foi realizado contato telefônico e via e-mail com os trabalhadores que desenvolvem as funções de chefes de laboratório e ocupam cargos na diretoria e vice-diretorias da instituição. Participaram do estudo aqueles sujeitos que aceitaram o convite de participação e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas, segundo metodologia proposta por Minayo (2001), que estiveram alicerçadas na percepção dos líderes sobre o processo de implementação do SGQ na instituição, nas concepções acerca da sua importância, bem como das dificuldades envolvidas na implementação.

As entrevistas foram realizadas no período de dois meses, com duração de uma hora. As mesmas foram gravadas, transcritas e analisadas na perspectiva da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). Nesse sentido, realizou-se a leitura fluente de todo o material coletado para apreender as ideias centrais e identificar temas recorrentes. Posteriormente, foram avaliados os pontos de convergência e contradição. Visando garantir o anonimato dos entrevistados, seus nomes foram codificados e substituídos

por letras e números: Entrevistado um (E:01), entrevistado dois (E:02), e assim por diante.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética do CPqRR/Fiocruz (protocolo n. 22/2010), em cumprimento da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da pesquisa um total de 14 líderes, dentre eles, o diretor, vice-diretores e chefes de laboratórios.

A análise de conteúdo possibilitou a elaboração das seguintes categorias: 1) a importância da implantação do SGQ 2) desafios para a efetividade do SGQ no cotidiano do trabalho em saúde e 3) Ações frente aos desafios.

1) A importância da implantação do SGQ

De forma geral, os entrevistados percebem a importância do SGQ conforme discursos abaixo: “[...] Com todo mundo observando as normas e tudo, foi muito bom para o laboratório, sem dúvida, melhorou muito o desempenho do laboratório” (E:02).

Nos discursos dos sujeitos, fica evidente a percepção de que o SGQ agrega valor à pesquisa, há reconhecimento de que houve avanço, outro patamar foi atingido, como pode ser observado nas falas a seguir: “[...] Acho que pouca coisa contribuiu tanto para a gente melhorar a qualidade da pesquisa, quanto ter um sistema.” (E:10); “[...] A qualidade deu um *upgrade* muito grande. [...] Hoje em dia, se você tem um projeto internacional aprovado, eles perguntam se o laboratório tem qualidade, perguntam como é essa situação, de controle de qualidade de reagentes e biossegurança.” (E:07).

Abad, Bosch e Navarro (2005) ressaltam que, embora seja amplamente aceito que a excelência na pesquisa está localizada nas universidades e instituições de pesquisa, a excelência não pode mais ser baseada simplesmente na reputação, mas sim em um sistema de qualidade bem definido, preferencialmente certificado ou acreditado. O sistema precisa ser simples e flexível para agregar valor à organização e não pode ser visto como um fim, mas sim um meio para a melhoria contínua.

A maior parte dos entrevistados destacou a organização das atividades laboratoriais como ponto positivo, sobretudo no que se refere aos requisitos de rastreabilidade e de calibração, associados pelos participantes à organização do trabalho. Observa-se, então, que pesquisadores entrevistados compreendem os benefícios do SGQ, reconhecem que a organização das atividades laboratoriais facilita a execução dos estudos, possuem um bom entendimento da necessidade de guarda dos dados brutos, para garantir a rastreabilidade, confiabilidade e integridade dos dados e informação rápida, precisa e segura. Conforme destaca Hancock (2002), o sistema da qualidade traz como benefício a uniformidade dos dados, o que facilita a elaboração dos relatórios e a redação dos artigos científicos. Esse benefício foi percebido pelos entrevistados: “[...] e a qualidade ajuda nisso, todo o processo de rastreamento, se tem organização de equipamento, reagente, se não tem conformidade, se abre a não conformidade, o equipamento então é verificado, então tudo isso é muito positivo.” (E:04).

Alguns dos participantes percebem que o registro do preparo de soluções é uma forma de se obter a informação organizada e devidamente registrada, possibilitando a

rastreabilidade, como relatado a seguir: “[...] Várias coisas que a qualidade faz hoje, eu, como estudante, fazia, porque a gente tinha mais tempo pra ter uma formação melhor, que é anotar o rótulo, como se fez a solução, eu tinha como rastrear.” (E:08). A rastreabilidade é uma das características da boa coleta de dados. Deve ser possível aos revisores de revistas científicas, colaboradores ou autoridades, auditar estudos para verificar a autenticidade e o relato confiável dos resultados, processo este que auxilia a validação dos dados e a aceitação dos resultados pela comunidade científica (WHO, 2006).

Outro aspecto abordado diz respeito à calibração. Os atores chave demonstram perceber a importância e saber que o equipamento está sendo verificado, apesar de não utilizarem o termo calibração, o que pode ser observado quando dizem: “[...] Essa padronização dos aparelhos de medir, isso tudo é importante, [...] aferir até balança, essas coisas, assim, que às vezes o pessoal vai acostumando com aquilo e não percebe, daí a pouco a balança está desregulada, vai ter resultado errado por isso.” (E:02).

O Manual da WHO (2006) orienta que a escolha do equipamento deve ser baseada nos requisitos científicos de exatidão, precisão, robustez e intervalo de medição. Uma vez adquirido, o equipamento deve ser apropriadamente calibrado e mantido, a fim de garantir o desempenho adequado e que as medidas sejam comparáveis às de outros laboratórios. Tais requisitos também são comuns às Boas Práticas de Laboratório do INMETRO e outras normas que exigem a inspeção, limpeza, manutenção e calibração periódica dos equipamentos.

Os atores chave também ressaltaram que o livro de registro possui fundamental importância para o desenvolvimento da pesquisa, inclusive como um instrumento de mudança de comportamento na instituição, como pode ser verificado nas falas a seguir: “[...] Com essa organização de caderno de registro, de não ter rasura, [...] começa-se a discutir e falar com muito mais clareza sobre a questão da honestidade, da integridade dos dados, que ninguém enfrenta, e tem que enfrentar.” (E:10).

Um dos entrevistados revela preocupação sobre como os pesquisadores estão utilizando o livro: “[...] Protocolo é tudo na pesquisa e isso eu ensino para os meus alunos, [...] sem controle, seus resultados não valem nada. Eu tenho impressão que é muito claro, a transcrição deles nos cadernos é que eu tinha que olhar, nunca olhei.” (E:04). Portanto, um ponto importante a ser considerado no programa de capacitação é o modo de utilização do livro de registro pelos pesquisadores.

O código de boas práticas científicas da FAPESP (2011) define que dados e informações coletados, procedimentos realizados e resultados parciais obtidos no curso da realização de uma pesquisa devem ser registrados pelos pesquisadores de maneira precisa e completa.

O manual da WHO (2006) relata que, se a pesquisa for um processo contínuo, em que são necessárias pequenas modificações do plano diariamente, e se os experimentos buscando um princípio ou método são rotineiros, o caderno é o instrumento mais adequado para registrar o progresso das descobertas. Existem vantagens em se usar esse instrumento: Tudo está anotado no caderno, além disso, o caderno está sempre à mão, é prático de carregar dentro do laboratório e no campo; é fácil arquivar cadernos numerados.

Nesse sentido, torna-se importante observar as seguintes diretrizes: preferivelmente, deve ser utilizado um caderno separado para cada estudo; faz-se necessário mencionar todas as atividades relacionadas ao estudo e seus respectivos dados, como, por exemplo, as amostras e equipamentos usados no ensaio e os resultados do mesmo. De forma semelhante, é preciso fazer referência a todos os dados ou espécimes localizados em outro lugar, como, por exemplo, uma pasta separada ou outro laboratório, bem como mencionar os arquivos armazenados no computador (WHO, 2006).

Quanto à guarda dos registros, a instituição deve reter todos os registros pelo menos durante o tempo necessário ao desenvolvimento do produto; é recomendável seguir as orientações nacionais ou estipular um período de 10 a 20 anos após a publicação do material (WHO, 2006). O código de práticas científicas da FAPESP estabelece que o prazo deve ser estabelecido de acordo com a área e características da pesquisa, mas nunca inferior a 5 anos (FAPESP, 2011).

Com relação à documentação do estudo, observa-se a necessidade de aprofundar as regras no que se refere à separação de protocolo, do relato dos dados e da análise dos resultados quando utilizam livros de registro, além de fazer referência a qualquer material complementar e ter como resultado o arquivo completo do projeto.

O sucesso de qualquer programa da qualidade depende de um sistema de documentação que planeje e defina como as atividades são realizadas, com envolvimento dos trabalhadores. A forma como o SGQ é conduzido e implementado é que determina o seu verdadeiro papel de olhar o trabalhador como sujeito, promovendo a reflexão, construção e reconstrução do processo de trabalho.

Nas entrevistas, alguns atores chave relatam que o desenvolvimento do programa de biossegurança está associado à gestão da qualidade e, nas suas falas, relatam como a qualidade vem ajudando no despertar das ações da biossegurança, conforme demonstrado a seguir: “[...] Vamos dizer assim, porque à medida que você aumenta a qualidade, você fica mais exigente com relação a sua conduta no laboratório.” (E:03). “[...] A biossegurança avançou muito e acho que ela vai muito puxada pela qualidade, muito mais do que pela discussão da biossegurança só.” (E:10).

A biossegurança tem duas vertentes, uma relacionada aos organismos geneticamente modificados (OGMs), também conhecida como biossegurança legal e outra relacionada à segurança do trabalhador, chamada de biossegurança praticada. “OGMs são aqueles cujo genoma foi modificado com o objetivo de atribuir-lhes nova característica ou alterar alguma característica já existente, através de inserção ou eliminação de um ou mais genes por técnicas de engenharia genética” (AZEVEDO, 2013).

A percepção dos atores chave da interligação entre qualidade e biossegurança pode ser confirmada pela literatura que trata da integração dos sistemas de gestão da qualidade, saúde, segurança e ambiente (MAFFEI, 2002; CAMPOS; MEDEIROS, 2009; BRENDLER; BRANDLI, 2011). Observa-se que a realização do processo de trabalho é o ponto de convergência para as ações de qualidade, biossegurança e ambiente (PRESOT; QUEIROZ; CAMPOS, 2005).

Por outro lado, percebe-se, no relato dos atores chave, uma grande preocupação com investimentos em biossegurança, destacando que o espaço físico de fato

dificulta o atendimento a alguns critérios importantes. “[...] Eu acho que nós estamos muito aquém do que a gente merece, poderia, quer e vislumbra.” (E:01). Pereira (2010a) relata que, ao perguntar a alunos e chefes o que seria necessário para a implantação da gestão de biossegurança, os chefes apontaram basicamente aspectos relacionados a espaço e infraestrutura e também à necessidade de homogeneizar os conhecimentos e práticas em função do fluxo constante de novos alunos nos laboratórios.

De acordo com Simas e Cardoso (2008), a maioria dos laboratórios de saúde pública, no Brasil, tem mais de 20 anos, crescendo a necessidade de renová-los. As autoras relatam um crescimento de novas demandas, com a implantação e/ou ampliação das áreas de informação, controle de qualidade, biologia molecular e outras. Além disso, é um equívoco se pensar que o projeto de laboratório possa ser totalmente padronizado, que seja uma receita única (PESSOA; BARBOSA, 2009).

Os entrevistados percebem avanços nas ações de biossegurança, mas, de modo geral, identificam muitas oportunidades de melhoria e necessidade de investimentos: “[...] Eu acho que a gente avançou muito, mas ainda tem muita oportunidade de melhoria, nos laboratórios, [...] acho que a gente está precisando investir mais, tanto em treinamento quanto em infraestrutura.” (E:09).

Um programa de capacitação continuada deve privilegiar a biossegurança como responsabilidade de cada um, e não como uma prática imposta (PEREIRA, 2010b). O processo educativo envolve uma ação de reflexão e deve ultrapassar a ideia da simples normatização, estimulando a responsabilidade e a discussão das questões éticas (NEVES; CORTEZ; MOREIRA, 2006).

Os entrevistados relatam que houve mudança de comportamento com a implementação do SGQ: “[...] Quantas vezes eu já tive problema com estudante de iniciação científica, que foi embora com o caderno, foi embora com o caderno dos registros. [...] Vem todo um pensamento que as coisas não pertencem às pessoas, mas pertencem à Instituição.” (E:10).

[...] Por um lado, eu acho que é essa questão do dado no laboratório, mas também está implícito dentro disso aí uma coisa fundamental que foi colocar para os estudantes, visitantes, para os próprios pesquisadores que os dados não são deles, não são nossos, os dados são da Instituição. Isso traz conceitualmente uma mudança muito importante (E:14).

O processo de mudança envolve transformação, perturbação, ruptura de hábitos e costumes (CHIAVENATO, 2002). É importante considerar o que diz Rabelo (1985): “as pessoas sentem-se mais comprometidas com uma decisão ou atividade em proporção direta à participação no planejamento e na tomada de decisão”. Portanto, a implementação do SGQ ou o desenvolvimento do programa de capacitação que se inicia com a fase de diagnóstico e procura um maior envolvimento dos sujeitos desde o início do processo pode contribuir para que de fato o programa tenha uma adesão satisfatória, reduzindo o medo, a insegurança e contribuindo para a melhoria dos processos de trabalho.

Portanto, avaliar a mudança de comportamento implica identificar se as pessoas capacitadas estão transferindo os novos conhecimentos e habilidades para o comportamento no trabalho (KIRKPATRICK; KIRKPATRICK, 2006).

Nesse contexto, a introdução do conceito de construção do conhecimento, sob o ponto de vista da educação permanente, é fundamental para nortear as estratégias e ações do SGQ, no que se refere a identificar as necessidades de treinamento, motivar as pessoas envolvidas a desenvolver e controlar os processos, sendo um participante ativo, permitindo assim, o alcance de um novo patamar. Como ponto central desse estudo, considera-se a construção do conhecimento e a mudança de comportamento como pilares de sustentação do sistema de gestão no contexto do processo de educação permanente.

A proposta de Freire (2011b), utilizada inicialmente na alfabetização de adultos, parte do estudo da realidade, da experiência do educando e do educador. Nesse processo, surgem os temas geradores, extraídos da problematização da prática de vida dos educandos. A Pedagogia da Libertação é uma educação para a decisão, que possibilita ao homem a discussão de sua problemática, uma reflexão sobre si mesmo e o contexto em que está, uma educação que nos leva a ser sujeitos e, portanto, mais indagadores, mais inquietos e mais criativos.

2) Desafios para a efetividade do SGQ no cotidiano de trabalho em saúde

O papel do líder do grupo de pesquisa em relação ao conhecimento do SGQ foi enfatizado pelos entrevistados como um elemento primordial para a garantia da implantação, efetividade e continuidade do SGQ:

[...] Então eu acho que essa distribuição com responsabilidade é benéfica, inclusive para que essas pessoas mais jovens aprendam e tomem essas medidas. Não me pergunte se eu conheço todas, porque eu vou te falar honestamente que não conheço, mas o pessoal meu que está à frente disso tudo, eu tenho certeza que conhecem e estão imbuídos na aplicação destas normas (E:05).

Isso nos leva a refletir sobre um ponto muito importante dessa etapa de delegação: cada um deve assumir suas responsabilidades, mas, como regra básica para a implementação do sistema, é importante primeiramente o envolvimento do líder. Compreendendo as exigências do sistema, o “porque e para que”, o líder poderá orientar o grupo em relação aos benefícios, possibilitando a melhoria contínua. O papel do líder é uma condição determinante para que as mudanças de comportamento aconteçam. Um das características que mais prejudicam a instituição é a incoerência de seus dirigentes, quando estabelecem regras e não as obedecem ou agem de modo diferente do que recomendam (BENI; LUCHETI; POENER, 2002). Sendo assim, é importante considerar a necessidade de implementação do programa de capacitação por grupos, de acordo com a atividade que cada um desempenha na instituição. Dessa forma, pretende-se promover o melhor entendimento dos benefícios do sistema e dos critérios a serem atendidos, de acordo com a área de atuação, bem como as responsabilidades dos atores chave no sucesso da implementação do SGQ.

O comprometimento dos gestores é um marco para a sustentabilidade do SGQ e é um fator essencial para sua implementação. Os entrevistados relatam: “[...] Um dos aspectos muito positivos da gestão da qualidade na instituição é a decisão política da Direção de implementar e dar as condições possíveis para que essa política seja implementada.” (E:05); “[...] Eu vejo um empenho muito grande, a meta de manutenção do sistema passou de uma Diretoria para outra, se manteve e tem tido empenho de fortalecer.” (E:01).

Tanto o Manual da WHO (2006) quanto outras normas de SGQ enfatizam o papel da direção, que deve apoiar visível e totalmente a implementação do sistema e favorecer mecanismos para sua aplicação, exercendo sempre algum grau de controle sobre os mesmos. A Diretoria, além do comprometimento com o desenvolvimento e implementação do Sistema de Gestão da Qualidade e com a melhoria contínua de sua eficácia, deve promover um ambiente onde as pessoas estejam totalmente envolvidas e no qual o sistema pode operar eficazmente (ABNT, 2008). O estudo de Silva (2012) conclui que o principal fator de sucesso na implementação do SGQ na empresa em que realizou a pesquisa foi o comprometimento da alta direção e das principais lideranças.

Os pontos negativos relatados que podem comprometer a sustentabilidade estão relacionados a recursos físicos e humanos. No que diz respeito aos recursos físicos, a questão do espaço é considerada um entrave para a implementação do SGQ: “[...] Nós estamos num prédio antigo, a gente está readaptando. Nós não partimos de um projeto, de uma planta que seria ideal, mas na verdade estamos ajustando dentro do que é possível, dentro da área disponível.” (E:02). O manual da WHO (2006) ressalta que a administração é responsável pelo provimento de espaço físico com tamanho, estrutura e localização satisfatórios e pelos equipamentos adequados às necessidades do programa de pesquisa e seus estudos individuais. Atender as necessidades do estudo não significa necessariamente que as construções e equipamentos devem ser de última geração. Ao contrário, a diretoria da instituição e o líder do grupo de pesquisa ou o cientista principal devem considerar os objetivos do programa de pesquisa, incluindo os componentes dos estudos individuais e resolver como atingir esses objetivos com as condições e equipamentos disponíveis no local.

Com relação a recursos humanos, os entrevistados apontam como dificuldades a falta de servidores envolvidos no processo e a sobrecarga de trabalho, apontando que deveria haver uma forma de estimular o servidor a assumir um compromisso maior com o SGQ, o que pode ser confirmado no relato a seguir: “[...] Tem que pensar nisso, envolver seus servidores de forma ativa, [...] essa é a primeira coisa que precisa ser pensada, servidores participando do sistema da qualidade.” (E:01).

As diversas normas de SGQ definem que a organização deve determinar e prover recursos necessários para implementar o Sistema de Gestão da Qualidade, considerando os recursos humanos, número suficiente de pessoal qualificado, a infraestrutura, o que inclui edifícios, espaço de trabalho e instalações, equipamentos e serviços de apoio. Além disso, é preciso considerar que a introdução de um SGQ implica transformação da cultura organizacional, esse processo está em constante amadurecimento até tornar-se parte integrante do processo de trabalho.

A resistência dos trabalhadores, no início do processo, relacionados ao medo e à insegurança, a dificuldade de cumprir regras e de atingir todos os sujeitos com diferentes vínculos com a instituição (servidores, estudantes, terceirizados e bolsistas) também foram destacadas como alguns dos desafios a serem superados na implantação do SGQ, como pode ser observado a seguir nas falas dos entrevistados: “[...] Eu também posso dizer que no começo tem uma certa resistência, mais coisa pra fazer, cada um pensa em resolver o problema dele, não pensa no coletivo.” (E:02); “[...] Boa parte das pessoas assume sim, mas algumas lutam para não ter que fazer.” (E:04); “[...] A falta de adesão, a nossa cultura que não é para esse lado mesmo, de monitorar a qualidade [...], a dificuldade de algumas chefias [...] que não têm essa compreensão de que a qualidade é uma ação de todos no grupo.” (E:09). Diante das falas dos atores chave, é importante refletir sobre o envolvimento e participação das pessoas no processo, proporcionando um ambiente que promova a interação entre os profissionais. O estudo de Huhn (2012) sobre gestão do conhecimento conclui que o investimento em mapeamento de processos e aquisição de sistemas de ponta é importante, mas a instituição não obterá resultados satisfatórios se não investir nas pessoas, que precisam ser estimuladas a interagir e a compartilhar conhecimentos.

3) Ações frente aos desafios

Frente a esses desafios, os participantes enfatizaram a importância do treinamento na preparação dos trabalhadores para o desenvolvimento de suas atividades: “[...] A pessoa faz o treinamento, isso agiliza, melhora a qualidade do trabalho, a segurança.” (E:11).

O Manual da WHO (2006) orienta sobre a importância da educação e treinamento. Todos os trabalhadores devem ser informados sobre aspectos qualitativos do seu trabalho, incluindo o planejamento, registro e relato dos resultados. Isso é especialmente relevante para orientadores, estudantes de mestrado, doutorado e pós-doutorado dentro das universidades ou centros de pesquisa, pois, são esses os responsáveis pela implementação das práticas de qualidade requeridas pela instituição. O treinamento deve ser inteiramente concluído antes das atividades práticas começarem e deve ser registrado em documentos separados e arquivados pela instituição.

Os entrevistados falam da importância de orientações específicas, por grupos, de acordo com a atividade que vão desempenhar na instituição, de forma objetiva e sistematizada:

[...] temos alguns treinamentos específicos, muito mais claros para técnicos, médicos, referências, mas acho que a gente podia ter uma coisa meio modular, muito simplificada, para todo mundo que entrasse em pesquisa, tipo uma orientação mesmo, minimamente se tem que saber isso aqui, e a gente não faz isso sistematizado (E:10).

Outro relato importante é a implementação do treinamento de qualidade e biossegurança antes do início das atividades na instituição: “[...] Uma delas é essa: tentar, junto com a Diretoria, estabelecer um fluxo mínimo interno para que todos os novos estagiários passassem a seguir esse protocolo, eu acho que a lacuna é na chegada.” (E:13).

[...] A instituição tem que se comprometer, tem que ter uma rotina quando entra [...], qualquer universidade do mundo que você entra, mesmo na categoria de pós-doutorado, você vai lá escutar quais são as regras da instituição. Tem que ter uma política mais institucional dos princípios, de tudo, não só de qualidade, mas de biossegurança (E:08).

A chegada dos novos trabalhadores foi identificada pelos entrevistados como um momento crucial para a atividade de capacitação e, conseqüentemente, para o SGQ, além de treinamentos que considerem as necessidades específicas de cada grupo.

Neves (2008) ressalta a importância do enfoque participativo com foco na formação dos sujeitos, que ultrapasse as modalidades tradicionais de difusão de informações. A educação dialógica proposta por Freire (2011a) estabelece que, no processo de ensino-aprendizagem, o educador deve estar comprometido com “o que fazer”, ter disponibilidade para o diálogo, humildade, bom senso, respeito ao indivíduo e convicção de que a mudança é possível.

Costa e Costa (2007), Pereira (2010c) relatam que o trabalhador, considerado como sujeito da aprendizagem, normalmente adota uma postura crítico-reflexiva no ambiente ocupacional. Portanto, a utilização de módulos para capacitação como parte do fluxo de entrada para todos os trabalhadores que chegam à Instituição poderá permitir um melhor entendimento do SGQ. A forma de discutir o conteúdo é fundamental, atividades com dinâmica de grupo, jogos e outras ferramentas de interação, provavelmente permitirão um resultado melhor. As metodologias participativas mostram-se eficientes dentro dos princípios da aprendizagem significativa, da construção do conhecimento, permitindo discussão e interação entre o grupo (STACCIARINI; ESPERIDIÃO, 1999). O uso dessas metodologias estimula o debate, oferecendo a oportunidade dos alunos relatarem suas experiências e os jogos permitem, de forma lúdica, a revisão e consolidação das ideias estudadas (SCHALL; MODENA, 2005).

IV. CONCLUSÃO

A implementação do SGQ é um processo que envolve mudanças e, portanto, passa pela resistência, medo e ansiedade. O sucesso da implantação do sistema depende, cada vez mais, do conhecimento, habilidades, criatividade e motivação de todos os trabalhadores. Nesse contexto, a promoção da participação das pessoas nos processos de trabalho destaca-se como um elemento fundamental para a obtenção da sinergia entre equipes. Quanto mais envolvidos os participantes estiverem no processo de implementação, maior será a compreensão e menor a resistência.

Fica evidente a percepção de que o SGQ agrega valor à pesquisa, há reconhecimento pelos atores chave de que houve avanço, outro patamar foi atingido. No que se refere à sustentabilidade, a qualidade já está incorporada à política institucional, atingiu um estágio que possibilitou mudanças significativas de comportamento, com novas formas de pensar e agir.

No que se refere à biossegurança, a fragilidade está relacionada principalmente à questão da infraestrutura, que é

uma ação de longo prazo. Porém, as ações de capacitação contínuas são essenciais em função do fluxo constante de novos alunos nos laboratórios, para manter as discussões, estimulando o senso crítico e de responsabilidade, que levem o sujeito a proteger a sua saúde, a dos demais profissionais e o meio ambiente.

Esse estudo traz subsídios para a reorganização das estratégias e ações do SGQ, além de diretrizes para construção de um programa de capacitação em um Sistema de Gestão da Qualidade e Biossegurança, baseado nos pressupostos da educação permanente, que tenha o trabalhador como sujeito e propicie a construção do conhecimento e uma postura crítico-reflexiva sobre a qualidade e a biossegurança na prática profissional, estimulando uma conduta ética e responsável.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAD, X., BOSCH, A.; NAVARRO, C. Implementation of Good Laboratory Practice in a University Research Unit. **Quality Assurance Journal**, Malden, v.9, n.4, p. 304-311. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 16501: Diretrizes para sistemas de gestão da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação (PD & I). Rio de Janeiro: ABNT; 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 9001: Sistema de Gestão da Qualidade: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT; 2008.

AZEVEDO, V.M.A.; AKINRULI, S.A.; BARBOSA, F.V.; AZEVEDO, V. Uma proposta de orientação legal para o desenvolvimento das pesquisas biotecnológicas. **Revista SODEBRAS**. Jul, v.8, n.91, p. 36-43. 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENI, B. P, B. G.; LUCHETI, W. D.; POERNER, M. **Avaliação dos resultados em treinamento comportamental: como o investimento no capital humano pode retornar às organizações**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2002.

BLENDER, E.; BRANDLI, L. L. Integração do sistema de gestão ambiental no sistema de gestão de qualidade em uma indústria de confecções. **Gestão e Produção**, São Carlos, v.18, n.1, p.27-40. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo. Relatório de Gestão 2009. Disponível em <<http://www.fiocruz.br/diplan/media/Rel%20gestao%202009%20rev%2004.pdf>>. Acesso em 16 ago. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria da Presidência da Fiocruz N. 430 de 13 de setembro de 2002. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz. 2002

CAMPOS, C. A. de O.; MEDEIROS, D. D. de. Um modelo de integração de sistemas de gestão. **Produção**. São Paulo, v. 19, n. 1, p. 70-86. 2009.

CECCIM, R. B. Educação permanente em saúde: desafio ambicioso e necessário. **Interface – Comunicação, Saúde e Educação**. Botucatu, v. 9, n. 16, p. 161-168. 2005a.

CECCIM, R. B. Educação Permanente em Saúde: descentralização e disseminação de capacidade pedagógica na saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 975-986. 2005b.

CECCIM, R. B. Um sentido muito próximo ao que propõe a educação permanente em saúde. **Interface – Comunicação,**

Saúde e Educação. Botucatu, v. 11, n. 22, p. 345-363. 2007.

CHIAVENATO, I. **Gerenciando pessoas: como transformar gerentes em gestores de pessoas**. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall. 2002.

COSTA, M. A. F.; COSTA, M. F. B. Educação em Biossegurança: contribuições pedagógicas para a formação profissional em saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 1741-1750. 2010.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed. 2009.

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). Código de Boas Práticas Científicas. São Paulo: FAPESP; 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2011a.

FREIRE, P. **Educação como Prática da Liberdade**. 14. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2011b.

GROUCHAU, I. H.; FERREIRA, C. A.; FERREIRA, J. Z.; CATEN, C. S. TEN. Implementation of a quality management system in university test laboratories: a brief review and new proposals. **Accreditation and Quality Assurance**. Berlin, v. 15, n. 12, p. 681-689. 2010.

HANCOCK, S. Meeting the Challenges of Implementing Good Laboratory Practices Compliance in a University Setting. **Quality Assurance Journal**. Malden, v. 6, n. 1, pp. 15-21. 2002.

HUHN, A.; DOROW, P.F.; SOUZA, J.A. Fundamentos Organizacionais da Gestão do Conhecimento. **Revista SODEBRAS**. Jun, v.7, n.78, p. 3-6. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). NIT-DICLA-035: Princípios das Boas Práticas de Laboratório. – BPL. Rio de Janeiro: INMETRO; 2009.

KIRKPATRICK, D. L, & KIRKPATRICK, J. D. **Transformando conhecimento em comportamento: use o modelo dos quatro níveis para melhorar seu desempenho**. (Martins, Trad.). São Paulo: Futura. 2006.

LOPES, S. R. S; PIOVESAN, E.T.A.; MELO, L.O.; PEREIRA, M.F. Potencialidades da educação permanente para a transformação das práticas de saúde. **Comunicação em Ciências da Saúde**. Brasília, v. 18, n. 2, p. 147-155. 2007.

MAFFEI, J. Emprego de sistemas de gestão da qualidade, meio ambiente, segurança e saúde operacional em empresas brasileiras. In **ECOLATINA**. Anais eletrônicos. Belo Horizonte. 2002.

MANCIA, J. R.; CABRAL, L. C.; KOERICH, M. S. Educação permanente no contexto da enfermagem e na saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**. Set-Out/2004. v. 57, n. 5, p. 606-610. 2004.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa Social – Teoria, método e criatividade**. 19. ed. Petrópolis: Vozes. 2001.

NEVES, T. P. As contribuições da ergologia para a compreensão da biossegurança como processo educativo: perspectivas para a saúde ambiental e do trabalhador. **O Mundo da Saúde**. São Paulo, v. 32, n. 3, p. 367-375. 2008.

NEVES, T. P.; CORTEZ, E. A.; MOREIRA, C. O. F. Biossegurança como ação educativa: contribuições à saúde do trabalhador. **Cogitare Enfermagem**. Paraná, v. 11, n. 1, p. 50-54. 2006.

PEREIRA, M. E. de C. **Um olhar sobre a capacitação profissional em Biossegurança no Instituto Oswaldo**

Cruz: o processo de transformação. 2010, 151f. (Dissertação de mestrado). Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2010a.

PEREIRA, M. E. de C. A Estruturação do Programa de Capacitação Profissional de Biossegurança no Contexto do Projeto de Modernização da Gestão Científica do Instituto Oswaldo Cruz. **Revista Saúde e Sociedade.** São Paulo, v. 19, n. 2, p. 440-448. 2010b.

PEREIRA, M. E. de C. Construção do conhecimento em Biossegurança: uma revisão da produção acadêmica nacional na área de saúde (1989-2009). **Revista Saúde e Sociedade.** São Paulo, v. 19, n. 2, p. 395-404. 2010c.

PESSOA, M. C. T. R.; BARBOSA, B. P. P. Biossegurança de OGMs e arquitetura laboratorial. In: Costa, M. A. F.; Costa, M. de F. B (Orgs.). **Biossegurança de OGM: uma visão integrada.** Rio de Janeiro: Publit, p. 258-288. 2009.

PRADO FILHO, H. R. (2007). A valorização do capital humano no ambiente empresarial. **Banas Qualidade.** São Paulo, ano XVII, n. 185, p. 32-34.

PRESOT, I. M.; QUEIROZ, R. DE O.; CAMPOS, A. DE S. Gestão Integrada - biossegurança, qualidade e saúde do trabalhador. In: Seminário Internacional de Biossegurança em Saúde. São Paulo: 2005.

RABELO, F. M. Programas participativos e gestão da qualidade. **Gestão e Produção.** São Paulo, v. 2, n. 2, p. 116-133. 1995.

SCHALL, V. T., & MODENA, C. M. As novas tecnologias de informação e comunicação em educação em saúde. In: Minayo, M. C. de S., & Coimbra Junior, C. E. A. (Orgs.). **Críticas e Atuantes - Ciências Sociais e Humanas em Saúde na América Latina.** Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 245-255. 2005.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M.I.T. Gestão da Qualidade como antecedente da profissionalização em empresas familiares: O caso da Bebidas Fruki S/A. **Revista SODEBRAS.** Out, v.7, n.82, p. 3-6. 2012.

SIMAS, C. M.; CARDOSO, T. A. de O. Biossegurança e arquitetura em laboratórios de saúde pública. **PÓS.** São Paulo, v. 15, n. 24, p. 108-124. 2008.

SOUZA, R. A. de, DOCENA, C., SANTOS, P. S. dos, SILVA, A. B. M. da, & BRUM, A. P. Implementation of Good Laboratory Practices (NIT-DICLA-035, INMETRO) in a technological platforms network: the Fiocruz experience. **Accreditation and Quality Assurance.** Berlin, v. 17, n. 3, p. 331-339. 2012.

STACCIARINI, J. M. R.; ESPERIDIÃO, E. Repensando estratégias de ensino no processo de aprendizagem. **Revista latino americana de enfermagem.** Ribeirão Preto, v. 7, n. 5, p. 59-66. 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Handbook: Quality Practices in Basic Biomedical Research.** Geneva: WHO, 2006.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



O HISTÓRICO DE IMPLANTAÇÃO DAS CENTRAIS TERMOELÉTRICAS NO BRASIL

¹ROGÉRIO DOS SANTOS MORAIS; ²ANDRÉ JUN MIKI; ³MARCELO CAVALCANTE GOMES; CARLOS ROBERTO CAMELLO DE LIMA⁴

1 - DOUTORANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, PPGE-UNIMEP; 2 - DOUTORANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, PPGE-UNIMEP;

3 -DOUTORANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, PPGE-UNIMEP; 4 - PROFESSOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, PPGE

rogeriosmorais@uol.com.br; amiki @unimep.br; marcelo.gomes@br.mahle.com; crclima@unimep.br

Resumo - O histórico de implantação das termoeletricas no cenário mundial e nacional é descrito pela versatilidade no uso de uma ampla faixa de energéticos, por uma diversidade de combustíveis como biomassa, carvão mineral, petróleo, gás natural e combustíveis nucleares. A partir da 2ª fase da revolução industrial, entre os períodos dos séculos XIX ao XX, o aperfeiçoamento tecnológico da química de refino do petróleo proporcionou a produção de combustíveis mais eficientes para uma nova geração de usinas termoeletricas, pelo uso de motores de combustão interna. E nas décadas de 1960, a incorporação das inovações tecnológicas nas caldeiras a vapor de alta eficiência térmica com ciclos combinados, possibilitou a sua utilização em usinas termoeletricas, em elevadas temperaturas e pressões, destinados à geração de grandes potências elétricas. A mudança do paradigma tecnológico termodinâmico para as usinas termoeletricas foi crucial na ampliação da capacidade de geração, com a grande vantagem de atender os consumidores próximos aos seus centros de cargas, não exigindo grandes extensões na construção de redes de transmissões e distribuições elétricas, atendendo aos requisitos da geração descentralizada de energia elétrica.

Palavras-chaves: Termoeletrica. Energia Elétrica. Vantagens. Desvantagens. Sistema Elétrico Brasileiro.

Abstract - The history of deployment of power plants in the world and national scenario is described by the versatility in the use of a wide range of energy, by a variety of fuels like biomass, coal, oil, natural gas and nuclear fuels. From the second phase of the industrial revolution, between the periods of the 19th to the 20th centuries, the technological improvement of the oil refining chemical provided more efficient fuels production to a new generation of thermal power plants by using internal combustion engines. And in 1960, the incorporation of technological innovations in steam boilers of high thermal efficiency combined cycle, led to its use in thermoelectric power plants, at high temperatures and pressures, intended for generation of large electrical powers. The change of the technological paradigm for thermodynamic thermal power was crucial in the expansion of generation capacity, with the great benefit of meeting consumers coming to your load centers, requiring no large extensions on the construction of electric transmission and distribution networks, taking into account the requirements of decentralized electricity generation.

Keywords: Thermoelectric. Electric Energy. Advantages. Disadvantages. The Brazilian Electricity System.

I. INTRODUÇÃO

O fim do século XIX, a vela, o querosene e o gás atendiam a demanda de luz artificial, mas a mudança do paradigma tecnológico ocorreu com o surgimento da energia elétrica, inicialmente concorrendo no segmento da iluminação pública, presente nas estações ferroviárias, teatros e pequenos trechos de cidades metropolitanas como Nova York, Londres e Paris, através das lâmpadas de arcos voltaicos com eletrodos de carvão, aperfeiçoadas por Pavel Nikolayevich Yablochkov, onde a sua grande inovação tecnológica foi a eliminação dos tradicionais mecanismos complexos de regulagem no espaçador dos eletrodos de carvão, facilitando o ajuste correto para os eletrodos de carvão, sendo em 1876 registrado a patente de número 112024, para seu invento (PARSON, R. H.; KLEIN, M, 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

Em Paris houve a continuidade de aplicação do seu dispositivo, com a montagem das lâmpadas de arco, em um sistema completo de iluminação elétrica alimentado por dinamos de corrente contínua, no magazine do Louvre por 6 lâmpadas de arco voltaico, o que demonstra a trajetória de inovações tecnológicas e a ampliação do horizonte de aplicação do dispositivo constitutivo da lâmpada (PARSON, R. H.; KLEIN, M, 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

A partir de 1878, houve a substituição das luminárias a gás, na expo de Paris, ao longo da avenida da ópera; em 1880 o hall de música no palácio du Chateau e no ano seguinte (1881) o circo do hipódromo foi iluminado com 128 lâmpadas de arco voltaico, logo patenteadas por Thomas Edison até evoluir para lâmpada incandescente de filamento, com o registro de patente sobre o invento (PARSON, R. H.; KLEIN, M, 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

O objetivo, neste artigo, é apresentar o histórico de implantação das centrais de termoeletricas no Brasil.

A metodologia utilizada foi com base em sites especializados, artigos, teses.

II. O ESTADO DA ARTE DAS CENTRAIS TERMOELÉTRICAS

A primeira usina termoeletrica nos Estados Unidos foi da estação Pearl Street, localizada em Manhattan, em Pearl Street, número 255 a 257, ocupando uma área de 5000 m², ao sul de Fulton Street. Sua finalidade foi atender a demanda de iluminação elétrica em substituição à iluminação a óleo de baleia, óleo combustível e a gás, através de geradores de corrente contínua, onde inicialmente, em 4 de setembro de 1882, o contrato estabelecia como carga inicial de 400 lâmpadas para 85 clientes (PARSON, R. H.; KLEIN, M, 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

A grande inovação tecnológica para as primeiras centrais termoeletricas, no início do século XX, foi o desenvolvimento da turbina a vapor, permitindo melhorias na eficiência térmica de Carnot, inicialmente projetada para motores a pistão, com ciclos térmicos recíprocos, de injeção e descarga do vapor pressurizado (PARSON, R. H.; KLEIN, M, 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

Em 1892 entram em operação as primeiras turbinas a vapor, oferecendo velocidades maiores para os geradores elétricos em corrente alternada, com a possibilidade de compactação e simplificação no sistema de dutos de distribuição do vapor no parque térmico de geração, proporcionando estabilidade na manutenção da velocidade de sincronismo para a operação de paralelismo entre os geradores elétricos de corrente alternada (PARSON, R. H.; KLEIN, M, 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

A substituição de motores a pistão com ciclos térmicos recíprocos nas grandes centrais termoeletricas ocorreu a partir de 1905. Em 1901 ainda foi construído um dos últimos gigantes conjuntos motor-gerador de uso ferroviário para estação elevada de Manhattan, com uma composição de dezessete unidades, pesando cerca de 500 toneladas com gerador de 6000 kW, para uma mesma potência de geração; a utilização de um conjunto turbina-gerador teria pesado cerca de 20% a menos; em comparação.

A velocidade das inovações tecnológicas desde os primeiros motores a gás disponíveis em pequenas potências numa faixa de 3 H.P, 12 H.P, 25 H.P a 100 H.P, pela Associação Britânica de York, com um agrupamento básico de motor a gás, com 25 H.P de potência para máquina primária, acoplados por três correias individuais em fibras de algodão, para três dínamos individuais de corrente contínua de dois polos, com rotação disponível a partir de 180 rpm, logo evoluiu para um motor a vapor com caldeira, pois inicialmente até se pensou na chegada do motor de combustão interna, pelo seu esquema construtivo que só foi desenvolvido século XX, através dos combustíveis provenientes do processo de refino do petróleo (PARSON, R. H.; KLEIN, M, 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

Uma das desvantagens dos motores a gás foi a baixa potência disponível, proveniente de o baixo poder calorífico do gás combustível da época, e pelo sistema de transmissão com acoplamento por correias planas de longas extensões dentro das centrais termoeletricas, assim como nas indústrias têxteis e mecânicas. Isso possibilitou o aperfeiçoamento dos motores a vapor, antes motores de combustão interna, através da caldeira, utilizando o gás como combustível para geração de vapor, que logo foi substituído pelo carvão mineral por suas propriedades

caloríficas e por ser um combustível de baixo custo, tornando-se mais adequado para o atendimento no suprimento energético de motores recíprocos a pistão (PARSON, R. H.; KLEIN, M, 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

O cenário mundial de uso de Termoeletricas

A configuração do cenário energético mundial ganha uma nova forma de energia, a eletricidade, através da indústria de máquinas elétricas, entre os fins do século XIX e o início do século XX, com a implementação de inovações tecnológicas incorporadas aos novos inventos como a lâmpada elétrica e as máquinas elétricas, como os motores elétricos; estes foram posteriormente os transformadores para as redes de distribuição e transmissão elétrica, pela indústria de suprimentos de luz-elétrica e força (PARSON, R. H.; KLEIN, M., 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

A expansão no uso das termoeletricas foi proporcionada por uma sucessão de fatos históricos; a guerra das correntes ou batalha dos sistemas descreve os grandes problemas no uso da energia elétrica, por falta de padronização específica, assim como para o surgimento das primeiras máquinas elétricas como geradores de corrente contínua e motores de tração, embarcados nos primeiros modelos de bondes e ônibus elétricos das principais capitais das cidades, pertencentes aos países centrais como: Londres, Nova York e Paris (PARSON, R. H.; KLEIN, M, 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

A elaboração das primeiras mini-redes de distribuição elétrica teve como caráter demonstrativo a intensificação na campanha de iluminação elétrica por lâmpadas a arco voltaico, com elétrodos de carvão; a partir da combinação de ligas metálicas, obteve-se a lâmpada incandescente, fruto de um grande esforço empregado por Edison, no desenvolvimento da lâmpada incandescente de bulbo hermético com gás inerte, como um dispositivo elétrico iluminante, com um maior ciclo de vida, comparada com as lâmpadas de arco que apresentavam uma grande ineficiência energética pelo seu elevado consumo de energia elétrica; outra dificuldade estava nos ajustes para a produção de centelhamento iluminante, mesmo com as melhorias feitas por engenheiros com Yablochkov e Edison, descrito pela Fig. 1.2. (PARSON, R. H.; KLEIN, M, 2009; SOUZA, R. C. R., 2000).

Evolução da Implantação das Termoeletricas no Brasil

O cenário histórico nacional e regional de implantação das termoeletricas no Brasil apresenta uma homogeneidade baseada no sistema de geração, transmissão e distribuições integrados ao SIN, e pela opção feita através do planejamento energético brasileiro desde o Brasil imperial por D. Pedro II, que contemplou o modelo de geração hidroelétrico, embora descrevam cenários energéticos históricos de geração baseados em termoeletricas, a lenha apresentadas nos fins do século XIX, descritos nos relatórios de províncias, entre o segundo ciclo da borracha, com a finalidade de prover iluminação pública em pequenos trechos centrais da cidade como Manaus, no Estado do Amazonas (SOUZA, R. C. R., 2000).

As termoeletricas permaneceram como opção pela geração térmica, devido à estrutura de formação geológica

ser inadequada para a construção de hidroelétricas, a exemplo do estudo de caso feito na hidroelétrica de Balbina, dando a continuidade ao modelo de geração termoelétrica monomatrixial por combustíveis fósseis, classificado pela Eletrobrás como o maior sistema isolado da atualidade (JANUZZI, A.C., 2007; SOUZA, R. C. R., 2000).

Em 1879, a primeira central termelétrica no Brasil foi instalada por Thomas Edison com a finalidade de proporcionar a iluminação pública permanente, na cidade do Rio de Janeiro, na Estação Central, da Estrada de Ferro D. Pedro II, atual Estrada de Ferro Central do Brasil; esta era gerada por dínamos acoplados em loco móveis a vapor, sendo considerado pela legislação atual da Eletrobrás 2006, como a primeira unidade consumidora. Em 1881 ocorreu a expansão do sistema de iluminação Pública para área 'externa', parcial do Jardim de Campo da Aclamação, atual Praça da República do Rio de Janeiro, juntamente com a inauguração da Exposição Industrial, para iluminar instalações internas do prédio do Ministério da Viação, atual Praça XV (JANUZZI, A.C., 2007).

Inaugurada por D. Pedro II em 1883, a primeira usina termoelétrica a lenha, acionada por caldeiras de vapor com uma potência de 52 kW, para 39 lâmpadas, é destinada a cidade de Campos, no Rio de Janeiro, como parte do primeiro serviço público municipal de Iluminação Pública do Brasil, na América do Sul. A entrada de operação da Usina Termelétrica Velha, em Porto Alegre/RS, ocorreu juntamente com a implantação da Companhia de Força e Luz do Rio de Janeiro para fins de iluminação pública, através de uma pequena central termelétrica instalada num prédio do largo São Francisco (JANUZZI, A.C., 2007).

A termoelétrica da companhia Fiat Lux iniciou as atividades de geração em Porto Alegre/RS, com a categoria de serviço permanente, proporcionando o fornecimento de luz a clientes particulares, com uma potência instalada de 160 kW. Em 1888 o uso de energia elétrica foi enfocado para fins industriais e para iluminação pública em Juiz de Fora – MG (JANUZZI, A.C., 2007).

A semelhança no padrão de disponibilidade da energia elétrica, no cenário histórico brasileiro, para aplicação em iluminação pública, transportes públicos, através de bondes elétricos nas cidades pertencentes a capital nacional, com posterior extensão dos serviços elétricos para consumidores industriais, e clientes mais abastados, demonstra as limitações temporais das tecnologias, modificadas pelo conjunto de inovações tecnológicas, com a expansão das hidroelétricas no século XX, com a consolidação do código nacional das águas, com a expansão do parque térmico no século XXI, com caráter de complementaridade energética em horários de pico, com a finalidade de suprir energia elétrica em horários de maior demanda (SOUZA, R. C. R., 2000; JANUZZI, A.C., 2007).

Evolução da implantação das termoelétricas a carvão no Brasil

O carvão mineral serviu como principal fonte de energia para a humanidade mundial entre o final do século XIX e a primeira metade do século XX quando ajudou a alavancar a revolução industrial, chegando a representar cerca de 60% da matriz energética mundial no início do século XX (DNPM, 2001).

No Brasil, as reservas provadas estão estimadas em cerca de 7.068 milhões de toneladas, localizadas

principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O consumo de carvão mineral no Brasil é praticamente todo voltado para a queima em usinas termoelétricas (BP, 2008).

O desenvolvimento econômico de um País está ligado diretamente a sua capacidade de geração de energética; e o início da geração de energia foi através do fogo, com a queima da lenha. Logo veio o carvão mineral que é combustível fóssil sólido, formado a partir da matéria orgânica de vegetais depositados em bacias sedimentares.

Todo esforço de pesquisa e desenvolvimento para o aumento de geração de energia não se pode descartar o uso do carvão como fonte estratégica. A abundância das reservas de carvão, os avanços tecnológicos já consolidados e os que são esperados nos próximos anos, o aumento esperado da demanda de energia, aí estão os elementos básicos que sustentam a importância da expansão da geração de termoelétricas a carvão para a oferta de energia (EPE, 2007).

As fontes de energia seguras, confiáveis e viáveis são fundamentais para um programa de crescimento econômico.

Os desafios são mediante a criação de tecnologias de geração e uso final de energia que reduzam o uso de fontes não-renováveis e os impactos causados ao meio ambiente, um exemplo claro é o nível de emissões de gases tóxicos e de efeito estufa (IEA, 2011).

O IEA (2006) mostra que a geração térmica com carvão é a mesma entre 2000 a 2005 e observa-se uma redução para o futuro.

Evolução da implantação das termoelétricas a gás natural no Brasil

O segmento de gás deu seus primeiros passos em meados de 1940 com a descoberta de gás no estado da Bahia e, nesta época, toda a sua produção ficava com as indústrias nas redondezas do recôncavo Baiano. Uma década seguiu e em meados de 1950 a produção de gás subiu para 3,3 milhões de metros cúbicos, aumentando a sua capacidade de atendimento, passando a fornecer gás para uma refinaria e para todo polo petroquímico de Camaçari, no estado da Bahia; esta região tem o maior polo industrial do estado (BARBOSA, 2012).

No período de 1980 a 1995 as reservas brasileiras triplicaram com a descoberta de gás na Bacia de Campos, que é uma bacia sedimentar situada na costa norte do estado do Rio de Janeiro, e a partir daí aumentou muito sua participação do gás natural na matriz energética Brasileira (BARBOSA, 2012).

O Brasil tem um vizinho com grande capacidade de gás natural que é a Bolívia e em meados de 1990, iniciou-se a construção do gasoduto Brasil-Bolívia que entrou em funcionamento em 1999, com capacidade para transportar 30 milhões de metros cúbicos por dia. Em 2001 aconteceu a pior crise energética brasileira e o governo passou a incentivar a construção usinas termoelétricas movidas a gás natural. A Petrobrás como maior produtora de gás no Brasil começou a incentivar o consumo através do Plano de Massificação do Uso de Gás Natural. Com essas ações, o Brasil teve entre os anos de 2002 a 2008 um aumento do consumo de gás natural de 18% ao ano, superando a taxa média do PIB Produto Interno bruto que era na média de 3% ao ano; diante disso o gás natural passou a não ser

suficiente para atender as demandas das indústrias e das termoeletricas Brasileiras (BARBOSA, 2012).

Diante de um cenário não tão favorável, as políticas de incentivo as termoeletricas a gás natural foram colocadas em cheque frente a sua viabilidade como um recurso realmente estratégico para o País, ao contrário do que acontece com outros países (BARBOSA, 2012).

Em 2009 o cenário começou mudar com a redução do consumo provocado pela crise econômica mundial em 2008 e com aumento das hidroelétricas, observou-se uma severa redução do uso de gás natural. O que comprovou uma queda no consumo médio de gás natural de 26%, em relação ao ano anterior. Com isso o Brasil diminuiu a importação de gás natural da Bolívia (BARBOSA, 2012).

Diante deste contexto, colocou-se um novo desafio ao país: incentivar o uso do gás natural, mas de forma eficiente e sustentável, uma evolução planejada e organizada para que o gás natural seja um combustível na matriz energética. Entre os anos de 1994 a 2009 as reservas provadas brasileiras de gás natural, aquelas que após análise se espera recuperar comercialmente e com elevado grau de certeza, cresceram cerca de 7,1% ao ano. As principais descobertas formam na Bacia de Campos, no estado do Rio de Janeiro e na Bacia de Solimões, no estado do Amazonas. As reservas de gás natural se encontram espalhadas pelo país, sendo 18,5% está em terra, principalmente em Urucu, no estado do Amazonas, onde o restante dos 81,75% se encontra no fundo mar (BARBOSA, 2012).

Atualmente, a Petrobras é praticamente a única produtora e negociadora de gás natural às empresas distribuidoras no país. Segundo seu plano estratégico, o mercado brasileiro de gás natural tende a crescer a taxas superiores a 10% ao ano até 2013, quando pretende atingir a meta de 135 metros cúbicos diários de consumo de gás natural. O que demonstra que os setores de Gás natural e energia elétrica ainda se mostram pouco integrados.

Evolução da Implantação das Termoeletricas a nuclear no Brasil

A história da energia nuclear no Brasil teve seu início em meados de 1950, com a luta do Almirante Álvaro da Motta Silva contra as pressões americanas para alcançar o controle de propriedade das reservas mundiais de Tório e Urânio. O Almirante Álvaro, representante brasileiro na comissão de Energia Atômica (CEA), do Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas (ONU), no qual teve duas vezes a sua cadeira nos anos de 1946 e 1947, colocou-se contra a administração e domínio das jazidas de minerais nucleares estratégicos, por organização a ser criada pela CEA, proposta pelo representante norte-americano Bernard Baruch, mundialmente conhecida como Plano Baruch (BARBOSA, 2012).

Em 1955 o governo brasileiro ainda sofria forte influência dos norte-americanos, mas assumiu o desenvolvimento para o primeiro projeto de uma central nuclear no sudeste do Brasil (BARBOSA, 2012).

Em 1968 existiam algumas opções de reatores a água leve (Estados Unidos), a gás grafite (Inglaterra e França), e água pesada (Suécia e Canadá); nisso foi escolhida a opção Urânio enriquecido (BARBOSA, 2012).

Em julho de 1972, o governo brasileiro assina contrato com a empresa Westinghouse dos Estados Unidos, que ficou responsável em construir a primeira usina nuclear de

potência no Brasil, uma usina do tipo PWR (Pressurized Water Reactor) com potência de 657 MW (BARBOSA, 2012; IAEA, 2006).

Nos anos de 1973 e 1974 a Comissão Nacional de Energia nuclear (CNEN), através de sua subsidiária, a companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), criada em 1971, realizou estudos de viabilidade referentes à introdução da tecnologia nuclear em larga escala no país. Com base nos resultados encontrados nestes estudos foi estabelecida uma estratégia de implantação de centrais nucleares que resultou na criação das empresas nucleares Brasileiras (NUCLEBRAS), oriunda da CBTN e que seria empresa majoritária encarregada de implantar no país uma indústria pesada para a fabricação de reatores e uma indústria abrangendo todas as etapas do chamado ciclo do combustível nuclear. Sendo que é um projeto diferente de Angra I (BARBOSA, 2012; IAEA, 2006).

A partir daí as negociações aconteceram em 1975 em assinatura de acordo com a República Federal da Alemanha (RFA), que aconteceram como segredo de estado para evitar interferências externas que pudessem impedir o desenvolvimento do setor. Seguem os acordos entre os países:

- Prospecção e processamento de minerais de Urânio;
- Produção de compostos de Urânio;
- Produção de reatores nucleares;
- Enriquecimento de Urânio;
- Produção de elementos combustíveis;
- Reprocessamento de combustíveis irradiados.

Em 1983, as dificuldades financeiras impostas ao Brasil reduziram a regularidade dos cronogramas das usinas 2 e 3 e as usinas 4 e 5 com cronogramas congelados (BARBOSA, 2012; IAEA, 2006).

Em Dezembro de 1984, Angra I teve licença para operar comercialmente pela CNEN.

Em meados de 2000 o iniciou a pré-operação de Angra 2.

As obras de conclusão de Angra 3 foram incluídas no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC; o início das obras foi em junho de 2010 e a previsão de início das operações ficou para 2016 (BARBOSA, 2012; IAEA, 2006).

A tendência de utilização de termoeletricas no Brasil

O setor elétrico brasileiro está em permanente evolução, fruto tanto de mudanças legais e normativas quanto do avanço tecnológico. A criação de incentivos à produção de energia elétrica pela queima do lixo urbano e pela utilização do metano associado a dejetos de suínos. Ambos os projetos apontam o caminho da correta sustentabilidade ambiental, ao unir a despoluição das cidades e dos rios à geração de energia elétrica (ANEEL, 2008).

O equilíbrio entre oferta e demanda não é alcançado apenas aumentando a oferta. É possível e desejável atuar também pelo lado da demanda. Nesse sentido, é de grande relevância a busca da eficiência energética. Os projetos apresentados pelas distribuidoras de energia elétrica nessa área, desde o início do primeiro ciclo em 1998, totalizam investimentos de mais de R\$ 1,93 bilhões. Além disso, projetos aprovados pela Aneel já atingiram uma economia

de redução anual na ordem de 5.597 GWh/ano no consumo de energia elétrica (ANEEL, 2008).

Diante de vários projetos para atender ao crescimento econômico, o governo brasileiro demonstra um direcionamento para investimento em termoeletricas, conforme é demonstrado na tabela 3.1 e tabela 3.2, onde demonstram respectivamente os empreendimentos em construção e os empreendimentos outorgados que não iniciaram sua edificação (ANEEL, 2008).

Contribuição das termoeletricas no balanço de energia do Brasil

A produção de eletricidade registrou um acréscimo de 9,1% em 2010. Observou-se um aumento de 48,2% na geração através de fontes não renováveis, em relação ao ano anterior, com destaque para o gás natural (+139,4%) e derivados de petróleo (+17,0%) (BEM, 2011).

Já a geração por meio de fontes renováveis apresentou aumento de 5,0%, sendo que a energia eólica foi a que mais cresceu (+50,5%), seguida pela biomassa (+18,1%). Com a maior utilização das usinas termoeletricas ano passado, o montante de eletricidade de origem renovável reduziu para 87,1%, contra 90,5% em 2009 (BEM, 2011).

É um desafio levar energia elétrica a mais de 61 milhões de consumidores, espalhados num território de dimensão continental. O Brasil superou, no ano de 2007, a marca de 100 mil megawatts (MW) em potência instalada (75% de fonte hídrica e 25% de fonte térmica). E muito ainda pode ser feito para expandir o parque hidroelétrico, já que menos de 30% foi aproveitado (ANEEL, 2008).

De acordo com o Banco de Informações de Geração (BIG), da Aneel (2008), o Brasil conta, em novembro de 2008, com 1.768 usinas em operação, que correspondem a uma capacidade instalada de 104.816 MW (megawatts) – número que exclui a participação paraguaia na usina de Itaipu. Do total de usinas, 159 são hidroelétricas, 1.042 térmicas abastecidas por fontes diversas (gás natural, biomassa, óleo diesel e óleo combustível), 320 Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCHs), duas nucleares, 227 centrais geradoras hidroelétricas (pequenas usinas hidroelétricas) e uma solar. Este segmento conta com mais de 1.100 agentes regulados entre concessionários de serviço público de geração, comercializadores, autoprodutores e produtores independentes.

Principais termoeletricas no Brasil

As termoeletricas brasileiras, de acordo com o Atlas 2008, estão decompostas por vários tipos de geração: biomassa, gás natural, petróleo e carvão. A localização está dividida pelas diversas regiões do país (ANEEL, 2008). Para termoeletricas que tem a geração por meio da biomassa e carvão, a maior concentração encontra-se na região sul e sudeste (ANEEL, 2008).

Diferentemente das termoeletricas geradas por meio de biomassa e carvão, as termoeletricas abastecidas por petróleo tem uma maior diversificação de região, porém, há uma tendência de concentração sudeste norte do Brasil.

Diante do mapa da estrutura de produção e movimentação de gás natural no Brasil, exposto na Figura 3.2.d, as termoeletricas de gás natural estão localizadas em sua maior quantidade nas regiões sudeste, nordeste e sul, respectivamente (ANEEL, 2008).

Benefícios, vantagens e desvantagens das termoeletricas

A principal vantagem das termoeletricas é poderem ser construídas onde são mais necessárias, economizando assim o custo das linhas de transmissão, no qual, em contrapartida, o alto preço do combustível é um fator desfavorável. Além disso, dependendo do combustível, os impactos ambientais como poluição do ar, aquecimento das águas e o impacto da construção de estradas para levar o combustível até a usina podem ser entraves no direcionamento para construção de termoeletricas. Entretanto, cada tipo de matéria-prima tem, em específico, vantagens e desvantagens que podem ser observadas a seguir, conforme a 3ª edição do Atlas de Energia Elétrica do Brasil (2008).

Biomassa

Se utilizada para produção de energia pelos meios tradicionais, como cocção e combustão, a biomassa se apresenta como fonte energética de baixa eficiência e alto potencial de emissão de gases. Assim, sua aplicação moderna e sustentável está diretamente relacionada ao desenvolvimento de tecnologias de produção da energia e às técnicas de manejo da matéria-prima (ANEEL, 2008).

A utilização da biomassa, tradicionalmente é associada ao desmatamento. Mas, florestas energéticas podem ser cultivadas exclusivamente com a finalidade de produzir lenha, carvão vegetal, briquetes e licor negro para uso industrial. Neste caso, o manejo adequado da plantação – permitido pelo uso de técnicas da engenharia florestal – possibilita a retirada planejada de árvores adultas e respectiva reposição de mudas, o que aumenta a capacidade da captação de CO₂. Projetos florestais de implantação e manejo podem ser caracterizados e formatados, inclusive, como Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) (ANEEL, 2008).

Gás Natural

O gás natural apresenta uma vantagem ambiental significativa em relação a outros combustíveis fósseis, em função da menor emissão de gases poluentes que contribuem para o efeito estufa (ANEEL, 2008).

Quantitativa e qualitativamente, o maior ou menor impacto ambiental da atividade está relacionado à composição do gás natural, ao processo utilizado na geração de energia elétrica e remoção pós-combustão e às condições de dispersão dos poluentes, como altura da chaminé, relevo e meteorologia. No entanto, uma restrição feita a essas usinas é a necessidade de captação de água para o resfriamento do vapor, característica que tem sido um dos entraves ao licenciamento ambiental (ANEEL, 2008).

Na cadeia produtiva do gás natural, entre os impactos socioambientais positivos, há a geração de *royalties* para os municípios sem que as usinas estejam localizadas, incremento das atividades de comércio e serviços, principalmente na fase de exploração e produção do gás natural e da construção da usina, e geração local de empregos. Além disso, as termoeletricas, por se tratarem de unidades de pequeno porte, não exigem a escolha de um terreno específico e podem ser construídas nas proximidades de centros de consumo. Isto elimina a

necessidade de grandes linhas de transmissão para transporte da energia produzida às instalações de distribuição (ANEEL, 2008).

Petróleo

Na etapa de combustão dos derivados – seja para a geração de energia elétrica, seja para utilização nos motores – o maior fator de agressão é a emissão de gases poluentes, responsáveis pelo efeito estufa. Assim, desde a assinatura do Protocolo de Kyoto, nos anos 90, os grandes consumidores vêm sendo pressionados a reduzir a dependência do petróleo e, em consequência, o volume de emissões. No entanto, países como Estados Unidos, que assinaram o protocolo, mas não ratificaram, evitam se comprometer com metas mensuráveis (ANEEL, 2008).

Atualmente, essas questões ambientais estão entre os principais limitadores da expansão de usinas termoeletricas movidas a derivados de petróleo. De outro lado, se constituem no impulso para o desenvolvimento de mecanismos e tecnologias que atenuem ou compensem o volume de emissões. Um dos mecanismos em fase de consolidação mundial é o mercado de crédito de carbono ou Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) pelo qual o volume de emissões é compensado pela aquisição de títulos de projetos ambientais realizados por terceiros. Outro é o desenvolvimento de tecnologias específicas para redução das emissões (ANEEL, 2008).

Carvão Mineral

O carvão é uma das formas de produção de energia mais agressivas ao meio ambiente, ainda que sua extração e posterior utilização na produção de energia gerem benefícios econômicos (como empregos diretos e indiretos, aumento da demanda por bens e serviços na região e aumento da arrecadação tributária), o processo de produção, da extração até a combustão, provoca significativos impactos socioambientais. O efeito mais severo, porém, é o volume de emissão de gases, como o nitrogênio (N) e dióxido de carbono (CO₂), também chamado de gás carbônico, provocado pela combustão (EPE, 2007).

É com vistas à produção de energia elétrica, porém, que ocorrem os grandes investimentos em P&D (pesquisa e desenvolvimento), focados na redução de impurezas, diminuição de emissões das partículas com nitrogênio e enxofre (NO_x e SO_x) e redução da emissão de CO₂ por meio da captura e armazenamento de carbono (ANEEL, 2008; EPE, 2007).

III. CONCLUSÃO

A matriz de geração termoeletrica representa um vetor na geração de eletricidade, pela versatilidade de adequação a uma ampla faixa de energéticos como combustíveis, destacando-se pela oferta flexível de energia primária, de acordo com a disponibilidade local de combustíveis, adequando-se rapidamente as necessidades de atendimento no suprimento de energia elétrica (MIKI, 2000; LORA, E. S.; ANDRADE, R. V, 2009).

A flexibilidade na oferta energia primaria possibilita que a geração de eletricidade não seja comprometida, como nas hidroelétricas nos períodos de estiagem, ou por um

fenômeno agravante da sazonalidade climática. (FÓRUM, 2010).

Isso permite que as termoeletricas possuam ainda as unidades de co-geração, em ciclo combinado com o uso de caldeiras de recuperação térmica, com diferentes níveis de pressão de vapor, acionando um segundo estágio de geração de eletricidade. A co-geração é a produção de duas entidades energéticas distintas a partir de um único combustível (NOGUEIRA, 1997; MIKI, 2000; OLIVEIRA, 2009).

O aproveitamento térmico na produção de produção de trabalho, visando a redução das perdas no sistema de conversão mecânica para elétrica, para Nogueira (1997), com possibilidade de redução dos impactos ambientais pelo tratamento de efluentes térmicos e tóxicos provenientes das reações químicas produzidas nos processos de geração da energia elétrica, consegue aliar um processo industrial de baixo impacto ao meio ambiente, de forma sustentável (NOGUEIRA, 1997; MIKI, 2000; HINRICHS, R. A; KLEINBACH, M., 2009).

O incremento tecnológico com complexos sistemas, como o processo de recuperação térmica, permite recriar, através do calor proveniente de um primeiro estágio de queima do elemento combustível, em uma segunda entidade energética potencializada com processos de pré-aquecimento e reaquecimento, onde os gases quentes, ainda com um potencial substancial de energia calorífica, são submetidos a um processo de reaquecimento, antes de serem inseridos para os compartimentos internos das caldeiras de recuperação, para se gerar diferentes níveis de pressão de vapor de água, que se compreendem em altas, médias e baixas pressões (HINRICHS, R. A; KLEINBACH, M., 2009; NOGUEIRA, 1997; MIKI, 2000; OLIVEIRA, 2009).

A geração termoeletrica em usinas nucleares utiliza-se de processos semelhantes na geração de diversos ciclos de vapor, potencializando pela reação química da fissão nuclear, por atingir altíssimas temperaturas, proporcionando a diversificação dos ciclos a vapor para geração de eletricidade (NOGUEIRA, 1997; MIKI, 2000; OLIVEIRA, 2009).

A disponibilidade ambiental para geração descentralizada de energia elétrica em grandes sistemas isolados como a Amazônia destaca-se pela oferta de recursos naturais energéticos, através dos combustíveis fósseis como: óleo combustível, óleo diesel, gás natural, carvão vegetal, e produtos florestais manejados com o aproveitamento de resíduos florestais, a exemplo das florestas energéticas apresentadas como proposta por Fearnside (2008), integrando o manejo para florestas nativas e plantações silvo culturais (MIKI, 2000; FEARNSIDE, 2008; LORA, E. S.; ANDRADE, R. V, 2009).

O consumo dos excedentes de resíduos florestais e a conversão em matéria-prima energética é uma das alternativas mais importantes para a sustentabilidade das termoeletricas acionadas por biomassas. Entre as suas diversas qualidades, que garantem o seu pleno funcionamento, há o atendimento aos critérios de geração no fornecimento de energia elétrica e a continuidade da qualidade de abastecimento, aos mais variados tipos de consumidores, com o uso de processos de gaseificação

integrada em resíduos de refinaria (NOGUEIRA, 1997; MIKI, 2000; LORA, E. S.; ANDRADE, R. V, 2009).

A tecnologia de gaseificação de combustíveis sólidos é o método ambientalmente correto e de melhor custo/benefício para a conversão de resíduos de refinarias em combustível limpo, aproveitada nas termelétricas de ciclo combinado com turbinas a gás (NOGUEIRA, 1997; MIKI, 2000; OLIVEIRA, 2009).

Por serem estes resíduos portadores de elementos potencialmente impactantes ao meio ambiente e à própria vida humana; muitos ambientalistas são contrários a esse sistema de geração energética.

No entanto se devidamente tratados, fornecem uma excelente expectativa de geração de energia térmica pela produção de gases como o metano, no caso de aproveitamento da matéria orgânica na gaseificação de biomassa, conhecido como sistema BIG (Gaseificação Integrada de Biomassa) que deve atuar em conjunto com a tecnologia de turbina a gás –STIG. “O sistema BIG’s – STIG’s, é um pré-tratamento da biomassa. Serve para o bagaço de cana, lenha, serragem, introduzindo gaseificador que trabalha com vapor e ar (NOGUEIRA, 1997; MIKI, 2000; OLIVEIRA, 2009).

Uma ampla faixa de matérias: bagaço de cana, bagaço de guaraná, serragem, excremento humano e de animais, podem ser obtidas de diversas formas, como pelo processo fermentativo anaeróbico, em câmaras multicelulares hexagonais de estágios diferenciados. Ou seja, as câmaras decompositoras contém bactérias anaeróbicas, subdivididas em diferentes estágios de decomposição que, através do bio-decompositor, visa concatenar o fluxo dos gases de forma escalonada, para aumentar a densidade de gás metano e o uso de energia solar como acelerador do processo decompositivo. Esse sistema é um modelo de sustentabilidade como fonte alternativa não petrolífera de aproveitamento térmico (NOGUEIRA, 1997; MIKI, 2000; LORA, E. S.; ANDRADE, R. V, 2009).

A conversão de energia sustentável para o modelo termelétrico está na opção de disponibilidade energética pela co-geração, criando um vetor energético a partir de uma entidade energética térmica, pela queima de combustíveis fósseis ou nucleares, de forma menos impactante ao meio ambiente, já que é muito difícil se aplicar o modelo de co-geração numa geração de energia hidroelétrica. Então, não faz sentido falar de co-geração de eletricidade numa central como Balbina, mas todos os produtores de energia elétrica, a partir de combustível, podem fazer co-geração (NOGUEIRA, 1997; MIKI, 2000; LORA, E. S.; ANDRADE, R. V, 2009).

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, 2008, **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 3ª Ed. Brasília. Disponível em <www3.aneel.gov.br/atlas/atlas_2edicao/download.htm>. Acesso em 2008.

Balço Energético Nacional 2011: Ano base 2010 / Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro :EPE, 2011. Disponível em: <[https://ben.epe.gov.br/downloads /Relatorio_Final_BEN _2011.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2011.pdf)>. Acesso em: 10 Maio 2012.

BARBOSA, J. A. M. **Contribuição à Legislação Brasileira no Setor de Energia Nuclear**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em < <http://www.teses.usp.br/>>. Acesso em 29/05/2012.

BECKER, B. K. **A geografia política do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

BECKER, Betha K. Modelos e cenários para a Amazônia: o papel da ciência. Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?. parcerias estratégicas - número 12 - setembro 2001. Disponível em: < www.ufpa.br/epdir/images/docs/paper28.pdf >. Acesso em: 20/11/2010.

Boletim Mensal do Gás Natural (2010). Número 14. **Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seu Derivados e Gás Natural da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP**. Disponível em < [http://sys2.sbgf.org.br/portal/ images /sto ries/Boletim](http://sys2.sbgf.org.br/portal/images/stories/Boletim) >. Acesso em: 29/05/2012.

BP – British Petroleum, 2008, **Statistical Review of World Energy**. Disponível em: < www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622 >. Acesso em 18/05/2009.

CARVALHO, J. de; SAUER, Ildo. **Does Brazil need new nuclear power plants?**. Energy Policy, v.37, 2009, p.1580-1584.

DAVID, Paul A. and BUNN, Julie Ann. **Gateway technologies and the evolutionary dynamics of networks industries: lessons from electricity supply history.**"The economics of gateway Technologies and Network Evolution," Information Economics and Policy 3 (1988): 121-157. Reprinted by permission of Elsevier Science Publishers. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0167624588900248>>. Acesso em: 20 Mar. 2012.

DOSI, Giovanni (1982). **Technological paradigms and technological trajectories:** a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. science policy research unit, university of Sussex, Brighton U.K. North-Holland Publishing Company ResearchPolicy11,p.147-162.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, 2001, **Balço Mineral Brasileiro**, Disponível em:<<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 05 junho, 2012.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética, 2007. **Geração Termelétrica – Carvão Mineral in: Plano Nacional de Energia 2030**, capítulo 6, Brasília. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2011.pdf> . Acesso em 01/06/2012.

Energy statistics of non-OECD countries. IEA Statistics. **Energy Statistics Division International Energy Agency 9**, rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France, Telephone: (+33-1) 40-57-66-48,

- Fax: (+33-1)40-57-66-49, E-mail: wed@iea.org. Disponível em: <http://link.periodicos.capes.gov.br/ez100periodicos.capes.gov.br/sfxlcl3?url_ver=Z39.88-2004&url_c tx_fmt=infofi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_ver=Z39.88-2004&rft_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=1000000000378612&svc.fulltext=yes>.. Acesso em: 10 Maio 2012.
- FARIA, Luis F. R. **A Integração dos Mercados de Gás Natural e Energia Elétrica no Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, MG, 2010. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/>>. Acesso em 01/06/2012.
- FEARNSIDE, Philip Martin. Florestas energéticas. **Revista opiniões**: sobre o setor de florestas plantadas. Editora WBS, Ribeirão Preto, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.revistaopinioes.com.br/cp/materia.php?id=231>. Acesso em 05/06/2012.
- FÓRUM permanente interdisciplinar de Energia & Ambiente. “**Mudanças Climáticas Globais: Desafios e Oportunidades de Pesquisa**”. Realizado nos dias 14 e 15 de Outubro de 2010, no Auditório do Centro de Convenções da Unicamp, com um carga horária de 12 horas, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”.
- GAGNON, Luc. **Civilisation and energy payback**. Energy Policy, v.36, 2008, p. 3317-3322.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projeto de pesquisa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- HINRICH, Roger A; KLEINBACH, Merlin. **A questão energética no Brasil**. In: Energia e meio ambiente. Trad. da 3 ed.norte-americana. São Paulo: Cenagage Learning, 2009. Título Original: Energy – its use and the environment – third edition. ISBN: 0-03-031834-3.
- IAEA – International Atomic Energy Agency, 2006, **Brasil: A Country Profile on Sustainable Energy Development**. 1ª Ed. Austria, IAEA. Disponível em <<http://www.iaea.org/>>. Acesso em 01/06/2012.
- JANNUZZI, A. C. (2007). **Regulação da Qualidade de Energia Elétrica sob o Foco do Consumidor**. Dissertação de Mestrado em Sistemas Elétricos de Potência, Publicação PPGENE.DM - 302A/07, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, xviii, 216p. Disponível em: <http://repositorio.bce.unb.br/bits/tre/am/10482/2712/1/Dissert_Antonio%20Jannuzzi.pdf>. Acesso em: 24 Mar. 2012.
- JANUZZI, G. M.; SWISHER, J.N.P. **Planejamento Integrado de recursos energéticos**: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis. Autores associados, Campinas, 1997.
- JAKOB, Michael; HALLER, Markus; MARSCHINSKI, Robert. **Will history repeat itself? Economic convergence and convergence in energy use patterns**. Energy Economics, v.34, 2012, p. 95–104.
- KAYGUSUZ, Kamil. **Energy for sustainable development**: A case of developing countries. Renewable and sustainable energy reviews, Vol.16, 2011, p.1116 – 1126.
- Key World Energy STATISTICS 2011. IEA, **International Energy Agency**, 9, rue de la Fédération, 75739, Paris Cedex 15, www.iea.org. Disponível em: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/key_world_energy_stats-1.pdf>. Acesso em: 13 Maio 2012.
- LORA, E. S.; ANDRADE, R. V. **Biomass as energy source in Brazil**. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol. 13, p.777–788, 2009.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MAIA, M. L.S., MOURA, E.A. F. **Industrialização e grandes projetos**: desorganização e reorganização do espaço. Belém: UFPA, 1995.
- MANTOUX, P. **The industrial revolution in the eighteenth century**: an outline of the beginnings of the modern factory system in England. 1961. Routledge Library Editions: Economics History. ISBN 0-415-37839-7 (VOLUME).
- MIKI, André Jun. **Políticas Energéticas no Estado do Amazonas**: Implicações e Questões Face ao Meio Ambiente. Dissertação de Mestrado Manaus: UFAM/CCA/PPG/CASA, 2000.
- NELSON, Richard R. **As fontes do crescimento econômico**. In: O avanço técnico como um processo cultural evolucionário. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, 2006, p.91.
- OLIVEIRA, Edmar Antunes. **Perspectivas da Geração Termelétrica a Carvão no Brasil no Horizonte 2010-2030**. Dissertação de Mestrado em Planejamento Energético. Publicação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, R.J. 2009. Disponível em <<http://fenix2.ufrj.br:8991/>>. Acesso em 01/06/2012.
- YERGIN, D. H. **O Petróleo**: uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro. Editora Paz e Terra. 2.ed. 2010.
- PARSONS, R.H. **The early days of the power station industry**. Cambridge University Press Archive. Disponível em: <http://books.google.com/books>. Acesso em: 28 Mar.2012.
- KLEIN, Maury. **The power makers**: steam, electricity, and the men who invented modern America. Bloomsbury Publishing USA, 2009. Disponível em: <http://books.google.com.br/books>. Acesso em: 26 Mar. 2012.
- REAL, Francisco Javier Ramos; TOVAR, Beatriz; IOOTTY, Mariana et. al. **The evolution and main determinants of productivity in Brazilian electricity distribution 1998–2005**: An empirical analysis. Energy Economics.

SOUZA, R.C.R.. **Planejamento do suprimento de eletricidade dos sistemas isolados na região amazônica**: uma abordagem multiobjetiva. Campinas, São Paulo:[s.n],2000. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000205849&fd=y>>. Acesso em: 25 Mar. 2012.

V. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



DIAGNÓSTICO DE STRESS ENTRE TRABALHADORES DE ESCRITÓRIO

KÁTIA PEREIRA DE BORBA¹; DANIELA VIGANÓ ZANOTI-JERONIMO²;
MARÍLIA DANIELLA M. A. CAVALCANTE³; ALINE DENISE CATANEO⁴;
LUCIANE SÉCULA⁵

1,2,3 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE (UNICENTRO); 4 - S.M.S DE SANTO ANTONIO DO SUDOESTE (PR); 5 - S.M.S. DE GUARAPUAVA (PR)
kpborba@gmail.com

Resumo - Estudo descritivo exploratório de abordagem quantitativa, que utilizou como instrumento para coleta de dados o Inventário de Sintomas de Stress para Adulto de Lipp (ISSL). A pesquisa objetivou verificar o diagnóstico de stress entre trabalhadores de escritório de uma universidade estadual. Participaram do estudo 69 trabalhadores da área de escritório, sendo que 36 apresentaram diagnóstico de stress e 33 não apresentaram. Dos diagnosticados por stress nenhum estava na fase de alerta, 13 estavam na fase de resistência, 22 na fase de resistência e quase exaustão e 1 na fase de exaustão. A grande maioria dos diagnosticados por stress (64%) apresentaram sintomas físicos e psicológicos. Exalta-se a importância das organizações atuarem na promoção da saúde de seus colaboradores.

Palavras-chave: Stress Ocupacional. Stress Emocional. Trabalho.

I. INTRODUÇÃO

Segurança, saúde e bem estar do trabalhador são preocupações vitais de muitos profissionais em todo o mundo, sendo de extrema importância para a produtividade, competitividade e sustentabilidade das empresas e comunidades, assim como para as economias nacionais e regionais.

A globalização trouxe ao trabalhador exigências do mais fazer e do mais ser, em função das constantes mudanças impostas pelos sistemas competitivos, resultantes de vertiginosas transformações de valores e conceitos, integrados por diferentes culturas. Assim, as empresas têm aumentado o grau de exigência sobre seus trabalhadores, sendo que há evidências de que se exige muito sem qualquer tipo de qualificação técnica prévia, ou sem nenhuma preparação psicológica ou física dos que realizam as tarefas ou funções impostas. Com todo este acúmulo de exigências, podem ocorrer, os acidentes de trabalho, as patologias ocupacionais, o descontrole emocional e o stress, situações orgânicas que podem diminuir a operacionalidade e o rendimento da empresa (GRÜSPAN, 2005).

No sistema de governo capitalista, a concepção do que seja saúde do trabalhador compreende a preocupação com a sobrevivência da saúde mental, expressada através do sofrimento no trabalho, caracterizada por manifestações como fadiga, doenças ocupacionais e stress (VASCONCELOS & FARIA, 2008).

As situações que geram stress podem ser vivenciadas no cotidiano do trabalho dos indivíduos. Profissionais da

saúde têm observado que as condições de trabalho não só causam doenças profissionais específicas, mas podem, também, determinar o estado de saúde geral do trabalhador (DELA COLETA, 2007).

São inúmeras as contextualizações em torno da variável stress.

De acordo com Lipp (2005), stress é uma reação do organismo com componentes físicos e emocionais, frente a qualquer situação que represente um desafio maior, podendo ser benéfico quando em doses moderadas, e maléfico quando se torna um fator desencadeador de doenças. Também, stress é uma reação do organismo com componentes psicológicos, físicos, mentais e hormonais, que ocorre quando surge a necessidade de uma adaptação grande a um evento ou situação de importância. Este evento pode ter um sentido negativo ou positivo.

Para Santos e Wagner (2007), o stress é uma resposta sistêmica que ativa as funções do organismo, mobilizando recursos que possibilitam as pessoas a enfrentarem situações que exigem esforços para serem superadas. Contudo, o stress não é uma manifestação com sintomas clássicos. Cada indivíduo apresentará os sintomas clínicos de forma diferente, sendo que muitas vezes o próprio indivíduo desconhece que a sua saúde está abalada.

Mota, Tanure e Neto (2008), também afirmam que o stress pode ser uma resposta positiva ou negativa frente aos fatores estressantes, servindo para alguns como estímulos para suas conquistas e para outros uma forma de adoecimento. Pode ser identificado de forma bioquímica, a qual não contém um conceito específico, sendo que envolve aspectos emocionais e psicológicos.

O stress pode ser definido como um estímulo, em virtude de ser considerado uma força externa ao indivíduo. Pode ser determinado como uma resposta do organismo, porque pode se manifestar através de um conjunto de reações fisiológicas ou psicológicas do indivíduo, perante determinados estímulos estressores. Ainda, a quem defina stress como uma percepção, porque se considera o resultado de percepções e cognições do indivíduo (LARANJEIRA, 2009).

Por fim, uma sucessão de definições consideram que o stress resulta da presença de um desajustamento, real ou potencial, entre as exigências da situação ou os desejos do indivíduo em enfrentar essas mesmas exigências.

O estresse pode ser classificado em fases. Fase de alerta, é a fase positiva do stress, em que o ser humano

automaticamente se prepara para a ação, sendo que, produz adrenalina, ficando mais atento e motivado. Fase de resistência é aquela que se manifesta quando a fase de alerta é mantida por períodos muito prolongados, ou se o indivíduo resiste aos estressores, tentando inconscientemente restabelecer o equilíbrio interior que foi quebrado na fase de alerta, sendo que o indivíduo fica desestimulado para o trabalho e sujeito a baixa imunidade. Fase de quase exaustão, evidenciada por comportamento tenso, ansioso, desconfortável e alterado, alternado por momentos de lucidez, autonomia e manutenção do humor, podendo surgir o aparecimento de doenças. Fase de exaustão, é a mais negativa do estresse, sendo patológica, ocorre um desequilíbrio interior e a pessoa que está experimentando essa fase entra em depressão, não consegue se concentrar no trabalho, e doenças graves podem ocorrer, dentre elas, úlceras, hipertensão arterial, psoríase e vitiligo (LIPP, 2005).

Considerando que o stress pode causar grande impacto na vida pessoal e profissional do indivíduo, justifica-se a necessidade de realizar estudos com esta temática, envolvendo adultos em ambientes de trabalho.

Este estudo teve como objetivo geral avaliar a prevalência de stress entre trabalhadores de escritório de uma universidade estadual localizada no interior do Paraná, e específicos averiguar a fase de stress em que se encontravam trabalhadores diagnosticados e identificar na população estudada o tipo de sintoma que caracterizou o diagnóstico de stress

II. PROCEDIMENTOS

Estudo descritivo exploratório e de análise quantitativa (FACHIN, 2006; GIL, 2007).

O estudo foi realizado em um campus universitário de uma Universidade Estadual, localizada em uma cidade do interior do Paraná, que continha na época da coleta de dados, na sua totalidade 658 trabalhadores, sendo 295 docentes, 29 entre área de zeladoria e manutenção e 334 de áreas relacionadas ao trabalho de escritório. Todavia o Campus contava com 134 funcionários concursados e 204 estagiários (RECURSOS HUMANOS UNIVERSIDADE ESTADUAL, 2010).

Optou-se por convidar somente os trabalhadores de escritório concursados para participarem do estudo, em função do tempo de trabalho na instituição e faixa etária, acreditando-se que a idade e o tempo exercendo determinado tipo de tarefa serem fatores contribuidores para o diagnóstico de stress.

Para a coleta de dados foi utilizado o Inventário de Sintomas de Stress para Adulto de Lipp (ISSL), instrumento validado em 1994, que tem sido utilizado em dezenas de pesquisas e trabalhos clínicos na área do stress. O ISSL permite um diagnóstico que avalia se a pessoa tem stress, em qual fase se encontra e se o stress se manifesta por meio de sintomatologia na área física ou psicológica. A aplicação do ISSL pode ser executada por pessoas que não tenham treinamento em psicologia, porém sua correção e interpretação devem sempre ser realizadas por um psicólogo, de acordo com as diretrizes do Conselho Federal de Psicologia, quanto ao uso de testes (LIPP, 2005).

O instrumento ISSL foi aplicado individualmente, em local reservado, longe de ruídos e barulhos. O participante foi orientado quanto aos modelos de perguntas. As questões

de sintomas psicológicos e físicos foram feitas de forma clara e audível, sendo orientado o entrevistado somente a responder sim ou não para cada questão. Foram convidados a participar do estudo 115 funcionários concursados, que estavam trabalhando em seu local de trabalho e tinham disponibilidade para responder o questionário. Porém, aceitaram participar do estudo 97 trabalhadores, mediante assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A coleta de dados foi realizada por alunas do curso de enfermagem, estudantes do 3º ano, treinadas previamente, sendo reforçada a importância de o pesquisado preencher adequadamente todos os itens do questionário, salientando-se a orientação quanto a possibilidade de exclusão da pesquisa, caso os dados não fossem adequadamente preenchidos. Os dados foram coletados na semana 05 a 09 de julho de 2010. Foram excluídos do estudo, em função do preenchimento não completo dos questionários 28 trabalhadores. Desta forma, participaram efetivamente do estudo 69 trabalhadores.

Após a coleta, os dados foram encaminhados para uma profissional de psicologia que emitiu os diagnósticos. Em seguida os dados foram tabulados em planilha do Microsoft Office Excel, quantificados, e apresentados em tabela para posterior análise. Utilizou-se estatística descritiva simples na análise dos dados.

A pesquisa foi adequada às normas da Resolução do Conselho Nacional de Saúde 196/96, sobre pesquisas envolvendo seres humanos, sendo aprovada pelo Comitê de Ética da UNICENTRO conforme parecer nº 371/2010.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerou-se trabalhadores de escritório, os trabalhadores que desempenhavam atividades de digitação, despacho e arquivo de documentos. Participaram do estudo 45 mulheres (65,21%) e 24 (34,78%) homens. Dos pesquisados 30 (43,47%) eram técnicos administrativo; 13 (18,80%) auxiliar administrativo e 26 (37,68%) tinham a função denominada como técnicos em assuntos universitários. A maioria, 36 (52,17%), tinha tempo de serviço entre 05 a 09 anos; 18 (26,08%) entre 15 a 19 anos, 04 (5,7%) entre 20 a 24 anos; 7 (10,14%) mais de 25 anos; 2 (2,89%), 10 a 14 anos e 2 (2,89%), tempo de serviço inferior a 5 anos. Em relação a faixa etária 26 (37,68%) tinham idade entre 25 a 34 anos; 30 (43,47%) tinham idade entre 35 a 44 anos e 13 (18,84%) idade entre 45 a 54 anos.

Dos participantes do estudo 36 (52%) apresentaram diagnóstico de stress e 33 (48%) não apresentaram. A maioria diagnosticada com stress (65,21%) foram mulheres, podendo este resultado estar relacionado ao fato do gênero feminino ser a população predominante participante do estudo.

De acordo com Laranjeira (2009), acontecimentos laborais podem interferir negativamente no bem-estar dos indivíduos. As diversas condições experimentadas pelas organizações, fruto da introdução de novas tecnologias, da globalização dos mercados e elevada competitividade internacional, podem ser agentes facilitadores de situações de stress no contexto laboral.

A maioria dos entrevistados ser diagnosticado com stress foi um resultado significativo, contudo não surpreendente. Em um estudo realizado por Silva e Juvêncio (2004), o stress é um fator de risco identificado entre trabalhadores de escritório.

Segundo Martinez & Latorre (2006), no trabalho administrativo o trabalhador tem responsabilidade elevada, pois deve utilizar habilidade mental para realizar as atividades em pouco tempo, havendo a necessidade de sintetização de informações diversificadas, e contato com valores abstratos. Essa necessidade de desempenho do trabalhador junto ao trabalho administrativo pode estar relacionada a acentuada mudança no mercado de trabalho, sendo que com o passar das décadas verifica-se a cobrança das empresas quanto a produção em massa, com redução de custos e tempo e valorização intensa da qualidade.

Vale considerar que as exigências proporcionadas no trabalho muitas vezes acarretam um exacerbado acúmulo de tarefas para um único indivíduo, ocasionando desconforto emocional, acidentes no trabalho, e desenvolvimento de patologias, sendo a manifestação clínica stress, um fator desencadeante de outras doenças (GRÜNSPAN, 2005; VASCONCELOS & FARIA, 2008).

O trabalho em escritórios proporciona meios de facilidade na execução de funções e tarefas que predisõem o trabalhador a uma atividade sedentária, que muitas vezes pode provocar posturas inadequadas, movimentos repetitivos e propensão ao desenvolvimento do estresse (SILVA & JUVÊNCIO, 2004).

Conforme Sato e Bernardo (2005), os trabalhadores têm o conhecimento do mal que determinadas atividades desempenhadas pelos mesmos oferecem a sua saúde física e mental, porém, com a grande concorrência no mercado de trabalho, o fato de ter um emprego e garantir uma renda no final do mês, faz com que se submetam as atividades, independentes das quais sejam. Ainda, segundo França e Rodrigues (2002), todo trabalho realizado com determinação, exige esforço, capacidade de concentração e raciocínio, resultando em desgaste físico e mental.

Dos pesquisados nenhum estava na fase de alerta, 13 (36%) estavam na fase resistência, 22 (61%) na fase de resistência e quase exaustão e 1 (3%) na fase de exaustão. A maioria dos pesquisados serem diagnosticados com stress e estarem na fase de resistência e quase e exaustão é um resultado preocupante.

Segundo Lipp (2005), a fase de resistência, é aquela que se manifesta quando o indivíduo resistiu aos estressores por muito tempo, e a fase de quase exaustão, é caracterizada pela alteração de comportamento, podendo surgir o aparecimento de doenças e evoluir para a fase de exaustão, que é a mais negativa do stress, sendo patológica. Identifica-se desta forma o agravo deste resultado, uma vez que de acordo com Grüspan (2005), o stress pode contribuir para diminuir a operacionalidade e o rendimento da empresa.

Para Costa *et al* (2007) inúmeros fatores podem ser desencadeantes do stress no trabalho, dos quais citam, poucas exigências do cargo em relação ao potencial do trabalhador, desejos frustrados, insatisfação com relação a metas positivamente valorizadas, como ascensão de cargo ou promoções, dentre outras. Além desses fatores ainda consideram, problemas com a chefia, hierarquia no trabalho ou desrespeito dos colegas para com o sujeito.

Dos trabalhadores que apresentaram stress (36), a grande maioria (64%), caracterizaram sintomas físicos e psicológicos. Dos diagnosticados por stress 61% estavam na fase de resistência e quase exaustão, apresentando sinais físicos, o que pode se relacionar a fase de resistência, apresentando-se o trabalhador desestimulado para o trabalho

e sujeito a baixa imunidade, e sinais psicológicos, relacionando - se a fase de quase exaustão, evidenciada por comportamento tenso, ansioso, desconfortável e alterado, alternado por momentos de lucidez, autonomia e alteração do humor (LIPP, 2005).

De acordo com Dela Coleta (2007), o stress psicológico tem grande reflexo na saúde, podendo seu impacto ser maior na saúde do indivíduo do que o físico.

O stress quando presente, poderá desencadear uma série de doenças, que se não tratadas, promoverão ao indivíduo a exaustão e até mesmo a depressão (COSTA *et al.*, 2007). Contudo, a manifestação de agravos físicos e psicológicos, pode estar relacionada ao tipo de natureza do trabalho (SILVA; JUVÊNCIO, 2004).

Em um estudo realizado por Faria e Vasconcelos (2008), sobre Saúde Mental no Trabalho em uma organização empresarial de grande porte, identificou-se a evidência de sinais psíquicos entre os trabalhadores estudados.

Laranjeira (2009) afirma que o stress surge quando as exigências da situação excedem os recursos, desejos ou capacidades do indivíduo. A instabilidade pode ocorrer porque objetivamente as exigências do contexto de trabalho excedem os recursos do sujeito. Contudo esta situação pode originar um conjunto de respostas restritivas que podem ser emocionais (aumento da insatisfação, do desinteresse, da irritabilidade), fisiológicas (aumento da pressão sanguínea, do ritmo cardíaco e dos níveis hormonais) e ou comportamentais (fragilidade das relações interpessoais, dificuldades de concentração), as quais favorecem uma diminuição da saúde e do bem-estar do indivíduo.

IV. CONCLUSÃO

O meio ambiente é cada vez mais reconhecido como um dos fatores que influenciam na saúde dos indivíduos. Este estudo reportou-se ao ambiente laboral, ou seja, o trabalho desenvolvido em escritórios.

O diagnóstico de stress pode ter como fonte de causa todo um contexto profissional e ocupacional. O stress pode ser considerado um processo complexo, através do qual o organismo humano responde a acontecimentos que fazem parte do cotidiano.

A atividade profissional proporciona implicações positivas e negativas, quer para o indivíduo, quer para as organizações. Os aspectos positivos advêm daquilo que se consegue obter através do trabalho, como a situação psicossocial e econômica do indivíduo, e negativa, quando acarreta desgaste gradual e aquisição de stress.

Os achados desta pesquisa evidenciaram a presença de diagnóstico de stress entre a maioria dos estudados, demonstrando o predomínio de diagnosticados na fase de resistência e quase exaustão, apresentando sintomas físicos e psicológicos. Este resultado pode interferir na produtividade do profissional, colocando em risco o rendimento da empresa.

Neste sentido, as organizações têm um papel muito importante na promoção da saúde e bem-estar dos seus colaboradores. Intervenções para gestão do stress e promoção do bem-estar dos colaboradores em um contexto organizacional parecem de fundamental importância. É válido que as organizações desenvolvam atividades promotoras de saúde entre os colaboradores. Estratégias de sensibilização de hábitos de vida saudáveis, incentivo de

exercícios físicos, ginástica laboral, criação de programas de higiene e segurança no trabalho, espaço de convivência, materiais e equipamentos ergonômicos, programa de gestão de doenças e adequação dos profissionais aos postos de trabalho, podem ser medidas colaboradoras. É esperado que estas ações resultem positivamente no convívio familiar dos colaboradores, assim como, reflitam na qualidade da saúde e da vida no trabalho.

Das dificuldades encontradas para a realização do estudo, considera-se o fato de não ter sido possível encontrar na literatura estudos com a aplicação do instrumento ISSL entre trabalhadores de escritório, ficando desta forma impossibilitado o comparativo entre os achados desta pesquisa com outros estudos.

Sugere-se maior atuação das empresas na promoção da saúde de seus colaboradores.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, M., ACCIOLY, H.J., OLIVEIRA, J., MAIA, E. Estresse: diagnóstico dos policiais militares em uma cidade brasileira. **Rev Panam Salud Publica**. Washington. 21(4) 2007.
- DELA COLETA, A.D.S.M.D. Estresse e Suporte Social em Profissionais do Setor de Segurança Pessoal e Profissional. 149 fls. Dissertação Mestrado. Uberlândia. 2007.
- FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva. 2006.
- FRANÇA, A.C.L.; RODRIGUES, A.L. **Stress e Trabalho Uma Abordagem Psicossomática**. 3ª ed. São Paulo: Atlas. 2002
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5.ed. São Paulo: Atlas. 2007.
- GRÜNSPAN, M. Qualidade de Vida no Trabalho em escritórios de contabilidade de Santa Maria RS. *Revista Eletronica de Contabilidade*. Curso de Ciências Contábeis UFSM, vol. I. N.2 Fev.. Santa Maria- RS. from: <http://cascavel.ufsm/revistas/ojs-2.2.2/index.php/contabilidade/article/view/148>. (dez 2004 - fev 2005).
- LARANJEIRA, C. A. . O Contexto Organizacional e a Experiência de Estresse: uma Perspectiva Integrativa. *Rev. salud pública*. 11 (1): 123-133. 2009.
- LIPP, M.N. **Manual do Inventário de Sintomas de Stress para Adultos de Lipp (ISSL)**. 3ª ed. São Paulo: Casa do Psicólogo. 2005.
- MARTINEZ, M. C.; LATORRE, M. R. D. O. Saúde e capacidade para o trabalho em trabalhadores de área administrativa. *Revista de Saúde Pública*. 40(5):851-8. São Paulo, SP. 2006.
- MOTA, C.M., TANURE, B., NETO, A.C. Estresse e sofrimento no trabalho dos executivos. **Psicologia em Revista**. Belo Horizonte, V.14, N.1, p.107-103. 2008. Belo Horizonte MG. 2008.
- SILVA, C.D.S.; JUVÊNCIO, J.D.F. Diagnóstico da Aptidão Física Relacionada à Saúde em Trabalhadores de Escritório da Universidade Federal de Viçosa. **Revista Brasileira de Cineantropometria Desempenho Humano** V.6. n. 1. 2004.
- SANTOS, L.P.; WAGNER, R. Gerenciamento do Estresse Ocupacional: Uma Nova Abordagem. 2007. From: <http://www.aedb.br/seget/artigos07/265>. 2007.

SATO, L., BERNARDO, M. H. Saúde mental e trabalho: os problemas que persistem. **Ciência & Saúde Coletiva**, 10(4)869-878. São Paulo-SP. 2005.

VASCONCELOS, A. D.; FARIA, J. H. D. . Saúde mental no trabalho: contradições e limites. *Psicologia & Sociedade*. Curitiba: Unicen . 20 (3): 453-464. 2008.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



OCORRÊNCIAS DE TENTATIVA OU SUICÍDIO ATENDIDAS POR UM SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA

KÁTIA PEREIRA DE BORBA¹; ELIANE ROSSO²;
DANIELA VIGANÓ ZANOTI-JERONYMO³
MARÍLIA DANIELLA M.A.CAVALCANTE⁴; JOCIANE DA ROSA M. AMARAL⁵
1,2,3,4,5 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE (UNICENTRO)
kpborba@gmail.com

Resumo - O estudo objetivou descrever o perfil das tentativas de suicídio e mortalidade dos casos atendidos pelo SAMU de Guarapuava (PR), realizando-se a caracterização epidemiológica das vítimas através das variáveis sociodemográficas, métodos utilizados e evolução dos casos. Estudo epidemiológico, retrospectivo, de corte transversal, baseado em variáveis quantitativas, realizado a partir de consultas às fichas de atendimento preenchidas pela equipe de profissionais de saúde trabalhadores na Unidade de Terapia Intensiva (UTI móvel) do SAMU, no período compreendido entre 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2008. Esta pesquisa foi adequada aos princípios científicos que a justificam, observando-se todas as recomendações da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Entre os anos de 2007 e 2008 houve 3807 atendimentos, sendo 58 tentativas e 02 casos de óbito por suicídio. Dentre essas ocorrências, a maioria das vítimas tinha idade entre 11 a 20 anos. Em relação aos tipos de exposição por tentativa de suicídio, no ano de 2007, ocorreram 3 enforcamentos, 20 intoxicações exógenas e 6 envenenamentos. Em 2008, 26 intoxicações exógenas, 02 envenenamentos, 01 auto-agressão por arma branca e, ainda, 02 óbitos por enforcamento. Em relação à evolução dos casos atendidos, em 2007, 11 vítimas foram encaminhadas a outros serviços de saúde e 18 internadas, já em 2008, ocorreram 17 encaminhamentos e 12 internamentos. Observou-se neste estudo a banalização e o uso indiscriminado de medicamentos como meio para tentativas de suicídio. Ainda, identificou-se o enforcamento como o método principal utilizado para a conclusão do ato suicida, tanto por homens jovens quanto por mulheres. Sugere-se que pesquisas científicas continuem a direcionar o tema em estudo, com a finalidade de detecção de fatores protetores.

Palavras-chave: Suicídio. Tentativa de Suicídio. Epidemiologia.

I. INTRODUÇÃO

A Classificação Internacional de Doenças (CID-10) define suicídio como um óbito derivado de “lesões autoprovocadas intencionalmente” por diversos métodos.¹⁷

O suicídio é conceituado como a ação de tirar a própria vida de maneira voluntária e intencional, para o alívio do sofrimento, do sentimento de desesperança, do desamparo, dos conflitos pessoais ou interpessoais e do estresse, estando associado às necessidades frustradas ou não satisfeitas.^{2,9,10} Diversas causas podem contribuir na ocorrência de suicídio, destacando-se fatores genéticos, suporte social e familiar, além dos aspectos psicopatológicos.⁷ Entretanto, antes do ato propriamente dito do suicídio, em geral, o indivíduo apresenta ideias suicidas que, normalmente, se enquadra nos fatores para risco de suicídio.⁶

De modo complementar, sintomas depressivos parecem também ser decisivos como fator etiológico para ideação suicida e tentativas de suicídio. Pessoas acometidas por depressão têm maior risco de suicídio.⁷ Contudo, o alcoolismo, somado ao risco de suicídio aumentado em pessoas acometidas por doenças crônicas e estigmatizantes,

pode tornar essa população mais vulnerável a tentativas de suicídio.¹¹

A Organização Mundial da Saúde estima que, em todo o mundo, cerca de um milhão de pessoas morrem por suicídio todo ano, representando uma taxa anual de 16 óbitos a cada 100.000 habitantes. No entanto, a taxa de tentativa de suicídio é cerca de 10 a 15 vezes mais freqüente que a taxa de suicídio.²⁰ A taxa média de suicídio no Brasil é de 4,7 óbitos por 100.000 habitantes. Diariamente, 24 pessoas morrem por suicídio no Brasil, sendo que essa informação acaba por não ser divulgada. Vale salientar que o impacto do suicídio é obscurecido pelos homicídios e pelos acidentes de trânsito, que excedem em seis e quatro vezes em média, respectivamente.^{3,5}

A preocupação quanto à alta incidência de suicídio deve ser reforçada no Sul do Brasil. Entre os estados brasileiros com maiores taxas de suicídio estão Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.^{2,6,13} Nos anos de 2007 e 2008, as maiores taxas de mortalidade por suicídio ocorreram na região Sul, sendo a média 8,05 indivíduos por 100.000 habitantes.⁵ Guarapuava, cidade interiorana do estado do Paraná, entre 2007 e 2008, apresentou números significativos de ocorrências de suicídio, sendo 32 e 28 casos anuais, respectivamente.⁵ Embora as taxas de incidência de suicídio sejam relevantes, o suicídio apresenta um dos piores índices de notificação.¹² Um estudo¹⁶ realizado em Guarapuava-PR sobre Intoxicações Exógenas e a Tentativa de Suicídio identificou a subnotificação de suicídio como uma realidade nos serviços de saúde do município.

Baseando-se no pressuposto de que o atendimento pré-hospitalar é o primeiro socorro a que o cidadão recorre, optou-se por desenvolver uma pesquisa num Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) envolvendo esta temática. Visando subsidiar o planejamento de ações preventivas, o estudo objetivou descrever o perfil das tentativas de suicídio e mortalidade atendidos pelo SAMU no município de Guarapuava-PR, entre 2007 e 2008, realizando-se a caracterização epidemiológica das vítimas através das variáveis sociodemográficas, métodos utilizados e evolução dos casos.

II. PROCEDIMENTOS

Estudo epidemiológico, retrospectivo, de corte transversal, baseado em variáveis quantitativas. Foi

realizado a partir de consultas às fichas de atendimento preenchidas pela equipe de profissionais de saúde trabalhadores na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do SAMU, no período compreendido entre 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2008, na cidade de Guarapuava, localizada no centro oeste do estado do Paraná, que apresenta uma população de 167.328 habitantes.⁸

Para a caracterização epidemiológica das vítimas de tentativas ou óbito por suicídio, consideraram-se as variáveis: sexo, idade, zona de residência, tipo de exposição e evolução do caso, seja encaminhamento, internamento ou óbito. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva simples, utilizando-se o programa Excel[®] versão 2007.

A evolução de caso “encaminhamento” significou o direcionamento do paciente para uma Urgência Municipal de Saúde. Os tipos de exposição para tentativa ou óbito por suicídio corresponderam a seguinte classificação:

- (a) intoxicação exógena: ingestão oral de medicamentos;
- (b) envenenamento: ingestão oral de agrotóxicos, desinfetantes e venenos para ratos e parasitas. Inalação de gás de cozinha;
- (c) enforcamento: corda e cadarço;
- (d) auto-agressão por arma branca ou corte de pulso com faca de cozinha.

Os critérios éticos da pesquisa foram respeitados. Para tanto, a pesquisa foi conduzida dentro dos padrões exigidos pela Declaração de Helsinque e observando-se todas as recomendações da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto de pesquisa foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná (UNICENTRO), conforme descrito no parecer nº 210/2010.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os anos de 2007 a 2008, foram realizados 3807 atendimentos pela UTI móvel do SAMU de Guarapuava. Das 1999 ocorrências atendidas no ano de 2007, 29 caracterizaram tentativas de suicídio, sendo 15 mulheres e 14 homens. O mesmo número de ocorrências foi atendido em 2008, sendo que das 1808 registradas, a distribuição por gênero permaneceu com a mesma quantidade.

Em 2007, não houve ocorrência de suicídio. Já em 2008 foram registrados 02 casos de óbito por suicídio. Em 2007 e 2008, 86,20% das tentativas e 93,10% dos óbitos por suicídio, respectivamente, foram na área urbana. A maioria das vítimas tinha idade entre 11 a 20 anos.

Em relação aos tipos de exposição para tentativa de suicídio, em 2007, identificou-se 3 tentativas de enforcamentos, 20 intoxicações exógenas e 6 envenenamentos. Em 2008, 26 intoxicações exógenas, 02 envenenamentos, 01 autoagressão por arma branca, e ainda, 02 casos de óbito por enforcamento, nos quais as vítimas eram homens, na faixa etária de 21 a 30 anos.

No que diz respeito à evolução dos casos atendidos, em 2007, 11 foram encaminhados para outros serviços de saúde e 18 internados. Em 2008, houve 17 encaminhamentos e 12 internamentos.

Os achados desta pesquisa podem ser correlacionados a outros estudos^{11,15,18}, quando verificado a ocorrência de

óbitos por suicídio em maior número entre homens e as tentativas de suicídio crescente entre mulheres.

Considerou-se significativo o fato de a maioria das ocorrências de tentativas ou suicídio ser entre a população jovem. Estes achados podem ser relacionados às estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) sobre mortalidade por esse evento, que referencia o suicídio entre as principais causas de morte para as pessoas de ambos os sexos com idade entre 15 e 34 anos. Em um estudo realizado sobre tentativas de suicídio em um hospital geral no Rio de Janeiro²¹, verificou-se que o suicídio está entre as três primeiras causas de morte entre indivíduos com idade entre 15 e 35 anos, assim como, demonstrou-se o aumento na população jovem. Outro estudo¹⁵ revelou a maior incidência de tentativa de suicídio na população jovem, (54,9%), com maior percentual entre estudantes (23,8%).

A tentativa de suicídio por jovens mostra-se como sinal de alarme. Traduz fracasso, contrapondo-se à essência do existir. A opção pela morte surge como a negação do desejo de viver. A juventude é um período em que estrutura-se a identidade, sendo assim, uma etapa do desenvolvimento que exige mudanças nos níveis sociais, familiares, físicos e afetivos. Essas mudanças, embora normais, levam o jovem a experimentar crescente ansiedade e angústia, aumentando o risco de problemas emocionais, dentre os quais sintomas depressivos e risco de suicídio parecem estar entre os mais preocupantes.¹⁹

O fato das ocorrências de suicídio atendidas pelo SAMU de Guarapuava ter como causa somente o enforcamento, podem ser equiparadas aos dados estatísticos de Guarapuava e Paraná, obtidos através do DATASUS⁵, no mesmo período de tempo, que demonstra a maioria dos casos de suicídio por enforcamento entre homens jovens. Em Guarapuava, no ano de 2007 houve 4 casos de suicídio por enforcamento, todos homens, dois jovens, um adulto e um idoso, e em 2008 foram notificados 6 óbitos por enforcamento, sendo 4 homens e duas mulheres, a maioria jovens. No estado do Paraná, ocorreram 375 e 353 casos de enforcamentos, nos anos de 2007 e 2008, respectivamente, sendo a maioria das vítimas homens na faixa etária de 20 a 29 anos. Diversos estudos apontam o enforcamento como uma das principais formas de suicídio.^{1,15,18}

O destaque nos dados de tentativas de suicídio por exposição a intoxicações exógenas encontrados neste estudo, podem ser relacionados a outros estudos encontrados na literatura.¹⁸ O suicídio relaciona-se etiologicalamente com uma gama de fatores, que vão desde os de natureza sociológica, econômica, política, religiosa, cultural, passando pelos psicológicos e psicopatológicos, até os genéticos e os biológicos.¹² Uma revisão de estudos sobre suicídio revela uma estreita relação entre suicídio e diagnóstico de doenças mentais.^{1,14,18,19,21}

IV. CONCLUSÃO

Dentre as limitações do estudo, destaca-se a escassez de informações nas fichas de atendimento do SAMU de Guarapuava, o que pode ter contribuído para o baixo índice na ocorrência de óbitos por suicídio no período estudado em relação aos índices municipais no mesmo período do estudo.

Observou-se neste estudo a banalização e o uso indiscriminado de medicamentos como meio para tentativas de suicídio e o enforcamento como o método principal

utilizado para a conclusão do ato suicida, tanto por homens quanto por mulheres.

Compreende-se que o suicídio possa ser explicado como expressão de uma patologia psicológica, suscetível à intervenção. Estar-se diante da ocorrência de mortes potencialmente evitáveis.

Desta forma, verifica-se a necessidade da busca da solução para os conflitos emocionais. Sugere-se que pesquisas científicas continuem a direcionar o tema em estudo, com a finalidade de detecção de fatores protetores.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abasse MLF, Oliveira RCD, Silva TC, Souza ERD. Análise epidemiológica da morbimortalidade por suicídio entre adolescentes em Minas Gerais, Brasil. *Ciê. Saúde Coletiva*. 2009;14(2):407-416.
2. Baptista MN. Suicídio e depressão: atualizações. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
3. Brasil. Conselho Nacional de Secretários de saúde. Vigilância em Saúde – Parte 1- Brasília: CONASS, 2011. 320p.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Manual Temático Prevenção de Violência e Cultura da Paz II – Painel de indicadores do SUS nº 5. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008.
5. _____. Ministério da Saúde. Sistema de Informações sobre Mortalidade/MS/SUS/DASIS. Informações de Saúde - Estatísticas Vitais. [Acesso 13 set 2012]. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br>>.
6. Cataldo NA, Gauer CGJ, Furtado NR. Psiquiatria para estudantes de medicina. Porto Alegre: Edipuc, 2003.
7. Chachamovich E, Stefanello S, Botega N, Turecki G. Quais são os recentes achados clínicos sobre a associação entre depressão e suicídio? *Rev Bras Psiquiatr*. 2009;31(Supl I):S18-25
8. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. [Acesso em 13 set 2012].
9. Kapezinski F, Quevedo J, Schitt R, Chachamovich E. Emergências psiquiátricas. Porto Alegre: Artmed, 2001.
10. Kaplan HI, Sadock BJ, Grebb JA. Compêndio de psiquiatria: ciências do comportamento e psiquiatria clínica. 7ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
11. Lima DD, Azevedo RCSD, Gaspar KC, Silva VFDS, Mauro MLFM, Botega NJB. Tentativa de suicídio entre pacientes com uso nocivo de bebidas alcoólicas internados em hospital geral. *J Bras Psiquiatr*. 2010;59(3):167-172.
12. Macente LB, Zandonade E. Avaliação da completude do sistema de informação sobre mortalidade por suicídio na região Sudeste, Brasil, no período de 1996 a 2007. *J Bras Psiquiatr*. 2010;59(3):173-81.
13. Meneghel SN, Victora CG, Faria NMX, Carvalho LA, Falk JW. Características epidemiológicas do suicídio no Rio Grande do Sul. *Rev Saude Publica*. 2004;38(6):804-10.
14. Oliveira CS, Lotufo Neto F. Suicídio entre povos indígenas: um panorama estatístico brasileiro. *Rev Psiq Clin*. 2003;30(1):4-10.
15. Parente ADCM, Soares RDBS, Araújo RF, Cavalcante ISC, Monteiro CFDSM. Caracterização dos casos de

suicídio em uma capital do Nordeste Brasileiro. *Rev Bras Enferm*. 2007;60(4):377-81.

16. Reis YMD, Angela DMD. Intoxicações exógenas e a tentativa de suicídio. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Departamento de Enfermagem da Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO. Guarapuava, 2008. 46 f.
17. Roy A. Emergências psiquiátricas. In: Kaplan HI, Sadock BJ (eds). Tratado de psiquiatria. Vol 2. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.
18. Souza ER, Minayo MCS, Cavalcante FG. O impacto do suicídio sobre a morbimortalidade da população de Itabira. Centro Latino – Americano de Estudos de Violência e Saúde Jorge Careli. Departamento de Epidemiologia e Métodos Quantitativos e Saúde. ENSP, Fiocruz, RJ. 2007.
19. Teixeira CMFS. Tentativa de suicídio na adolescência. *Rev da UFG* [online]. 2006;6(1). Disponível em: <http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/juventude/suicidio.html>. [Acesso em 13 set 2012].
20. Tollefsen IM, Hem E, Ekeberg O. The reliability of suicide statistics: a systematic review. *BMC Psychiatry*. 2012;12(9). Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1471-244X/12/9>>. [Acesso em 13 set 2012].
21. Verneck GL, Hasselmann MH, Phebo LB, Vieira DE, Gomes VLDO. Tentativas de suicídio em um hospital geral no Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno de Saude Pública*. 2006;22(10):2201-2206.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



DETECÇÃO E MANEJO DA SECA-DA-MANGUEIRA NO SERIDÓ PARAIBANO

LUCIANO PACELLI MEDEIROS MACEDO¹; JOSÉ LUCÍNIO DE OLIVEIRA FREIRE²; MARÍLIA GABRIELA DA SILVA DANTAS¹

1 – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA – IFPB/CAMPUS PICUÍ; 2 – INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ – IFCE/CAMPUS CRATO
luciano.macedo@ifpb.edu.br

Resumo - A seca-da-mangueira ou mal-do-recife é uma doença que se encontra disseminada em todas as regiões produtoras de manga do Brasil, entretanto, não havia registro na literatura da sua ocorrência na microrregião do Seridó Paraibano. O presente trabalho objetivou relatar a ocorrência dessa doença e propor medidas eficazes de controle, uma vez que existiam indícios de sintomas similares em mangueiras cultivadas em comunidades produtoras no município de Frei Martinho, PB. Foram avaliadas 460 mangueiras, sendo 188 plantas da variedade Espada e 272 plantas da variedade Maranhão. As medidas de controle da seca-da-mangueira foram propostas de acordo com a literatura existente para outras regiões produtoras de manga. As plantas analisadas apresentavam sintomas de amarelecimento de folhas, murcha e seca dos galhos afetados, em contraste aos galhos saudáveis, característicos da doença seca-da-mangueira. Verificou-se que 54,8% das mangueiras da variedade Espada apresentavam sintomas de seca total ou parcial característicos da doença seca-da-mangueira e 12% das mangueiras da variedade Maranhão já se encontram acometidas desta doença. Das mangueiras da variedade Espada cultivadas nas comunidades rurais de Quinturará e de Várzea Verde, 84,6% e 62,0% das plantas, respectivamente, apresentam os sintomas da doença. Nas comunidades rurais de Sacramento e de Várzea Verde, verificou-se que 20% e 34,1% das plantas, respectivamente, estão acometidas com a seca-da-mangueira. Nas mesmas condições edafoclimáticas e de manejo, as mangueiras da variedade Espada são mais susceptíveis à seca-da-mangueira do que as da variedade Maranhão, necessitando de estudos futuros para confirmação do grau de resistência ao fungo. Medidas culturais e de base agroecológicas devem ser implementadas para minimizarem o avanço da doença nos pomares do Seridó Paraibano.

Palavras-Chave: *Ceratocystis Fimbriata*. Controle Fitossanitário. *Mangifera Indica*.

I. INTRODUÇÃO

A mangueira, *Mangifera indica* L., é uma frutífera originária da Ásia Meridional e da Índia, de onde, a partir do século XVI, disseminou-se para outros países, levada por missionários muçulmanos e navegadores portugueses e espanhóis (SIQUEIRA & SANTOS, 2011).

No Brasil, ao lado das cultivares americanas, as variedades predominantes para o consumo *in natura* são a Carlota, Espada, Extrema, Rosa, Coité, Lira, Itamaracá e Ubá (MATOS, 2000). Na Paraíba, a cultura da mangueira se encontra distribuída em praticamente todo o Estado. Na ordem de importância de cultivo, destacam-se as

mesorregiões fisiográficas da Mata, Agreste e Sertão Paraibano, responsáveis por 80% da produção de manga.

No ano agrícola de 2010, foram produzidas, no Estado da Paraíba, 20.341 toneladas de manga em 2.458 hectares cultivados, sendo observado que a exploração dessa cultura é, predominantemente, baseada no extrativismo, prevalecendo a variedade Espada como a mais cultivada e comercializada, em detrimento das cultivares americanas Tommy Atkins, Haden, Keitt e Kent (LOPES *et al.*, 2009) e, procedente de Frei Martinho e municípios circunvizinhos, no Curimataú Ocidental e Seridó Paraibano, a variedade Maranhão.

No Seridó Paraibano, as variedades Maranhão e Espada são as mangas mais cultivadas e consumidas. Ocorrem, principalmente, nos aluviais e microclimas do município de Frei Martinho, PB, em territórios rurais como Caboré, Quinturará, Sacramento e Várzea Verde. Dentre as doenças que ocorrem nestes acessos de mangueiras, a seca, causada pelo fungo *Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halsted, está entre as mais importantes, pois pode levar à morte de plantas (BATISTA *et al.*, 2008). Até 1995, essa doença encontrava-se restrita ao Brasil (KIMATI *et al.*, 2005), sendo, posteriormente, constatada no Paquistão (MALIK *et al.*, 2005) e no Sultanato de Oman (AL-ADAWI *et al.*, 2006), não existindo relatos, até o momento, em outros países. No Brasil, esta doença foi assinalada pela primeira vez em 1938, no Estado de Pernambuco, e denominada de mal-do-recife (KIMATI *et al.*, 2005). Com o tempo foi constatada em mangueiras dos Estados de São Paulo, Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás e no Distrito Federal (RIBEIRO, 1997; CUNHA & CASTRO NETO, 2000). Hoje, encontra-se disseminada em outros Estados da federação, incluindo a Paraíba e o Rio Grande do Norte.

Na década de 60, a doença dizimou os plantios comerciais de cultivar “Bourbon”, no município de Jardinópolis, SP, seu maior produtor, tal a suscetibilidade dessa variedade. Recentemente, no município de João Pessoa, PB, a seca-da-mangueira foi responsável pela morte de mais de 800 plantas entre 2001 e 2005, preocupando as autoridades locais (BATISTA *et al.*, 2008). Para tanto, realizou-se, em 2005, uma sessão especial na Assembleia Legislativa da Paraíba para discutir o assunto com representantes da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), Superintendência de Administração do Meio

Ambiente (Sudema), Secretaria de Meio Ambiente (Semam) e Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais (Semarh) (PARAÍBA, 2013).

Mediante a escassez de informações a respeito da seca-da-mangueira na microrregião do Seridó Oriental Paraibano, a pesquisa objetivou relatar a ocorrência dessa enfermidade e propor medidas alternativas eficazes de controle, uma vez que não há registros na literatura abordando tal assunto na supracitada região.

II. PROCEDIMENTOS

O trabalho foi conduzido entre agosto de 2012 e março de 2013, com mangueiras das variedades Espada e Maranhão, espontâneas, sem tecnificação, no estágio de frutificação e colheita dos frutos, distribuídas em comunidades rurais localizadas no município de Frei Martinho, Estado da Paraíba.

O município de Frei Martinho, situado na mesorregião da Borborema e microrregião do Seridó Oriental Paraibano, de coordenadas geográficas 6° 24' 10" de latitude Sul e 36° 27' 21" de longitude Oeste, a 369 m de altitude (FAMUP, 2013), possui clima caracterizado, segundo Köppen (BRASIL, 1972), como tropical chuvoso, com verão seco As.

Predominantemente, as áreas produtivas de mangueiras Espada e Maranhão, no município de Frei Martinho, estão situadas em neossolos flúvicos ou aluviões, caracterizados como classes de solos de planície aluvial, profundos, de drenagem imperfeita e ricos em minerais primários (SANTOS *et al.*, 2006).

Durante visitas prévias para inspeção e diagnose fitossanitária em mangueiras cultivadas nas comunidades rurais Caboré, Quinturará, Sacramento e Várzea Verde (Frei Martinho, PB), constataram-se o secamento de ramos das copas das plantas que progrediam da parte superior para a parte basal.

Mediante os sintomas apresentados pelas plantas, procedeu-se à coleta da biomassa infectada e o envio ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), *Campus* Picuí, para confirmação do agente etiológico da doença nas mangueiras.

Para o estudo da porcentagem de infecção de *C. fimbriata*, foram avaliadas 188 mangueiras da variedade Espada e 272 mangueiras da variedade Maranhão, todas adultas e em produção, cultivadas nas comunidades rurais Caboré, Quinturará, Sacramento e Várzea Verde.

O espaço amostral total por comunidade rural e para acesso de mangueiras das variedades Espada (E) e Maranhão (M) foram, respectivamente: Caboré (24E e 35M), Quinturará (26E e 94M), Sacramento (30E e 47M) e Várzea Verde (108E e 96M).

O índice de infestação da seca-mangueira foi obtido pela seguinte equação:

$$II_D = (NP_D \times 100) \times NTP$$

onde:

II_D = índice de infestação da doença (%);

NP_D = número de plantas doentes;

NTP = número total de plantas avaliadas.

As medidas de controle da seca-da-mangueira nas variedades Espada e Maranhão foram propostas de acordo com a literatura existente para outras regiões produtoras de manga do Brasil, baseando-se nos trabalhos de Cunha & Castro Neto (2000) e Batista *et al.* (2008).

As avaliações dos dados foram diagnósticas e descritivas.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo relato dos moradores mais antigos das comunidades rurais, onde o estudo foi desenvolvido, o problema com a morte de mangueiras surgiu no início da década de 90, agravando-se mais a partir do ano de 2009. Mesmo não sendo tecnificado, o cultivo da mangueira nessa região explora a mão-de-obra familiar e abastece o comércio local, o que ressalta a importância socioeconômica da mangicultura.

Com 70 anos de idade, a planta-matriz da variedade Maranhão está implantada na comunidade Sacramento, propagada via semínifera, foi caracterizada biometricamente por Lima (2013), apresentando uma altura de 10,80 m, diâmetro da copa de 12,85 m, altura do tronco de 0,90 m, comprimento do caule de 2,70 m, 0,85 m de diâmetro do caule, seção transversal do caule de 0,58 m² e volume do caule 0,23 m³, além de boa carga produtiva, com frutos grandes e de boa qualidade. Entretanto, apresenta a sintomatologia da seca-da-mangueira (Figura 1).



Figura 1 - Mangueira Maranhão pioneira implantada no município de Frei Martinho, PB, em 1943, com detalhe da sintomatologia da doença seca-da-mangueira

Com relação à sintomatologia da seca-da-mangueira na aludida planta, um dos moradores relatou que a mesma se iniciou no ano de 2008 e, seguindo recomendações informais de extensionistas locais, procedeu ao corte dos ramos inicialmente infectados, mas outros galhos apicais da planta começaram a apresentar os sintomas.

Independentemente da variedade analisada, constatou-se a presença de plantas com sintomas de amarelecimento das folhas, murcha e seca dos galhos afetados, em contraste aos galhos sadios (Figura 2), confirmando as informações de Kimati *et al.* (2005) e Batista *et al.* (2008). Os sintomas da seca-da-mangueira foram facilmente reconhecíveis, em virtude do secamento parcial característico do estágio inicial da doença (A e B) e total da copa das mangueiras, levando-as à morte (C e D).

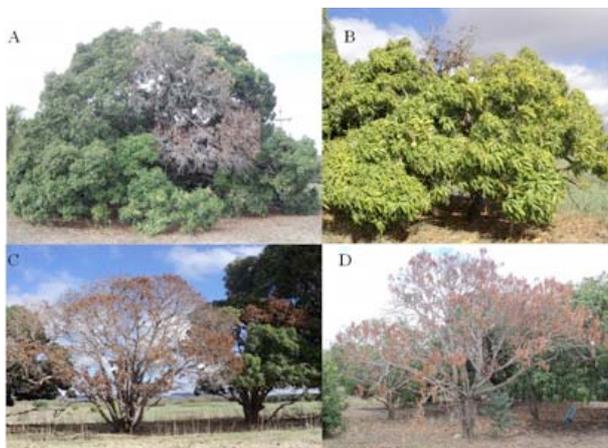


Figura 2 - Seca e desfolha progressivas dos ramos causadas por *Ceratocystis fimbriata* na variedade Espada (A) e Maranhão (B) e morte das plantas nas variedades Espada(C) e Maranhão (D)

Na parte aérea das variedades estudadas, percebeu-se que, inicialmente, a doença ataca os ramos finos, progredindo em direção ao tronco. A coloração verde das folhas da extremidade dos ramos se torna mais clara, seguindo-se à queima marginal e do ápice das folhas, com posterior retorcimento do limbo foliar para dentro. As folhas permanecem aderidas ao ramo e só caem após algum tempo.

Com a evolução da doença, há o secamento dos galhos e a contaminação sucessiva de toda a copa, através do ponto de interseção dos galhos, até que o tronco seja atingido, sobrevivendo a morte lenta da planta, em conformidade com o que apregoam Santos Filho *et al.* (2002). Essa forma de ataque do fungo ocorre em etapas. O desenvolvimento inicial da doença se dá na região do câmbio e a sua característica é o colapso dos tecidos parenquimatosos, não sendo, portanto, do tipo vascular ou sistêmico.

Com o tempo, a infecção avança para o interior do cerne da planta em direção às raízes, de tal forma que a porção da planta comprometida pela doença aumenta cada vez mais, envolvendo os ramos mais grossos e, conseqüentemente, causando o secamento de uma porção maior da copa (PIZZA JÚNIOR & RIBEIRO, 1996).

Nos casos mais severos, observaram-se diversos orifícios de onde escorria uma resina, resultante do ataque da coleobroca *Hypocryphalus mangiferae*. Isto porque, conforme Santos Filho *et al.* (2002), como o fungo sozinho é incapaz de penetrar nos ramos, torna-se necessária a presença de lesões para que as infecções se desenvolvam e a participação de coleobrocas. Atraídos pelo odor, do fungo, os besouros são estimulados a perfurar galerias, inoculando e disseminando o fungo na planta e no pomar. Com isso, observam-se dos inúmeros orifícios de, aproximadamente, 15 mm, abertos pelas coleobrocas, a liberação de tufo cilíndricos de tecido vegetal (pó de serra) e a exsudação de resina predita.

Após análises dos dados, verificou-se que 54,8% das mangueiras da variedade Espada e 13,6% das mangueiras Maranhão apresentam sintomas de seca total e/ou parcial característicos da doença seca-da-mangueira. Isso infere que, possivelmente, comparando-se a resistência varietal à virulência do fungo *C. fimbriata*, a variedade Maranhão apresenta certo grau de resistência a este fungo, o que deverá ser pesquisado em trabalhos futuros, uma vez que se encontra nas mesmas condições de manejo da variedade Espada.

Os maiores graus de incidência da doença na variedade Espada foram percebidos nas comunidades rurais Quinturará e Várzea Verde, respectivamente, com 84,6% e 62% das plantas infectadas com o fungo *C. fimbriata* (Figuras 3 e 4), encaminhando-se para dizimação dos plantios dessa variedade nas comunidades, o que acarretará sérios transtornos econômicos aos residentes.

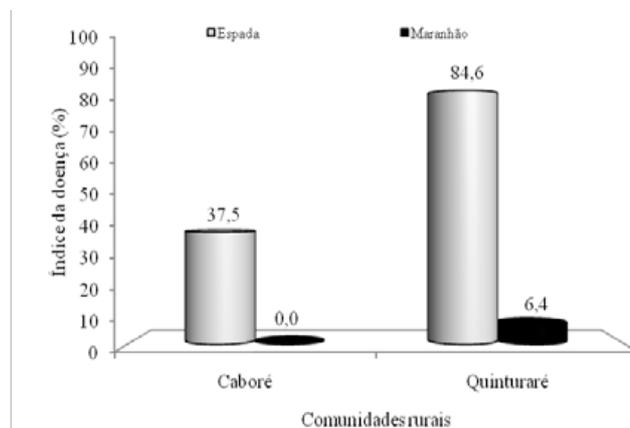


Figura 3 - Índice de acometimento da seca-da-mangueira em variedades Espada e Maranhão cultivadas nas comunidades rurais Caboré e Quinturará no município de Frei Martinho, PB

Na comunidade Caboré não foram detectadas mangueiras da variedade Maranhão apresentando sintomas visíveis da seca-da-mangueira (Figura 3), entretanto, os ataques mais virulentos do fungo foram observados nos maiores polos de produção dessa variedade na microrregião do Seridó Paraibano, as comunidades Sacramento e Várzea Verde, onde, respectivamente, 21,3% e 21,9% das mangueiras estão com sintomas característicos da seca-da-mangueira (Figura 4).

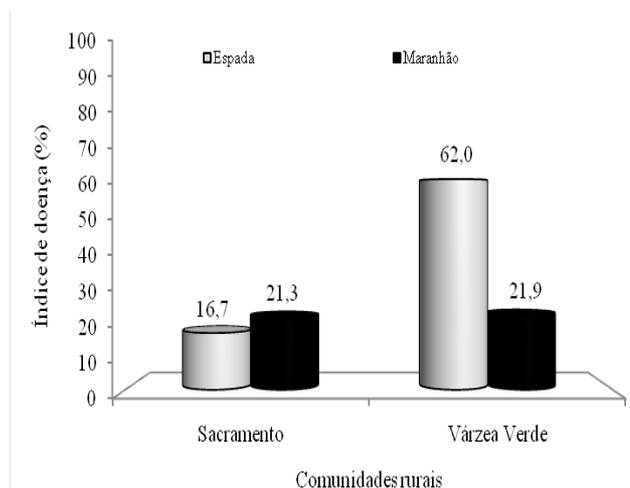


Figura 4 - Índice de acometimento da seca-da-mangueira em variedades Espada e Maranhão cultivadas nas comunidades rurais Sacramento e Várzea Verde no município de Frei Martinho, PB

Como o cultivo não foi submetido a tratos culturais, é comum a presença de galhos de mangueira cortados e expostos às intempéries (Figura 5), servindo como fonte de inóculo do fungo causador da seca-da-mangueira.



Figura 5 - Galhos de mangueira cortados e expostos em áreas contíguas às cultivadas com mangueiras Espada e Maranhão na comunidade rural Várzea Verde, município de Frei Martinho, PB

Como medidas alternativas de controle, baseadas em Cunha *et al.* (2000) e Batista *et al.* (2008), recomenda-se a prevenção da introdução do patógeno em áreas isentas, seja por medidas legais de Defesa Vegetal ou evitando a introdução de mudas de regiões onde já tenha sido constatado o problema. Em áreas onde já ocorre o problema, como as objeto desta pesquisa, devem ser intensificadas as inspeções periódicas do pomar para a eliminação de plantas doentes, reduzindo assim o inóculo e disseminação da doença. Todos os ramos afetados devem ser eliminados com a realização de cortes a 40 cm, ou mais, de distância da região de contraste entre tecido sadio e doente. Materiais infectados ou plantas mortas devem ser queimados sem nenhuma restrição, enquanto as regiões podadas devem ser protegidas com calda bordalesa a 1%. As ferramentas utilizadas durante a operação de remoção de ramos e partes de plantas afetadas devem ser desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio a 2%.

IV. CONCLUSÕES

- Nas mesmas condições edafoclimáticas e de manejo, as mangueiras da variedade Espada são mais susceptíveis à seca-da-mangueira do que as da variedade Maranhão, necessitando de estudos futuros para confirmação do grau de resistência ao fungo;
- Medidas culturais e de bases agroecológicas devem ser implementadas pelos produtores de manga para minimizarem o avanço da doença nos pomares do Seridó Paraibano.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-ADAWI, A.O.; DEADMAN, M.L.; AL-RAWAHI, A.K.; AL-MAQBALI, Y.M.; AL-JAHWARI, A.A.; AL-SAAD, B.A.; AL-AMRI, I.S.; WINGFIELD, M.J. Aetiology and causal agents of mango sudden decline disease in the Sultanate of Oman. *European Journal of Plant Pathology*, v. 116, p. 247-254, 2006.

BATISTA, D.C.; TERAPO, D.; BARBOSA, M.A.G.; BARBOSA, F. R. **Seca-da-mangueira**: detecção, sintomatologia e controle. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008. 8p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico, 138).

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: MA/COMTA/USAID/SUDENE, 1972, 670 p. (Boletim Técnico, 15).

CUNHA, G.A.P.; CASTRO NETO, M.T. Aspectos botânicos. In: MATOS A.P. (Ed.). **Manga. Produção**: aspectos técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 63 p.

CUNHA, G.A.P.; PINTO, A.C.Q.; FERREIRA, F.R. Origem, Dispersão, Taxonomia e Botânica. In: GENÚ, P. J.; PINTO, A. C. A. (Eds.). **A Cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 31-36.

FAMUP. Federação dos municípios da Paraíba. **Frei Martinho**. Disponível em: http://www.famup.com.br/portal/index.php?run=aspectos_fisicos. Acesso em 10 mar 2013.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. v. 2, 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 663 p.

LIMA, I.C.D.S. **Biometria das plantas e atributos qualitativos da manga maranhão no Seridó Paraibano**. Picuí, 2013. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia), Coordenação do Curso de Agroecologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Picuí. 2013.

LOPES, E.B.; BRITO, C.H.; ARAÚJO, L.H.A.; NASCIMENTO, L.C.; BATISTA, J.L. Etiologia e inseto vetor da morte-descendente-da-mangueira (*Mangifera indica*) no Estado da Paraíba. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 3, n. 1, p. 37-40, 2009.

MALIK, M.T.; KHAN, S.M.; DASTI, A.A.; KAZMI, M.R. First record of *Ceratocystis fimbriata* causal organism of mango sudden death in Pakistan. **Pakistan Journal of Phytopathology**, v. 17, p. 187-191, 2005.

MATOS, A.P. **Manga**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA, 2000. 63 p.

PARAÍBA. **Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca**. Disponível em: <http://www.paraiba.pb.gov.br>. Acesso em 10 mar. 2013.

PIZA JÚNIOR, C.T.; RIBEIRO, I.J. A. Principais moléstias da mangueira. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MARTINS FILHO, J.; MORAIS, O.M. (Eds.). **Manga**: tecnologia de produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB, p. 167-201, 1996.

RIBEIRO, I.J.A. Doenças da mangueira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E. A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 2, p. 511-524, 1997.

SANTOS FILHO, H.P.; TAVARES, S.C.C.H.; MATOS, A.P.; COSTA, V.S.O.; MOREIRA, W.A.; SANTOS, C.C.F. Doenças, monitoramento e controle. In: GENÚ, P.J.C.; PINTO, A.C.Q. (Eds.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa, p. 301-352, 2002.

SANTOS, H.G.; OLIVEIRA, J.B.; LUMBRELAS, J.F.; ANJOS, L.H.C.; COELHO, M.R.; JACOMINE, P.K.T.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, V.A. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, 2006. 306p.

SIQUEIRA, D.L.; SANTOS, D. Manga, **Informe Agropecuário**, v. 32, m. 264, p. 82-90, 2011.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



ESTUDO DE ADEQUAÇÃO ERGONÔMICA DE BRINQUEDOS PARA UTILIZAÇÃO EM LUDO-EXERCÍCIOS DE BIOENERGÉTICA COM CRIANÇAS A PARTIR DE 7 ANOS DE IDADE

SÍLVIO DINIZ DE LOURENÇO JUNIOR^{1,2}. ANA CRISTINA DE SOUSA VERAS¹.

1 – LABORATÓRIO SENDES – SOLUÇÕES EM ENERGIA E DESIGN, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO; 2- NÚCLEO DE DESIGN CAA/UFPE.

sjrdiniz@ufpe.br; anacveras@gmail.com.

Resumo - Os ludo-exercícios de bioenergética são exercícios clássicos de aquecimento de bioenergética adaptados para serem realizados através de brinquedos por crianças a partir de 7 anos de idade. Estes exercícios objetivam reduzir as tensões corporais nas crianças trabalhando os seguimentos corporais para o desbloqueio do fluxo energético recuperando a plenitude da auto-expressão da criança. Assim, os ludo-exercícios são um forte aliado para os trabalhos realizados com crianças. Porém, existe a necessidade de se realizar uma adequação dos equipamentos para a realização destes exercícios. Este estudo visou apresentar uma proposta de adequação ergonômica entre o trinômio brinquedo, atividade e criança de forma que proporcionasse interesse das crianças na sua realização e por outro lado atingissem seus objetivos terapêuticos sem danos físicos as mesmas.

Palavras-chave: Ludo-Exercícios. Bioenergética. Tensão Corporal. Ergonomia. Brinquedos. Crianças.

I. INTRODUÇÃO

Os exercícios de bioenergética aplicados em crianças ou como foi denominado neste estudo, ludo-exercícios de bioenergética, se constituem em uma ferramenta que auxilia na eliminação das irradiações corporais produzidas pela formação das couraças musculares. Estas couraças começam a se constituir devido as experiências de estruturação de personalidade vividas até os sete anos.

A criança que vive plenamente é corporalmente integrada e se expressa espontaneamente (pula, sorri, grita, respira etc). Contudo, quando o fluxo energético apresenta bloqueios dificulta a espontaneidade e o resultado é uma criança pouco feliz sem conseguir viver a sua plenitude e muitas vezes chega a se tornar um 'adulto em miniatura'.

Aos sete anos de idade quando a criança não teve um desenvolvimento satisfatório, devido aos traumas que proporcionam a formação dos caracteres e embora não esteja tão aprisionada nas couraças quanto os adultos, apresenta comportamentos e sentimentos típicos do possível caráter predominante, bem como um fluxo energético comprometido. Através da ludoterapia é possível trabalhar os comportamentos e sentimentos, contudo é recomendado trabalhar também o fluxo energético da criança o qual se encontra comprometido e até impedindo-a de 'ser criança'. Para isso se requer uma intervenção direta no curso da energia, ou seja, nos seguimentos corporais (pernas, pelves, diafragma, peito, ombros, maxilar e olhos).

A ludoterapia consiste na utilização de brinquedos para intervir nos processos psíquicos e os analistas em bioenergética o tem usado também para fazer uma associação com a parte do corpo. Segundo Rocha (2005), nesta terapia interpreta-se o brinquedo como representante da parte do corpo que apresenta a tensão corporal a ser elaborada, inclusive associando-os ao tipo de caráter.

Para regular o fluxo de energia da criança é recomendável fazer uso dos exercícios de aquecimento de bioenergética sendo estes realizados com brinquedos os quais devem ser ergonomicamente adequados para crianças a partir de 7 anos de idade. Esta adequação ergonômica deve ser realizada através de brinquedos que evitem uma carga excessiva na atividade, isto é, ao escolher o brinquedo se deve levar em consideração as dimensões corporais da criança. A ergonomia tem um papel fundamental nesta definição, pois estuda a relação humano-objeto, onde temos a criança (humano) e os brinquedos (objetos) interagindo de forma harmônica. Com isso, evita-se que em um determinado exercício a criança tenha que se esforçar para realizar uma determinada tarefa, por exemplo, para realizar uma atividade no *stool* a criança ter que subir em um determinado produto (banco, cadeira, etc) por não alcançá-lo.

Neste estudo serão apresentados os exercícios de aquecimento de bioenergética elaborados por Lowen (1985) e adequados para serem realizados com brinquedos, objetivando sua aplicação em crianças a partir de sete anos de idade. Também propõe-se que estes exercícios sejam realizados antes da ludoterapia propriamente dita (antes de trabalhos mais expressivos) ou antes de trabalhos em grupo. Esta adequação se faz necessária, pois as crianças não demonstram interesse em realizá-los da forma em que foram idealizados para os adultos. Para as crianças, os exercícios precisam ter uma conotação de brincadeira.

A escolha dos brinquedos foi baseada na sua adequação ergonômica e também que possibilitassem a realização dos movimentos que trabalham energeticamente os seguimentos corporais. Dessa forma foi usado para trabalhar a respiração, bexigas; para pernas, o bambolê e espuma; para pelves, o bambolê; para diafragma, a bola; para peito e ombros a bola, o vai-e-vem e o João Teimoso; para pescoço e maxilar, o tigre feroz e para os olhos foi usado o *thaumatrope*.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

- *Tensões Corporais em crianças*

As tensões corporais são geradas devido a pressões (stress) que causam contrações musculares acumulando energia na região tencionada impedindo movimentos espontâneos, em geral, as tensões desaparecem quando as pressões são removidas. Porém, existe também as tensões crônicas, estas persistem mesmo quando as pressões são retiradas e são resultado de conflitos emocionais não resolvidos, estas tensões provocam um decréscimo de energia na pessoa limitando sua mobilidade e, conseqüentemente, sua auto-expressão. Torna-se necessário aliviar as tensões, principalmente as crônicas, para a pessoa recuperar seu bem estar emocional e sua vitalidade (LOWEN, 1985).

A partir de observações de crianças de 5 a 11 anos em consultório psicológico, ao longo de sete anos, a autora identificou que em crianças há tensões corporais que, embora não sejam crônicas pelo fato da criança estar em desenvolvimento e assim estruturando suas couraças, perturbam o funcionamento psíquico e os movimentos espontâneos. Observou-se que as tensões corporais na criança se manifestam no corpo inteiro, pois a criança ainda está integrada corporalmente e o resultado das tensões é uma estagnação na energia gerando uma espécie de paralisação dos movimentos espontâneos e coordenados.

Fadiman e Freger (1986) afirmam que de acordo com a teoria freudiana os aspectos mais significativos da estrutura da personalidade de uma pessoa ocorrem nos sete primeiros anos de vida. Aos sete anos a criança começa o período de latência, onde os impulsos são impedidos de se manifestar, pois as regras educativas e de moralidade já estão bastante introjetadas. As pressões geradas pelos acontecimentos do meio, pelos traumas vividos e pelas regras introjetadas podem, possivelmente, causar um conflito entre o que se pode e se deve fazer e os impulsos energéticos da expressão espontânea. A energia estagnada devido ao conflito deixa a criança 'paralisada' e 'desordenada' o que reflete na sua auto-expressão.

Segundo Barros apud Piaget (2005), aos sete anos a criança já é capaz de realizar raciocínios concretos o que a deixa mais em contato com a realidade e compreendendo melhor as situações, assim é possível afirmar que este é o momento de pausa para a formação das couraças, pois a criança pode fazer a seguinte avaliação: 'E agora? Eu me expressei e corro o risco de...', ou eu reprimo e mantenho...'. Comente o final é reprimir e formar as couraças.

Todo este processo deixa a criança confusa, ansiosa, irritada, mal humorada, agressiva, com embotamento afetivo, passando a agir desordenadamente, onde come demais ou de menos, ou responde agressivamente, ou não se concentra na escola e por isso tem um mau rendimento, ou tenta manipular as situações. Estes sentimentos e comportamentos deixam os tutores preocupados fazendo-os procurar um consultório psicológico.

É recomendável trabalhar a diminuição das tensões corporais na criança, tendo como aliado os ludo-exercícios de bioenergética, para que esta recupere sua espontaneidade e possa pular, brincar, sorrir, etc, ou seja, 'voltar a ser criança'. A criança onde seu fluxo de energia corre livre, dentro dos padrões saudáveis possíveis para se viver em sociedade, é tranquila, é atenta ao se aproximar dos adultos mas não tem medo da aproximação, é saltitante, criativa,

tem um bom contato com a realidade e por isso apresenta certa maturidade emocional, enfim, é feliz e vibrante.

- *A bioenergética e a redução das tensões corporais.*

A teoria da análise bioenergética afirma que há uma relação da personalidade com a energia do indivíduo e que esta relação é determinante para a maneira como o indivíduo interage com o mundo para realizar as descargas energéticas. Lowen (1982, p. 43) afirma que:

“o organismo vivo só pode existir se houver um equilíbrio entre a carga e descarga de energia. É necessário que mantenha o nível de energia coerente às suas necessidades e oportunidades. (...) O prazer e a satisfação são, como tenho dito, o resultado imediato das experiências de auto-expressão. Limite o direito de uma pessoa à sua auto-expressão e você estará limitando suas oportunidades de prazer e de vivência criativa”.

Assim, a análise bioenergética tem como interesse promover um fluxo mais harmonioso da energia psico-corporal e para tal faz uso de exercícios corporais associados a conteúdos psíquicos (LOWEN, 1982). Em adultos, os trabalhos corporais sugeridos incluem procedimentos manipulatórios como massagem, pressão controlada e toque suave para relaxar a musculatura contraída e exercícios que possibilitam a pessoa identificar as suas tensões e liberá-las através de movimentos apropriados. (LOWEN, 1985).

Quando aplicada em crianças esta abordagem necessita de uma forma lúdica de intervenção, pois a criança está em desenvolvimento e não tem estrutura neurológica e psicológica para compreender como um adulto. Logo, se faz necessário utilizar de recursos como brinquedos para entrar no universo da criança, de maneira que para conseguir trabalhar os seguimentos corporais em crianças através dos exercícios de aquecimento de bioenergética foi necessário a adaptação destes para serem aplicados através de brinquedos.

Em termos de ludoterapia os estudos de Rocha (2005) se destacam, pois esta fez uma associação das tensões corporais da criança com a escolha dos brinquedos utilizados por cada tipo de caráter, identificando o tipo de energia de cada brinquedo. A autora verificou 95 brincadeiras e qual tipo de caráter (predominância de caráter da criança se esquizoide, oral, etc.) escolhe frequentemente cada uma, depois fez uma associação da escolha das brincadeiras feitas pelo tipo de caráter e o respectivo significado para o tipo de caráter.

A fim de trabalhar na redução das tensões corporais em crianças foram desenvolvidos os ludo-exercícios de aquecimento de bioenergética e estes são os tradicionais exercícios de aquecimentos de bioenergética adequados para serem realizados com brinquedos por crianças.

- *A ergonomia e a sua contribuição nos exercícios de bioenergética.*

Segundo Chapanis (1994), a ergonomia é um corpo de conhecimento sobre as habilidades humanas, limitações humanas e outras características humanas que são relevantes para o design de um produto. Segundo Leville (1977) a ergonomia utiliza um conjunto de conhecimentos interdisciplinares e a sua grande contribuição consiste no entendimento das atividades e a proposição de um reajuste do objeto ou atividade de acordo com análise das tarefas.

Chapanis (1994) afirma que é fundamental a adequação ergonômica no desenvolvimento de produtos, pois é a aplicação da informação ergonômica ao design de ferramentas, máquinas, sistemas, tarefas, trabalhos e ambientes para o uso humano seguro, confortável e efetivo. Moraes (2003) levanta um grande problema quanto ao estudo da ergonomia, a tendência a ser estudado de forma separada, quando na verdade deveriam ser encarados como um único ponto. Leville (1977) diz que a ergonomia tem bases fundamentadas na fisiologia e na psicologia.

Dentro da ergonomia um fator muito importante no desenvolvimento de produtos e na adequação de atividades físicas são os dados antropométricos e biomecânicos. Os dados antropométricos consistem nas dimensões dos segmentos corporais e sua variação conforme a idade, o sexo e a população. Os dados biomecânicos consistem na amplitude máxima dos movimentos articulares, estes podem variar de acordo com a idade e com o treinamento na realização dos mesmos (LEVILLE, 1977).

Com isso é possível observar que a ergonomia possui um papel de extrema relevância no desenvolvimento e adequação de produtos, pois integra ao objeto (produto) os fatores humanos (humano), que, na maioria das vezes, serão responsáveis pela visualização, interpretação e manipulação do mesmo.

III. METODOLOGIA

Ao identificar as tensões corporais em crianças em atendimentos realizados no consultório de psicologia, surgiu a necessidade de realizar os exercícios de aquecimento sugeridos pela análise bioenergética para reduzir tais tensões. Inicialmente os exercícios foram realizados da mesma forma que se idealizou para os adultos, mas as crianças não demonstravam nenhum interesse, chegando a achar 'chato' e/ou 'monótono' e por isso não queriam continuar.

A partir desta situação, buscou-se realizar os exercícios usando recursos que estimulassem as crianças a fazê-los, e, para tal foi utilizado brinquedos que possibilitassem realizar os mesmos exercícios de bioenergética que trabalham os seguimentos corporais.

A princípio foi realizada uma seleção prévia de brinquedos os quais deviam atender os seguintes requisitos:

- Mobilizar determinadas áreas do corpo, como perna, peito, ombros, etc;
- Não comprometer a estrutura física da criança;
- Deveriam ser brinquedos usuais em consultório e sua utilização devia ser do conhecimento cotidiano das crianças.

Após a pré-definição de tais requisitos, identificou-se a raquete, o vai-e-vem e o bambolê, pois atendiam aos requisitos iniciais e poderiam ser utilizados para um fim específico. Após a escolha inicial, passou-se a sugerir às crianças os brinquedos e a observar os efeitos exercidos sobre as mesmas, isto é, se a criança ficava mais relaxada, tranquila, alegre e comunicativa.

A medida que os resultados se apresentavam como positivo, resolveu-se experimentar outros brinquedos que também atendiam aos requisitos iniciais como a bola e o João Teimoso. Apesar dos resultados se mostrarem positivos, foram observados problemas com o tamanho da bola e a altura do João Teimoso que impediam de atingir os objetivos do exercício. Com isso, verificou-se a necessidade de uma adequação ergonômica dos brinquedos.

Os exercícios e brinquedos trabalhados visaram atender a um perfil de crianças as quais chegam ao consultório psicológico devido a pressões do meio, seja por motivo de separação dos pais, dificuldades de relacionamentos, baixo desempenho escolar, por estarem comendo demais ou de menos e outras situações que atrapalham o desenvolvimento natural da criança. O presente estudo não chegou a observar as crianças que apresentam problemas neurológicos ou com transtorno mental.

- *Dos exercícios de bioenergética aos ludo-exercícios:*

Com os resultados positivos obtidos na utilização inicial dos brinquedos para adequação as tradicionais técnicas propostas de exercício de aquecimento de bioenergética, buscou-se gerar uma gama de possibilidades para aplicação dos mesmos.

Visando garantir a adequação efetiva e consistente do trinômio brinquedos, atividades e crianças, nesta etapa da pesquisa foi incorporado ao trabalho um design de produtos com ênfase em ergonomia. Este profissional realizou a adequação ergonômica dos brinquedos garantindo um posicionamento correto do corpo a fim de evitar curvaturas indevidas, sofrimentos ou traumatismo visando a segurança e o conforto nos ludo-exercícios.

Para tal, foram mantidos os requisitos iniciais e elencados outros requisitos que garantissem a integridade da criança e que corroborassem a aplicação correta e adequada dos exercícios. Com isso, definiu-se os seguintes requisitos:

- Deveriam ser brinquedos usuais e sua utilização devia ser do conhecimento das crianças;
- Mobilizar determinadas áreas do corpo começando pelos pés e pernas, depois pelves, diafragma, peito, ombros, pescoço, maxilar e por fim olhos;
- Ser aprovado pelo Inmetro e ter seu uso liberado por este órgão de regulamentação para a faixa etária a ser trabalhada;
- Ter a possibilidade de se adequar a estatura da criança, garantindo assim uma adequação ergonômica; e
- Não comprometer a estrutura física da criança.

A partir destes requisitos foram identificados os seguintes brinquedos: bexiga, cubos de espuma, bambolê, bola, João Teimoso, vai-e-vem e *thaumatrope*. A seguir serão apresentados os resultados da adequação ergonômica e a associação dos brinquedos a seus respectivos exercícios de aquecimento de bioenergética.

IV. RESULTADOS

Os ludo-exercícios de bioenergética são exercícios clássicos de aquecimento de bioenergética, os quais trabalham os seguimentos corporais, adaptados para serem realizados com brinquedos por crianças a partir de sete anos de idade visando reduzir as tensões corporais.

Orientações dos exercícios:

‘Vamos exercitar cada parte do corpo brincando. Primeiro será os pés e pernas, depois a pelve e a barriga, depois os ombros e braços e em seguida a cabeça’.

É importante explicar a criança o que ela irá fazer e o propósito, pois estas gostam de saber e assim confiam e se empenham mais na atividade. É importante também dizer que se houver algum exercício que ela tenha dificuldades ou não queira realizar que ela fale.

Exercícios:

1- Soprar a bexiga

Pede-se que a criança encha uma bexiga devagar, puxando o ar pelo nariz e soprando pela boca dentro da bexiga. Após encher a bexiga, pede-se que esvazie-a e comece novamente. Repetir o ludo-exercício durante um minuto. É importante observar se a criança ao respirar está enchendo a barriga ao inspirar e secando ao expirar. No final guarda a bexiga e diz que a criança poderá levar seu exercício de respiração para casa. Este ludo-exercício serve para trabalhar a respiração da criança.

2- Equilibrando o equilíbrio

2.1- Será feito um caminho de cubos de espuma por toda a sala e a criança deverá caminhar na trilha pisando nos cubos. A trilha poderá ser alterada, ora colocando o cubo bem perto (para que a abertura das pernas seja pequena) ora colocando os cubos distantes (para aumentar a abertura das pernas). Este ludo-exercício serve para trabalhar pés e pernas.

2.2- Este ludo-exercício será realizado com bambolê pulando para dentro da circunferência do mesmo e depois para fora. Inicialmente deverá ser colocado um bambolê em frente a criança, em seguida deve-se orientar a mesma que deverá dobrar um pouco os joelhos e dar um pulo para dentro do bambolê. A criança deve cair sobre a ponta dos pés e imediatamente após abaixar os calcanhares e dobrar os joelhos. Em seguida a criança deverá saltar para trás, ou de costas, da mesma forma só que aterrissando fora do bambolê. O ludo-exercício deverá ser repetido de 8 a 10 vezes. Este ludo-exercício serve para trabalhar pés e pernas.

2.3- Com o bambolê ainda posicionado no chão a criança deve se posicionar ao lado do mesmo e deverá caminhar para frente seguindo a circunferência do mesmo. Nesta caminhada a criança realizará um movimento de pés e pernas em X. Isto é, se a criança começa com o pé esquerdo dentro do bambolê e o direito fora ora o seu primeiro passo será com o pé esquerdo do lado de fora e depois o direito na parte interna (figura 1a) e com isso a criança realizará a caminhada por toda circunferência do bambolê (figura 1b). Em seguida deve ser realizado o mesmo movimento só que caminhando de costas.

O ludo-exercício deverá ser repetido de 3 a 4 vezes, primeiro na caminhada para a frente e depois na caminhada de costas. Este serve para alongar toda a musculatura da perna, trabalhar o desenvolvendo do equilíbrio, possibilita a noção de espaço e limites.

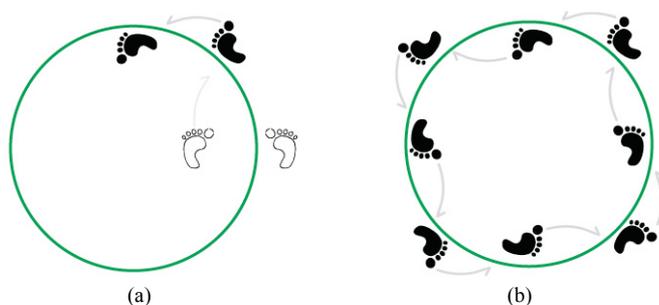


Figura 1 – Apresentação de como a criança deve andar no bambolê.

3- Bamboleando

3.1 - A criança deverá levar o bambolê até a altura da cintura, gira-lo em movimentos circulares e mantê-lo girando na cintura. O ludo-exercício deverá ser repetido de 8 a 10 vezes. Este ludo-exercício serve para trabalhar a área pélvica.

3.2 - A criança deverá girar o bambolê em cada braço, passando de um braço para o outro. O exercício deverá ser repetido de 8 a 10 vezes. Este ludo-exercício serve para trabalhar os braços.

4- A ponte

Neste ludo-exercício, colocasse uma bola no chão e pede-se que a criança deite sobre ela formando um arco. A bola escolhida deverá ter um diâmetro de 40 a 60 cm de acordo com a estatura da criança. Neste ludo-exercício a criança deverá manter a posição por cerca de um minuto. Este ludo-exercício serve para trabalhar e alongar o abdômen e o diafragma.

5- Vai e vem

5.1 – Posicionar o joão teimoso na frente da criança de forma que os seus braços alcancem a parte superior do brinquedo em um ângulo de 90° com o tronco. Deverá ser pedido que a criança, com os punhos fechados, soque o joão teimoso, alternando os braços. 5.1 – Posicionar o joão teimoso na frente da criança de forma que os seus braços alcancem a parte superior do brinquedo em um ângulo de 90° com o tronco. Deverá ser pedido que a criança, com os punhos fechados, soque o joão teimoso, alternando os braços. Para tal, o joão teimoso deve ter entre 95 a 116 cm de altura, de acordo com a estatura da criança, ou estar apoiado em uma base sólida que garanta a altura necessária para a realização do ludo-exercício e que permita o movimento de vai e vem. O ludo-exercício deverá ser repetido de 10 a 12 vezes.

5.2 – A criança deverá ficar em pé, com os pés paralelos no chão e separados a 20 cm um do outro. Em seguida, o orientador (pode ser outra criança) deverá ficar de frente para a criança uma distância que possibilite o cordão do vai-e-vem fique esticado. Em seguida inicia-se o jogo de vai-e-vem. O jogo deverá ser repetido de 14 a 16 vezes. Estes ludo-exercícios servem para trabalhar peito e ombros e o profissional poderá escolher um dos dois ludo-exercícios, pois fazer os dois no mesmo dia poderá ficar cansativo para a criança.

6- Soltando os bichos

Neste ludo-exercício a criança deverá ficar na posição de gato, sendo apoiado pelas mãos e pelos joelhos, olhando para o chão, com as costas retas. Lentamente deverá fazer o movimento de curvar as costas para cima e levantar a cabeça, enquanto faz esse movimento deverá soltar um grunhido de gato feroz, movimentando todo o maxilar. O exercício deverá ser repetido de 6 a 8 vezes. Este exercício serve para trabalhar o pescoço e a mandíbula.

7- Ilusão ótica

A criança deverá, em pé ou sentada, fixar os olhos em um *thaumatrope* em movimento o qual deverá ficar em sua frente, por alguns segundos ela fecha os olhos e depois abre olhando novamente para o *thaumatrope* em movimento. O ludo-exercício deverá ser repetido de 5 a 6 vezes. Este ludo-exercício serve para trabalhar o seguimento ocular.

Observações:

No início do processo ludoterápico recomenda-se realizar os ludo-exercícios de bioenergética uma vez por semana, realizando a sequência completa dos seguimentos corporais, após a sexta sessão poderá ser realizado quinzenalmente. É importante observar o desenvolvimento da criança para determinar a frequência do uso dos ludo-exercícios e se será trabalhado um seguimento corporal específico.

É importante que os ludo-exercícios de aquecimento de bioenergética sejam realizados em 20 minutos, preferencialmente não devendo ultrapassar este tempo, pois correrá o risco de ficar cansativo e tedioso para a criança. No início poderá ultrapassar o tempo de 20 minutos, pois a criança pode apresentar dificuldades na realização de algum (uns) ludo-exercícios.

Em geral, após a quarta sessão realizando os ludo-exercícios de bioenergética serão perceptíveis as melhoras na tensão corporal que impedem a espontaneidade da criança, reduzindo a ansiedade, impaciência, agressividade, embotamento afetivo e tudo mais que estava comprometendo o comportamento da criança.

V. CONCLUSÃO

A partir de uma necessidade identificada no consultório psicológico ao cuidar de crianças, iniciou-se uma busca pela adequação dos exercícios de aquecimento de bioenergética. A adequação necessitava de brinquedos ergonomicamente corretos que possibilitassem trabalhar os seguimentos corporais nas crianças. Com isso, a adequação ergonômica dos brinquedos aos exercícios de aquecimento de bioenergética resultou em uma sequência que consegue atender ao trinômio (brinquedos, atividades e crianças) denominado de ludo-exercícios de bioenergética.

Os ludo-exercícios propostos podem ser realizados antes de trabalhos expressivos com a (as) criança(as) seja individual ou em grupo. Desta forma, trabalham-se os seguimentos corporais para promoção do livre fluxo de energia e se obtém uma integração corporal e *graded* para a mesma.

VI. REFERÊNCIAS

- BARROS, C. S. G. **Pontos de psicologia do desenvolvimento**. 12.ª edição. Ática, 2005.
- CHAPANIS, A. **Ergonomics in product development: a personalizes review**. In Proceedings of IEA 94. Toronto, IEA Press, 1994.
- FADIMAN, J.; FRAGER, R.; MAYER, E. L. **Teorias da personalidade**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1986.
- LAVILLE, A. **Ergonomia**. São Paulo, EPU Editora, 1997.
- LOWEN, A.; LOWEN, L. **Exercícios de bioenergética: O caminho para uma saúde vibrante**. 1. ed. São Paulo: Agora, 1985.
- LOWEN, A. **Bioenergética**. Tradução de Maria Silvia Mourão Netto. 8. ed. - São Paulo: Summus, 1982.
- MORAES, A. **Usabilidade de interfaces, interação Humano-Computador, Arquitetura da informação**. USIHC, 2, 2003, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: LEVI/PUC-Rio, 2003.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estandares antropometricos**. 7. ed. . Mexico D.F. : Ediciones G. Gili, 1996.. 320 p.

RAMIREZ, B. **Actividades físicas para crianças de 3 aos 8 anos: 150 exercicios e jogos**. Tradução: Ricardo Faria. 1 edição. Lisboa Portugal: Dinalivro, 2007.

ROCHA, B. dos S. **Brinkando com o corpo: técnicas de terapia corporal com crianças e adolescentes**. 2.ª edição. São paulo – SP: Arte e Ciência, 2005.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.