



Revista Acadêmica da FAMAM

TEXTURA

V. 5 - N. 9 - Jan./Jun. de 2012

ISSN: 1809-7812

Cruz das Almas - BA



Cruz das Almas - BA
Jan./Jun. de 2012

FAMAM - FACULDADE MARIA MILZA

DIRETOR DA FAMAM

Weliton Antonio Bastos de Almeida

DIRETORAS DO CEMAM (Instituição mantenedora da FAMAM)

Jucinalva Bastos de Almeida Costa

Janelara Bastos de Almeida Silva

EDITORA RESPONSÁVEL

Josemare Pereira dos Santos Pinheiro

CONSELHO EDITORIAL

Carmem Lieta Ressurreição dos Santos

Edmar José de Santana Borges

Elisabete Rodrigues da Silva

Robson Rui Cotrim Duete

Marly de Jesus

Sérgio Roberto Lemos de Carvalho

Simone Garcia Macambira

ASSISTENTE EDITORIAL

Jonas Cavalcante da Silva

CAPA

Nelson Magalhães Filho

Ficha Catalográfica

TEXTURA. Faculdade Maria Milza. - v. 1, n. 1. (jan. - jun. 2006) - Cruz das Almas, BA, 2006.

Semestral

ISSN: 1809-7812

1. Ciências Humanas. 2. Ciências da Saúde. I Faculdade Maria Milza II. Título

Tiragem: 300 exemplares

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

CIÊNCIAS HUMANAS

A gestão financeira informacional como suporte a gestão empresarial: um estudo de caso em um curso preparatório para o vestibular03

Danielle Moraes de Macêdo; Dalliane Vanessa Pires Andrade; Hélio Roberto Hékis; Jamerson Viegas Queiroz; Fernanda Cristina Barbosa Pereira Queiroz

Adiferença ética dos caracteres em Schopenhauer 11

André Luiz Simões Pedreira

A fumicultura no município de Cruz das Almas/BA: as tradições e as mudanças no território19

José Antonio de Oliveira Fonseca; Barbara-Christine Nentwig Silva

Aplicabilidade da Teoria dos dois circuitos da economia urbana na feira-livre de Cruz das Almas/BA33

Max Williams Ribeiro Cardoso; Cláudio Ressurreição dos Santos

CIÊNCIAS DA SAÚDE

Revisão de literatura sobre o mecanismo de ação da artemisinina e dos endoperóxidos antimaláricos - Parte I.....43

Laís Cardoso Almeida; Elisângela Santos; Carine Sampaio; Alex G. Taranto; Franco Henrique Andrade Leite

Análise dos registros em prontuários de uma unidade de terapia intensiva53

Patrícia Novaes Sales Leal; Janelara Bastos Almeida Silva; Marília Almeida Rocha

Cardiomiopatia diabética: do leito à bancada, uma perspectiva futura de cura.....59

Simone Garcia Macambira; Pâmela Santana Daltro; Milena Botelho Pereira Soares; Alice Costa Kiperstok

Treinamento físico e os benefícios sobre os efeitos do hipoestrogenismo pós-menopáusico73

Lizziane Andrade Dias

ESPECIAL

Avaliação do crescimento de raízes de leguminosas em camadas de solo compactadas artificialmente81

Sérgio Roberto Lemos de Carvalho; Joelito de Oliveira Rezende; Jairo Costa Fernandes; Antônio Pimentel Pereira

APRESENTAÇÃO

Neste novo número da *Textura*, a revista apresenta ao leitor um conjunto de artigos que exploram temas bem variados, expressando a diversidade contida nos campos das Ciências Humanas e Ciências da Saúde. Esta multiplicidade é caracterizada nesta edição por abordagens ligadas à gestão empresarial, a filosofia moral, a fumicultura, ao desenvolvimento de fármacos, ao treinamento físico e à cardiomiopatia diabética.

O texto que abre a seção de Ciências Humanas, *A gestão financeira como suporte a gestão empresarial: um estudo de caso em um curso preparatório para o vestibular*, é uma reflexão sobre a importância da gestão financeira informacional para a gestão empresarial. O estudo demonstra que a inclusão de um sistema informacional gerencial na empresa contribui significativamente para a gestão empresarial, especialmente no tocante à tomada de decisões.

Em seguida, o texto *A diferença ética dos caracteres em Schopenhauer*, aborda as teses da filosofia moral de Schopenhauer, para revelar que o filósofo foi um cético com relação a moralidade.

No terceiro artigo desta seção, *A fumicultura no município de Cruz das Almas/BA: as tradições e as mudanças no território*, é apresentado um panorama da produção fumageira no Recôncavo da Bahia. Os autores delimitam o território fumageiro no Recôncavo e arredores, destacando o município de Cruz das Almas, e neste as antigas e as novas funcionalidades assumidas em decorrência da produção fumageira, com destaque para as mudanças na dinâmica territorial e econômica cruzalmense.

Em *Aplicabilidade da Teoria dos dois circuitos da economia urbana na feira-livre de Cruz das Almas/BA*, é realizada uma leitura geográfica da referida feira, constituinte do circuito inferior da economia urbana cruzalmense, a partir da validação e/ou ressignificação da teoria mencionada.

A seção de Ciências da Saúde é iniciada com o texto *Revisão de literatura sobre o mecanismo de ação da artemisinina e dos endoperóxidos antimaláricos-Parte I*, no qual os autores realizam um consistente levantamento bibliográfico sobre o mecanismo de ação das referidas substâncias como alternativas terapêuticas para o tratamento da malária, evidenciando que, embora os endoperóxidos inaugurem uma nova classe de fármacos antimaláricos com novo mecanismo de ação, diferente dos antimaláricos clássicos, ainda se faz necessário melhor compreensão tanto do seu mecanismo de ação quanto de reação com o íon ferro.

O artigo *Análise dos registros em prontuários de uma unidade de terapia intensiva*, analisa a qualidade dos registros nos prontuários dos pacientes, sendo elucidativo quanto à importância do registro correto dos cuidados prestados ao paciente, em conformidade com os princípios médicos estabelecidos.

A seguir, *Cardiomiopatia diabética: do leito à bancada, uma perspectiva futura de cura*, faz uma reflexão teórica sobre os principais aspectos clínicos e fisiopatológicos da cardiomiopatia diabética, e os modelos experimentais utilizados no esclarecimento da patogênese.

O último texto desta seção, *Treinamento físico e os benefícios sobre os efeitos do hipoestrogenismo pós-menopáusico*, aborda os benefícios fisiológicos do treinamento físico na diminuição dos efeitos causados pelo hipoestrogenismo pós-menopáusico. O estudo revela que as contribuições do treinamento físico para o grupo de mulheres nesta condição são diversas, como a manutenção do metabolismo glicêmico e dos níveis lipêmicos adequados, além de interferir positivamente na variabilidade da frequência cardíaca, pressão e complacência arterial.

O estudo *Avaliação do crescimento de raízes de leguminosas em camadas de solo compactadas artificialmente*, seção especial, apresenta experimento desenvolvido na Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, com o objetivo de testar o poder relativo de penetração de raízes de diferentes leguminosas em amostras de latossolo amarelo distrocoeso argissólico com diferentes graus

de compactação.

Com este número, incorporam-se ao Conselho Editorial da revista os professores Sylvio Carlos Bandeira de Mello e Silva, da Universidade Federal da Bahia e Universidade Católica do Salvador, Barbara- Christine Marie Nentwig Silva, da Universidade Federal da Bahia e Universidade Católica do Salvador, Celi Nelza Zulke Taffarel, da Universidade Federal da Bahia, Alex Gutterres Taranto, da Universidade Federal de São João Del-Rei, Marina Siqueira de Castro, da Universidade Estadual de Feira de Santana e Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, Adriana Pinheiro Martinelli, da Universidade de São Paulo.

Resta desejar a todos uma boa leitura!

Josemare Pereira dos Santos Pinheiro

Editora Responsável

A GESTÃO FINANCEIRA INFORMACIONAL COMO SUPORTE A GESTÃO EMPRESARIAL: UM ESTUDO DE CASO EM UM CURSO PREPARATÓRIO PARA O VESTIBULAR

Danielle Moraes de Macêdo*

Dalliane Vanessa Pires Andrade*

Helio Roberto Hékis**

Jamerson Viegas Queiroz***

Fernanda Cristina Barbosa Pereira Queiroz****

Os mercados competitivos exigem das empresas respostas rápidas às constantes mudanças existentes. A Gestão da Informação combinada a robustez e manipulação eficaz dos Sistemas de Informação Gerencial (SIGs), surge como rota viável para as organizações buscarem vantagem competitiva e destaque no segmento onde atuam. Assim, o presente artigo busca caracterizar como uma boa gestão informacional financeira pode facilitar a gestão empresarial por parte dos sócios, a partir da análise dos relatórios gerados pelo sistema e do fluxo informacional existente, buscando alternativas para as lacunas existentes. No trabalho desenvolveu-se uma pesquisa exploratório e descritiva, bem como uma pesquisa de campo. O estudo possibilitou concluir que a correta gestão das informações traz benefícios para a gestão das demais áreas da empresa.

Palavras-chave: Gestão da Informação. SIG. Tomada de decisão.

Competitive markets require that companies respond quickly to the existing changes. Information Management combined with robustness and effective handling of Management Information Systems (MIS) emerged as a viable route for organizations seeking competitive advantage in the segment where they work. Thus, this article seeks to characterize how a good financial management can help manage business for the partners from the analysis of reports generated by the system and the existing information flow, seeking alternatives to the existing gaps. At this work it was developed an exploratory and descriptive research, as well as field research. The study allowed to conclude that the correct management of information benefits the management of other areas of the company.

Keywords: Information Management. Management Information System. Decision making.

INTRODUÇÃO

As mudanças encontradas na estrutura socioeconômica e cultural das organizações, fazem com que a evolução tecnológica afete, em diferentes níveis, o cotidiano dos países e das organizações. Dessa forma, todos devem estar cientes da importância da geração e do uso consciente da informação. Devido à ausência de uma boa gestão da informação muitas pequenas empresas acabam fechando suas portas, mesmo quando o mercado é favorável. O não acompanhamento dos relatórios gerenciais e demais informações contábeis, aliados ao despreparo dos gestores, geram tomadas de decisões errôneas que levam ao fim de muitas organizações.

Visando a melhoria dos seus controles internos e externos e a geração de vantagem competitiva, muitas

empresas estão se voltando para os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), para que se tenha uma maior facilidade na coleta, no manuseio, na transmissão e na disseminação da informação na organização.

O mercado de cursos preparatórios para vestibular sofreu muitas mudanças nos últimos anos, principalmente no que tange a forma de organização de seus serviços. Antes o aluno tinha apenas uma opção que era cursar todas as matérias no mesmo local, hoje o mix oferecido é bem maior, ele pode cursar de uma até todas as disciplinas oferecidas, podendo ainda escolher a área em que pretende prestar vestibular (Humanas, Tecnológica ou Biomédica).

Por se tratarem de professores e não gestores empresariais propriamente ditos, eles buscam alternativas que os levem a diminuir o risco de uma

*Mestranda em Engenharia de Produção pela UFRN – e-mail macedo_danielle@hotmail.com, dallianevanessa@yahoo.com.br

**Professor do Programa de Pósgraduação em Engenharia de Produção – UFRN – e-mail hekis1963@gmail.com

***Professor do Programa de Pósgraduação em Engenharia de Produção – UFRN – e-mail jvqjamerson@yahoo.com.br

****Professora do Programa de Pósgraduação em Engenharia de Produção – UFRN – e-mail fernandacbpereira@yahoo.com.br

tomada de decisão errônea e que facilitem seus trabalhos nessa área para que possam focar na gestão educacional. O que para eles foi refletido na aquisição de um sistema que congrega todas as informações relevantes para a gestão da organização.

Assim, o presente artigo busca caracterizar como uma boa gestão informacional financeira pode facilitar a gestão empresarial por parte dos sócios, a partir da análise dos relatórios gerados pelo sistema e do fluxo informacional existente, buscando alternativas para as lacunas existentes.

O artigo está organizado da seguinte forma: além desta seção introdutória, a seção 2 apresenta os fundamentos teóricos acerca de sistema de informação gerencial e processo decisório que se articula para fundamentar a estruturação da pesquisa. A seção 3 trata dos procedimentos metodológicos do presente artigo, a seção 4 apresenta o estudo de caso, na seção 5, são apresentados os resultados encontrados; a seção 6; trata das considerações finais do trabalho e por último é apresentado as referências citadas no artigo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAIS

Na era da informação e da sociedade interativa e interligada, onde a maior parte da população recebe diariamente uma carga enorme de informações, tornou-se de fundamental importância para qualquer organização saber distinguir aquelas que são relevantes ou não para a mesma. De acordo com Starec et. al., (2008, p. 48), “informação e conhecimento são doravante a principal fonte de riqueza.” Na sociedade da informação, o sucesso é determinado pelo saber e não somente pelo que se possui.

Por ter se tornado um recurso cada vez mais estratégico para a sobrevivência, continuidade e desenvolvimento das empresas modernas, a informação, como Souza e Diehl (2009) afirmam é um dos fatores que integram o conjunto de elementos que propiciam o alcance da vantagem competitiva. Portanto, ter a capacidade de gerar a informação correta e habilidade em utilizar corretamente a informação insere a empresa na era do conhecimento.

Os autores Laudon e Laudon (2001), classificam os SI's de acordo com uma tipologia que representa suas variadas possibilidades de uso, levando em conta os níveis hierárquicos administrativos a que os sistemas de informação dão suporte: operacional, gerencial e estratégico.

De acordo com Perez Junior (1997), Sistema de Informações Gerenciais (SIG) é o processo de transformação de dados em informações que são

utilizadas na estrutura decisória da empresa, bem como proporcionam a sustentação administrativa para otimizar os resultados.

Para Teixeira et al., (2009), os SIG's trazem diversos benefícios para a empresa, já que aperfeiçoam o processo de gestão, diminuem os custos das operações, facilitam o acesso a informação, agilizam o processo decisório e melhoram os resultados econômicos, financeiros e operacionais.

O SIG dá suporte às funções de planejamento, controle e organização de uma empresa, fornecendo informações seguras e em tempo hábil para tomada de decisão. Ele é representado pelo conjunto de subsistemas, visualizados de forma integrada e capaz de gerar informações necessárias ao processo decisório.

O modelo de SIG de cada organização deve ser desenvolvido levando em consideração o que ela espera para o futuro. Neste sentido Größler et al. (2006), verificou em sua pesquisa que a complexidade dos ambientes competitivos vem crescendo nos últimos anos, observando os autores que existe a tendência de que empresas que atuam em ambientes mais complexos desenvolvam estruturas internas igualmente mais complexas, comparativamente às empresas que atuam em ambientes menos complexos.

Assim, é importante levar em consideração como a empresa trata suas fontes de informação, como ela as transforma em conhecimento e como há o compartilhamento e é agregada aos processos da organização.

Segundo Schenatto (2003), estas questões fazem com que a empresa busque o desenvolvimento de mecanismos que possibilitem sistematicamente a coleta, o tratamento e a disseminação da informação estrategicamente importante dentro de sua estrutura.

O SIG tem como principal função prover o gerente com informações sobre operações internas e sobre o ambiente da empresa, e assim, orientá-lo quanto às tomadas de decisões gerenciais, assegurando o sucesso das estratégias de negócio. As informações fornecidas pelo SIG são processadas a partir de dados coletados internamente na organização, baseado em dados corporativos e fluxo de dados. Assim, também é utilizado para o planejamento de metas estratégicas (CAMPEÃO, 2007).

É difícil mensurar quantitativamente os benefícios oferecidos por um Sistema de Informação Gerencial, mas sabe-se que se utilizado de forma correta pode reduzir os custos das operações, melhorar o acesso às informações, ou seja, relatórios mais precisos e rápidos com menos esforço, melhora na produtividade, melhorias nos serviços realizados e oferecidos; maior agilidade na tomada de decisões, por meio da rapidez na obtenção de informações; estímulo à maior interação entre os tomadores de decisão;

fornecimento de melhores projeções dos efeitos das decisões; melhoria na estrutura organizacional por facilitar o fluxo de informações; melhoria na estrutura de poder, proporcionando maior poder para aqueles que entendem e controlam o sistema; redução do grau de centralização de decisões na empresa e a melhoria na adaptação da empresa para enfrentar os acontecimentos não previstos (OLIVEIRA, 2007).

Cada gestor possui características ímpares que o leva a tomar decisões, comunicar-se e liderar de forma pessoal e única. Existem na empresa alguns pontos importantes que dependem dessas características e comportamentos do gestor, entre elas o processo decisório. A partir disso se resultam os demais processos, assim como o alcance ou não dos objetivos da empresa.

Mintzberg et al. (1976), definem processo decisório como uma série de ações e fatores dinâmicos que começa com a identificação de um estímulo e termina com a decisão em si. Anderson (1983), ressalta que o processo decisório nas organizações é um ato social. A tomada de decisão envolve vários aspectos, dentre eles, interação social, busca de informações e divulgação das decisões tomadas; ou seja, é uma atividade permeada de processos de comunicação. (AMORIM, 2008).

De acordo com Amboni (1997, p. 45), “administração é o processo ativo de determinar e orientar o caminho a ser seguido por uma organização para que ela alcance seus objetivos. Está apoiada em um conjunto muito amplo de atividades, que compreende análises, decisões, comunicação, liderança, motivação, avaliação e controle”. Sobressai-se entre estas o processo de tomada de decisão, pois é fundamental para o alcance de uma administração de sucesso. Neste contexto, o processo decisório representa a escolha efetiva entre as possíveis alternativas e precede toda e qualquer ação a ser desenvolvida pela organização. Faz-se necessário ressaltar ainda que o planejamento configura-se como um processo que proporciona suporte à estrutura decisória da instituição nos seus diferentes níveis – estratégico, gerencial e operacional.

Segundo Nascimento e Reginato (2010), a função de um gestor, indubitavelmente, é tomar decisões. Ele necessita estar sempre atento a obtenção, análise e transmissão de informações que servem de base para o processo decisório. O grau de cada decisão depende do nível hierárquico em que o gestor se encontra, quanto mais acima maior será a complexidade do processo decisório e a responsabilidade do gestor.

Partindo desse ponto de vista, tem-se a noção da importância em se alocar o gestor na função e nível hierárquico compatível com suas características pessoais. Nascimento e Reginato (2010), relata que o

processo se inicia a partir do delineamento a respeito do que os líderes principais esperam do gestor, passando pela etapa de recrutamento e seleção e, em seguida, pela etapa de validação entre o perfil do gestor e a função a ele atribuída, bem como se ele, por meio do alcance de suas metas, atende às expectativas de quem contratou.

As afirmações convergem no sentido da resolução de problemas ou situações e, posteriormente, na ação gerada. Diante deste pressuposto, reflete-se sobre os principais tipos de decisão nas organizações. Maximiano (2004), aponta dois: as decisões programadas e as não-programadas. As programadas são aquelas decisões tidas como rotineiras pela organização e, as não-programadas são aquelas em que as soluções cotidianas e padronizadas não é passível de resolução.

Não basta apenas que haja uma tomada de decisão acertada. É importante que se tenha uma comunicação adequada e eficiente das informações às pessoas que compõem a organização e fazem uso das mesmas. Nascimento e Reginato (2010), afirmam que cabe ao líder desenvolver uma comunicação adequada e propiciar a interação entre os membros dos grupos.

Os processos decisórios são de extrema importância para qualquer empresa, seja ela pequena, média ou grande. Dentro desses processos àqueles que merecem mais destaque são as pessoas que o compõem, pois é por meio delas que eles se realizam e o modelo de gestão se expressa. São elas que formam a cultura da empresa, dificultando ou facilitando a implementação das etapas do modelo de gestão.

A partir dessa revisão bibliográfica é possível ter uma real visão do objeto de estudo, focando nas áreas a serem pesquisadas, podendo, assim, iniciar o levantamento de dados para o desenvolvimento do estudo de caso.

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa num planejamento deve ser entendida como o conjunto detalhado e seqüencial de métodos e técnicas científicas a serem executados ao longo da pesquisa, de tal modo que se consiga atingir os objetivos inicialmente propostos e, ao mesmo tempo, atender aos critérios de menor custo, maior rapidez, maior eficácia e mais confiabilidade de informação (BARRETO; HONORATO, 1998).

Gil (2010), classifica as pesquisas com base em seus objetivos e nos procedimentos técnicos adotados. Quanto a seus objetivos, as pesquisas podem ser classificadas como: exploratórias, descritivas e explicativas. Já quanto aos procedimentos técnicos se tem: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, pesquisa ex-pos facto, estudo de corte, levantamento, estudo de campo, estudo de

caso, pesquisa ação e pesquisa participante.

Levando-se em consideração o critério “objetivos da pesquisa”, adotado por Gil (2010), o tipo de pesquisa realizada é exploratória e descritiva, considerando-se os “procedimentos técnicos” utilizados na pesquisa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso.

Segundo Vergara (2000), a pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Gil (2010), pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses.

Foi realizado inicialmente um estudo exploratório com o objetivo de obter-se maior familiaridade com o tema. Para tal realizou-se entrevistas abertas com todos os gerentes e gestores da organização, a fim de entender as mudanças proporcionadas com a aquisição de um sistema informacional financeiro; análise dos relatórios gerados pela contabilidade, buscando obter um maior entendimento acerca do problema; além de fontes bibliográficas que abordam a temática.

A pesquisa também se caracteriza como um estudo de Caso, que segundo Yin (2010), possibilita a investigação de um fenômeno e seus conteúdos na vida real, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto ainda não são claramente evidentes e o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos. Portanto, a estratégia metodológica escolhida para poder responder às diferentes questões deste trabalho foi o Estudo de Caso com a utilização de dados qualitativos e quantitativos.

Para caracterizar como uma boa gestão informacional pode facilitar a gestão empresarial o estudo de caso foi conduzido em um Curso Preparatório para Vestibular, a coleta de dados foi

realizada de 04/2010 a 12/2010, tendo como fonte os relatórios de 02/2009 data de fundação a 06/2010.

ESTUDO DE CASO

ANÁLISE DA REALIDADE INVESTIGADA

A instituição objeto de estudo desse artigo foi inaugurada em 09 de Fevereiro de 2009, tendo como diferencial a ética e a proficiência dos professores que a compõem. Dezesesseis professores fundaram uma Instituição de Ensino que oferece as disciplinas de Matemática, Português, História, Geografia, Inglês, Espanhol, Química, Física e Biologia, isoladas ou organizadas por área (Medicina, Biotec e Humanas), a fim de preparar alunos a fazerem o Enem e os exames de seleção das principais universidades do país.

O mercado de cursos preparatórios para vestibular sofreu muitas mudanças no que diz respeito a sua estrutura organizacional nos últimos dez anos. Antes o que se via era uma única instituição em que o aluno estudava todas as matérias, hoje ele pode fazer a opção por estudar todas as disciplinas ou escolher aquelas em que ele tem maior dificuldade ou se interessa mais, para poder se aprofundar.

Em Natal (Rio Grande do Norte), a empresa foi criada buscando diferenciação no mercado, contando em 2010 com mais de 1000 alunos, 20 professores e 15 funcionários, divididos em duas unidades. A estrutura organizacional é composta pela assembleia geral, conselho diretor, diretor financeiro, diretor administrativo, diretor de vendas, diretor de marketing e diretor pedagógico. Todos esses cargos são ocupados por um ou mais sócios, ou seja, para alguns cargos há mais de um sócio responsável por aquela função, conforme demonstrado na Figura 01.

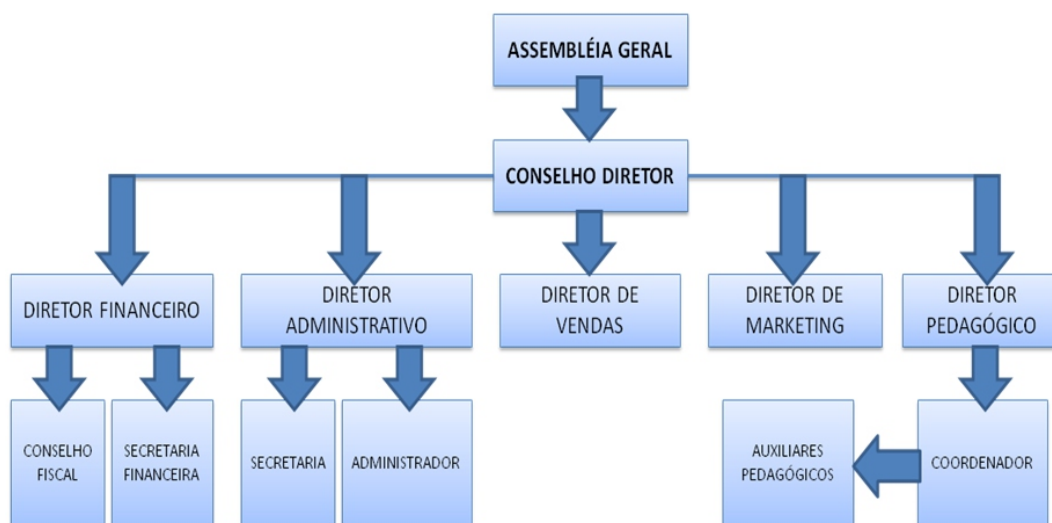


Figura 01: Organograma da empresa
Fonte: Dados da Empresa, 02/2009 a 06/2010.

As decisões rotineiras são tomadas pelos responsáveis de cada área sem uma maior preocupação com os demais, já as decisões que envolvem finanças ou que podem afetar diretamente o nome da organização, positivamente ou negativamente, no mercado devem ser tomadas no conselho diretor com a presença e envolvimento de todos os sócios. Vale ressaltar que qualquer atividade existente em cada área é repassada aos demais para que todos estejam cientes do que ocorre na empresa.

FLUXO INFORMACIONAL

O fluxo de informação existente na empresa começa assim que o aluno faz a sua matrícula. Ao chegar a secretaria o aluno para realizar a sua matrícula preenche um formulário constando nome completo, endereço, filiação, documentos, área pretendida, escola em que estuda ou estudou, etc. Todos esses dados são passados para o sistema, denominado de Paralsolado, onde ficam armazenados.

Durante o ano letivo todo e qualquer procedimento realizado pelo aluno dentro da instituição é armazenado no sistema, ou seja, pagamento efetuado ou não, compra de camisas ou souvenirs, mudança de turma ou área, colocações nos simulados... tudo fica retido no Paralsolado, sendo assim montado um verdadeiro histórico de cada um, facilitando a busca de alguma informação quando necessário.

As informações geradas no software são de acesso as funcionárias da secretaria, as funcionárias responsáveis pelas listas de presença, a responsável pela tesouraria e o diretor pedagógico. Apesar de que, cada um desses tem limitações na hora de acesso a

determinadas informações. O sistema, como um todo, só está liberado para a tesouraria e o responsável pelo servidor, que foi quem desenvolveu o software. Os demais o utilizam com restrições, só sendo possível acessar o banco de dados dos alunos.

São diversas atividades realizadas durante o ano e a cada mudança ou acréscimo de alguma atividade o Paralsolado sofre atualizações. Entre elas pode-se destacar: turmas disponíveis, vagas disponíveis em cada turma, frequência durante as aulas, venda de produtos e serviços – como simulados, ingressos de festas e produtos personalizados com a logomarca da instituição - descontos dados na mensalidade, cadastro dos cheques recebidos, entre outros.

Além das já citadas atividades, o Paralsolado também funciona como um sistema contábil para a organização. Toda movimentação financeira da empresa deve ser lançada no sistema, portanto todo dinheiro que entra ou sai de alguma transação efetuada é contabilizada por ele. Esse tipo de informação só está disponível para a tesouraria e os sócios, mas estes últimos preferem receber essas informações em forma de relatórios que são gerados pelo próprio sistema e utilizados por eles quando necessário.

Ao analisar a Figura 02 fica mais fácil entender como se dá a evolução da informação para os recursos humanos da instituição. O banco de dados é de acesso a todos, ou seja, do nível hierárquico mais baixo ao mais alto, já as informações contábeis estão disponíveis para a tesouraria e os sócios, por fim os relatórios contábeis são disponibilizados aos sócios para auxiliar na tomada de decisão. Todos esses elementos compõem o Sistema Informacional da empresa.

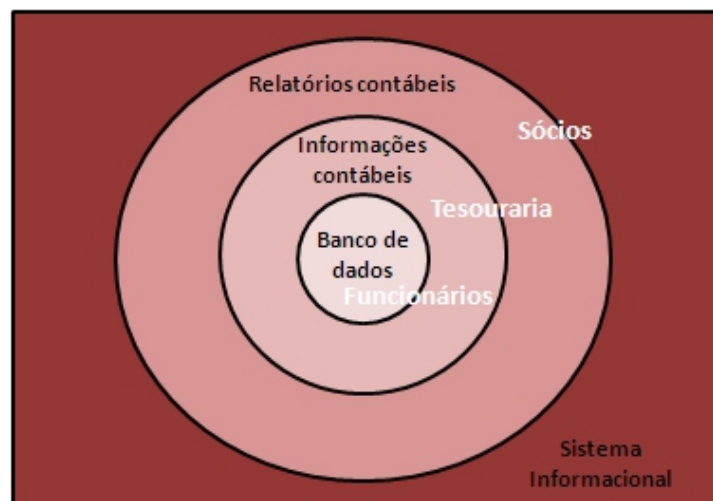


Figura 02: Sistema Informacional da empresa pesquisada
Fonte: Dados da pesquisa, 2009

APRESENTAÇÃO DO SISTEMA

O sistema usado na empresa chama-se Paralsolado e foi desenvolvido por um analista de sistemas a pedido dos sócios que exigiram que o software contemplasse: rateio de caixa, recebimentos, simulados, controle de material e lista de inadimplentes.

A necessidade de aquisição de um novo sistema surgiu pelo fato de que o anterior não estava suprindo as necessidades desejadas, além de constantes erros nos relatórios gerados. O Paralsolado foi desenvolvido do zero, ou seja, tudo foi pensado para facilitar as atividades existentes na instituição, levando seis meses para começar a rodar efetivamente, em dezembro de 2009, ainda com algumas limitações. Com o decorrer do tempo novas ferramentas foram sendo adicionadas ao sistema, e até hoje ele sofre atualizações frequentes.

Para a sua criação a empresa desembolsou uma quantia que foi determinada pelo analista, além disso, paga mensalmente uma taxa fixa para a sua utilização, atualização e manutenção quando necessário. Digo manutenção, pois algumas vezes o sistema fica fora do ar ou trava por alguma razão, sendo necessária a visita do analista para solucionar esses problemas.

A utilização do sistema funciona da seguinte forma: cada usuário tem seu log in e senha individual, que não deve ser compartilhada com nenhuma outra pessoa. A disponibilidade das ferramentas para uso é determinada pela função exercida pelo usuário dentro da instituição. Sendo assim, ao entrar no sistema o usuário só tem acesso às ferramentas e dados pertinentes a sua atividade. No total onze pessoas fazem uso do sistema, sendo elas: a responsável pela tesouraria, o diretor pedagógico, duas secretarias, seis funcionárias responsáveis pelas listas de presença e o gerenciador do servidor – analista que desenvolveu o software.

ANÁLISE DE RELATÓRIOS

São várias as preocupações ao se gerir uma instituição de ensino, além dos problemas comuns a todo tipo de empresa, como funcionários, custos, investimentos, etc., tem-se que lidar com jovens, juntamente com seus pais, prestes a realizarem as provas do vestibular que muitas vezes vêem a instituição e seus professores como válvula de escape ou encontram ali um suporte pra esse momento importante que em suas vidas.

Pensando nisso, os sócios adquiriram um software para facilitar a gestão da empresa, de forma a englobar não só aspectos financeiros como também opções que ajudassem a instituição a desenvolver-se, visando sempre o bem estar do aluno que ali estuda. Assim, foi feita uma análise dos principais relatórios

gerados pelo sistema a fim de entender como se dá a gestão e a tomada de decisão frente aos mesmos.

Na parte financeira merece destaque os relatórios de fluxo de caixa mensal, fluxo de caixa diário, fechamento mensal, repasse, saldo de caixa, pendências financeiras e evolução financeira.

Ao analisar o fluxo de caixa diário se obtém informações bastante relevantes no que tange a gestão das despesas a serem pagas, pode-se perceber que o período que “entra” mais dinheiro vai do dia 05 ao dia 10 do mês, isso ocorre, pois o vencimento da mensalidade é dia 07, então a maior parte das pessoas efetua o pagamento nessas datas. Assim sendo, os vencimentos das contas estão programados para ocorrerem a partir do dia 07, evitando assim, que se paguem multas ou juros por atraso se não houver dinheiro em caixa. O repasse aos sócios é efetuado somente no meio do mês, normalmente entre os dias 14 e 17, após terem sido pagas as despesas mensais, o salário dos funcionários e ter dado alguns dias para os retardatários efetuarem o pagamento.

Outro relatório importante é o fechamento mensal. Ele apresenta um gráfico de barras que representa o fluxo de caixa referente àquele mês, sendo assim de fácil entendimento para qualquer leigo, e abaixo segue uma lista com os valores dos débitos por conta e qual é a porcentagem disso no total gasto em despesas naquele mês. Há também um detalhamento de todas as contas, apresentando item a item e seus respectivos valores. Esse relatório é de fundamental importância para o controle das despesas, pois muitas vezes há um gasto desnecessário em alguns produtos ou serviços, e é fundamental ter esse acompanhamento.

Na parte de gestão pedagógica muitos são os relatórios que funcionam como agentes facilitadores no acompanhamento do aluno dentro da instituição. Entre eles destacam-se: Lista de Presença, Histórico do Cliente e Quantidade de Alunos por Disciplina.

O Histórico Individual contempla todas as informações referentes ao ano letivo do aluno, lá se encontram todos os serviços e produtos adquiridos, classificação nos simulados, turmas, assiduidade, entrega de produtos, como material e camisas, e também o histórico financeiro do mesmo. O orientador pedagógico deve estar atento a esse relatório para acompanhar aqueles alunos mais trabalhosos e também estar apto a fornecer informações aos pais e responsáveis, que muitas vezes vão a instituição para acompanhar o desenvolvimento de seus filhos.

Assim, após essa análise percebe-se o quão importante e repleto de informações relevantes esses relatórios são para a gestão da empresa, e que se utilizados de forma correta e sensata podem gerar benefícios enormes no desenvolvimento e crescimento da mesma.

RESULTADOS

A partir da análise dos relatórios e do fluxo informacional na empresa podem-se fazer algumas menções com relação ao sistema e a gestão da instituição, a fim de melhorar e facilitar ainda mais o controle e processo decisório.

Um ponto a ser trabalhado é a reestruturação do plano de contas. Hoje o existente não traduz bem as atividades desenvolvidas na empresa, há a necessidade de expandir esse plano de contas para que mais contas sejam incluídas, refletindo melhor o dia-a-dia da organização. Além do mais existe contas como o Repasse e Cantina, que estão sendo usadas erroneamente, fazendo com que em alguns meses o fluxo de caixa fique negativo, sem que isso esteja ocorrendo na realidade.

Outro aspecto que merece destaque, é a forma como os cheques pré-datados são lançados no sistema e seu repasse para os sócios. O que ocorre é que ao receber um cheque desse tipo o sistema já o contabiliza no dia atual, ou seja, independentemente do cheque ser para daqui a seis meses seu valor é lançado no dia atual. O que isso representa é uma falsa realidade do montante existente, na hora do repasse mensal para os sócios, o sistema contabiliza um dinheiro que na verdade só vai existir daqui a alguns meses. Por isso, na hora do repasse, cheques pré-datados são entregues aos sócios cabendo a eles “segurá-los” até o dia cabível de depósito.

Segundo o analista já existe um tipo de plataforma que permite lançar esses cheques no fluxo de caixa mensal referente a sua data, caberia apenas a tesouraria guardar esses cheques na própria empresa para que seu repasse só fosse efetuado no mês adequado. Assim haveria de fato um acompanhamento dos fluxos de caixas mensais da organização, refletindo verdadeiramente o que ocorre com os créditos da mesma.

Por fim, a criação de uma nova forma de pagamento, poderia ser boleto bancário ou cartão de crédito. Atualmente todos os clientes têm de se dirigir a secretaria da empresa para realizar o pagamento, que só pode ser em cheque ou dinheiro. Se houvesse outras alternativas acarretaria na diminuição da sobrecarga nas funcionárias da secretaria, que em semana de vencimento dobram os turnos para poder dar conta da demanda de pessoas, o que diminuiria o custo em horas extras trabalhadas pelas mesmas no final do mês.

Além disso, os pais poderiam pagar a mensalidade, no caso do boleto bancário, juntamente com suas demais contas, o que geraria uma enorme satisfação dos mesmos. A vantagem do cartão crédito é que tira a responsabilidade da empresa em casos de desistências, com os cheques cabe ao Lógico procurar

o cheque para poder sustá-lo e haver o cancelamento da matrícula, com o cartão de crédito haveria o cancelamento, mas seria o cliente que solicitaria o cancelamento dos pagamentos diretamente com a sua agência.

Logicamente que a adoção dessas alternativas deve ser estudada com mais detalhes e aprofundamento, devendo haver um planejamento estratégico para as suas aplicações. Mas todas têm o intuito de facilitar a gestão empresarial e dos recursos da organização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer empresa, por menor que seja, deve desenvolver algum tipo de gestão empresarial para a sua sobrevivência. Em um mundo cada vez mais competitivo, em que as mudanças ocorrem a todo instante, o desenvolvimento de estratégias e uso correto da informação vem apontando como alternativas àquelas empresas que buscam destaque no mercado em que atuam.

O que se vê a partir do estudo de caso é que a organização está em busca de uma identidade na sua gestão, procurando alternativas que a ajudem a diminuir os riscos nas tomadas de decisão. Para isso, ela faz uso de um Sistema de Informação Gerencial, que congrega todas as informações pertinentes para diversas áreas da empresa, transformando-as em relatórios que facilitam o entendimento do que está ocorrendo com a empresa no momento e aonde se quer chegar, fazendo disso uma vantagem competitiva.

Partindo do objetivo geral valendo-se da revisão da literatura e da metodologia adotada foi possível verificar que a inclusão de um sistema informacional gerencial na empresa contribuiu muito para a gestão empresarial da mesma. O que se percebe é que, por se tratar de educadores e não gestores o sistema pôde auxiliá-los nas tomadas de decisões fazendo com que o foco do seu trabalho voltasse a ser a sala de aula e o bem-estar dos alunos. Todo o sistema foi desenvolvido visando facilitar a gestão financeira, estratégica e educacional da organização.

Ao se compreender como se dá o fluxo informacional dentro da organização foi possível entender a estrutura hierárquica existente e como se deu o processo de desenvolvimento do sistema, assim como quem o usaria e quais são as informações relevantes para cada área da empresa. Isso facilita o trabalho de todos, pois informações que não são importantes para determinada pessoa não estão ao alcance da mesma, somente aquelas que trazem benefícios ou que são requeridas no cotidiano é que estão disponibilizadas para acesso.

A análise dos relatórios gerados pelo sistema pôde mostrar como se deu o processo decisório de

algumas tomadas de decisão pelos gestores, assim como propor outras alternativas para que a gestão empresarial da organização corra cada vez mais baseada no planejamento e controle das informações vindas dos processos internos e externos da mesma.

Para a empresa em questão o trabalho representou a constatação que ela está em busca do caminho certo no que diz respeito à gestão da informação, gestão empresarial e planejamento estratégico. Para as empresas, de um modo geral, o trabalho mostrou que mesmo um sistema de informação gerencial não precisa ser algo altamente complexo para trazer benefícios, e sim que no seu desenvolvimento sejam colocadas ferramentas que extraiam informações relevantes para o bem da empresa como um todo, não só áreas específicas.

Assim, pode-se afirmar que uma gestão financeira informacional feita de forma correta pode influenciar de maneira positiva todas as áreas da organização, facilitando direta e indiretamente a gestão empresarial e educacional de uma instituição de ensino. Esse artigo não teve a intenção de exaurir todo o tema, por isso recomenda-se que outras pesquisas sejam realizadas no segmento.

REFERÊNCIAS

- AMBONI, N. **O caso CECRISA S/A**: uma aprendizagem que deu certo. Florianópolis, 1997. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina.
- AMORIM, A. L. M.; ABIB, G.; BULGACOV, S. Comunicação organizacional e processo decisório em cooperativa. **Revista eletrônica de Sistemas de Informações**. Vol. 07. 2008.
- ANDERSON, P. A. Decision making by objection and the Cuban missile crisis. **Administrative Science Quartely**. Vol. 28. 1983
- BARRETO, A.V.; HONORATO, C. F. **Manual de sobrevivência na selva acadêmica**. Rio de Janeiro: Objeto Direto, 1998.
- CAMPEÃO, P.; SPROESSER, R. L.; MARQUES, E.F. Sistema de Informação Gerencial: um modelo conceitual para sistemas locais de produção. **Anais do ENEGEP 2007**. 2007.
- GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 54ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GRÖßLER, A.; GRÜBNER, A.; MILLING, P. M. Organisational adaptation processes external complexity. **International Journal of Operations & Production Management**. Vol. 26, 2006.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Management Information Systems**. 7ed. Upper Saddle River: Prentice Hall. 2001
- MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- MINTZBERG, H.; RAISINGHANI, D.; THEORET, A. The structure of “unstructured” decision processes. **Administrative Science Quartely**. Vol. 21. 1976.
- NASCIMENTO, A. M.; REGINATO, J. **Controladoria – Instrumento de apoio ao processo decisório**. 1ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- OLIVEIRA, C. A. **Sistemas de Informação**. Disponível em: <http://www.professorcezar.adm.br/>. Acesso em: 14 de Setembro de 2011.
- PEREZ JUNIOR, J. H.; PESTANA, A.O.; CINTRA FRANCO, A. P. **Controladoria e Gestão – teoria e prática**. 2ed. São Paulo: Atlas, p. 37, 1997.
- SCHENATTO, F. J. A. **Modelo dinâmico de gestão da inovação tecnológica: uma abordagem contextualizada ao ciclo de vida da organização**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- SOUZA, M. A.; DIEHL, C. A. **Gestão de custos: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração**. 1ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- STAREC, C.; PEREIRA GOMES, E. B.; LOPES CHAVES, J. B. **Gestão estratégica da informação e inteligência competitiva**. 4ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
- TEIXEIRA, E. A.; MENDONÇA, F. B.; SOUZA, F. L. As tecnologias de informação e os sistemas de gestão integrados. Disponível em <http://www.ichs.ufop.br/conifex/anais/OGT/ogt0902.htm> > Acesso em 06 nov. 2010.
- VERGARA, S. C. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. **São Paulo: Atlas, 2000**.
- YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. **4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010**.

A DIFERENÇA ÉTICA DOS CARACTERES EM SCHOPENHAUER

André Luiz Simões Pedreira*

Este artigo tem como objetivo realizar um comentário sobre as teses da filosofia moral de Schopenhauer encontradas no texto intitulado *Sobre o fundamento da moral* de sua obra *Os dois problemas fundamentais da ética* (1841), para daí mostrar que o filósofo foi um cético com relação à moralidade, pois que não admitiu a possibilidade da educação moral dos indivíduos, uma vez que a diferença ética dos caracteres é inata e indelével, assentada primeiramente sob base metafísica.

Palavras-Chave: Educação Moral; Egoísmo; Maldade; Compaixão;

This article aims to make a comment on the theories of moral philosophy of Schopenhauer found in the text entitled *On the basis of morality* of his work *The two fundamental problems of ethics* (1841), for the philosopher to show that there was a skeptical about morality, for they did not admit the possibility of moral education of individuals, since the difference of ethics is innate and indelible characters, based primarily based on metaphysics.

Keywords: Moral Education. Selfishness. Evil. Compassion.

No fim sereis sempre o que sois, por mais que os pés sobre altas solas coloquês e useis perucas de milhões de anéis, havereis de ser sempre o que sois. (GOETHE, Faust I, versos 1806-1809)

caridoso? Por certo não; [...] A maldade é tão inata ao maldoso como o dente venenoso ou a glândula venenosa da serpente. Também como ela, ele não pode mudar. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 190)

INTRODUÇÃO

Não é difícil perceber, ao se realizar uma leitura atenta da obra *Sobre o Fundamento da Moral*, que Schopenhauer é um cético com relação à moralidade. Em primeira instância, isso é perceptível quando o filósofo afirma frequentemente, ao longo de todo o texto, que a maldade ou bondade de um indivíduo é inata, não podendo a Ética nada fazer para que os indivíduos venham a se tornar compassivos. Por conseguinte, a diferença ética dos caracteres que, por sua vez, permite classificar o indivíduo em egoísta, maldoso e compassivo, dado os diferentes modos de sua atuação, é inata e indelével, pois “*velle non discitur*”.¹ Tal constatação de Schopenhauer termina por reconhecer a impossibilidade de uma educação moral dos indivíduos.

Se a compaixão é a motivação fundamental de toda justiça e caridade genuínas, quer dizer, desinteressadas, por que uma pessoa e não outra é por ela movida? Pode a ética, já que descobre a motivação moral, fazê-la atuar? Pode ela transformar um homem de coração duro num compassivo e, daí, num justo e

Schopenhauer retoma uma série de afirmações feitas pelos filósofos da tradição, no intuito de tomá-los de empréstimo, para corroborar sua constatação acerca da imutabilidade do caráter dos indivíduos, ainda que as afirmações desses mesmos filósofos tenham registros específicos. Cita, portanto, Platão que no *Mênon* levanta uma discussão em torna da possibilidade ou não do ensino da justiça, que na perspectiva de Schopenhauer é o primeiro grau da compaixão, chegando à conclusão de que esta “virtude não é nem inata nem ensinável, mas é distribuída pela sorte divina e sem entendimento àqueles que foram sorteados” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 191). Prosseguiu ainda a citar Sócrates, que afirmou não estar “em nosso poder sermos bons ou maus” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 191). Aristóteles ao ter dito que “todo o mundo admite, com efeito, que cada tipo de caráter pertence ao seu possuidor, de qualquer modo, por natureza: pois somos justos, temperantes ou fortes e assim por diante desde o momento de nosso nascimento” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 191). O próprio Schopenhauer afirma nos *Complementos*, que sua filosofia fora resultado de sua observação atenta da realidade que, por sua vez, encontra um consenso significativo com filósofos que o antecederam na

*Mestre em Educação Universidade Federal da Bahia. Professor da Faculdade Parque e da Academia de Polícia Militar da Bahia. E-mail: andreluiz.pedreira@hotmail.com

¹O querer não pode ser ensinado.

história da filosofia, naquilo que se refere à impossibilidade da educação moral. Porém, o fato de admitir a impossibilidade da educação moral em sua filosofia, não impediu que Schopenhauer reunisse uma série de proposições acerca do que pode a educação diante desse limite, sem contudo retirar a relevância das práticas que visam a melhoria dos indivíduos.

Schopenhauer pensa que muitas de nossas atitudes corriqueiras comprovam essa alegação: supomos não somente a identidade da pessoa como também a constância do caráter moral. Quando confiamos que alguém vai se comportar de uma dada maneira e no final nos desapontamos com ela, “nunca dizemos: “seu caráter mudou”, mas “eu estava enganado a seu respeito”. Por exemplo, dizemos dessa perspectiva, não que alguém costuma ser honesto e corajoso, mas agora é mentiroso e covarde, mas que o grau de sua desonestidade e covardia não tinha se evidenciado por completo até agora. Como prova adicional da constância do caráter, Schopenhauer cita o fato de reconhecermos pessoas como as mesmas depois de muitos anos a partir da maneira como elas agem, e o fato de sentirmos responsabilidade e vergonha por coisas que nós fizemos quarenta anos atrás. (JANAWAY, 2003, p. 85)

A diferença ética dos caracteres proposta por Schopenhauer encarrega-se de mostrar o como as três motivações morais nos homens, a saber, egoísta, maldosa e compassiva “estão presentes em cada um numa relação incrivelmente diferente” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 195). que, portanto, permite que suas ações possam ser igualmente avaliadas/classificadas em egoísta, maldosa e compassiva. E assim, cada caráter será inevitavelmente estimulado pelos motivos que estejam relacionados à sua significação íntima, ou seja, a sua qualidade essencial.

A MOTIVAÇÃO EGOÍSTA

O egoísmo é a expressão da Vontade, isto é, do querer-viver, sendo “a motivação principal e fundamental, tanto no homem como no animal”. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 120) Por ser a expressão mesma da vontade, o egoísmo tende para a realização de dois impulsos: a conservação da espécie e a procriação, o que equivaleria a dizer que esses impulsos são apenas a afirmação da vontade, ou seja, do corpo. A conservação seria todas as práticas realizadas para a manutenção do corpo, que portanto não incorrem em procriação, enquanto que a procriação seria um nível mais elevado de afirmação da

vontade, que chega a exceder o próprio corpo individual, a partir da geração de um novo ser. Enquanto ser natural, o homem nada mais quer do que a realização desses dois impulsos.

O tema fundamental de todos os diferentes atos de Vontade é a satisfação das necessidades inseparáveis da existência do corpo em estado saudável, necessidades que já têm nele a sua expressão e podem ser reduzidas à conservação do indivíduo e a propagação da espécie. (SCHOPENHAUER, 2005, p. 420)

Os órgãos genitais, segundo Schopenhauer, são o verdadeiro foco da Vontade, que os têm ao seu serviço e não do conhecimento, constituindo-se como polo oposto ao cérebro. São, portanto, os instrumentos que a vontade utiliza para manter a vida imortal da espécie, uma vez que o indivíduo não tem valor algum para ela. Porém, vale ressaltar que os outros órgãos do corpo também contribuem, ainda que em menor proporção, para a perpetuação da espécie, já que os genitais são parte da afirmação do corpo, não correspondendo, portanto, a totalidade desta.

Os genitais são o princípio conservador vital, assegurando vida infinita no tempo. Com semelhante qualidade foram venerados entre os gregos no *phallus* e entre os hindus no *linga*, os quais, portanto, são o símbolo da afirmação da Vontade. (SCHOPENHAUER, 2005, p. 424)

Ao que parece, a satisfação desses impulsos não corresponde a um mal, pois assegurado pelo egoísmo de origem, o indivíduo busca o próprio bem, sem que nesse estágio da afirmação, tenha necessariamente que negar ao outro o direito de também se afirmar. Desse egoísmo de origem, que iguala todos os homens sem distinção, Schopenhauer se propôs a falar de outras motivações dele decorrente, a saber, a motivação maldosa e compassiva, dada a sua quantidade própria em cada caráter.

Porém, Schopenhauer não estabelece a classificação das motivações pela quantidade do egoísmo de cada caráter, mas na extensão do conhecimento que lhe é próprio, não mais ligado ao princípio de razão, que vai permitir a emergência dos tipos superiores de homens, encontrados nos escritos do filósofo, ao advertir que “o motivo movimenta a vontade [...] em conformidade com o grau de veemência dela e sua proporção com o conhecimento [...]”. (SCHOPENHAUER, 2005, p. 420) Esse conhecimento se dá em dois níveis, a saber, pelo conhecimento da ideia na contemplação estética, no caso do gênio, e pela reconhecimento da identidade da vontade em todas as coisas, no caso do compassivo e

do santo, que, portanto, não faz diferença entre a sua pessoa e as demais.

É, portanto, o conhecimento que irá fundar a distinção dos tipos superiores de homens com relação a maioria dos outros homens, ligados unilateralmente a afirmação da vontade, uma vez que se encontram voltados para a forma de conhecimento ligado ao princípio de razão, ou seja, ao conhecimento que afirma a vontade.

O homem vulgar, produto que a natureza fabrica por atacado, aos milhares por dia, é como dissemos, incapaz, ao menos de maneira seguida, da percepção completamente desinteressada em todos os sentidos, que constitui a verdadeira contemplação: só pode voltar à atenção para as coisas que mesmo muito indiretamente, tenham qualquer ligação com a sua vontade. (MANN, 1951, p. 145)

Há, na filosofia moral de Schopenhauer, duas condutas éticas básicas, sendo que uma afirma a vontade para além dos impulsos da conservação do corpo e da procriação, chegando, por conseguinte, à negação violenta do outro, ou seja, à prática da injustiça e da maldade, e a outra que nega a vontade, na medida em que a silencia e a suprime pelo viés do conhecimento, fazendo do sofrimento alheio o motivo para o seu agir. São, portanto, a maior ou menor extensão em conhecimento que irá permitir a classificação dos caracteres em maldoso ou compassivo, pois as disposições para essa aptidão são inatas. A educação não pode ajudar os indivíduos a se decidirem acerca dessas duas possibilidades, pois a virtude não pode ser ensinada, conforme a perspectiva de Schopenhauer.

A virtude é tão **pouco** ensinada quanto o gênio; sim, para ela o conceito é tão infrutífero quanto para a arte e em ambos os casos deve ser usado apenas como instrumento. Por conseguinte, seria tão tolo esperar que nossos sistemas morais e éticos criassem caracteres virtuosos, nobres e santos, quanto que nossas estéticas produzissem poetas, artistas plásticos e músicos. (SCHOPENHAUER, 2005, p. 353-54)

Consoante Schopenhauer, “os motivos que em geral podem mover os homens podem ser postos sob três classes superiores e bem gerais: 1) o bem próprio - egoísmo; 2) o sofrimento alheio; - maldoso 3) o bem alheio – compassivo”. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 160-61) Na primeira classe, portanto, o indivíduo apenas quer o seu próprio bem, em cada ação

realizada, “por mais longínqua e indiretamente que seja” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 161), sem que isto implique em prática da injustiça para com os outros, uma vez que pode buscar o seu próprio bem sem necessariamente negar o outro. O egoísmo só se torna um entrave para a genuína ação dotada de valor moral, quando extrapola a conservação do corpo e a procriação, ao incorrer em práticas constantes de injustiça e maldade, ainda que nessas ações o motivo seja o de causar sofrimento a outrem. Nisso, portanto, está assentado o motivo de sua ação.

A MOTIVAÇÃO MALDOSA / O MALDOSO

A outra motivação que mobiliza os homens para a ação refere-se a segunda classe, que visa o sofrimento alheio, sendo, portanto, de natureza maldosa. Quem é, pois, o maldoso? É aquele que possui um egoísmo sem limites, que chega até a matar o outro se este vem a se interpor ao seu fim desejado. Este padece, por natureza, de um déficit de conhecimento intuitivo, isto é, do conhecimento da identidade da vontade em todas as coisas, por este motivo, entende-se como única realidade, enquanto que os outros eus não passam de meros fantasmas, usando-os como objetos para a consecução dos seus próprios interesses. O maldoso está, pois, imerso no *princípio de individuação*, que é a forma de conhecimento ligado ao serviço da vontade, que faz com que cada indivíduo se conceba como diferente enquanto essência, pois só no tempo e no espaço é possível a pluralidade do que é um e mesmo, sendo, pois, esse egoísmo extremado, o ponto de partida para a luta dos indivíduos – *o bellum omnium contra omnes*.²

[...] para se libertar das aparências assim como do princípio de individuação, a ponto de se manter duro como o ferro na diferença que este princípio estabelece entre sua pessoa e todas as outras; é precisamente porque considera a essência das outras inteiramente estranha à sua, separada dela por um abismo, e porque nelas não vê, no sentido literal da palavra, mais que máscaras vazias, atribuindo-se, com a mais profunda convicção, a única realidade que exista. (MANN, 1951, p. 37)

O princípio de individuação é pensado a partir dos conceitos de espaço, tempo e consciência, que se constituem como elementos que distinguem, em termos de consciência, um indivíduo do outro, uma vez que duas pessoas não podem ocupar o mesmo *espaço* ao mesmo tempo, como também, em relação ao *tempo*,

²Guerra de todos contra todos.

pois uma pessoa não pode ter duas gêneses, sendo essas duas formas, a saber, espaço e tempo, constitutivas da formação da consciência, que faz com que os indivíduos se entendam como separados entre si.

O maldoso encontra-se vinculado a esse princípio, pois vê o outro como peça de engrenagem para a realização dos seus desejos, não poupando esforços em matá-lo, se assim houver necessidade. “[...] Alguns homens seriam capazes de assassinar um outro só para engraxar suas botas com a gordura dele. Mas resta-me aí saber o escrúpulo de pensar se se trata verdadeiramente de uma hipérbole [...]” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 124). O canibalismo seria, segundo o filósofo de Frankfurt, o grau mais elevado de afirmação da vontade, depois o homicídio e, por último, a mutilação intencional ou lesão do corpo alheio, ou qualquer outra modalidade de tortura. Assim, a afirmação da vontade, nesses níveis, termina por desembocar no processo de negação do outro, ou seja, na prática da injustiça, que nada mais é do que causar danos ao outro e utilizá-lo como instrumento para servir a própria vontade.

De fato, a vontade de um invade os limites da afirmação da vontade alheia, seja quando o indivíduo fere, destrói o corpo de outrem, ou ainda quando compele as forças de outrem a servir à SUA vontade, em vez de servir à vontade que aparece no corpo alheio, logo, quando, da vontade que aparece no corpo alheio, subtrai as forças desse corpo e assim aumenta a força a serviço da SUA vontade para além do seu corpo, por conseguinte afirma sua vontade para além do próprio corpo mediante a negação da vontade que aparece no corpo alheio. (SCHOPENHAUER, 2005, p. 429)

O princípio de individuação exige do maldoso a consciência de que este participa de uma unidade essencial, que por sua vez, impõe a sua consciência, à exceção daqueles que possuem de modo inato uma aptidão para o conhecimento intuitivo da identidade da vontade na pluralidade de seus fenômenos, aquela diferença que o separa dos demais, pois não percebe que “a vítima e o carrasco são uno,” enquanto essência. “Esse fundamento é a identidade metafísica da vontade além dos fenômenos. Fazer a menor diferença possível entre o eu e o não eu é, pois, o princípio de toda moral” (PERNIN, 1995, p. 167), caminho acessível aqueles que conhecem objetivamente a realidade, não voltados à afirmação da vontade.

Tudo lhe serve de meios para seus fins [...] O egoísta faz uma diferença absoluta entre o seu eu e o não eu, segundo as indicações da sua consciência individual [...] É por isso que os outros não são mais do que fantasmas para ele... Vamos mais longe. Tudo é coisa a ser

possuída pela sua avidez, única realidade. (PERNIN, 1995, p. 155)

Aquele que nega o outro pratica a injustiça que, segundo Schopenhauer, pode se dar por duas vias: a primeira é física, onde se obriga o outro a servir a própria vontade pelo uso da força, violando o direito natural que o assiste de também ele se afirmar, e a segunda, por meio da motivação ou conhecimento, onde se utiliza da persuasão para enganar e submeter o outro da mesma maneira. A mentira, por sua vez, seria o exemplo característico de um modo de exercer influência sobre o outro, no intuito de manipulá-lo para o próprio serviço, ou lhe tomar a propriedade ou algum outro bem, que é fruto do seu esforço e trabalho.

Sem dúvida, nesses moldes, o praticante da injustiça, ao atacar não um corpo alheio mas uma coisa sem vida, totalmente diferente dele, invade do mesmo modo a esfera de afirmação estrangeira da vontade, pois as forças, o trabalho do corpo alheio, por assim dizer, confundem-se e identificam-se com essa coisa. (SCHOPENHAUER, 2005, p. 430)

A maldade, portanto, tipifica-se como o modo de ação, por excelência, do maldoso, já que busca incessantemente a injúria e a dor alheia. Porém, é possível encontrar, nos textos de Schopenhauer, diferentes graus de sua manifestação. A inveja sendo “de origem inata no homem,” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 125) seria uns dos graus da maldade, tendo “a alegria maligna como o seu oposto” (SCHOPENHAUER, 2005, p. 126), sendo aquele sentimento que surge ao se desejar o objeto pertencente ao outro. Diante da possibilidade de se adquirir um objeto também possuído pelo outro, ainda que sem tirar o que lhe pertence, a inveja não chega a se constituir em um grande mal, mesmo apesar de certos objetos desejados serem únicos para os indivíduos que os têm. O problema maior da inveja reside, justamente, quando é dirigida não as coisas ou objetos, mas “às qualidades pessoais, pois não resta ao invejoso nenhuma esperança e, ao mesmo tempo, é a mais vil, porque ele odeia o que deveria amar e honrar.” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 125) Desta forma, ainda que teoricamente, ela se torna “implacável e venenosa.” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 125).

Schopenhauer também se ateu a dissertar sobre o conceito de alegria maligna, que seria outro grau da maldade, porém, ele a considerou diabólica, pois esta consiste na satisfação ilimitada frente às desgraças alheias. “Não há sinal mais inequívoco de um coração bem mau e de nulidade moral profunda do que um traço de pura e genuína alegria maligna. Deve-se pois fugir para sempre daquele na qual ela foi percebida” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 126). Porém,

a inveja e a alegria maligna, segundo o filósofo, são meramente teóricas, não se constituindo necessariamente em atos. Estas, por sua vez, tornam-se práticas quando se transformam em maldade e crueldade efetivas.

O egoísmo pode levar a todas as formas de crimes e delitos, mas os prejuízos causados a outrem são para si um mero meio e não um fim, aí entrando de modo apenas accidental. Em contrapartida, para a maldade e a crueldade o sofrimento e a dor de outrem são fins em si; alcançá-los é o que dá prazer. Por isso constituem uma alta potência de maldade moral. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 126)

A maldade, portanto, segundo Schopenhauer, surge da colisão dos egoísmos, isto é, da inveja estimulada pela felicidade alheia, pois

vê-se, então, cada qual não somente arrebatado a outro o que lhe apetece, mas ainda destruir a felicidade ou existência de seus semelhantes, apenas para se proporcionar um insignificante suplemento de bem-estar. Eis aí a mais alta expressão do egoísmo cujas manifestações sob esse aspecto só são ultrapassadas pelas da maldade propriamente dita, da que procura o prejuízo e a dor do próximo, por puro prazer, sem nenhum proveito pessoal. (MANN, 1951, p. 192)

Não há, pois, como esperar do maldoso ações dotadas de valor moral, já que suas ações seguem as disposições do seu caráter inteligível. Este se constitui como o extremo oposto daquilo que se considera como ação dotada de genuíno valor moral, sendo ao contrário, “a mais alta potência da maldade moral”. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 126) Assim, Schopenhauer reconhece ser difícil “encontrar uma motivação moral que possa mover o homem a um modo de agir oposto a todas aquelas tendências profundamente enraizadas na sua natureza [...]”. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 129) Por conseguinte, o que resta como possibilidade para conter o tipo maldoso é a coerção provinda da lei, que é mantida pelo Estado. “Mas, sem essa coerção vinda da lei e a necessidade da honra civil,” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 118) as diversas formas de maldade ganhariam maior visibilidade no âmbito das relações sociais, “e estariam na ordem do dia”, (SCHOPENHAUER, 2001, p. 118) sendo “preciso ler histórias criminais e descrições de situações anárquicas para saber o que é propriamente o ser humano no aspecto moral” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 118).

Desejaria tanto quanto possível gozar de tudo, possuir tudo; não o podendo, querer pelo menos dominar tudo: Tudo para mim, nada

para os outros, é a sua divisa. O egoísmo é colossal, o universo não pode contê-lo. Porque, se dessem a cada um a escolha entre o aniquilamento do universo e a sua própria perda, é ocioso dizer qual seria a resposta. (SCHOPENHAUER, 1957, p. 154)

O mau caráter tem um modo de conhecer ligado, portanto, as disposições do seu caráter, que lhe impede de enxergar o outro como igual a si em essência, pois sua consciência estabelece uma extrema diferença entre sua pessoa e as demais, limitando-se apenas a ver a si próprio. E por se entender como único existente, nele não se torna possível que o sofrimento de outrem se constitua como móvel para sua ação, pois a compaixão é inata.

Esta diferença é bem grande aos olhos do caráter malvado, para quem o sofrimento alheio é um prazer imediato e que por isso o procura, mesmo sem maior vantagem própria. A mesma *diferença* é suficiente grande aos olhos do egoísta, pois ele, para conseguir uma pequena vantagem para si, utiliza a si mesmo como meio de grandes prejuízos a outrem. Para esse dois há portanto entre o *eu*, que si limita a sua própria pessoa, e o *não-eu*, que encerra o mundo restante, um abismo imenso, uma diferença potente: “Pereat mundus, dum ego salvus sim” [Pereça o mundo, mas que eu seja salvo] é a sua máxima. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 211-12)

O tipo maldoso ou o mau caráter nega o fundamento da moral, que é a compaixão, tanto na prática, visto que sua relação com o outro visa tão somente a maldade e a crueldade, como também em sua consciência, pois estando ligada ao princípio de individuação, não permite que o maldoso se entenda como pertencente a mesma essência daquele que tortura. E com isto nega o outro e, conseqüentemente, o fundamento metafísico da moral, que consiste no reconhecimento da Vontade, enquanto essência, em todas as coisas, modo de conhecimento próprio ao bom caráter, que em todos vê a si mesmo.

O bom caráter, ao contrário, vive num mundo exterior homogêneo a seu ser: os outros não são para ele nenhum não-eu, mas “eu mais uma vez”. Por isso sua relação originária com cada um é amigável. Ele se sente no íntimo aparentado a todo ser, toma parte diretamente no seu bem-estar ou mal-estar e pressupõe confiantemente neles a mesma participação. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 220)

Por conta dessa incapacidade inata de reconhecer no diferente a mesma essência que lhe é própria, o mau caráter vê na morte o seu aniquilamento,

pois sua consciência fragmentada não lhe permite compreender que continua a existir nos outros eus. Aquilo que é revelado pelo sânscrito, na expressão “tat-tvam-asi” (isto é tu), lhe é completamente estranho, uma vez que se entende como pessoa separada dos demais, o que por sua vez, só reforça o sentimento de que sua morte equivale mesmo ao seu sucumbir definitivo. Ao contrário do bom caráter que vê a si mesmo em todos os seus semelhantes, logo, não teme a sua morte, pois sabe que continuará a existir em todos aqueles que ainda vivem.

A MOTIVAÇÃO COMPASSIVA / O COMPASSIVO

A última motivação apresentada pelo filósofo, que impulsiona os homens para a ação refere-se à terceira classe, que tem como fim o bem alheio, mesmo às custas do próprio bem, sendo, por conseguinte, de natureza compassiva. A palavra compaixão, em seu sentido etimológico, significa sentir junto com o outro a sua paixão ou dor. No contexto cristão, a palavra misericórdia/misericordioso tem a mesmo significado de compaixão, sendo, portanto, aquele que tem o coração (*cordis*) voltado para a miséria dos outros, comprometendo-se em suavizar os seus sofrimentos. O tipo compassivo é aquele que não estabelece diferença entre sua pessoa e as demais, pois se reconhece, juntamente com o outro, como pertencente a uma mesma unidade essencial.

A história bem conhecida de uma empregada que, mordida por um cão raivoso à noite, em uma fazenda, considerando-se sem socorro e perdida, pegou então o cão e o arrastou para uma estrebaria, que ela fechou a chave, para que ele não fizesse outras vítimas. (PERNIN, 1995, p. 167)

A compaixão, segundo o filósofo, possui dois graus de manifestação, na medida em que o sofrimento de alguém pode se tornar o motivo para a ação. O primeiro grau seria a justiça, “que opondo-se a motivos egoístas e maldosos, impede-me de causar aos outros um sofrimento e, portanto, de dar lugar a ele – o que ainda não é torna-se causa do sofrimento alheio”. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 141) Porém, vale ressaltar que a justiça é teórica, já que o homem justo, embora não causando danos ou sofrimentos a outrem, não assume para si a tarefa de tomar partido, no intuito de ajudar, aqueles que sofrem. O que faz da justiça apenas uma potência para a ação, sendo esta, portanto, negativa, já que não se constitui em ato como na compaixão, que por este motivo é positiva.

A separação entre os assim chamados deveres de justiça e de virtude ou, mais exatamente, entre a justiça e a caridade, que em Kant surge

de modo forçado, dá-se aqui por si mesmo e prova, com isso, a justeza do princípio; é a fronteira natural, evidente e nítida entre o negativo e o positivo, entre não ferir e ajudar. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 141)

As virtudes da justiça e da caridade estão enraizadas na compaixão, sendo, portanto consideradas “virtudes cardeais, porque delas provêm praticamente todas as restantes e teoricamente derivam delas”. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 141) Aqui, reafirmamos, mais uma vez, que a compaixão é inata e seus respectivos graus, a saber, a justiça e a caridade, não são resultados de uma adesão a ensinamentos morais ou princípios abstratos. A educação intelectual, mediante a faculdade de abstração, possibilita que a consciência fixe aquilo que a intuição sinalizou, em termos de ações, mas não é, por conseguinte, a fonte da moralidade, pois a cada ação, quando justo ou compassivo, já se sabe o que fazer, já que estes não carecem de uma intuição a cada ação a ser realizada, uma vez que o conteúdo moral de sua ação é imutável.

Pois, embora princípios e conhecimento abstrato não sejam de modo nenhum a fonte originária ou o primeiro fundamento da moralidade, são indispensáveis para levar uma vida moral, como sendo o depósito, o reservatório no qual está conservado a disposição nascida da fonte de toda moralidade [...]. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 144)

O segundo grau da compaixão é a caridade, que se separa, portanto, da justiça, por conta do caráter positivo de suas ações, estando sempre pronta a transforma-se em ato. Na compaixão, o outro se torna o meu motivo, isto é, seus sofrimentos e dores. Diferente da justiça que apenas me impede de causar o sofrimento a outrem, a compaixão me impele radicalmente a ajudá-lo, chegando mesmo ao sacrifício da própria vida em função do outro. Porém, isso só será de fato a genuína compaixão, se esta ação for desprovida de egoísmo e maldade. Se assim não for, não será uma ação dotada de valor moral.

Esta participação direta e mesmo instintiva no sofrer alheio é a única fonte de tais ações se elas *tiverem valor moral*, isto é, se forem puras de todos os motivos egoístas e, por isso mesmo, se despertarem em nós aquele contentamento íntimo que chamamos de consciência boa, pacificada e aprovadora. Tal participação deve também provocar no observador a aprovação, o respeito, a admiração e, até mesmo, um olhar de humilhação em relação a si próprio, fato que não pode ser negado. Tenha porém, ao

contrário, uma boa ação qualquer outro motivo, então ela só poderá ser egoísta, quando não for maldosa. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 160)

O próprio Schopenhauer reconhece a dificuldade a que alguns são acometidos, em compreender o fenômeno da compaixão, quando formula a questão: “como é possível porém que o sofrimento que não é *meu*, que não *me* diz respeito, possa, no entanto, levar-me diretamente a agir, como se fosse para mim o meu próprio motivo?” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 162). Assim, o compassivo, ao contrário de ser compreendido como um fraco, por não afirmar o egoísmo de base que lhe é inerente, é sobretudo um forte, pois é aquele que mais conhece a identidade essencial de todas as coisas, não vendo diferença entre seu eu e os demais. É, portanto, essa identificação com o outro que permite ao compassivo, intuitivamente, sentir a dor e os sofrimentos dos outros como seus. Sente como seu os tormentos do outro não em si mesmo, mas nele.

Isso pressupõe, porém, que eu tenha me identificado com o outro numa certa medida e, conseqüentemente, que a barreira entre o eu e o não-eu tenha sido, por um momento, suprimida. Só então a situação do outro, sua precisão, sua necessidade e seu sofrimento tornar-se-ão meus. Só então não o olho mais como alguém que é para mim estranho e indiferente e totalmente diferente de mim, como é dado pela intuição empírica, mas eu sofro com ele *nele*, embora sua pele não encerre meus nervos. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 163)

O alvo objetivo do compassivo é o outro, enquanto que o alvo do tipo maldoso é o próprio bem e o sofrimento alheio, isto é, um alvo subjetivo, que se encontra voltado apenas para os próprios interesses. Assim, o compassivo é aquele que é dirigido pelo conhecimento objetivo, ou seja, daquele conhecimento que não está ligado à afirmação da vontade, mas sim à sua negação, ao reconhecer a unidade metafísica de todos os seres. Ele, ao contrário do egoísta e do maldoso, que estão ligados ao princípio de razão, não possui um déficit de conhecimento intuitivo.

Schopenhauer faz uma apologia veemente à compaixão, ao tomá-la como real e efetiva. Tratando-se, pois, de um sentimento/disposição natural, que brota do mais recôndito da natureza humana, não sendo resultado de uma abstração, ou de um algum imperativo categórico. Assim diz o filósofo:

Uma boa ação executada tendo em consideração apenas o princípio moral kantiano seria, no fundo, a obra de um pedantismo filosófico ou teria de ser atribuída

ao autoengano, pois a razão do agente interpreta uma ação que talvez tivesse outras mais nobres motivações, como sendo produto do imperativo categórico e do conceito de dever que não se fundamenta sobre nada. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 168)

A compaixão, sendo o fundamento da moralidade, torna-se “mais enérgica quanto mais intimamente *o animal espectador identificar-se com o animal que sofre*” (SCHOPENHAUER, 2001, p. 186). Esta só pode ser despertada no sofrimento, sendo a infelicidade a condição de sua emergência, pois que é um sentimento inato, como de modo exaustivo temos afirmado. E tal compaixão não vale apenas para a relação entre os homens, mas também inclui os animais, pois tanto o sofrimento de um homem como de um animal podem despertá-la.

Lembro-me de ter lido que um inglês que numa caçada na Índia matara a tiros um macaco não pôde esquecer o olhar que o animal lançou-lhe ao morrer e, desde então, nunca mais atirou em macacos. [...] Depois de haver matado seu primeiro elefante, que era fêmea, e procurado o animal morto na manhã seguinte, todos os outros elefantes tinham fugido do lugar, só o filhote do animal morto tinha passado a noite ao lado da mãe morta; esquecendo todo medo, este veio ao encontro do caçador, com a mais viva e clara demonstração de sua dor inconsolável, e enlaçou-o com a sua pequena tromba para pedir socorro. Nisto, diz Harris, ele foi tomado de verdadeiro remorso por sua ação e sentiu-se como se estivesse cometido um assassinato. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 179-80)

Ora, sendo consciente da identidade essencial que o liga a todas as coisas, já que a Vontade é uma, o compassivo não se vê como diferente dos animais e, por este motivo, não estabelece nenhuma barreira entre o eu deles e o seu eu. Na mesma intensidade com que se sente impelido a assistir a uma pessoa que sofre, assim também se sente inclinado com relação aos animais, pois

[...] a compaixão para com os animais liga-se tão estreitamente com a bondade do caráter que se pode afirmar, confiantemente, que quem é cruel com os animais não pode ser uma boa pessoa. Também esta compaixão mostra-se como tendo surgido da mesma fonte, junto com aquela virtude que se exerce em relação aos seres humanos. Assim, por exemplo, as pessoas sensíveis sentirão o mesmo remorso, o mesmo descontentamento consigo mesmas, ao ter a lembrança de que, num acesso de mau humor, esquentadas pela ira ou pelo vinho, maltrataram imerecida, desnecessária ou

excessivamente seu cão, seu cavalo ou seu macaco, o que é sentido do mesmo modo que a lembrança da injustiça exercida para com os seres humanos, que se chama a voz da consciência punitiva. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 179)

Assim sendo, o compassivo a todos quer ajudar, já que o seu lema é: tornar os que sofrem livres de toda dor, sendo, portanto, a compaixão, um ato fundamentalmente real e afetivo, não sendo de modo algum, algo em abstrato. Trata-se, pois, de um sentimento que impele a ação de ajudar aqueles que sofrem, ou seja, é uma disposição natural e inata, que se contrapõe, por conseguinte, a moralidade kantiana, chamada por Schopenhauer de “moral sem tato”, que toma como fundamento da ação o conceito de dever.

Em contrapartida, para despertar a compaixão comprovada como a *única fonte de ações altruístas e por isso como a verdadeira base da moralidade*, não é preciso nenhum conhecimento abstrato, mas apenas o intuitivo, a mera apreensão do caso concreto, no qual a compaixão logo se revela sem maiores mediações do pensamento. (SCHOPENHAUER, 2001, p. 184)

O compassivo vive em permanente estado de excelência moral, pois conhece o fundamento metafísico da vontade em todos os fenômenos, pois sabe que a vontade é una, estando em todos os seres. Ao contrário do maldoso, que vive sob o *Véu de Maia*³, acreditando na ilusão da vida individual ao ser vê como coisa separada entre as demais. O tipo maldoso opõe-se ao fundamento metafísico da moral, pois, o seu modo de conhecimento nega o fundamento metafísico da identidade da vontade, em todos os seus fenômenos. Nessa perspectiva, observamos que para fundamentar sua Ética, Schopenhauer buscou se apoiar na metafísica. Por conseguinte, a diferença ética dos caracteres não estaria assentada, pois, na quantidade de egoísmo peculiar a cada caráter, mas

sim pela aptidão ao conhecimento metafísico da identidade da vontade em todos os fenômenos, que por ser inato, permite a emergência do caráter compassivo, que é o oposto do caráter maldoso. O maldoso, portanto, nega sua essência verdadeira ao negar o outro, já que todos são um.

Tendo em vista as teses aqui expostas acerca da moral em Schopenhauer, é possível constatar a impossibilidade da educação moral em seu sistema filosófico, na medida em que a bondade ou maldade são tomadas como inatas ao indivíduo, não sendo resultado de um processo de aprendizagem. O aprendizado seria apenas relevante para auxiliar os indivíduos na forma da manifestação das disposições inatas de seu caráter, em termos de ações, sem que isso implique na alteração da sua significação íntima.

REFERÊNCIAS

JANAWAY, Christopher. **Schopenhauer**. Trad. Adail Ubirajara Sobral. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

MANN, Thomas. **O pensamento vivo de Schopenhauer**. São Paulo: Martins, 1951.

PERNIN, Marie José. **Schopenhauer: decifrando o enigma do mundo**. Tradução de Lucy Magalhães. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

SCHOPENHAUER, Arthur. **Sobre o fundamento da moral**. Tradução: Maria Lúcia Mello e Oliveira Cacciola. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_____. **O mundo como vontade e representação**. Tradução: Jair Barboza. São Paulo: UNESP, 2005.

_____. **As dores do mundo**. Salvador: Livraria Progresso, 1957.

³É uma expressão muito usada pelos orientais que designa a ilusão da vida individual. São, pois, os homens que estabelecem, do ponto de vista da consciência, uma diferença entre sua pessoa e as demais, entendendo-se como realidade separada. Estes homens, portanto, não se reconhecem como participantes de uma unidade essencial com todos os seres. Daí, a expressão envoltos no Véu de Maia, que significa envolto na ilusão da vida individual.

A FUMICULTURA NO MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS/BA: AS TRADIÇÕES E AS MUDANÇAS NO TERRITÓRIO*

José Antonio de Oliveira Fonseca**
Barbara-Christine Nentwig Silva***

O presente artigo tem como objetivo revelar parte dos resultados da pesquisa de mestrado intitulada: A territorialidade da cultura do fumo em Cruz das Almas/BA: tradições e mudanças, onde se conheceu a realidade da fumicultura cruzalmense no período de 1980 a 2008. A partir da revisão bibliográfica, dos dados do IBGE e da pesquisa de campo, delimitou-se o território fumageiro no Recôncavo e arredores, com destaque para o município de Cruz das Almas, onde concluindo-se que apesar das oscilações na produção do fumo, trata-se de uma atividade que contribui para a economia local.

Palavras-chave: Fumicultura. Território fumageiro. Cruz das Almas.

This article aims to reveal part of the results of master's research titled: Territoriality Culture of Tobacco in Cruz das Almas / BA: traditions and change. Where known the reality of tobacco culture cruzalmense the period 1980 to 2008. From the literature review, the IBGE data and field research, delimit the territory Recôncavo in tobacco and its environs, especially the city of Cruz das Almas. Where it was concluded that despite the fluctuations in the production of tobacco, it is an activity that contributes to the local economy.

Keywords: Tobacco culture. Tobacco Territory. Cruz das Almas.

INTRODUÇÃO

A expansão do fumo nas diversas escalas tornou-se um fato curioso que chama a atenção de vários estudiosos interessados em conhecer sobre a fumicultura e a sua importância para os diversos segmentos da sociedade. No mundo, a produção de fumo é importante para a economia de inúmeros países. Segundo o IBGE (2010), os quatro maiores produtores de fumo do mundo são China, Brasil, Índia e Estados Unidos.

No Brasil, os estados maiores produtores de fumo são Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Alagoas, Sergipe e Bahia. Estes estados produzem em grandes quantidades, a ponto de promover rendimentos econômicos significativos, explorando o mercado nacional e internacional.

Na Bahia, a produção de fumo começou a crescer a partir do século XVII. Assim, vários municípios produziam o fumo em grande escala, proporcionando diferentes situações econômicas, sociais e territoriais. No município de Cruz das Almas a fumicultura desenvolveu-se inicialmente com a participação do pequeno produtor atrelado ao uso da mão de obra

familiar. Nesse mesmo século, surgiram as primeiras empresas que começaram a plantar, enfiar, beneficiar o fumo e fabricar charutos. Com o passar do tempo algumas dessas empresas foram desativadas, e no local foram implantados novos empreendimentos.

Apesar da tradição de plantar o fumo, existem outros valores que fortalecem essa atividade agrícola em Cruz das Almas, principalmente o valor econômico, mesmo assim, várias mudanças estão acontecendo no território cruzalmense nas últimas décadas, que tem proporcionado uma nova dinâmica territorial ao município. Essa realidade cruzalmense instigou a pesquisa de mestrado intitulada "A territorialidade da Cultura do Fumo em Cruz das Almas/BA: tradições e mudanças, que teve como objetivo analisar a cadeia produtiva do fumo em Cruz das Almas no período de 1980 a 2008.

METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto na pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica, buscando fundamentação sobre os conceitos de

*Parte dos resultados da dissertação de mestrado intitulada- A territorialidade da cultura do fumo em Cruz das Almas/BA: tradições e mudança, defendida em 25/02/2011 no Programa de Pós-graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social/UCSAL-BA.

**Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social (UCSAL-BA). E-mail: geografiajose@yahoo.com.br.

***Doutora em Geografia- Professora do Programa de Pós-graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social (UCSAL-BA). Pesquisadora/CNPq - (Alemanha) Orientadora da pesquisa. E-mail: barbarans@ucsal.br

território/territorialidade, desenvolvimento e cadeia produtiva, seguida de um levantamento de dados junto ao IBGE, suficiente para efetuar a delimitação do território fumageiro no Recôncavo e arredores. Foi feita pesquisa de campo com realização de entrevistas e aplicação de questionários, compreendendo questões abertas e fechadas e observação direta. Os dados obtidos e analisados apontam as características atuais da atividade fumageira no município de Cruz das Almas.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município estudado tem uma população de 58.584 habitantes (IBGE, 2010), densidade demográfica de 305,1 hab/km² e área territorial de 173,9 km². Cruz das Almas fica na Microrregião de Santo Antonio de Jesus, faz divisa com os municípios de Muritiba, São Félix, Sapeaçu e São Felipe. Localiza-se no Recôncavo Sul, distante de Salvador 172 quilômetros, com acesso pela BR- 101. Esse município tem sua história marcada pela presença da agricultura, principalmente a fomicultura, que alavancou a economia local por muitos anos. Segundo Santana (1997), Cruz das Almas possui condições edafoclimáticas propícias ao desenvolvimento do fumo e de vários produtos agrícolas, (figura 01).

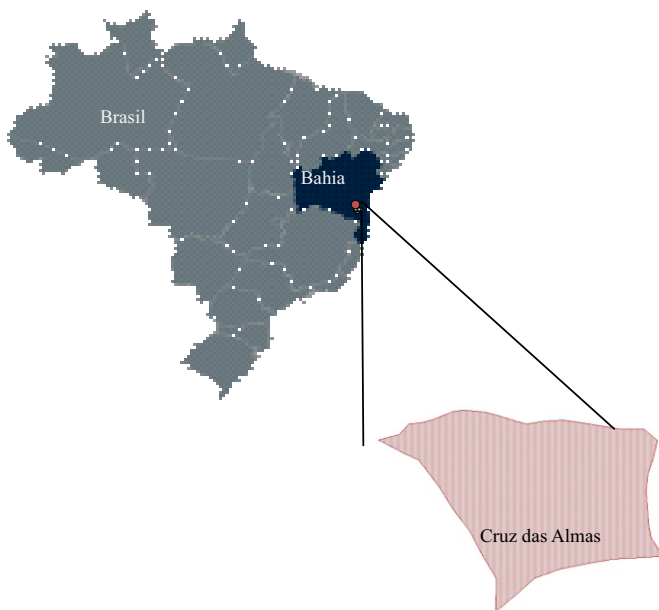


Figura 01-Localização de Cruz das Almas, 2010
 Fonte dos dados: IBGE, 2008
 Elaboração: José Antonio Fonseca, 2010

Para o desenvolvimento da atividade fumageira, o produto passa por uma sucessão de operações desde o pequeno produtor até o consumidor final, que são alguns dos elementos básicos da cadeia produtiva do fumo, mostrados a seguir.

CONCEITOS BÁSICOS DA PESQUISA

A pesquisa teve como base os conceitos de território/territorialidade e cadeia produtiva na perspectivas de vários autores, para o desenvolvimento da mesma julgou necessário discutir o conceito de território/territorialidade, pensando-se na base teórica e conceitual da Geografia, por tratar-se de ciência multidisciplinar a qual, também estuda território e territorialidade com substancialidade. É partindo dessa afirmativa, que se estabeleceu tal discussão, com a perspectiva de entender o processo da produção fumageira em Cruz das Almas e as mudanças territoriais proporcionada pela mesma.

TERRITÓRIO/TERRITORIALIDADE

Para dar a substancialidade proposta pela Geografia, iniciou-se com Souza, (2009, p.63), que afirma ter o termo território origem no latim – *Territorium* e em sua acepção mais ampla e remota, território pode significar uma porção de terra delimitada, compreendido em uma conotação meramente física, chegando próximo de terra e terreno. Contudo, é insuficiente, ao se abordar o conceito de território, levar em consideração apenas a origem da palavra, sem atribuir o sentido histórico-político do termo. Na perspectiva geográfica, pode-se considerar Friedrich Ratzel o precursor dos primeiros conceitos de território, durante o período da unificação da Alemanha, em 1871.

Mesmo estando em pleno século XXI, com novas realidades, nas quais os conceitos têm assumido múltiplas dimensões, em decorrência das novas dinâmicas territoriais e de desenvolvimento, não se pode esquecer as idéias genuínas, contextualizadas no século XIX, contexto em que Ratzel foi um dos primeiros a se preocupar com a sistematização do conceito de território. Ideologicamente, ele comparava o Estado a um organismo vivo que nasce, cresce e se desenvolve. Este pensamento foi suficiente para despertar a necessidade do domínio territorial por parte do Estado, ou seja – para uma perspectiva expansionista.

Enquanto isso, outros estudiosos e pesquisadores, a exemplo de Raffestin (1993), um dos pioneiros na abordagem do território e territorialidade, destaca o território como “um espaço onde se projetou um trabalho e que, por conseqüência, revela relações

marcadas pelo poder” (RAFFESTIN, 1993, p.143-144). Nesse sentido, o poder é preponderante e está intrínseco em todas as relações territoriais.

O conceito de território de Raffestin vai além, pois é trazida para discussão a importância da matéria-prima que é produzida na agricultura, considerada como pro elemento importante na construção do território e da territorialidade.

Para Raffestin (1993), o território ganha uma identidade, não em si mesma, mas na coletividade que nele vive e o produz. A idéia desse autor, desperta a importância dos membros da coletividade no conceito de territorialidade, fortalecido pelas relações existenciais e/ou produtivas. Ele é um todo concreto, mas ao mesmo tempo: “flexível, dinâmico e contraditório, por isso, dialético, recheado de possibilidades que só se realizam quando impressas e espacializadas no próprio território” (p.147). Ainda segundo o mesmo autor, os territórios são transformados pela sociedade de acordo com o uso das técnicas, e isso ocorre tanto na cidade como no campo, o que pode ser observado na realidade da agroindústria do fumo no município de Cruz das Almas, que proporcionou uma relação com a sociedade local, adaptando-se às condições do solo e do clima. A fumicultura usa diferentes técnicas, para alcançar o produto final com a qualidade necessária para atender a exigência das fábricas de charutos e cigarrilhas, que se firmam no território cruzalmense, identificando-se com a população, gerando empregos, mudando a forma de viver da sociedade e entrelaçando-se com a construção, desconstrução e reconstrução das paisagens naturais e artificiais. Nesse sentido para Silva; Silva,

o território expressa, em um determinado momento, um complexo e dinâmico conjunto de relações socioeconômicas, culturais e políticas, historicamente desenvolvidas e contextualmente espacializadas, incluindo sua perspectiva ambiental.” (2006, p.192).

Com base nos autores, é importante na atualidade o conceito de território atrelado a perspectiva ambiental, principalmente quando se discute as questões voltadas para a fumicultura que tem como base a o uso dos recursos da natureza.

DESENVOLVIMENTO

Para dar suporte a pesquisa que tem como meta entender os mecanismos da produção de fumo e sua influência na dinâmica territorial do desenvolvimento de Cruz das Almas, tem-se a necessidade de conhecer também o conceito de desenvolvimento sob a perspectiva de várias abordagens, principalmente por

tratar-se de um conceito que enquadra-se com a realidade da produção de fumo no município de Cruz das Almas, e ainda pelo fato da fumicultura ser um dos produtos que assumiu dimensão de grande ciclo econômico em todo o continente.

No mundo, as intensificações dos debates sobre desenvolvimento foram acirrados após a Segunda Guerra Mundial. Segundo Oliveira e Souza-Lima o documento mais importante dessa época foi divulgado em abril de 1945, na conferência de São Francisco, que criava a Organização das Nações Unidas (ONU). Segundo esses autores,

Cumprir lembrar que em 1945, foi criada oficialmente a Organização das Nações Unidas, composta oficialmente de 51 países, com a finalidade primária pela manutenção e melhoramento dos níveis de qualidade, ou seja, tinha como proposta contribuir para elevação dos níveis de desenvolvimento em todos os sentidos da palavra (2006 p.16-17).

Para se entender melhor sobre o conceito de desenvolvimento a partir da ONU, os autores afirmam que, passada a crise da Segunda Guerra Mundial, uma série de organismos especiais foram criados para ajudar os países a tratar dos problemas econômicos e sociais, de modo a manter o equilíbrio mundial.

No Brasil, segundo o economista Bresser-Pereira (2004), houve a intensificação dos debates sobre o desenvolvimento desde 1952, quando um grupo de intelectuais de várias origens e especialidades, com a perspectiva de estudar e analisar a industrialização que crescia de forma multidimensional, com proposição para o desenvolvimento, fundaram o Instituto Superior de Estudos Brasileiros (ISEB). Para Bresser-Pereira (2004), após vários estudos, o ISEB define o desenvolvimento baseando-se nas perspectivas de Marx, de Shumpeter e do estruturalismo latino-americano de Raul Prebisch e Celso Furtado. Para esses teóricos, o desenvolvimento é um processo de acumulação de capital e de incorporação de progresso técnico, através do qual a renda por habitantes, ou mais precisamente, os padrões de vida da população, aumentam de forma sustentada, caracterizando assim o desenvolvimento. Diante dessa realidade, Bresser-Pereira (2004) afirma que:

Tanto para o ISEB como para a CEPAL, o desenvolvimento era a industrialização, mais do que isto, era o progresso através da qual o país realizava sua revolução capitalista. Como para Marx, era o processo integrado de desenvolvimento econômico social e político. Como para Shumpeter, tinha como agente os empresários, e não significava simplesmente aumento de renda per capita, mas

transformações estruturais da economia e da sociedade. Mas todo esse processo só fazia sentido nos quadros econômicos da revolução capitalista e nos políticos da formação de um estado-nação moderno o desenvolvimento acontecia em um mercado capitalista definido e regulado pelo Estado (2004, p.7).

As palavras de outros autores são necessárias para enriquecer a discussão em torno do desenvolvimento, como as de Celso Furtado, que mostra as diferenças entre crescimento econômico e desenvolvimento, pois, para ele, “crescimento econômico, vem fundamentado na preservação de privilégios das elites que satisfazem seu afã de modernização; já o desenvolvimento se caracteriza por seu projeto social subjacente” (FURTADO, 2008, p.4).

Por sua vez, Furtado, esclarece a necessidade de se criar um modelo de desenvolvimento que englobe todas as variáveis econômicas e sociais. O autor entende que “o desenvolvimento é basicamente aumento do fluxo de renda real, isto é, incremento da quantidade de bens e serviços por unidade de tempo à disposição de determinada coletividade” (FURTADO, 1961, p.116).

Na visão do autor o desenvolvimento deve atingir vários setores da sociedade, principalmente o social, no contexto da coletividade, onde possa haver qualidade de vida. No conceito de desenvolvimento é primordial, atrelar à qualidade de vida. Na concepção de Silva;

a questão do desenvolvimento continua sendo intensamente debatida em todo o mundo. Felizmente, tem ocorrido um grande afastamento da idéia de desenvolvimento somente como sinônimo de crescimento econômico, medido, sobretudo através de indicadores do PIB geral e *per capita*, e de modernização tecnológica, analisada a partir de dados sobre a produção e incorporação de novas tecnologias nos sistemas produtivos. Hoje o desenvolvimento deve ser visto em seu sentido amplo valorizando o crescimento com efetiva distribuição de renda, com superação significativa dos problemas sociais e sem comprometimento ambiental, o que só pode ocorrer com profundas mudanças nas estruturas e processos econômicos, sociais, políticos e culturais de uma determinada sociedade. (SILVA; SILVA 2006, p.189-190).

Para esses autores, o conceito de desenvolvimento une crescimento econômico e qualidade de vida da sociedade. Diante dos conceitos atribuídos pelos diversos autores, foi possível analisar a agroindústria do fumo em Cruz das Almas, as alternâncias de momentos de expansão e de oscilação da produção. A partir da discussão do conceito de

desenvolvimento, se conheceu uma diversidade de adjetivos como: socioeconômico, sócio-espacial, sustentável, regional, local, endógeno e territorial, tornando-se um conceito complexo e sistematizado a partir de vários parâmetros, que podem ser proporcionados pela cadeia produtiva do fumo.

CADEIA PRODUTIVA

Para se entender a realidade da fumicultura do território cruzalense, não são suficientes apenas as discussões sobre os conceitos de território, territorialidade e desenvolvimento, carece de um entendimento sobre a estruturação da produção fumageira, desde o seu início até à elaboração do produto final, através da hierarquização dos fatos e processos, conceituado como cadeia produtiva do fumo, que é o principal elo entre o território e o desenvolvimento da fumicultura no município de Cruz das Almas.

Segundo Marques e Arriel (2007, p.1), o conceito de cadeia produtiva “surgiu inicialmente na França na década de 1960, aplicado ao agronegócio”. Para os mesmos autores, no Brasil, a abordagem do conceito teve início na década de 90 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Nesse período, se buscava um marco conceitual capaz de lidar com análise do ambiente externo e a determinação de estratégias que pudessem orientar a mudança institucional.

O Instituto de Pesquisas Econômicas Avançadas (IPEA, 2001) conceitua cadeia produtiva como um conjunto articulado de várias atividades e operações econômicas, técnicas, comerciais e logísticas, das quais resultam um produto ou serviço final. A cadeia produtiva para o IPEA pode ser também, “a sucessão das relações fornecedor-cliente, estabelecidas em todas as operações de produção e comercialização necessárias à transformação de insumos em produtos ou serviços, usados com satisfação pelo cliente final” (IPEA, 2001, p.40).

Desse modo, Batalha (1997) apresenta um detalhamento em forma de cadeia de produção, em que a cadeia produtiva é constituída por operações sucessivas, dinâmicas e separadas, mesmo assim com uma íntima ligação com a tecnologia, interligadas ao setor econômico, onde as vendas e os empréstimos são estabelecidos, numa perspectiva de atender ao cliente final. Assim, a cadeia produtiva para o autor é uma sucessão de operações situadas de “montante a jusante e entre fornecedores e clientes” (BATALHA, 1997, p.24). Na indústria do fumo não pode ser diferente, pois há todos os processos sucessivos de operações, com o objetivo de atender ao consumidor final, tornando-se um conjunto de componentes

interativos, incluindo os sistemas produtivos, fornecedores de insumos e serviços, indústrias de processamento e transformação, agentes de distribuição e comercialização, na perspectiva de oferecer qualidade ao elemento chave - o consumo final.

O TERRITÓRIO FUMAGEIRO NA BAHIA E OS ELEMENTOS BÁSICOS DA CADEIA PRODUTIVA DO FUMO EM CRUZ DAS ALMAS

Na pesquisa ficou identificado que o atual território fumageiro na Bahia é composto pelos municípios de Sapeaçu, Cabaceiras do Paraguaçu, Governador Mangabeira, Muritiba, São Gonçalo dos Campos, Santo Estevão, Feira de Santana, Antonio Cardoso, Irará, Ipecaetá, São Felipe, Conceição de Maria, Conceição do Almeida e Cruz das Almas, (figura 02). Esses municípios foram considerados por esta pesquisa como território fumageiro no Recôncavo e arredores, sendo Cruz das Almas o município onde está instalada a maior parte das empresas produtoras de fumo na Bahia, os armazéns de beneficiamento e as fábricas de charutos.

O Município de Cruz das Almas, tem parte de sua economia impulsionada pela indústria fumageira, é uma atividade que tem gerado emprego, renda e avultadas receitas para o município.

Partindo desse pressuposto, constatou-se que os elementos básicos da cadeia produtiva do fumo no município de Cruz das Almas são: os pequenos produtores, as empresas que plantam o fumo em grandes propriedades (fazendas), os armazéns de beneficiamento e as fábricas de charutos. O pequeno produtor do fumo no território cruzalmense, caracteriza-se por ser trabalhador rural, proprietário de áreas (pequenas propriedades) onde planta o fumo tipo Brasil-Bahia, nos povoados do município de Cruz das Almas e de municípios vizinhos, onde a maioria dos produtores é vinculada às empresas beneficiadoras, que geralmente dão suporte à atividade.

Segundo o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), o pequeno produtor rural é aquele que, residindo na zona rural, detém a posse de gleba rural não superior a 50 (cinquenta) hectares, explorando-a mediante o trabalho pessoal e de sua família (Lei Federal nº 11.428 de 22.12.2006). A pequena propriedade é característica principal do produtor de fumo no município de Cruz das Almas. Segundo o Censo Agropecuário (2006), o uso da terra tem acontecido de forma regular, apesar do surgimento de empresas com maior condição econômica, com subsídios financeiros e técnicos para produzir com melhor qualidade e quantidade. A pequena propriedade é a maioria no município.

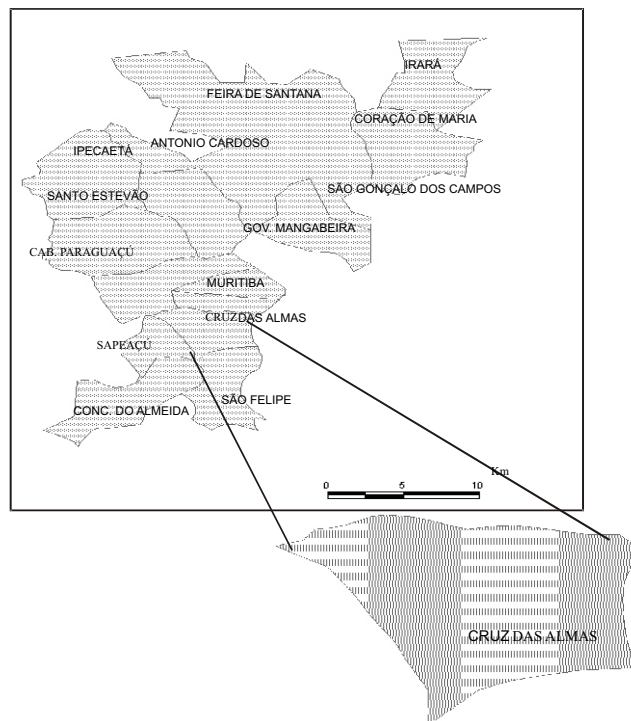


Figura 02-Território fumageiro no Recôncavo e arredores -2010
Fonte dos dados: IBGE, 2008
Elaboração: José Antonio Fonseca, 2010

Para o IBGE (2006), a principal forma de acesso a terra sempre foi através da propriedade rural. A sua importância torna-se maior a cada ano, mesmo ocorrendo desigualdades das áreas ocupadas, tanto pela pequena propriedade como pelos grandes latifúndios.

Com base no IBGE (2006), os proprietários de terra, com menos de 10 ha no município de Cruz das Almas, concentram 38,74% da área total dos estabelecimentos agropecuários do município em 2006. No que se refere aos proprietários de 10 a menos de 100 ha, existe um total de 41,59%. E por fim, no que se refere de 100 a menos de 500 ha, corresponde a 19,66% do total da área dos estabelecimentos agropecuários no município em 2006. Apesar do Brasil ter grande concentração latifundiária, o município de Cruz das Almas possui grande quantidade de pequenos produtores, com estabelecimentos rurais de menos de 100 ha, o que caracteriza baixo índice de concentração de terras, prevalecendo às pequenas propriedades como um dos principais meios de acesso à terra no município estudado.

Constatou-se que estão ocorrendo algumas mudanças na relação do pequeno produtor com a fumicultura, que vai desde a redução da mão de obra da família, em decorrência dos filhos de alguns agricultores não se interessarem pelo cultivo do fumo, direcionando as suas intenções para outras atividades, onde parte está indo para as faculdades ou trabalhar no comércio e indústria, além de haver forte processo de

migração para as cidades maiores, forçando o pequeno produtor a reduzir sua área plantada com o fumo, com isso, algumas empresas que plantam o fumo no município de Cruz das Almas e arredores, aumentam gradativamente as suas plantações, constituindo-se grandes fazendas das empresas de fumo.

Quando se falar das fábricas de charutos do município de Cruz das Almas, não se pode esquecer a empresa Suerdieck que, historicamente foi a maior representante da Bahia no mercado de charutos. A manufatura de charutos Suerdieck é importante na história de Cruz das Almas. Seu principal representante foi August Suerdieck, que veio para a Bahia, empregado da firma alemã F.H. Otens e fiscalizava o enfardamento do fumo exportado por esta empresa no referido município. Mais tarde comprou da firma onde trabalhava o seu próprio armazém.

Em 1935, deu início à manufatura de charutos no

município de Cruz das Almas. Nesse ano tinha 50 trabalhadores e na década seguinte passou a ter 500 empregados. Conforme Almeida (1983, p.154), “a Suerdieck se tornou a maior e mais tradicional indústria baiana do ramo no pós-guerra”. Na primeira metade da década de 1970, contava com cinco armazéns de fumo e quatro manufaturas de charutos instaladas no Recôncavo. Entretanto, com as sucessivas crises, a situação das empresas tornou-se delicada, chegando a fechar, demitindo grande número de empregados e gerando turbulência econômica no município. Com o fechamento da Suerdieck em 1999, o mercado ficou em aberto, a os poucos surgiram outras empresas de beneficiamento do fumo e manufaturas de charutos que, paulatinamente ocuparam vários bairros da cidade, absorvendo parte da mão de obra demitida pela Suerdieck (figura 03).

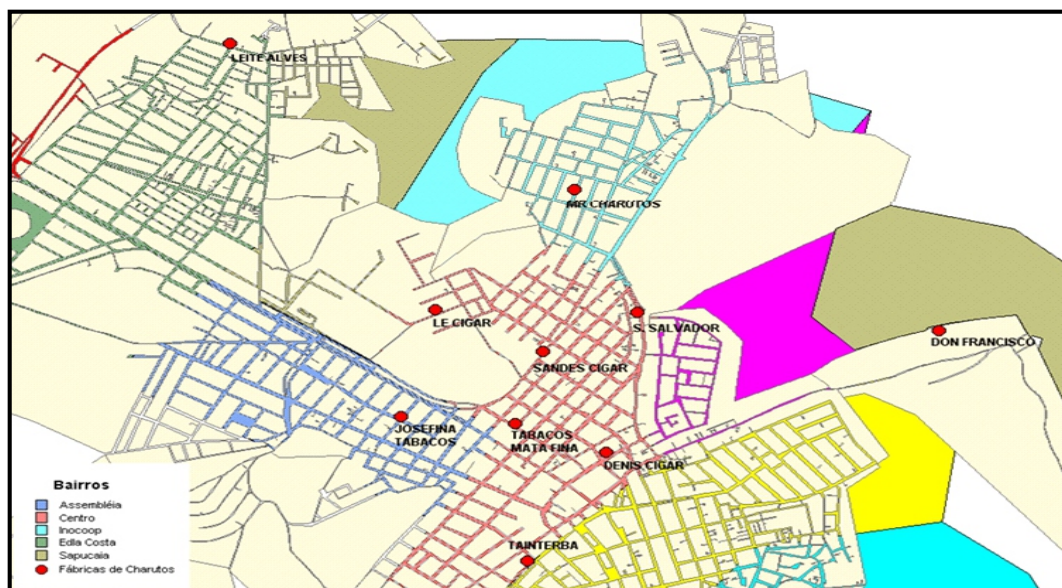


Figura 03- Localização das fábricas de charutos de Cruz das Almas-2009

Fonte: pesquisa de Campo, 2009

Elaboração: José Antonio Fonseca, 2011

As fábricas de charutos que compõem atualmente o setor charuteiro de Cruz das Almas são Charutos Leite Alves Ltda, Josefina Tabacos Ltda, Luiz Sandes C. e Cigarrilhas, Charutos S. Salvador, MR Charutos Ltda, Tabaqueira Le Cigar, Tabacos I. da Bahia Ltda. Tabacos Mata Fina, Don Francisco Charutos, Maria Gomes Simões Velame. A maioria dessas fábricas de charutos de Cruz das Almas está localizada nos bairros do centro da cidade.

As fábricas de charutos instaladas no entro da cidade é um processo histórico que aos poucos está mudando, pois nos lugares onde funcionavam empresas de beneficiamento do fumo, pontos de

compra e fábricas de charutos, aos poucos estes locais estão sendo ocupados por outras empresas com ramo de atividades diferentes, apesar da tradição de plantar o fumo que é intrínseca em grande parte das famílias cruzalmenses, principalmente da zona rural.

Essas famílias cultivam o fumo desde dezenas de anos, tem na sua história, nas suas relações econômicas e políticas, a importância de serem agricultores e plantadores de fumo, independente do seu contexto social. No espaço urbano as tradições também podem ser observadas nas ruas avenidas e na mente do povo cruzalmense, discutidos a seguir.

AS TRADIÇÕES

Conforme constatado na pesquisa, a produção fumageira no Brasil e principalmente em Cruz das Almas é uma atividade secular, que permanece no território mesmo após várias oscilações na produção. Assim, a cultura do fumo no Brasil é lembrada desde os primeiros habitantes, pelo poder econômico, abundância financeira, fatores sociais, principalmente pelo hábito de fumar e por representar identidade de um povo em determinado território. São tradições que estão enraizadas na sociedade cruzalmense.

Na Bahia, precisamente no município de Cruz das Almas a fumicultura vai continuar presente na tradição e na memória do povo, também registrado em nomes de praças e ruas da cidade como a Praça Geraldo Suerdieck a Rua Otens, nomes que caracterizam a importância da fumicultura em Cruz das Almas. Apesar da tradição de plantar o fumo ser um instrumento fundamental de preservação da cultura e da identidade do território por parte da população local, as mudanças trazem novos significados para se entender a atual realidade do território cruzalmense.

AS MUDANÇAS NO TERRITÓRIO

Após a identificação dos elementos que compõem a cadeia produtiva do fumo em Cruz das Almas, observou-se que esses elementos instalados no

território não permaneceram por muito tempo de forma estática, com o passar do tempo ocorreram várias mudanças, principalmente a partir da década de 1980, onde algumas empresas produtoras de fumo de Cruz das Almas entraram em falência, outras se transferiram para outros estados do Brasil, deixando inúmeros galpões vazios e abandonados em Cruz das Almas.

À medida que os antigos armazéns iam sendo comprados e demolidos, outras construções iam sendo erguidas para novos empreendimentos, dando origem a novas casas com várias funções. Na Avenida Alberto Passos, o antigo armazém de fumo de Garrido, em 1989, foi transformado em uma loja de móveis e utilidades do lar, que se denomina hoje Lojas Cacife Ltda. A loja passou a prestar vários serviços, ou seja, várias funcionalidades, como a venda de móveis com crediário próprio, materiais de construção, fornecendo assistência técnica a eletrodomésticos em geral.

Em 1981, o armazém de Dr. Luiz de A. Passos, localizado na Rua Otens nº 01 ao nº 30, que ocupava um quarteirão, foi dividido em várias lojas e diversos empreendimentos, entre eles um estabelecimento da rede de Supermercados Rio Branco Ltda, loja de colchão, bomboniere bar, loja de celular, panificadora e uma loja da Empresa Baiana de Alimentos (EBAL). Todos esses empreendimentos estão funcionando na Rua Otens que vai do nº 01 ao nº 30, local onde foi instalado o primeiro armazém de fumo de Cruz das Almas, no ano de 1894 (SANTANA, 1997, p, 55) de acordo com a figura 04 .

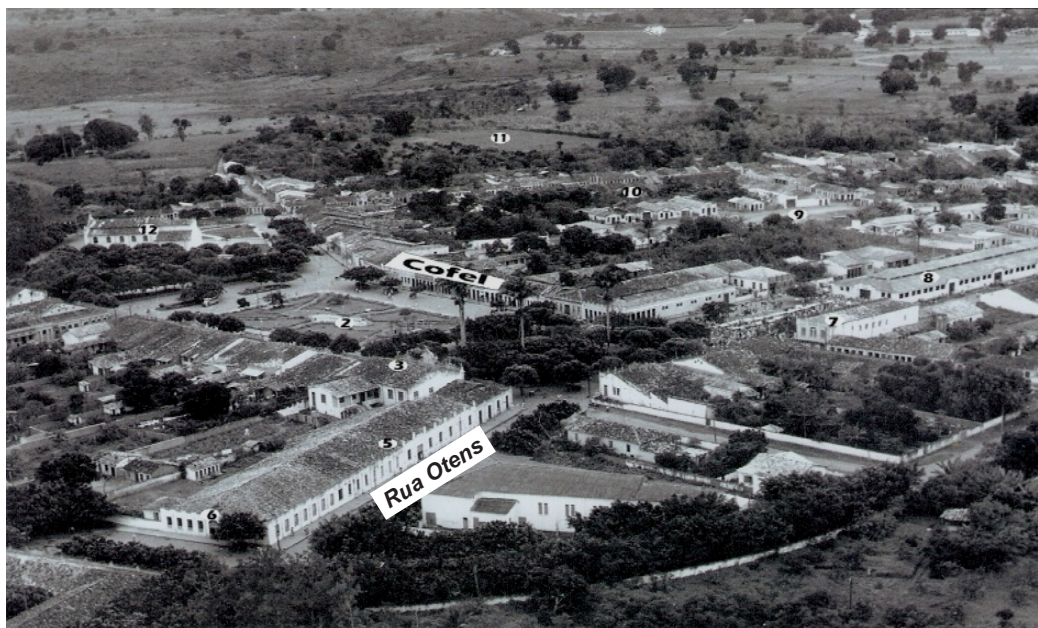


Figura 04 - Rua Otens, em 1952, onde funcionou o primeiro armazém de fumo de Cruz das Almas.
Fonte: Pesquisa de campo, 2010
Elaboração: José Antonio Fonseca, 2010

Em 1982, foi demolido o imóvel onde funcionou o armazém de fumo que pertencia ao Sr. João Peixoto da Silva, na Rua J.B. da Fonseca s/n. No mesmo ano foi construída no lugar a loja de peças e acessórios para motocicletas, Moto Peças Pereira Ltda, que funciona até os dias atuais.

Outros armazéns foram demolidos e novos empreendimentos foram instalados nos locais onde funcionaram os armazéns de beneficiamento do fumo, como o Armazém de Zinho Peixoto, Armazém de Júlio Rocha. No local foram implantadas novas empresas, territorializando-se no contexto de Cruz das Almas.

Outras informações recentes que não se pode esquecer são os empreendimentos que surgiram a partir de 2003, como a Auto Escola Karys Ltda, instalada no local onde funcionava o armazém de beneficiamento do fumo de João Gonçalves, localizado na Praça Manoel Caetano Rocha, 308. Conforme dados da pesquisa de campo, a Auto Escola Karys é uma empresa de prestação de serviços que funciona em Cruz das Almas, com fluxo mensal de 4.000 pessoas, que se preparam para fazer os exames, a fim de adquirir Carteira Nacional de Habilitação.

Em 2004, mais um empreendimento foi implantado em outra parte do prédio onde funcionava o armazém de fumo de João Gonçalves, a Faculdade Maria Milza (FAMAM). Após três anos de construção, o imóvel foi concluído e a Faculdade Maria Milza foi inaugurada inicialmente com os cursos de Licenciatura em Geografia, Enfermagem e Pedagogia. Atualmente possui 12 cursos de graduação, além dos cursos de pós-graduação, os quais, a maioria pertence à área de saúde. Essa instituição conta com uma população estudantil de 1.400 alunos (2009), divididos nos três turnos e tem a proposição de estabelecer em Cruz das Almas um pólo educacional.

Após a implantação do empreendimento, começou a procura pelos cursos oferecidos pela Faculdade. Muitos jovens de outras cidades vieram morar em Cruz das Almas, aumentando, dessa forma a procura de casas para alugar, pensões, etc.

No entorno da faculdade, a maioria dos imóveis mudaram as suas características, algumas residências foram transformadas em comércio. As casas que estavam fechadas por muito tempo, passaram a ter uma nova característica, a dinâmica do território foi transformada com a implantação da faculdade que proporcionou novas territorialidades.

Em 2009, outros imóveis que ocuparam áreas onde também funcionaram empresas de fumo em Cruz das Almas, como é o caso do Armazém Tamaba - Tabacos Matas da Bahia Ltda, foram demolidos, sendo construído no local o Condomínio Residencial Zelinda. Trata-se de um conjunto residencial com 08 apartamentos, onde cada apartamento possui dois quartos e área de serviço, com 60 m² de área construída. A construção do condomínio Zelinda, além

de modificar a dinâmica do território, e a forma de viver, tem modificado também a maneira de habitação de algumas famílias de Cruz das Almas. Trata-se de um novo espaço da cidade que é ainda uma novidade em Cruz das Almas, por ser um dos primeiros condomínios fechados da cidade. Mesmo sem o empreendimento ter sido concluído, já desperta interesse de parte da população que deseja mudar a sua maneira de morar, à procura de um lugar diferente para habitar, que possa proporcionar melhorias na qualidade de vida do cidadão.

Até hoje, os antigos armazéns de fumo do centro da cidade que não foram demolidos ou reformados, estão funcionando mesmo alugados para outras atividades. No imóvel onde funcionou o beneficiamento de fumo da empresa Carl Leone Com Ind. de Fumos Ltda, na Rua Juracy Magalhães nº 106, atualmente funciona um templo da Igreja Universal do Reino de Deus; no ponto de compra de fumo do Sr. Almerindo, localizado a Rua Silvestre Mendes, 335, funciona atualmente a Serralheria Rodrigues e no anexo funciona uma academia de educação física. Em um dos galpões que funcionava como armazém de beneficiamento de fumo da empresa Suerdieck, localizado a rua treze de maio, nº 281, funciona no local uma empresa em nome de João Carlos Peixoto dos Santos; que compra e beneficia o limão para exportação.

Outro imóvel onde funcionou por muito tempo o beneficiamento de fumo em nome de João Peixoto (Zinho) localizado á rua J. J. Seabra, nº193 no bairro dos Poções, está instalada atualmente, uma oficina eletrotécnica.

Por fim, na Rua Otens, onde funcionou a fábrica de charutos Suerdieck, o imóvel ficou abandonado por muito tempo, depois foi vendido para vários proprietários, como os Supermercados Todo Dia e Hipermercado São Paulo, que passaram a funcionar no local. O resumo das mudanças pode ser observado, empresas de fumo deram lugar a outras atividades, proporcionando nova configuração do território (figura 05).

Observa-se na figura acima que existiam várias empresas fumageiras no território Cruzalmense. Aos poucos essas empresas desativaram-se ou mudaram de atividades, proporcionando novas formas, funcionalidades, estruturas e realidades diferentes, constituindo o novo território cruzalmense com nova dinâmica.

No município de Cruz das Almas, a expectativa da população envolvida com a fumicultura está voltada para o surgimento de outros empreendimentos com novas atividades nos locais onde funcionavam os antigos armazéns de fumo, gerando mudanças na dinâmica territorial e econômica do município. Essa nova dinâmica é proporcionada pelo surgimento de diversos territórios, sobressaindo o território do comércio e da educação (figura 06).

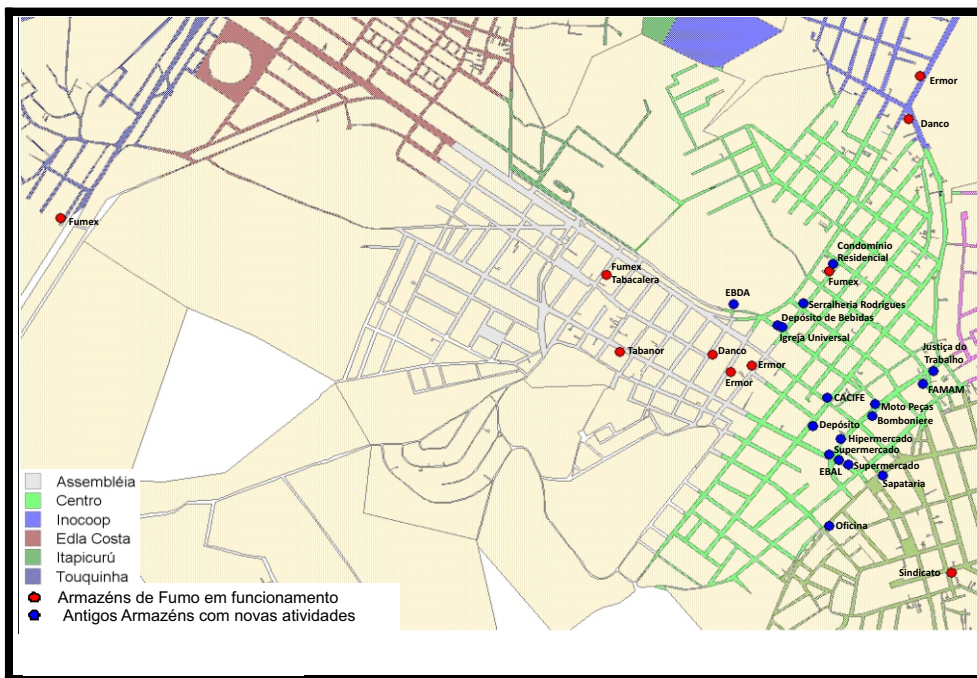


Figura 05 - Empresas de fumo instaladas no território cruzalmense na década de 1980 e as novas funcionalidades - 2010

Fonte: Pesquisa de campo, 2010

Elaboração: José Antonio Fonseca, 2010

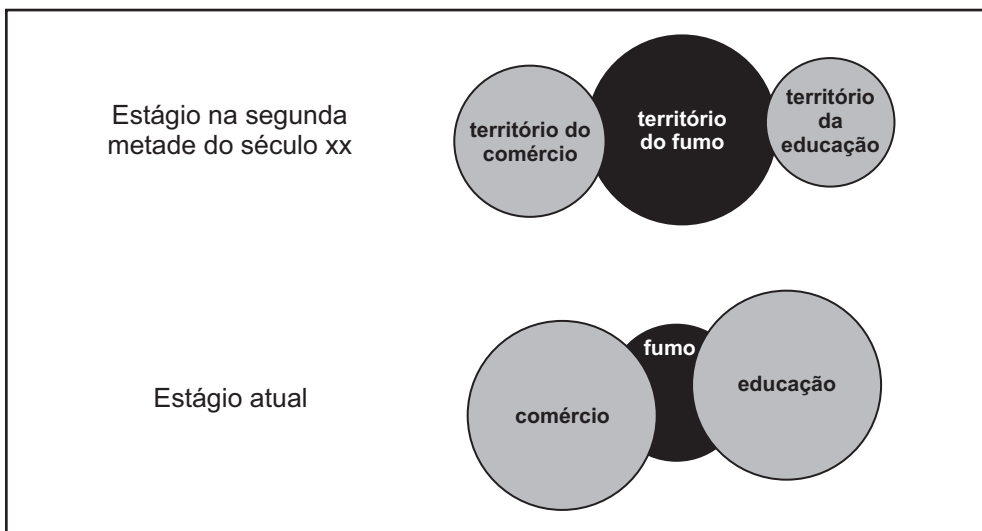


Figura 06 - Esquema dos estágios das mudanças

Elaboração: José Antonio Fonseca, 2010

A figura 06 mostra o esquema dos possíveis estágios das mudanças que aconteceram no território do fumo em relação aos demais territórios que surgiram ao longo do tempo. A partir da pesquisa, verifica-se tendências de crescimento dos territórios da educação e do comércio, com tendências a diminuir o território do fumo. Os empreendimentos implantados no território cruzalmense, que promoveram mudanças no processo arquitetônico, econômico, comercial e de estrutura no território, também podem ter proporcionado mudanças na sociedade.

MUDANÇAS SOCIAIS

Além das transformações territoriais promovidas pela fumicultura, a implantação de alguns empreendimentos pode refletir também mudanças sociais, como exemplo pode-se citar a UFRB e outros centros educacionais implantados em Cruz das Almas.

A UFRB foi criada pela Lei Federal nº. 11.151, datada de 01/08/2005, a partir do desmembramento da antiga Escola de Agronomia da UFBA, que funcionava

em Cruz das Almas, herdando professores, estudantes e toda base estrutural da antiga Escola de Agronomia da UFBA, criada pelo Decreto-Lei 9.155, de 08 de abril de 1946. Atualmente, a instituição possui no município os centros de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, com os cursos de Agronomia, Biologia, Bacharelado em Biologia, Engenharia de Pesca, Engenharia Florestal, Medicina Veterinária, Tecnologia em Agroecologia, Tecnologia em Gestão de Cooperativas, Zootecnia, Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas, Engenharia Sanitária e Ambiental. Uma comunidade acadêmica de aproximadamente 3.500 pessoas, entre professores alunos e funcionários da instituição, aumenta a demanda por serviços de moradia, saúde e infraestrutura básica da cidade.

Outra forma da ocorrência de mudanças na sociedade relacionada com a fusicultura, podem estar relacionadas as demissões de empregados das empresas de fumo, ao saírem desta atividade e migrarem para outras atividades fora do contexto fumageiro, exemplos no quadro 01”

O quadro 01 mostra alguns funcionários da indústria fumageira, ao serem demitidos, são inseridos em outros segmentos, conseqüentemente podem

ocorrer alterações na situação econômica de cada um, ou então mudanças de forma favorável ou desfavorável no poder de compra, na saúde, na educação ou no bem estar, podendo refletir na qualidade de vida.

A tabela 01 mostra a quantidade de cursos oferecidos pelo governo do estado, visando preparar profissionais para o mercado de trabalho..

Atualmente no território cruzalmense, o Governo do Estado através de políticas públicas promove a qualificação da mão-de-obra da sociedade através do PONTO CIDADÃO (SINEBAHIA). É mais um investimento por parte do governo do estado que oferece capacitação aos trabalhadores. São estratégias que fortalecem as relações destes com a sociedade, no intuito de explorar as potencialidades locais.

Sendo assim, a existência de vários cursos pode proporcionar oportunidades no mercado de trabalho local, para muitos trabalhadores do município de Cruz das Almas. Observa-se ainda na tabela 01, que o curso mais procurado foi eletricista nível I em 2009. Em 2010 foi eletricista nível II, seguido de auxiliar de cozinha e administração. São realidades que mostram a nova demanda exigida pela economia, com possibilidades de substituição do emprego na Indústria do fumo que

Quadro 01 - Antigos funcionários das fumageiras de Cruz das Almas inseridos em outras atividades econômicas - 2009.

| Nome | Idade | Onde trabalhou | Atividade atual |
|---------------------------|-------|----------------|------------------|
| Angélica Santos | 47 | Carl Leone | Educação |
| Pedro Carlos Ferreira | 46 | Danco | Desempregado |
| Antonio Ferreira Silveira | 44 | Ermor Tabarama | “Encostado”INSS |
| Joseane Carla Estevão | 33 | Ermor Tabarama | Vendedora Natura |

Fonte: Pesquisa de campo, 2009

Elaboração: José Antonio Fonseca, 2009

Tabela 01 - Programa do Governo do Estado da Bahia para qualificar mão-de-obra (2009-2010)

| Nome do Programa | Cursos | Alunos -2009 | Alunos -2010 |
|-----------------------------------|---------------------|--------------|--------------|
| Programa trilha | Turismo receptivo | 30 | - |
| Programa trilha | Eletricista nível I | 60 | - |
| Programa trilha | Administração | - | 30 |
| Programa trilha | Eletricista II | - | 60 |
| Plano territorial de qualificação | Garçom | - | 25 |
| Plano territorial de qualificação | Pedreiro | - | 22 |
| Qualifica Bahia | Encanador | - | 25 |
| Qualifica Bahia | Empreendedorismo | - | 25 |
| Projovem trabalhador | Caldeireiro | - | 20 |
| Projovem- trabalhador | Eletricista Predial | - | 20 |
| Projovem trabalhador | Auxiliar de Cozinha | - | 30 |

Fonte dos dados: Assessoria de Comunicação da Prefeitura Municipal de Cruz das Almas, 2009

podem refletir diretamente sobre a sociedade, organizando-a e reorganizando-a, fazendo com que afluam as mudanças sociais.

O ser humano quando muda de atividade necessita de novas adaptações. Nesse sentido, quando se desterritorializam da cultura do fumo, e se territorializam em outros segmentos, surgem algumas contradições que podem ser resultantes tanto das forças econômicas, como das forças sociais, políticas e culturais em determinado tempo em uma sociedade, conforme explica Saquet:

As forças econômicas, políticas e culturais, reciprocamente relacionadas, efetivam um território, um processo social, no (e com o) espaço geográfico, centrado e emanado na e da territorialidade cotidiana dos indivíduos, em diferentes centralidades/temporalidade/territorialidades. A apropriação é econômica, política e cultural, formando territórios heterogêneos e sobrepostos fundados nas contradições sociais. (2003, p.28)

Levando em consideração as idéias do autor, as forças econômicas, políticas e culturais são fundamentais para a nova dinâmica territorial de Cruz das Almas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa proporcionou a caracterização e descrição das empresas que exercem atualmente a atividade fumageira no município de Cruz das Almas, os armazéns de beneficiamento do fumo, as fazendas produtoras e as fábricas de charutos são os elementos fundamentais para a existência da cadeia produtiva do fumo.

Constatou-se ainda que algumas empresas utilizam muitos hectares de terras, para especular o setor e monopolizar a cultura. Dessa forma, sucessivamente foram eliminados os atravessadores que, tradicionalmente exploravam vários pontos de compra de fumo e armazéns de beneficiamentos instalados nos bairros do centro da cidade. Com isso, surgiram outros empreendimentos nos locais onde funcionavam os armazéns, como supermercados, igrejas, academias, lojas, condomínios residenciais e faculdades, proporcionando a atual dinâmica sócio-territorial cruzalmense.

Dentre as atividades que proporcionaram mudanças no território cruzalmense, a Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB) e a Faculdade Maria Milza (FAMAM) merecem destaque, pois em curto prazo criaram no município novas demandas de serviços e negócios.

Infere-se que, em decorrência das constantes oscilações da produção do fumo no município de Cruz das Almas, e a gradativa redução do número de empresas que exploram o ramo fumageiro, surgiram vários territórios, dentre eles o território da educação e do comércio são os que mais se destacam e crescem paulatinamente superando o território do fumo.

No caso específico do município de Cruz das Almas a possibilidade mais plausível seria um projeto de desenvolvimento endógeno, iniciado e articulado a partir de instituições como Embrapa, UFRB, Governo Estadual, Prefeitura, Câmara de Vereadores e Associações Sindicais (patronais e de trabalhadores), com o intuito de induzir mudanças, com novas atividades agrícolas, comerciais e industriais voltadas para as potencialidades do município, com o principal objetivo de gerar empregos e renda para o homem do campo e da cidade.

Como a fumicultura é uma atividade de tradição, é preciso maior percepção do Estado no sentido de criar políticas públicas para absorver a vocação agrícola da população de fumicultores do município de Cruz das Almas, valorizando as experiências dos produtores com a lavoura do fumo, diversificando com outras lavouras de sua convivência, principalmente as culturas típicas do Recôncavo que se adaptam ao solo e ao clima da região.

Nesse sentido, a diversificação (plantio de outras culturas paralelas ao fumo) é uma perspectiva indicada para os fumicultores que querem continuar plantando o fumo. É um meio seguro para o produtor experimentar uma nova cultura sem correr o risco econômico e financeiro, sem deixar de plantar o fumo de forma sustentável, com redução do uso dos agroquímicos, grandes responsáveis pelos malefícios à saúde humana, com o uso do equipamento de proteção individual (EPI).

Para isso, é preciso um fortalecimento dos organismos institucionais para poder apoiar a relação entre empresas e produtores, atualmente é muito desigual, pois o elo mais beneficiado da cadeia produtiva do fumo são as fumageiras.

Por fim, acredita-se que o fumo continuará sendo plantando, por costumes, hábitos e por ser uma fonte de renda, fazendo com que a tradição permaneça apesar das mudanças sociais, políticas, econômicas, educacionais e territoriais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Henrique de. **A manufatura do fumo na Bahia**. Campinas, SP. Dissertação de Mestrado. Departamento de Economia e Planejamento Econômico do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas,

1983.

ANUÁRIO BRASILEIRO DO TABACO - 2007. Santa Cruz do Sul: Gazeta Grupo de Comunicações, RS.

ANUÁRIO BRASILEIRO DO TABACO - 2008. Santa Cruz do Sul: Gazeta Grupo de Comunicações, RS.

ANUÁRIO BRASILEIRO DO TABACO - 2009. Santa Cruz do Sul: Gazeta Grupo de Comunicações, RS.

BATALHA, Mário Otávio (Org.). **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

_____. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, das definições, objetivos e princípios do regime jurídico do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 22 dez. 2006.

CASTRO, A. M. G.; WRIGHT, J.; GOEDERT, W. Metodologia viabilização do modelo de demanda na pesquisa agropecuária. In: **Anais do XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. São Paulo: USP, 1996.

FURTADO, Celso. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

_____. **Criatividade e dependência da civilização Industrial**. São Paulo: Cia das Letras, 2008.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária-SEAGRI **Programa de Revitalização da Cultura do Fumo do estado da Bahia**: Salvador, 1999.

HAESBAERT, Rogério. **O mito da desterritorialização**: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

IBGE. **PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL**, 2008. Rio de Janeiro, IBGE, 2010.

_____. **PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL**, 2006. Rio de Janeiro, IBGE, 2007.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (IPEA): 2001. Disponível em:

http://desafios2.ipea.gov.br/pub/td/2001/td_0807.pdf. Acesso em: 01 de jun. de 2010.

MILONE, Paulo César. Teoria do desenvolvimento econômico. In: PEREIRA, Wladimir. **Manual de introdução à economia**. São Paulo: Saraiva, 1984. p. 333-345.

NARDI, Jean Baptiste. **A história do fumo brasileiro**. Rio de Janeiro: ABIFUMO, 1985.

NARDI, Jean Baptiste. **O fumo brasileiro no período colonial**: lavoura, comércio e administração. São Paulo: Brasiliense, 1996.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**: Fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia. São Paulo: Hucitec, 1996.

_____. **Espaço e método**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1997.

SANTANA, Alino Matta. **O livro do centenário**: marcos do progresso de Cruz das Almas, Cruz das Almas. BA. Bureau, 1997.

SAQUET, Marcos Aurélio. **Os tempos e os territórios da colonização italiana**. 2. ed. Porto Alegre, RS:, 2003.

_____, M. A. Por uma abordagem territorial. In: SAQUET, M, A.; SPOSITO, E, S. (Org.). **Territórios e territorialidades**: teorias, processo e conflitos. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

SILVA, Sylvio Bandeira de Mello e; SILVA, Barbara Christine Nentwig. **Estudos sobre globalização, território e Bahia**. 2. ed. Salvador, BA: UFBA, 2006.

SINDITABACO. **Sindicato da Indústria do Tabaco do Estado da Bahia**, 2009. Disponível em <http://www.sindindustria.com.br/sinditabaco.com.br> acesso em 10.de jul.2010.

SOUZA, Marcelo. J. Lopes de. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L.

(Org.). **Geografia**: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

_____. **Mudar a cidade**: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

_____. "Território" da divergência (e da concepção): em torno das imprecisas fronteiras de um conceito fundamental. In: SAQUET, M. A.; SPOZITO, E. S. (Org.). **Território e territorialidades**: teorias processos e conflitos. São Paulo: UNESP, 2009.

ZYLBERSZTAJN, D.; SCARE, R. F. (Org.). **Gestão de qualidade no agribusiness**: estudos e casos. São Paulo: Pioneira, 2000.

APLICABILIDADE DA TEORIA DOS DOIS CIRCUITOS DA ECONOMIA URBANA NA FEIRA-LIVRE DE CRUZ DAS ALMAS – BA

Max Williams Ribeiro Cardoso*
Claudio Ressurreição dos Santos**

RESUMO: Este trabalho tem como objeto de estudo a feira-livre da cidade de Cruz das Almas - BA no circuito inferior da economia urbana, promovendo uma leitura geográfica sobre a mesma. Para tanto, foi aplicada a teoria dos dois circuitos da economia urbana, cuja autoria é de Milton Santos (1979). Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é analisar a validade da teoria mencionada em tempos atuais e ressignificá-la, se necessário, visando a uma análise mais aprofundada da mesma. Com a finalidade de atingir os objetivos propostos, recorreu-se a fontes primárias e secundárias. Como fonte primária, foi realizado trabalho de campo através da aplicação de formulários com os feirantes e entrevistas com lideranças da referida cidade, como o secretário de agricultura e o administrador do mercado, além dos próprios comerciantes que forneceram dados sobre a feira-livre. A partir de fontes secundárias procederam-se levantamentos bibliográficos, além de levantamentos cartográficos. Os resultados encaminham-se para a seguinte reflexão: alguns aspectos referentes à feira-livre de Cruz das Almas não se inserem totalmente no circuito inferior da economia proposto pelo referido autor; portanto, mesmo sendo válida na atualidade, essa teoria precisa ser revisitada para compreensão da dinâmica sócio-espacial não só das grandes, mas também das pequenas e médias cidades dos países subdesenvolvidos.

Palavras Chave: cidade; comércio; feira-livre

ABSTRACT: This work aims to understand Cruz das Alma's market in the inferior circuit of the economy creating a geographic reading about it. For this was applied the theory of the two circuit in urban economy, by Milton Santos (1979). Therefore, the purpose of the study is analyze the liability of this theory mention on nowadays, and bring a new meaning for it achieving deeper analyze of it. To achieve the objectives, we resorted arrive the initial purpose. Resort to primary and secondary sources. As primary source, was done a field work by application some surveys to the hawker and interviews with Cruz das Alma's leaders, such as the agriculture secretary management. Like the agriculture secretary and market manager plus the data obtained from the workers on the market. As a secondary source, was done bibliography search for the literature review and also studies with chart. The result arrived in next thought: Cruz das Alma's market doesn't fit totally in the inferior circuit of the economy proposed by author, however, even being like true on nowadays this theory needs to be review for social-space understanding of dynamic in big cities, but also in the small tows of the developing countries.

Keywords: City; trade; market

INTRODUÇÃO

A tentativa de classificar uma cidade quanto a sua posição na rede urbana torna-se uma tarefa complexa, uma vez que vários aspectos precisam ser levados em conta; e estes se circunscrevem desde o ponto de vista social, passando pelas dimensões políticas, até a questão geográfica. O critério utilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) considera enquanto variável, o número total da população, para proceder à classificação das cidades

em grande, média e pequena. Sendo assim, as cidades com até 100 mil habitantes são classificadas como pequenas; as de 100 a 500 mil habitantes são dadas como médias, e as que têm mais de 500 mil habitantes são enquadradas como grandes cidades, fazendo com que, das 5.507 cidades brasileiras, 4.646 estejam na categoria das cidades pequenas.

Baseado no exposto infere-se que a lógica fixada para o estabelecimento do critério de classificação demográfica pelo órgão supracitado não contempla uma análise mais precisa da dinamicidade entre as cidades brasileiras que, em sua maioria, estão

* Especialista em Docência do Ensino Superior pela Faculdade Maria Milza – FAMAM e Professor do Curso de Pedagogia da Faculdade Maria Milza - FAMAM. maxwilliamsrib@yahoo.com.br

** Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual Paulista-UNESP- Rio Claro e Professor do curso de Administração da Faculdade Maria Milza – FAMAM. calsanos_fsa@hotmail.com

registradas como cidades pequenas. Portanto, acredita-se que tal critério é simplista ao passo em que desconsidera outras nuances que potencializa as cidades como: oferta educacional, pólos industriais, entreposto comercial, influência governamental, entre outros.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE- 2010), das 417 cidades do estado da Bahia submetidas à investigação por parte deste órgão de pesquisa, apenas 10 apresentaram população acima de 100 mil habitantes, dentre as quais nove são consideradas cidades médias, e apenas 1, a cidade de Salvador, foi caracterizada como cidade grande, tendo em vista os efetivos populacionais anunciados. Para maior esclarecimento, significa dizer que 407 cidades estão enquadradas como cidades pequenas, e, entre elas, está a cidade de Cruz das Almas, que com base no Censo demográfico (IBGE, 2010) sua população é de 58.584 habitantes..

Aplicabilidade da teoria dos dois circuitos da economia urbana à feira-livre na cidade de Cruz das Almas é o tema a ser abordado neste trabalho, o que permite ampliar os conhecimentos das relações de produção dos circuitos da economia urbana e seus respectivos efeitos na configuração espacial da referida cidade. A importância deste tema justifica-se e, ao mesmo tempo, torna-se relevante por diversos fatores sócio-econômicos, como: a feira-livre concentra um número considerável de pessoas no mercado formal e

informal da economia, alarga as fronteiras do mercado e de consumo, principalmente para o migrante da zona rural, servindo de fonte de abastecimento para a população de um modo geral, além de ambulantes, camelôs, lanchonetes, restaurantes, mercearias e pequenos supermercados de bairros.

No que se refere à localização da feira-livre e seu setor de calçados, conforme a (Figura 1) encontram-se localizados em pleno centro da cidade, na Praça do Lavrador, entre os cruzamentos das ruas: Artur Silveira, Floriano Mendonça e Praça Senador Temístocles.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo analisar a feira-livre de Cruz das Almas, na perspectiva do setor de calçados, mediante a teoria dos dois circuitos da economia urbana. A metodologia escolhida para atingir o objetivo proposto constou de duas fases: num primeiro momento, utilizaram-se de fontes secundárias, através de levantamentos bibliográficos. Em um segundo momento, foram utilizadas fontes primárias, destacando-se o trabalho de campo, no intuito de se obter as informações necessárias ao desenvolvimento da pesquisa.

Escolheu-se o setor varejista de calçados já que as observações em campo (2010) revelaram traços marcantes, típicos do circuito inferior da economia. Ainda o trabalho de campo possibilitou quantificar um universo de 10 comerciantes aos quais foram aplicados nove formulários, já que um dos sujeitos recusou-se a responder o formulário que lhe fora destinado.



FIGURA 1. Feira-Livre de Cruz das Almas: setor de calçados – 2009
Fonte: Max Williams, 2007

CIRCUITO SUPERIOR E INFERIOR DA ECONOMIA

Para construção do conhecimento acerca da feira-livre na cidade de Cruz das Almas e a sua inserção no circuito inferior da economia urbana é de fundamental importância resgatar uma breve discussão acerca de conceitos relevantes para a geografia, como os de circuito superior e inferior da economia urbana e feira-livre, os quais servirão de base para este estudo. Esta teoria elaborada por Milton Santos, tema central do livro *O espaço dividido*, publicado no Brasil em 1979, resulta de estudos e pesquisas realizados em vários países do mundo, como: Tanzânia, Estados Unidos, Venezuela e França, onde o autor lecionou em diversas universidades Sposito (2004).

A diminuição do emprego formal na agricultura e na indústria cria consideravelmente estas atividades de pequenas dimensões nas cidades. Para tanto, vale analisar o (Quadro 1) que expõe a diferenciação entre esses dois níveis de circuitos econômicos, como: maior nível de tecnologia e de capitais, em contraponto aos países que demonstram possuir maior dependência a tecnologia, capital e do comércio exterior.

A grande contribuição desta teoria é analisar como está estruturada a configuração espacial dos Países subdesenvolvidos a partir da renda desigual que geram dois sistemas de fluxos econômicos, cada um sendo um subsistema global que a cidade em si representa. Neste sentido, torna-se mais coerente explicar e analisar o processo de urbanização e suas contradições inerentes ao modelo de sociedade

capitalista, produzindo assim espaços desiguais como reflexo do seu conteúdo social. Essas diferenças são a causa e o efeito da existência, ou seja, da criação e da manutenção, nas cidades dos países subdesenvolvidos de dois circuitos de produção, distribuição e consumo dos bens e serviços.

Percebe-se que os circuitos da economia urbana apresentam características distribuída em duas categorias, inferior e superior. Nesses níveis, são estabelecidas diferenciações no que tange às atividades econômicas entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, tendo por base a tecnologia, a organização no uso do capital, capital social, comercialização, contabilidade, relações sócio-econômicas, *marketing*, subsídios e dependência externa. Entretanto, destaca-se a organização econômica que se encontra estruturada por duas vertentes: a do circuito superior e a do inferior da economia de forma não dualista e sim dialética.

As características dos dois circuitos de produção presentes na feira-livre de Cruz das Almas, a partir dos parâmetros da tecnologia empregada, dos empregos produzidos, dos estoques das mercadorias, da formação dos preços, da operação do crédito, das margens de lucro, da reutilização dos bens e da relação com a clientela, observa-se uma hegemonia do circuito inferior nas relações de circulação e consumo dos bens e dos serviços, mas não de uma ausência do circuito superior, principalmente em dias de sexta e sábado,

Quadro - 01 Características dos circuitos da economia urbana

| | Circuito superior | Circuito inferior |
|--------------------------------|--|---|
| Tecnologia | Capital intensivo | Trabalho intensivo |
| Organização | Burocrática | Primitiva |
| Capitais | Importantes | Reduzidos |
| Emprego | Reduzido | Volumoso |
| Assalariado | Dominante | Não-obrigatório |
| Estoques | Grandes quantidade e/ou alta qualidade | Pequena quantidade qualidade inferior |
| Preços | Fixos (em geral) | Submetidos à discussão entre comprador e vendedor (<i>haggling</i>) |
| Crédito | Bancário institucional | Pessoal não-institucional |
| Margem de lucro | Reduzida por unidade, mas importante pelo volume de negócios (exceto produtos de luxo) | Elevada por unidade, mas pequena em relação ao volume de negócios |
| Relações com a clientela | Impessoais e/ou com papéis | Diretas, personalizadas |
| Custos fixos | Importantes | Desprezíveis |
| Publicidade | Necessária | Nula |
| Reutilização dos bens | Nula | Frequente |
| Overhead capital | Indispensável | Dispensável |
| Ajuda governamental | Importantes | Nula ou quase nula |
| Dependência direta do exterior | Grandes, ativamente voltada para o exterior | Reduzida ou nula |

Fonte: SANTOS, Milton. *O Espaço Divido*. São Paulo: Edusp, 2004, p. 44

onde a feira-livre recebe consumidores da própria cidade e das regiões vizinhas em busca não somente dos produtos oferecidos na feira, mas dos bens e serviços mais sofisticados como: serviço médico, religioso, informativo, bancário entre outros. (CARDOSO, 2007, p.32)

Santos (1979) enfatiza que o circuito superior é constituído de bancos, comércio, pela indústria voltada para a exportação, indústria moderna. Por sua vez, o circuito inferior é constituído de atividades que não utilizam capitais de modo intenso, possuindo uma organização “tradicional”. Ressalta-se que o tema dos dois circuitos da economia urbana aparece então como um verdadeiro paradigma da geografia urbana dos países subdesenvolvidos para atender a um segmento social que possui um baixo poder aquisitivo.

Outra contribuição que valida e ressignifica a teoria dos dois circuitos da economia urbana é o trabalho de Silveira (2009), que analisa a inserção da cidade de São Paulo nesta teoria. A referida autora traz uma discussão sobre a expansão das estratégias e atividades do circuito superior. Segundo a mesma, estas ações atualmente “invadem os mercados tradicionalmente pertencentes ao circuito inferior” (SILVEIRA, 2009, p. 65). São estratégias utilizadas principalmente pelas grandes instituições financeiras que passam a liberar linhas de crédito para os segmentos sociais pertencentes ao circuito inferior.

Corrêa (2005) evidencia que uma das formas pelas quais está estruturada a rede de localidades centrais nos países subdesenvolvidos se dá a partir da compreensão sobre a teoria dos dois circuitos da economia urbana. Percebe-se que o autor não invalida a teoria de Walter Christaller de 1933, apud Sposito (2004), mas a ressignifica por resgatar as diferenças de renda e classe social, promovendo uma reflexão sobre o método dialético Marxista.

Os dois circuitos econômicos, no entanto, não podem ser vistos como constituindo um dualismo ou uma dicotomia urbana. Constituem, ao contrário, uma bipolarização, pois possuem a mesma origem, o mesmo conjunto de causas apresentando-se interligados. (CORRÊA, 2005, p.73)

O que significa dizer que existem articulações de complementaridade, dependência e de contradição envolvendo intercâmbios de insumos entre os dois circuitos. Em longo prazo, entretanto, prevalece a dependência do circuito inferior ao superior.

É importante salientar que a pobreza nos países subdesenvolvidos não se restringe apenas ao espaço das grandes cidades; estas características se apresentam também nas pequenas e médias cidades.

[...] esse mecanismo, responsável pela manutenção da pobreza tanto no pólo quanto na periferia, é o mesmo que explica a existência do circuito inferior, em toda parte, na rede urbana. Pobreza e circuito inferior são sinônimos. [...] (SANTOS, 1979, p.371)

A fabricação de bens e certas formas de comércio e serviços compõem a ampla gama do circuito inferior, que atende, sobretudo, às entidades de classes desfavorecidas.

Contudo, nos dias de hoje, o crescimento do circuito inferior revela a existência de uma pobreza estrutural, isto é, não marginal nem ocasional, mas uma produção científica, globalizada e voluntária da pobreza que advém da crescente racionalização da sociedade e do território. (SILVEIRA, 2009, p.67)

Desta forma, entende-se sobre a discussão de Santos (1979) que o circuito inferior é constituído de atividades que não utilizam capitais de modo intenso, possuindo ainda uma organização “tradicional”; isto se torna relativo para o tempo atual.

FEIRA-LIVRE

A maioria das feiras nordestinas deu origem a cidades que despontaram com a necessidade de vender e trocar produtos de diversos tipos, um costume bastante antigo que atrai até hoje pessoas dos mais variados locais para um ponto central de comercialização.

No Nordeste brasileiro, as feiras são responsáveis pela centralidade das pequenas e médias cidades em seus principais dias de funcionamento, intensificando de forma significativa o número de pessoas nestes locais, Silva, (1987). Em Cruz das Almas acontece o mesmo, é nos dias de feira, sexta e sábado, que aumenta a concentração populacional, atraindo grande número de pessoas provenientes da zona rural, da própria cidade e de outros municípios que procuram não somente o abastecimento doméstico ou de produtos de primeira necessidade, mas também atendimento médico, comercial e outros serviços.

No Recôncavo, várias cidades tiveram seus núcleos de povoamento originados a partir dos caminhos de boiada; nos arredores desses pontos de negócios organizaram-se as feiras-livres. Segundo Marx (1980), estas cidades fizeram parte da história e também continuam a concretizar a integração de regiões diferentes, tendo assim um papel relevante para o abastecimento e ampliação do mercado interno no Recôncavo Baiano.

O marco inicial de toda história do Município de Cruz das Almas, se dá não apenas com o simples

fincamento da cruz de madeira no centro do pequeno povoado Santana (1997), mas com os fluxos promovidos pelos tropeiros. O comércio de produtos alimentícios praticamente surge com o núcleo urbano, fazendo-se parte integrante das características deste núcleo. Surge, entretanto, como um esboço apenas, como um mecanismo comercial rudimentar, cujo sistema só se desenvolve para produção e comercialização interna.

Um dos conceitos de feira-livre baseia-se na definição atrelada as condições físicas:

(...) a falta de uma estrutura física mais complexa, caracterizada pela presença de barracas cobertas por lonas e bancos de madeira entre outras, sua existência liga-se à presença de um espaço público para a realização das atividades da feira-livre. (SANTOS; AGUIAR, 2007, p.4)

Neste sentido, a feira-livre expressa a produção de um espaço de consumo caracterizado por uma estrutura improvisada, espontânea e não planejada, sendo esta feita de forma pessoal, direta, e corpo-a-corpo, o que lhe aproxima das atividades típicas do circuito inferior da economia.

IMPLICAÇÕES DO CIRCUITO INFERIOR NA FEIRA-LIVRE

Neste item, situam-se os dados obtidos a partir de formulários e entrevistas realizadas com os comerciantes varejistas e atacadistas com o objetivo de obter respostas da realidade investigada. Selecionaram-se dados referentes a: gênero, grau de escolaridade e local de residência dos entrevistados, relação de trabalho, comercialização dos produtos e crédito.

Com referência à variável gênero no setor de calçados, os entrevistados do sexo masculino são predominantes, com 77,8%; em contrapartida, o sexo feminino corresponde a 22,2% do total de entrevistados. Comparando com as pesquisas realizadas por Aguiar (2007), na feira-livre de Cruz das Almas, o setor de confecções revela que o gênero predominante é o sexo feminino com 95,65%, apenas 4,35% é do sexo masculino.

Nota-se a forte presença do homem no ramo de calçados dessa feira. Caso inverso ocorre com o setor de confecções na feira de Cruz das Almas. Segundo Machado (2005) e Aguiar (2007), esse aspecto pode configurar uma característica também marcante em outras feiras-livres da Bahia e até mesmo do Nordeste.

Com relação ao grau de escolaridade, verificou-se que a maioria dos entrevistados possui o ensino

médio completo, e estes somados aos que apenas concluíram o primeiro grau representam 66,4%, haja vista que não foram encontradas pessoas analfabetas entre estes feirantes. Os dados são de extrema relevância para o desenvolvimento da pesquisa, pois evidenciam que o setor de calçados na feira-livre de Cruz das Almas não corresponde em parte à característica referente à qualificação da mão-de-obra.

Esse circuito é o verdadeiro fornecedor de ocupação para a população pobre da cidade e os migrantes sem qualificação. Tudo isso está ligado às condições tecnológicas e financeiras das atividades desse setor e a sua relações com o conjunto da economia urbana. (SANTOS, 1979, p. 45).

Cruz das Almas é considerada atualmente como um pólo educacional, com a presença da várias instituições de ensino superior, além de vários colégios dos ensinos fundamental e médio das redes pública e privada. Este é um diferencial que repercute na qualificação da mão-de-obra do setor de calçados. Entretanto, apesar do relativo grau de escolaridade elevado, as pessoas deste segmento desempenham suas funções sem carteira assinada, característica do circuito inferior da economia. Com base em trabalho de campo (2010), a maioria dos feirantes reside na cidade de Cruz das Almas, o que evidencia certa relação entre esta forma de comércio e a geração de empregos para seus moradores.

No que se refere à força de trabalho, predomina a mão-de-obra familiar, com um total de 55,5%. O salário, de certa forma, torna-se irrevogável; porém os entrevistados que trabalham recebendo salário mínimo correspondem a 45,5%, embora não possuam carteira assinada, em consonância com o circuito inferior da economia urbana. Contudo, verificou-se com base em pesquisa realizada por Santos; Aguiar (2007) que até em segmentos caracterizados como circuito superior, como os supermercados, lojas especializados em calçados e confecções que se encontram localizados no entorno da feira-livre, encontram-se relações de trabalho que não têm este tipo de vínculo empregatício.

Apesar dos dois circuitos da economia se complementarem, permanecem com particularidades restritas às suas formas organizacionais. Para Santos (1979), o circuito superior apresenta uma organização "burocrática", enquanto no circuito inferior a organização é "primitiva". Entretanto, vale ressaltar com base em trabalho de campo (2010) que várias formas de organização dos feirantes do setor de calçados vêm sendo alteradas, sendo invadidas pela presença de elementos característicos do circuito superior da economia, como: o crédito bancário, o cartão de crédito e as próprias relações de trabalho assalariado.

O crédito bancário institucional foi historicamente burocrático, deixando extensas porções do mercado aos agiotas, isto é, a um crédito pessoal não-institucional, caro, fácil e direto. Os agentes do circuito inferior, que precisavam de liquidez, tornavam-se uma clientela cativa e dependente, e o agiota era um traço de união na economia urbana. As instituições financeiras bancárias e não-bancárias passam a cumprir esse papel. Podemos dizer que, hoje, o circuito superior reconhece a importância de desburocratizar o crédito, para estender suas oportunidades de lucro e, assim, os requisitos exigidos são mínimos. Todavia o custo desse crédito é extremamente alto, com taxas de juros que oscilam entre 5% e 13% ao mês. (SILVEIRA, 2009, p. 69)

Neste contexto uma das variáveis que levam as mudanças no circuito inferior da economia urbana são as transformações intrínsecas a modernidade que chegam aos países subdesenvolvidos.

Quanto ao circuito inferior, parece difícil chamá-lo tradicional, não somente porque é um produto da modernização, mas também porque está em processo de transformação e adaptação permanente e ainda porque, em todas as cidades uma parte de seu abastecimento vem direta ou indiretamente, dos setores ditos modernos da economia. (SANTOS, 1979,39)

De acordo com essa abordagem, fica claro que não é apenas o fator tecnológico como uma variável isolada que vai caracterizar os circuitos da economia urbana, porém o processo de modernização de forma geral pode provocar alterações nos mesmos em sua forma organizacional, podendo estes passarem de inferior para superior com o tempo.

Ainda com base em trabalho de campo realizado no ano de 2010, verificou-se que neste segmento da feira nenhum feirante foi encontrado recebendo menos de um salário mínimo: 88,9% destes recebem um salário, enquanto 11,1% dos entrevistados recebem de dois a três salários mínimos.

Um dos aspectos que justificam esta faixa de renda são as estratégias utilizadas pelos feirantes do setor de calçados. Com base em Santos (2008). A feira-livre de Cruz das Almas forma uma rede de mercados periódicos que envolvem algumas cidades principais como: Cachoeira, Cabaceiras do Paraguaçu, Governador Mangabeira, Muritiba, São Felipe, Sapeaçu, entre outras. “Esses feirantes são itinerantes, ou seja, mantêm um deslocamento constante, oferecendo suas mercadorias em feiras-livres distintas, durante toda ou quase toda a semana” (SANTOS, 2008, p.26)

Neste contexto a articulação espaço-tempo contribui para uma renda salarial geralmente acima do mínimo, entretanto, para (SANTOS, 1979, p. 45) “o emprego no circuito inferior, raramente é permanente, e sua remuneração situa-se com frequência no limite ou abaixo do mínimo”.

Percebe-se que o emprego torna-se importante para o setor de calçados da feira-livre, e decorrentes da especificidade espaço-tempo, não coincide totalmente com a realidade declarada pelo supracitado autor.

Em consonância com as características do circuito inferior, a mão-de-obra é volumosa. A pesquisa de campo (2010) revela ainda que, do total dos feirantes, 77,8% possuem uma pessoa trabalhando e apenas 11,1% possuem dois funcionários. Entende-se que o mercado de trabalho alarga-se com a dinâmica econômica proporcionada pela referida feira.

Com base na comercialização dos produtos, os feirantes compram em quantidades razoavelmente elevadas, o que pressupõe uma negociação direta dos preços, devido ao fator distância de onde são adquiridas as mercadorias que, em sua maioria, são de cidades, como: Feira de Santana, Jequié, Salvador, Santo Antônio de Jesus, entre outros. Estas mercadorias excedentes são estocadas na própria residência ou em lojas no entorno da feira-livre que servem de depósitos provisórios.

A pesquisa sobre as atividades econômicas do setor de calçados da feira-livre de Cruz das Almas ainda revelou que 44,5% dos feirantes adquirem suas mercadorias com a utilização de cheque, e que 55,5% fazem uso das promissórias. “As atividades do circuito inferior são baseadas simultaneamente no crédito e no dinheiro líquido” (SANTOS, 2004, p. 44). A partir desse panorama, pontua-se que os comerciantes do setor de calçados possuem crédito de 30 dias, o que facilita o pagamento mediante seus fornecedores, saindo desta lógica do dinheiro líquido e dispondo de mais crédito.

A linha de crédito para o setor de calçados da referida feira tem grande importância para as relações comerciais. O prazo de 30 dias fornecidos pelos atacadistas através de cheque, entre outros, é complementado ainda pelo crédito bancário.

As atividades do circuito superior dispõem do crédito bancário. Acontece frequentemente de as grandes firmas criarem e controlarem os bancos, o que é uma maneira de também controlar outras atividades e eventualmente absorvê-las. Uma boa parte dessas manipulações é feita por intermédio de papéis. (SANTOS, 2004 p. 43-44)

Além do crédito de 30 dias, constatou-se que um entrevistado dispunha de crédito bancário do banco Nordeste, conhecido como Crediamigo.

as atividades do circuito superior usufruem direta ou indiretamente da ajuda governamental, enquanto as atividades do setor inferior não dispõem desse apoio e freqüentemente são mesmo perseguidas, como no caso dos vendedores ambulantes em numerosas cidades. (SANTOS, 2004, p. 47)

O crédito bancário é caracterizado por intermédio do uso de papéis, imprimindo certa burocracia. Segundo Milton Santos, essa é uma característica presente apenas no circuito superior, sendo que na feira-livre de Cruz das Almas já existe esse tipo de financiamento comum às grandes firmas. Neste sentido, surge mais uma vez a necessidade de ressignificar a teoria dos circuitos para a feira-livre de Cruz das Almas.

Quanto à funcionalidade, observou-se que 66,7% dos feirantes atuam somente como varejistas, enquanto 33,3% destes atuam das duas formas.

As atividades do circuito superior manipulam grandes volumes de mercadorias, enquanto

que as do circuito inferior, tanto no comércio quanto na fabricação, trabalham com pequenas quantidades. Contudo, no circuito superior as quantidades também podem ser reduzidas. (SANTOS, 2004, p.44-45)

Ressalta-se que este segmento da feira-livre traz um volume de mercadorias significativo, fugindo também à lógica do circuito inferior proposto pelo supracitado autor, chegando até a competir com atacadistas de lojas especializadas localizadas no entorno da própria feira.

A TEORIA DOS DOIS CIRCUITOS E A FEIRA-LIVRE

Para ser feito um comparativo entre as características do circuito inferior e superior com o setor de calçados situado na referida feira-livre de Cruz das Almas, confeccionou-se um quadro comparativo onde foram identificadas as principais diferenças e semelhanças desta teoria de Santos (1979), contrapondo-a aos aspectos contemporâneos encontrados na feira.

Quadro - 2 Comparativos das características dos circuitos da economia urbana com a feira - livre de Cruz das Almas - BA - 2011

| Características | Circuito Superior | Circuito inferior | Setor de calçados da feira-livre de Cruz das Almas |
|------------------------|--------------------------|---------------------------|--|
| Organização | Burocrática | Primitiva | — — |
| Capitais | Importantes | Reduzidos | Consideráveis movimentações de capitais. |
| Emprego | Reduzido | Volumoso | Volumoso, característico do circuito inferior, mas com certa qualificação. |
| Assalariado | Dominante | Não obrigatório | O emprego baseado no salário-mínimo. Ainda sem registro de carteira. |
| Estoques | Grandes quantidades | Pequenas quantidades | Consideráveis quantidades de mercadorias funcionam até como atacado. |
| Crédito | Bancário institucional | Pessoal não-institucional | Características institucionais marcantes, tendo acesso à linha de crédito. |
| Publicidade | Necessária | Nula ou quase nula | Espontânea, propaganda oral. |
| Ajuda governamental | Importante | Reduzida ou nula | Possui crédito governamental, Crediamigo, Banco do Nordeste. |

Fonte: Trabalho de campo, 2010

Entende-se que as duas décadas finais do século marcaram a vigência de uma nova realidade, caracterizada pela quebra de barreiras políticas, econômicas, sociais, ambientais, culturais e tecnológicas. Vive-se o período técnico-científico-informacional em detrimento da infinidade de meios eletrônicos pelos quais as informações chegam aos diversos lugares Santos; Silveira (2001) ligando, assim, uma infinidade de pessoas por redes cada vez mais velozes Castells (1999).

Neste contexto, faz-se necessário articular a teoria e a prática vivenciada em trabalho de campo. O Quadro 2 expõe tal articulação.

É válido salientar que: as relações comerciais entre os feirantes apresentam certa burocracia, como utilização de cheques e promissórias; o emprego fixo torna-se uma realidade, resultando na remuneração de funcionários dos feirantes, com base no salário mínimo, a qualificação da mão-de-obra também se apresentou evidenciada, quando se constatou neste trabalho que o grau de escolaridade torna-se significativo, qualificando os feirantes. Entretanto, um fato marcante é que este segmento da feira recebe crédito bancário, ou seja, “institucional”, como o Crediamigo, do Banco do Nordeste.

Declara-se que todas estas observações tornam-se complementos à teoria de Santos (1979); contudo, a mesma ainda permanece coerente para se estudar a dinâmica das cidades do mundo subdesenvolvido, porém exige algumas ressignificações. Entende-se que a globalização promove de forma veloz uma nova redefinição estrutural nos setores da economia global repercutindo no local, a exemplo da evolução nas relações comerciais do setor de calçados da feira-livre de Cruz das Almas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho, foi comprovada a importância da feira-livre na perspectiva do setor de calçados como sustento de uma parte da população; por isso é que a feira-livre se constitui em um elemento dinamizador da cidade, fazendo com que o comércio em geral tenha uma maior movimentação nos dias de sexta e sábado. Sendo assim, a feira-livre, enquanto “circuito inferior,” é uma das formas de comércio responsável pela dinamicidade das pequenas cidades do Nordeste, a exemplo de Cruz das Almas, o que torna clarividente analisar a referida feira numa posição superior no contexto socioespacial da referida cidade. Diante do exposto, afirma-se que a feira-livre de Cruz das Almas especialmente no setor de calçados se insere “relativamente” no circuito inferior da economia proposta por Milton Santos, haja vista que essa teoria

precisa ser revisitada para a compreensão da dinâmica socioespacial das pequenas e médias cidades dos países subdesenvolvidos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Salvador dos Santos. **A feira-livre enquanto centralidade: o caso de Cruz das Almas – BA.** Cruz das Almas: Faculdade Maria Milza, 2007. (Monografia de Graduação)

CARDOSO, Max Williams Ribeiro. **A teoria dos circuitos da economia urbana:** aplicabilidade à feira-livre de Cruz das Almas – BA. Cruz das Almas: Faculdade Maria Milza, 2007. (Monografia de Graduação)

CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e terra, 1999. 617p.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Trajетórias geográficas.** 3ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

IBGE–INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico** de 2010. Disponível:<<http://www.ibge.gov.br>> acesso em 8 de mar. 2011.

JESUS, Gilmar Mascarenhas. **O lugar da feira-livre nas grandes Cidades capitalistas:** conflitos, mudanças e persistências. Rio de Janeiro, 1991. Dissertação (Mestrado em Geografia Universidade Federal do Rio de Janeiro).

MACHADO, Vilma Lobo. **A feira livre de confecções como fator de integração e dinamismo regional:** o eixo Caruaru/Toritama/Santa Cruz do Capibaribe – Pernambuco. Salvador: 152p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, UFBA, 2005.

MARX, Murilo. **Cidade brasileira.** São Paulo: Edusp/ Melhoramentos, 1980.

SANTANA, A, M. **O livro do centenário - Marcos do progresso de Cruz das Almas.** Ed. especial. Cruz das Almas: Burrau, 1997.

SANTOS, Claudio Ressurreição; AGUIAR, Salvador Santos. **Interações espaciais da Feira livre de Cruz das Almas e as atividades comerciais do entorno.** Artigo completo publicado nos anais – VII encontro nacional da ANPEG, 24 a 27 de Setembro de 2007, Niterói, Rio de Janeiro.

SANTOS, Cláudio Ressurreição dos. **Interações Espaciais do Centro de Abastecimento de Feira de Santana**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, 2003 (Monografia de Especialização).

SANTOS, Fabio Salvador. **A feira-livre enquanto centralidade e sua inserção na rede de mercados periódicos**: o caso da feira-livre do distrito de São José do Itaporã, Muritiba - BA. Cruz das Almas: Faculdade Maria Milza, 2008. (Monografia de Graduação)

SANTOS, Milton. **O espaço dividido**: os dois circuitos da economia urbana dos Países subdesenvolvidos. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

_____, Milton. **O espaço dividido**: os dois circuitos da economia urbana dos Países subdesenvolvidos. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. São Paulo: Record, 2001.

SILVA, Maria Ednalina. **Feira Como Centralidade Urbana**: O caso de Itabaiana. Aracaju: Universidade Federal de Sergipe – UFS, 1987. (Monografia de Especialização em Geografia da Agricultura). Aracaju, 1987

SILVEIRA, Maria. Laura. **Finanças, Consumo e circuitos da economia urbana na cidade de São Paulo**. Caderno CRH, Salvador, v. 22, n. 55, p. 65-76, Jan./Abr. 2009.

SPOSITO, Eliseu S. **Geografia e filosofia**: Contribuição para o ensino do pensamento geográfico. São Paulo: UNESP, 2004.

REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O MECANISMO DE AÇÃO DA ARTEMISININA E DOS ENDOPERÓXIDOS ANTIMALÁRICOS - PARTE I

Laís Cardoso Almeida*
Elisângela Santos *
Carine Sampaio *
Alex Gutterres Taranto **
Franco Henrique Andrade Leite ***

Artemisinina é uma lactona sesquiterpênica com um grupamento endoperóxido, a qual vem sendo usada contra cepas de *Plasmodium falciparum* resistentes ao tratamento com cloroquina. Os compostos endoperóxidos agem supostamente no grupo heme levando a redução da ligação peróxido e produção de radicais que podem matar o parasito. Estudos recentes mostraram que a artemisinina pode inibir a enzima ATPase cálcio-dependente (PfATP6) localizada no retículo sarco/endoplasmático, ou seja, fora do vacúolo do parasito *Plasmodium falciparum*. Atualmente, a malária mata mais do que a AIDS e o pressuposto da crescente resistência adquirida pelo parasito aos fármacos atuais endossa a necessidade pela busca de novas alternativas terapêuticas. Para a realização do estudo foi feito um levantamento bibliográfico nos principais livros e periódicos indexados no portal CAPES. A artemisinina e os endoperóxidos são representantes de uma nova classe de fármacos antimaláricos. Devido à resistência adquirida pelo parasito aos derivados quinolínicos, a artemisinina e seus derivados estão sendo empregados como terapia de escolha para o tratamento de malária. O mecanismo de ação destas substâncias, embora ainda não totalmente esclarecido, é completamente diferente dos antimaláricos convencionais, sendo, portanto uma nova esperança para o tratamento da malária. Desta forma, este estudo proporcionou um levantamento bibliográfico sobre o mecanismo de ação desta classe de fármacos visando melhor entendimento para dar suporte a estudos de desenvolvimento de novos fármacos.

Palavras-chave: Mecanismo de ação. Artemisinina. Endoperóxidos. Antimaláricos.

Artemisinin (QHS) is a sesquiterpene lactone with an endoperoxide function being currently used against strains of *Plasmodium falciparum*. Endoperoxides are supposed to act on heme leading to reduction of the peroxide bond and production of radicals that can kill the parasite. In addition, recent studies show that artemisinin can inhibit the sarco/endoplasmic reticulum Ca^{2+} -ATPase (SERCA) orthologue (PfATP6) of *P. falciparum* in *Xenopus* oocytes. Nowadays, malaria kills more than AIDS and the assumption of increasing parasite resistance to current drugs endorse the search for new therapies. To conduct the study was done in a literature major books and journals indexed by the CAPES. Artemisinin and endoperoxide are a new class of antimalarial drugs. Because acquired resistance by the parasite to quinoline derivatives, artemisinin and its derivatives are being used as therapy of choice for treating malaria with the current problem of resistance to antimalarial drugs. The mechanism of action of these drugs, though in debate by literature, is completely different from conventional antimalarial which introduce a new hope for the malarial treatment. Thus, this study provides a literature review on the mechanism of action of this class of drugs in order to better bores to support the study of development of new drugs.

Keywords: Mechanism of action. Artemisinin. Endoperoxide. Antimalarial drugs.

*Acadêmicas do curso de Farmácia da Faculdade Maria Milza- FAMAM. Cruz das Almas-BA, Brasil. E-mail: laiscardoso@gmail.com;ellifarma@hotmail.com;

**Doutor em Química Orgânica (Universidade Federal Fluminense); Professor da Universidade Federal de São João Del-Rei (UFRJ). E-mail: taranto@ufsj.edu.br;

***Doutorando em Biotecnologia (UEFS/BA); Professor da Faculdade Maria Milza-FAMAM. E-mail:fhpharm@gmail.com

INTRODUÇÃO

Novas metodologias estão sendo empregadas na tentativa de elucidar detalhadamente o mecanismo de ação da artemisinina, que ainda não é completamente esclarecido, assim como, o mecanismo de ação de outros endoperóxidos (LEITE et al, 2011). Com base nessas informações, foi discutido neste trabalho um conjunto de experimentos e fatos que levaram à proposição de mecanismos coerentes e racionais para a ação desta nova classe de antimaláricos.

O desenvolvimento de novos antimaláricos é de grande importância, tendo em vista a resistência adquirida pelo parasito frente aos fármacos quinolínicos tradicionais, o que tem levado a altas taxas de mortalidade, sobretudo em crianças (TRAVASSOS; LAUFER, 2009). Essa alarmante resistência aos fármacos atualmente empregados na quimioterapia da malária levou a Organização Mundial de Saúde (OMS) a prever que, na ausência de novas estratégias para o combate à malária, o número de pessoas contaminadas duplique em todo mundo.

Os agentes da malária pertencem à família Plammodiidae e ao gênero *Plasmodium*. Das 100 espécies de plasmódios, 4 são capazes de infectar o homem, a saber, (REY, 2008):

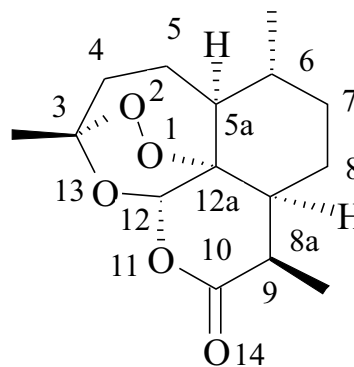
- *Plasmodium falciparum*, responsável pela febre terçã maligna, com episódios febris a intervalos de 36 a 48 horas, com período de incubação de 1 a 3 dias, sendo a forma mais grave da doença, pois acarreta um maior número de mortes;
- *Plasmodium vivax*, agente da febre terçã benigna, com ciclos de 48 horas, é a forma de malária mais frequente no Brasil, tendo um período de incubação de 1 a 4 semanas;
- *Plasmodium ovale*, é responsável por outra forma da febre terçã benigna, início 48 horas, tem um período de incubação de 9 a 18 dias, ocorre quase exclusivamente na África;
- *Plasmodium malariae*, é a forma da febre quartã, que se caracteriza pela ocorrência de acessos febris a cada 48 horas, possui um período de incubação de 2 a 4 semanas, além dos sintomas gerais, esta forma da doença pode também causar nefrites.

A distribuição da malária está limitada pela tolerância climática do mosquito vetor e por suas restrições biológicas que limita a sua sobrevivência e incubação no hospedeiro definitivo, porém devido ao aquecimento global, áreas nos quais a doença estava erradicada como Europa e Estados Unidos pode vir a apresentar um surto epidêmico. Alguns modelos estatísticos apontam que em 2080, o número de indivíduos infectados por *Plasmodium falciparum* será

de aproximadamente 330 milhões de pessoas (LIESHOUT et al, 2004).

MECANISMO DE AÇÃO

A artemisinina (figura 1) é uma lactona sesquiterpênica primeiramente isolada no início da década de 70 de uma erva chinesa, *Artemisia annua*, que era empregada pela população local no tratamento da febre.



Artemisinina

Figura 1: Artemisinina

Artemisinina e alguns derivados (figura 2) são os mais rápidos e potentes agentes antimaláricos conhecidos atualmente. O grupo endoperóxido da artemisinina com um sistema de anel 1,2,4 trioxano tem sido como condição necessária para a atividade antimalárica demonstrada pela substância.

A artemisinina apresenta baixa biodisponibilidade para formulações de uso oral, reincidivas das infecções, ação limitada na fase eritrocítica e, assim como os demais fármacos, podem vir a apresentar redução de sua atividade antimalárica devido ao desenvolvimento de resistência pelo parasita, tornando-a ineficaz como um antimalárico ideal. Devido a estas limitações, através de um programa sistemático de síntese e busca, foi desenvolvido um grupo de análogos sintéticos com estrutura mais simples e também com alta atividade antimalárica (MESHNICK et al, 1996). Entre eles destacam-se: Fenozan e o artefleno. O artefleno é um composto sintético que foi desenvolvido a partir do composto natural yingzhaosu A, um endoperóxido estruturalmente mais simples do que a artemisinina, também isolado da flora tradicional chinesa (figura 3). No entanto, além do yingzhaosu A, existem vários outros endoperóxidos naturais os quais não tiveram a sua atividade antimalárica determinada, sendo muito deles presentes na flora do semi-árido (CASTEEL, 1999).

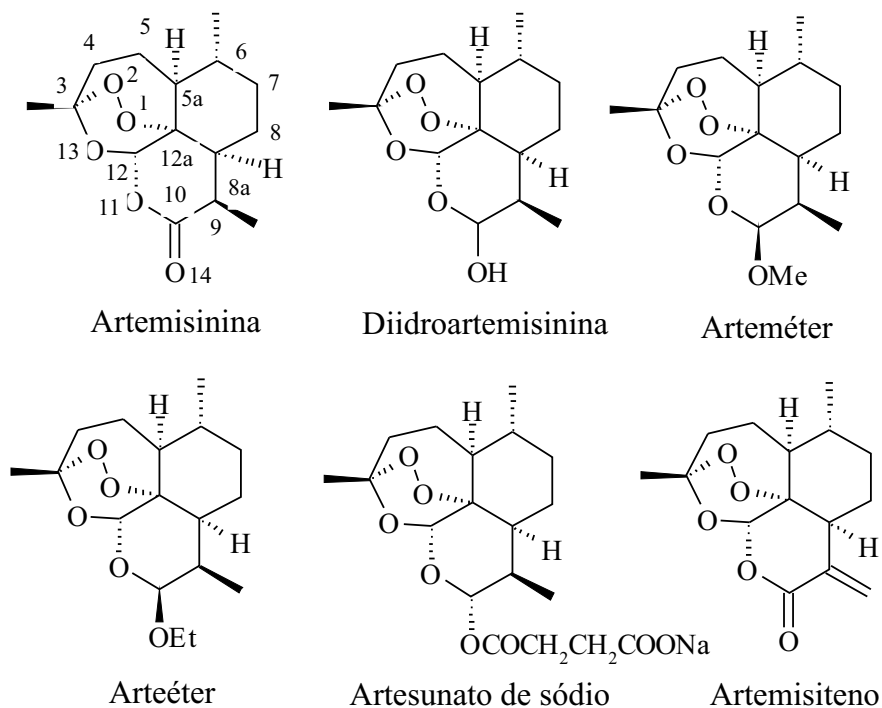


Figura 2: Artemisinina e seus derivados

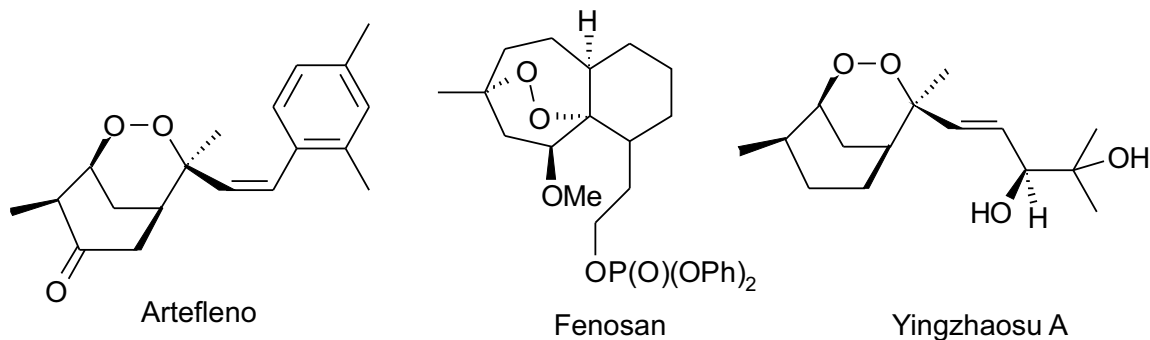


Figura 3: Endoperóxidos estruturalmente mais simples do que a artemisinina

Com base em estudos moleculares foi possível identificar os seguintes mecanismos de ação para a artemisinina:

1 – A ativação da ligação do grupo peróxido na artemisinina pelo ferro II do heme pode gerar radicais livres centralizados nos átomos de oxigênio. Estes radicais são responsáveis pela morte do parasita através de um estresse oxidativo. Este mecanismo foi elucidado por experimentos *in vitro* utilizando-se hemácias humanas infectadas ou com a membrana do parasita (MOLES; OLIVA; SANFONT, 2006).

2 – Uma abertura da função peroxidica mediada por ácido gerando um hidroperóxido o qual poderá ser a fonte de espécies oxigenadas eletrofílicas. Contudo outros autores têm argumentado contra um mecanismo

de clivagem inicial heterolítica baseando-se em cálculos de spin eletrônico evidencia somente uma rota homolítica de degradação da artemisinina (MOLES; OLIVA; SANFONT, 2006).

3 – A transferência de um átomo de oxigênio a um íon quelato para gerar um oxo-Ferro IV que é uma espécie tóxica contribuindo para a morte celular do parasita. Porém, alguns grupos de pesquisa contestam tal mecanismo químico (MOLES; OLIVA; SANFONT, 2006).

4 – A clivagem redutiva da ligação peróxido na artemisinina induzida pelo íon férrico na forma do heme ou sais de ferro II, pode formar radicais livres centralizados nos átomos de oxigênio que podem conduzir à formação de radicais livres centralizados nos

átomos de oxigênio. Estes intermediários são agora largamente aceitos como intermediários-chave em uma série de reações químicas lideradas pelos trioxanos antimaláricos para vários intermediários, sendo um ou mais que poderiam matar o parasita.

Por outro lado, inúmeros alvos moleculares têm sido propostos para os intermediários reativos gerados da artemisinina e seus derivados:

1 – Alquilação do heme para formar um aduto heme-artemisinina têm sido proposto como resultado na prevenção da polimerização do heme a hemozoína não tóxica, desta forma liderando para a morte do parasita por um mecanismo similar àquele proposto para as drogas quinolínicas. Contudo, não é claro se a inibição da polimerização do heme está relacionada ao modo de ação antimalárico dessas classes de drogas. Alguns estudos recentes sugerem que a atividade da artemisinina não requerem o heme (TARANTO, 2001; MOLES; OLIVA; SANFONT, 2006).

2 – Alquilação de algumas proteínas específicas do parasito quando a artemisinina ou outro trioxano ativo forem incubados dentro de hemácias infectadas por *P. falciparum* têm sido relatadas (MOLES; OLIVA; SANFONT, 2006).

3 – Estudos têm também proposto a inibição da atividade protease malárica pela artemisinina (MOLES; OLIVA; SANFONT, 2006).

4 – Recentemente, dados compelidos em literatura científica têm demonstrado que a artemisinina age na inibição da PfATPase, uma Ca⁺⁺ ATPase (SERCA) no retículo sarcoplasmático ortólogo do *P. falciparum* (MOLES; OLIVA; SANFONT, 2006).

Devido ao fato que a resistência ainda não se tem desenvolvido para a artemisinina sugere que essas fármacos não exercem seus efeitos antimaláricos somente pelo ataque a um simples alvo biológico, mas age simultaneamente atacando inúmeros alvos com muita precisão e eficiência. Há mais de duas décadas, um grande número de trabalhos tem sido publicados acerca da atividade antimalárica da artemisinina e um significativo progresso tem sido feito na tentativa de elucidar o mecanismo químico de ação. Taranto e colaboradores (2001) estudaram o processo do mecanismo de decomposição da artemisinina a nível semi-empírico AM1 e PM3, fornecendo dados importantes na elucidação do mecanismo químico da artemisinina e seus derivados.

Outros estudos teóricos tem dado suporte ao mecanismo de detoxificação do heme através de modelagem molecular a nível semi-empírico PM5 e ancoragem molecular com o receptor heme, além de dados acerca da propriedade eletrônicas em peróxidos naturais da flora do semi-árido, endossando a hipótese do heme como receptor biológico dos fármacos com grupamento peróxido como a artemisinina. Além disso, foi executado testes teóricos de simulação com

solvente, visando uma maior reprodutibilidade dos cálculos obtidos em fase vácuo, em que de um modo geral o solvente polar tende a diminuir a estabilidade do complexo. Esta estabilidade ocorre de modo mais pronunciado em peróxidos de natureza polar, como ratificado pelos resultados obtidos nessa pesquisa (LEITE, 2011).

ACÇÃO DA ARTEMISININA SOBRE O PARASITA

Experimentos com camundongos mostraram que a artemisinina causa mudanças morfológicas nas membranas de organelas do parasita (KLAYMAN, 1985). Oito horas após a sua administração, os trofozoítos começam a sofrer dilatação e ocorre deformação da membrana do vacúolo digestivo. De 12 a 14 horas após a administração, a membrana do vacúolo digestivo se fragmenta e as membranas nucleares e da mitocôndria também se deformam em forma de espiral. Após 20-24 horas, as estruturas internas do parasita se degeneram (KLAYMAN, 1985). No homem, a temperatura corporal retorna ao normal 72 horas após a administração e a eliminação completa das formas assexuadas do parasita ocorre em 120 horas (KLAYMAN, 1985). A artemisinina apresenta ação seletiva, não havendo reação das proteínas de eritrócitos não infectados (MESHNICK et al, 1996).

IMPORTÂNCIA DO GRUPAMENTO PERÓXIDO

Vários agentes oxidantes contendo o grupamento peróxido, tais como o peróxido de hidrogênio e o hidroperóxido de tert-butila, levam a um processo biológico denominado estresse oxidativo (VENNERSTROM; EATON 1988). O estresse oxidativo é um mecanismo de defesa químico, provocado por células sangüíneas contra patógenos. Estas células de defesa liberam peróxido de hidrogênio que ao formar o radical hidroxila lesa proteínas, açúcares, bases do DNA e causam peroxidação dos lipídios de membranas (adição radicalar às ligações insaturadas de fosfolipídios), levando à formação de fragmentos de ácidos graxos tóxicos e, conseqüentemente, a lesões em membranas celulares, acarretando a morte celular (VENNERSTROM; EATON, 1988). Desta forma, o hidroperóxido de tert-butila causa degeneração dos parasitas em eritrócitos, deixando-os inativos tanto *in vitro* como *in vivo* (VENNERSTROM; EATON, 1988).

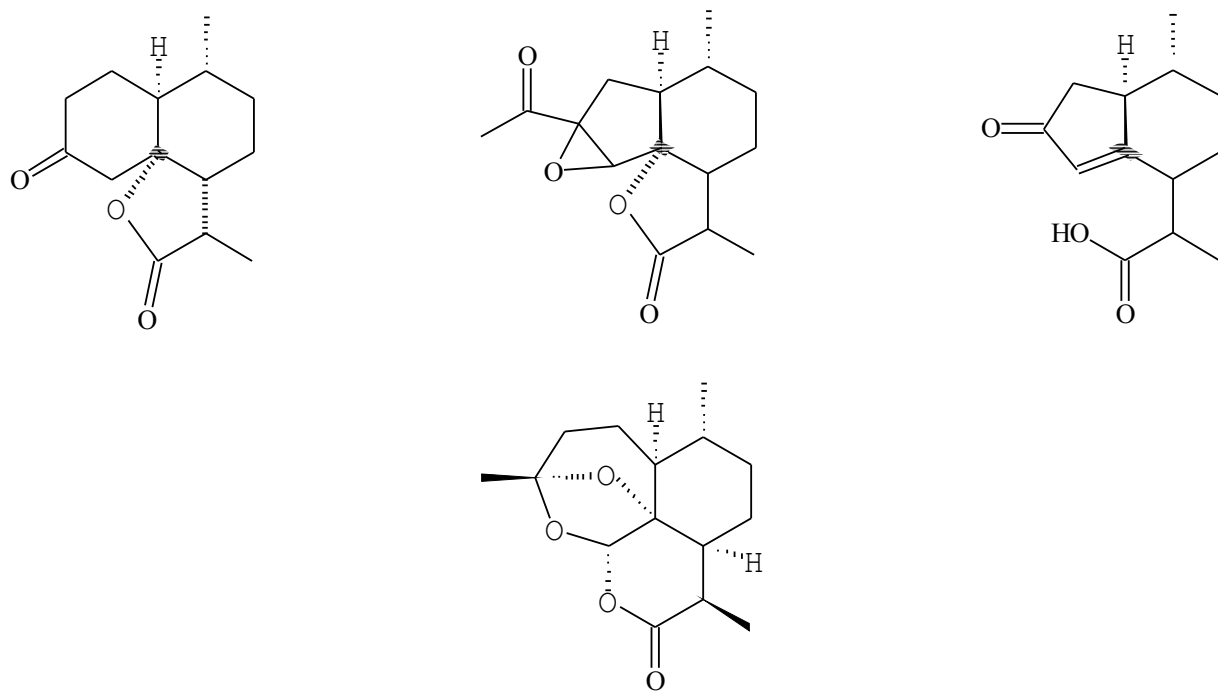
Vários outros peróxidos de ocorrência natural, além da artemisinina, são descritos pela literatura como detentores de atividade antimalárica (KLAYMAN, 1985; VENNERSTROM; EATON, 1988).

Os parasitos estão se tornando resistentes aos fármacos já existentes, como por ex., a cloroquina, a

quinina e a mefloquina. A artemisinina, também conhecida como qinghaosu (QHS), proveniente da *Artemisia annua*, é um potente agente antimalárico e foi isolada pela primeira vez em 1972, por pesquisadores chineses. Os fármacos antimaláricos atuais contêm um sistema anelar heterocíclico contendo nitrogênio. Já a artemisinina é uma lactona sesquiterpênica que possui um grupamento endoperóxido, a qual tem se demonstrado essencial para a atividade antimalárica. Este fármaco tem uma estrutura química peculiar, alta estabilidade térmica, baixa toxicidade e alta eficiência contra os parasitos resistentes à cloroquina (COSTA; KIRALJ; FERREIRA, 2007).

Outras substâncias sesquiterpênicas extraídas da *A. annua*, as quais não apresentam o grupamento

peróxido em sua estrutura, são destituídas de atividade biológica, inclusive a deoxiartemisinina, que é estruturalmente semelhante à artemisinina, exceto pela ausência da ligação O-O (figura 4). A deoxiartemisinina possui atividade de 300 a 1000 vezes menor do que a artemisinina (KLAYMAN, 1985). Além do grupamento peróxido, o oxigênio 13 (figura 2) também é importante para a atividade da artemisinina, uma vez que derivados sintéticos em que este átomo foi substituído por um grupo metileno, formando carbaartemisinina, possuem atividade menor do que a artemisinina (AVERY, 1996). Assim, o sistema 1,2,4-trioxano como um todo tem importante papel na atividade antimalárica da artemisinina.



Deoxiartemisinina - DOQHS

Figura 4: Sesquiterpenos extraídos da *A. annua*

INTERAÇÃO DA ARTEMISININA COM O HEME

Conhecer o mecanismo de ação é de suma importância para o desenvolvimento e descobrimento de um novo fármaco. Normalmente, o fármaco tem seu efeito mediado por um alvo específico, um receptor. Caso a estrutura do complexo receptor-fármaco seja conhecida, as interações entre ambos podem ser investigadas com mais detalhes. Estudos computacionais e quantitativos que correlacionam a estrutura química e a atividade biológica de uma série de fármacos e análogos têm apontado para os mecanismos de ação e têm dado diretrizes para a

síntese de novos derivados mais eficientes.

No caso específico do tratamento da malária com artemisinina, há evidências experimentais de que o mecanismo de ação do fármaco envolve a formação de um complexo de transição heme-artemisinina. A oxidação da artemisinina mediada pelo heme é apontada como uma etapa crítica na atividade biológica deste fármaco (COSTA; KIRALJ; FERREIRA, 2007).

Experimentos *in vivo* mostraram que os peróxidos são antagonizados por quelantes de ferro tais como desferrioxamina, piridoxal benzoilidrazona e 1,2-dimetil-3-hidroxi-4-piridona quando administrados concomitantemente (VENNERSTROM; EATON, 1988;

MESHNICK, 2002). Estas espécies bloqueiam o efeito antimalárico dos endoperóxidos. Com base nisto, foi sugerido que o ferro presente na hemácia ou oriundo da digestão da hemoglobina seria o responsável por uma reação de oxi-redução com o grupamento peróxido (VENNERSTROM; EATON, 1988). Nesta reação, o ferro em estado de oxidação +2 atua como agente redutor do grupamento peróxido, sendo ele próprio oxidado a Fe^{3+} .

A reação entre o ferro e peróxidos é conhecida como Reação de Fenton ($Fe^{+2} + H_2O_2 \rightarrow Fe^{+3} + \cdot OH + \cdot OH$) (SUTTON; WINTERBOURN, 1989). Nesta reação, de forma geral, os peróxidos são decompostos através da ação catalítica do ferro, com formação de radicais livres que levariam à oxidação de lipídios de membranas (BERMAN; ADANS, 1997). Experimentos de cromatografia, eletroforese e espectrometria de massas mostraram que o heme tem um papel importante na toxicidade da artemisinina (MESHNICK et al, 1996). Os produtos formados pela incubação da artemisinina em uma cultura de *Plasmodium sp* possuem as mesmas características que os produtos obtidos da reação entre a artemisinina e o heme isoladamente (MESHNICK et al, 1996).

A interação entre a artemisinina e o heme foi investigada em vários experimentos. i) Shukla, Gund e Meshnick (1995), empregaram a técnica de ancoragem molecular para estudar a interação entre a artemisinina e o heme em diferentes orientações iniciais. Cálculos da superfície de potencial eletrostático revelaram duas regiões com carga negativa, uma envolvendo os oxigênios do grupo peróxido e a outra sobre os três outros oxigênios. Estas duas regiões podem, em princípio, interagir com o ferro do heme.

Em contraste, cálculos da curva de isopotencial da deoxiartemisinina, derivado inativo, revelaram que a região negativa não é distribuída sobre os oxigênios do grupamento peróxido. No processo de ancoragem molecular entre a artemisinina e o heme, a conformação de menor energia apresenta a ligação endoperóxido próxima ao átomo de ferro do grupo heme. Conformações onde a interação da artemisinina com o heme não envolve oxigênios do grupo peróxido são de maior energia. Em contraste, o análogo inativo deoxiartemisinina se liga ao heme preferencialmente através dos oxigênios não peróxidos, diferentemente dos análogos da artemisinina (SHUKLA; GUND; MESHNICK, 1995). Cálculos mais apurados (TARANTO, 2002) revelaram que há uma única região de densidade de carga negativa, que se estende sobre todos os oxigênios. Estes cálculos mostraram ainda que, muito embora a região de densidade de carga negativa situe-se com maior intensidade sobre os oxigênios O_{11} e O_{14} , a interação entre a artemisinina e o heme realmente ocorre através do grupamento peróxido (O_1 e O_2) (figura 5).

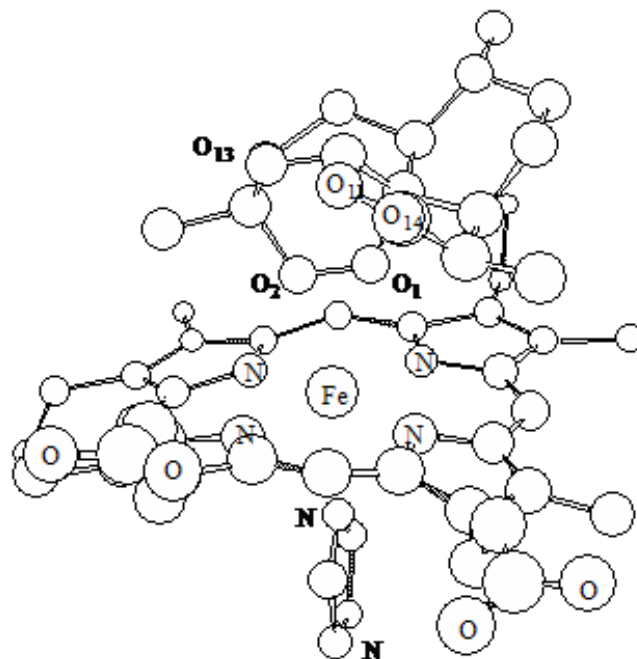


Figura 5: Interação entre o heme e a artemisinina através do grupamento endoperóxido. Os hidrogênios foram suprimidos para melhor visualização.

No entanto, o complexo formado entre o heme e a artemisinina envolvendo o grupo peróxido apresentou baixa estabilidade termodinâmica (TARANTO, 2001). ii) Yuthavong e colaboradores sintetizaram alguns derivados da artemisinina e determinaram suas afinidades de ligação com a ferroprotoporfirina IX (PAITAYATAT, 1997). A constante de dissociação do complexo formado entre os derivados da artemisinina e a ferroprotoporfirina IX mostra correlação estatisticamente significativa com as atividades antimaláricas dos derivados. Isto foi interpretado como indicativo de que a ligação entre a artemisinina e a ferroprotoporfirina pode ser uma etapa biologicamente importante no mecanismo de ação dos endoperóxidos (PAITAYATAT, 1997).

A FORMAÇÃO DE RADICAIS LIVRES

Como discutidos na seção anterior, a artemisinina reage com íons o ferro (II) segundo a Reação de Fenton (BERMAN; ADANS, 1997), levando à formação de radicais livres centrados em átomos de oxigênio. Estes experimentos mostraram que a coadministração de -tocoferol (vitamina E) e catalase, inibidores da formação de radicais livres, apresentam efeito antagonista à artemisinina, diminuindo a sua ação antimalárica (VENNERSTROM; EATON 1988, MESHNICK, 2002).

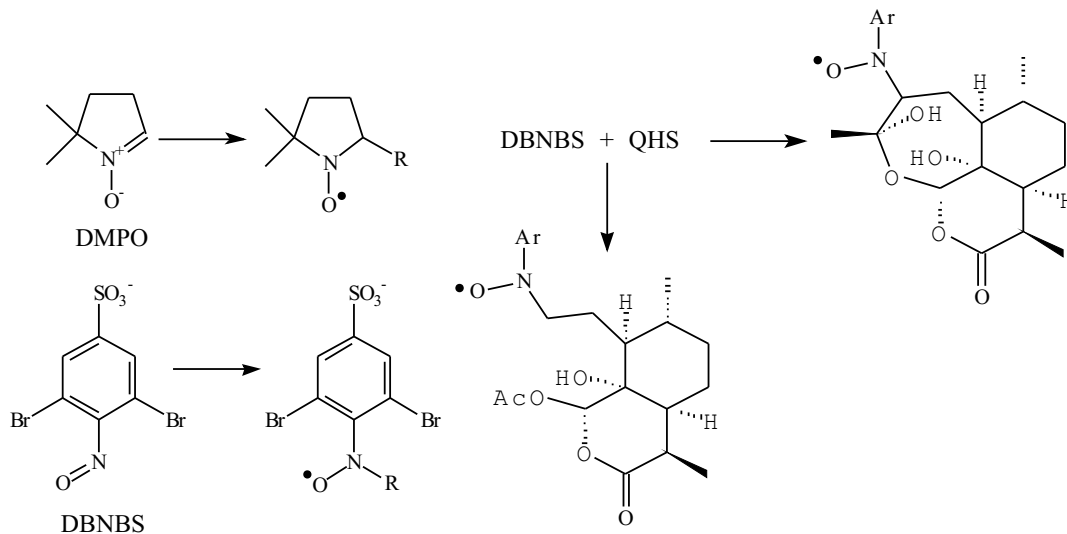


Figura 6: Captores de radicais (DMPO e DBNBS)

AÇÃO ALQUILANTE DA ARTEMISININA

A artemisinina é capaz de alquilar o heme (figura 7), proteínas sanguíneas e, também, uma proteína específica do parasita que pode ser o seu alvo principal (MESHNICK, 2002).

A natureza alquilante da artemisinina foi

demonstrada através de reações com a molécula de heme. Em solução, a artemisinina reage com o heme formando dois produtos covalentes, com relação m/z de 856 e 871, respectivamente, caracterizados por cromatografia em camada fina (CCF), CLAE e experimentos de espectrometria de massas (MESHNICK, 1996).

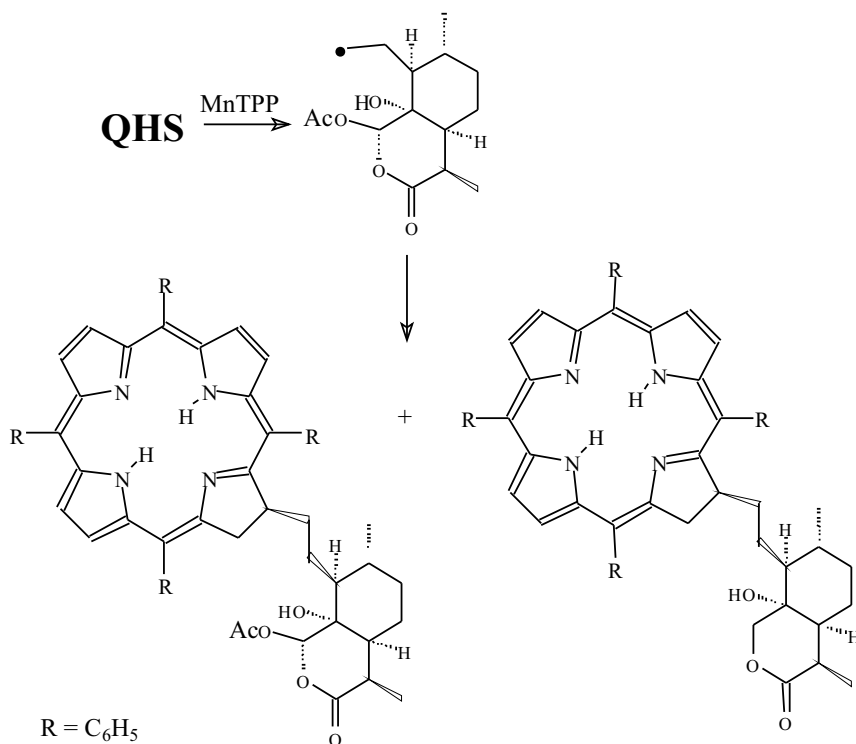


Figura 7: Alquilação do heme pela artemisinina. Aqui o grupo heme é simulado pelo MnTPP

A artemisinina e seus derivados marcados isotopicamente são capazes de alquilar proteínas sanguíneas como a catalase, citocromo C e hemoglobina, estas com o grupo heme em sua estrutura (YANG et al, 1994), assim como a albumina, γ -glicoproteína, proteínas de membranas das células vermelhas como a α - e β -espectrina, actina e gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase, as quais não apresentam grupo heme em sua estrutura (YANG et al, 1994). Foi observado que a alquilação não ocorre em células não infectadas pelo parasita e nem no DNA (YANG et al, 1994).

As proteínas específicas do parasito também são alquiladas pela artemisinina e derivados, tal como o artefleno, marcados isotopicamente em concentrações fisiológicas, formando uma ligação covalente. Estas proteínas não são as proteínas mais abundantes no parasita, o que indica que esta alquilação ocorre com especificidade. Em nenhum caso a deoxiartemisinina, derivado inativo da artemisinina, foi capaz de alquilar proteína. Estas proteínas apresentam peso molecular de 32, 25, 42, 50, 65 e >200 kDa (ASAWAMAHASAKDA et al, 1994), sendo que a proteína de 25 kDa é a proteína mais abundante. Interessantemente, esta proteína também apresenta afinidade com o heme. Cepas de *P. yoelii*, menos sensíveis à artemisinina (nenhum caso de resistência clínica significativa foi ainda descrito), acumulam cerca de 43% de ^3H -diidroartemisinina e expressam 2,5 vezes mais TCTP do que cepas sensíveis. Estas duas observações demonstram que a resistência à artemisinina pode ser devido a fatores múltiplos (WALKER et al, 2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os endoperóxidos inauguram uma nova classe de fármacos antimaláricos com novo mecanismo de ação, diferente dos antimaláricos clássicos, fato decisivo no que diz respeito ao desenvolvimento de resistência pelo parasita. Estes têm sido amplamente utilizados em várias partes do mundo, sobretudo em regiões onde o parasita adquiriu resistência aos antimaláricos clássicos (MESHNICK et al, 1996). No entanto, são necessários estudos clínicos mais apurados destes fármacos, pois há pouca experiência em relação ao uso repetitivo ou crônico (MESHNICK et al, 1996). A artemisinina apresenta baixa toxicidade e são raros os relatos de efeitos adversos, permitindo que os endoperóxidos sejam a mais nova esperança na quimioterapia da malária (MESHNICK, 2002, AVERY et al, 2002).

Apesar de número razoável de trabalhos sobre a artemisinina, ainda se faz necessário melhor compreensão tanto do seu mecanismo de ação como do seu mecanismo de reação com o íon ferro(II). Como

descrito anteriormente, existem alguns pontos que necessitam de maior esclarecimento, tais como: i) Não foi confirmado se a artemisinina reage com o ferro presente no heme ou se é com o ferro liberado do ambiente ácido do vacúolo (MESHNICK et al, 1996). ii) Também não se tem certeza se a reação ocorre dentro do vacúolo ou em outras partes da célula, como na mitocôndria ou no citoplasma, onde a reação seria catalisada por outras hemoproteínas, tais como catalase ou citocromos (MESHNICK et al, 1996). iii) A alquilação do heme é questionável, uma vez que o aduto formado entre a artemisinina e o heme não é tóxico para o parasita (MESHNICK et al, 1996). No entanto, heme alquilado provavelmente não seria capaz de se polimerizar formando hemozoína, tornando-se tóxico para o parasita (WU 2002). iv) Quanto à participação do epóxido (AVERY et al, 1996, WU et al, 1998) Wu conseguiu isolá-lo apenas em pequenas quantidades (WU et al, 1998), o que torna questionável a sua participação como antimalárico. v) Tem-se assumido que os ânions radicais são gerados irreversivelmente, não se convertendo um no outro. Com isso fica difícil explicar que modificações no átomo C_{10} , distante da ligação peróxido, afete a proporção de cada um dos compostos que são gerados (WU et al, 1998). vi) Não existem dados conclusivos sobre quem é realmente o responsável pela atividade antimalárica da artemisinina. Por enquanto, os radicais gerados nos carbonos, o $\text{O}=\text{Fe}(\text{IV})$, o epóxido e as dicetonas são candidatos a possíveis responsáveis pela morte do parasita (MESHNICK et al, 1996, WU et al, 1998). vii) A função fisiológica da proteína TCTP e o significado de sua alquilação para a morte do parasita não foram determinados (WALKER et al, 2000).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao suporte financeiro e físico da FAMAM- Faculdade Maria Milza, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB – PPP-2006).

REFERÊNCIAS

ASAWAMAHASAKDA. W. et al, **Reaction of Antimalarial Endoperoxides with Specific Parasite Proteins**. Antimicrob. Agents Chemother. v. 38, p. 1854-1858, 1994.

AVERY, M. A. et al, **Structure-Activity Relationships**

- of the Antimalarial Agent Artemisinin. Total Synthesis of (+)-13-Carbaartemisinin and related Tetra- and Tricyclic Structures.** J. Med. Chem., v. 39, p. 1885-1897, 1996.
- BERMAN, P. A.; ADAMS, P. A. **Artemisinin enhances heme-catalysed oxidation of lipid membranes.** Free Radical Bio. Med, v. 22, p. 1283-1288, 1997.
- CAMARGO, E. P. **Malária, Maleita, Paludismo, Ciência e Cultura,** v. 55, n. 1, 26-30, 2003.
- CASTEEL, D.A.; **Nat Prod. Rep.** 1999, 16, 55-73.
- COSTA, M. S.; KIRALJ, R.; FERREIRA, M. M. C.; **Estudo teórico da interação existente entre a artemisinina e o heme.** Quím. Nova v.30 n.1 São Paulo jan./fev., 2007.
- KLAYMAN, D. L. **Qinghaosu (Artemisinin): An Antimalarial Drug from China.** Science, v. 228, p. 1049-1055, 1985.
- LEITE, F.H.A. **Estudos de acoplamento molecular entre peróxidos obtidos de fontes naturais e o grupo heme.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Biotecnologia, 2011.
- LIESHOUT, M.; KOVATS, R. S.; LIVERMORE, M. T. J.; MARTENS, P. **Climate change and malaria: analysis of the SRES climate and socio-economic scenarios.** Global Environmental Change, 14, 87-99, 2004.
- MESHNICK, S. R. **Artemisinin: mechanisms of action, resistance and toxicity.** Int. J. Parasitol Today, v. 32, p. 1655-1660, 2002.
- MESHNICK, S. R. et al, **Second-generation Antimalarial Endoperoxides.** Parasitol. Today, v. 12, p.79-82, 1996.
- MOLES, P.; OLIVA, M.; SAFONT, V. S. **Modeling the Decomposition Mechanism of Artemisinin.** J. Phys. Chem. A 2006, 110, 7144-7158.
- PAITAYATAT, S. et al, **Correlation of Antimalarial Activity of Artemisinin Derivatives with Binding Affinity with Ferroprotoporphyrin IX.** J. Med. Chem., v. 40, p. 633-638, 1997.
- REY, L. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África.** 3 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2008.
- SHUKLA, K. L.; GUND, T. M.; MESHNICK, S. R. **Molecular modeling studies of the artemisinin (qinghaosu)-hemin interaction: Docking between the antimalarial agent and its putative receptor.** J. Mol. Graph., v. 13, p. 215-222, 1995.
- SUTTON, H. C.; WINTERBOURN, C. C. **On the Participation of higher oxidation states of iron and copper in Fenton Reactions.** Free Radical Bio. Medi., v 6, p. 53-60, 1989.
- TARANTO, A. G. et al, **The role of C-centered radicals on the mechanism of action of artemisinin.** J. Mol. Struct. (Theochem), n. 580, p. 207-215, 2002.
- TARANTO, A. G.; CARNEIRO, J. W. de M.; OLIVEIRA, F. G. MND. **Calculations on the interaction between artemisinin and heme.** J. Mol. Struct. (Theochem), v. 539, p. 267-272, 2001.
- TRAVASSOS, M. A.; LAUFER, M. K. **Resistance to Antimalarial Drugs: Molecular, Pharmacologic, and Clinical Considerations.** Pediatric Research, v. 65, 5, 2009.
- VENNERSTROM, J. L.; EATON, J. W.; **Oxidants, Oxidant Drugs, and Malaria.** J. Med. Chem., v. 31, p. 1269-1277, 1988.
- WALKER, D. J. et al, **Mechanisms of Artemisinin Resistance in the Rodent Malaria Pathogen *Plasmodium yoelii*.** Antimicrob. Agents Chemother., v. 44, p. 344-347. 2000.
- WU, W. M. et al, **Unified Mechanistic Framework for the Fe(II)-Induced Cleavage of Qinghaosu and Derivatives/Analogues.** The First Spin-Trapping Evidence for the Previously Postulated Secondary C-4 Radical. J. Am. Chem. Soc., v. 120, p. 3316-3325, 1998.
- WU, Y. **How Might Qinghaosu (Artemisinin) and Related Compounds Kill the Intraerythrocytic Malaria Parasite? A Chemist's View.** Accounts Chem. Res., v. 35, n. 5, p. 255-259, 2002.
- YANG, Y. Z.; LITTLE, B.; MESHNICK, S. R.; **Alkylation of proteins by artemisinin effects of heme, pH, and drug structure,** Biochem. Pharmacol., v. 48, p. 569-573, 1994.

ANÁLISE DOS REGISTROS EM PRONTUÁRIOS DE UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Patrícia Novaes Sales Leal*
Janelara Bastos Almeida**
Marília Almeida Rocha***

O objeto de estudo deste trabalho é a qualidade dos registros nos prontuários dos pacientes. O objetivo geral foi identificar as dificuldades no manuseio dos prontuários, bem como elucidar sobre a importância do prontuário médico, referente ao registro dos cuidados prestados ao paciente, assim como aos documentos pertinentes a essa assistência. Foi utilizado como metodologia a análise em 30% dos prontuários gerados pela Terapia Intensiva, escolhidos de forma aleatória, durante o mês de agosto de 2009 e aplicação de questionário objetivo, seguindo os critérios estabelecidos pelos princípios científicos. O campo de investigação previamente determinado foi a Unidade de Terapia Intensiva adulto da Santa casa de Misericórdia de São Félix - Ba. Para tal, adotou-se uma metodologia retrospectiva com abordagem quali- quantitativa e a técnica para a coleta de dados foi a aplicação de um questionário e reaplicação após 30 dias de iniciadas as intervenções propostas. O resultado demonstrou que na referida unidade os registros nos prontuários estão em conformidade com os princípios científicos estabelecidos. Dessa forma, evidencia-se a relevância da pesquisa através das modificações sugeridas e evoluções no manuseio dos prontuários após as orientações, contribuindo na ordenação e melhor manuseio do mesmo.

Palavras-chave: Prontuário. Registro. Qualidade.

The object of study of this work was to the quality of the registers in handbooks of patients. The general objective was to identify the difficulties in the manuscript of handbooks, as well as elucidating on the importance of the medical, referring handbook to the register of the given cares the patient, as well as pertinent documents to this assistance. The analysis in 30% of handbooks generated for the Intensive Therapy was used as methodology, chosen of random form, during the month of August of 2009 and application of objective questionnaire, following the criteria established for the scientific principles. The field of inquiry previously determined was the adult Unit of Intensive Therapy of the Saint it marries of Mercy of Are Félix - BA. A methodology was adopted retrospect with quantitative boarding quali- and the technique for the collection of data was the application of a questionnaire and re-application after 30 days of initiates the interventions proposals. The result demonstrated that in the cited unit the registers in handbooks are in compliance with the established scientific principles.

Keywords: Handbook. Register. Quality.

INTRODUÇÃO

De acordo a Resolução nº 1.638/02 do Conselho Federal de Medicina (CFM) o prontuário se define como documento único, constituído de um conjunto de informações, sinais e imagens registrados, gerados a partir de fatos, acontecimentos e situações sobre a saúde do paciente e a assistência a ele prestada, de caráter legal, sigiloso e científico, que possibilita a comunicação entre membros da equipe multiprofissional e a continuidade da assistência prestada ao cliente (BRASIL, 2002).

Trata-se, portanto, de um documentário de grande valor, elaborado por diversos profissionais. À medida que os conhecimentos da administração se difundem, aparecem o valor e importância fundamentais de prontuários e arquivos organizados. A informação contida no prontuário é o principal patrimônio das partes e também da instituição, onde mantém a sua guarda. Nela, há conhecimentos capazes de serem usados, não só para informações, como também para produzir resultados (BRASIL, 2006). Afirma, ainda, que o prontuário médico pertence ao paciente, sob a guarda e responsabilidade dos

*Bacharel em Enfermagem (Faculdade Maria Milza – FAMAM); Especialista em Terapia Intensiva (UFBA). E-mail: pns_leal@yahoo.com.br.

**Enfermeira e Coordenadora do curso de Bacharelado em Enfermagem da Faculdade Maria Milza e co-orientadora da pesquisa. E-mail: coord.enfermagem@famam.com.br

*** Enfermeira e Coordenadora de Enfermagem da Santa Casa de Misericórdia de São Félix – Bahia e orientadora da pesquisa.

médicos, enfermeiros e técnicos e das instituições de saúde. Portanto, é um valioso instrumento de consulta, avaliações, ensino, pesquisa, auditoria, estatística médico-hospitalar, sindicâncias, investigação epidemiológica, processos éticos e legais, comunicação entre os profissionais da assistência, defesa e acusação.

Ainda de acordo com o CFM, a composição e ordenação do prontuário são feitas seguindo alguns critérios, como a identificação do paciente, formulário ou pauta de diagnósticos, anamnese, exame físico e complementar, ficha de pronto-socorro, formulário de internação e alta, folhas de evolução da doença, folhas de pedidos de parecer, guias e relatórios de encaminhamentos, laudos de exames, folhas de procedimentos terapêuticos, folhas de prescrição, diagnósticos, tratamento, folhas de dados vitais com balanço hídrico, relatório de enfermagem com prescrições e informações, anotações diárias sobre a evolução do estado do cliente, outros documentos, se originados durante a assistência: declaração de nascimento, óbito, transferência, partograma, relatório cirúrgico e anestésico, ficha de hemodiálise, relatório de quimioterapia e radioterapia; folhas de pareceres, de assistência social, odontológica e outras, relatório de profissionais não-médicos, folha com resumo de alta, de óbito ou de transferência, relatório de necropsia e cópia de declaração de óbito, ficha de controle de infecção hospitalar e folha de termo de consentimento livre e esclarecido. (BRASIL, 2006).

Diante do exposto, fica terminantemente proibido preenchimento incompleto dos dados, ilegibilidade, erros gramaticais, abreviaturas, siglas e sinais impróprios, prescrição sem exame do paciente, ausência de prescrição médica por mais de 24 horas, prescrição por telefone, medicação sem prescrição, falta de laudos, atendimento sem prontuário, falta de carimbo e assinatura do profissional, escrever à lápis, usar líquido corretor, deixar folhas em branco, fazer anotações que não se referem ao paciente e usar impressos para rascunho (FLORIANÓPOLIS, 2000).

Assim, o objetivo geral do estudo foi investigar se os registros realizados nos prontuários estavam de acordo com o que é preconizado pela literatura, bem como esclarecer sobre a importância do prontuário médico, avaliar os impressos da unidade, realizar alterações se necessário e reciclar os recursos humanos após as mudanças cabíveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico, descritivo, com abordagem quali-quantitativa. Com a possível precisão buscou-se investigar se os registros realizados nos prontuários estavam de acordo com o

que é preconizado pela literatura. O campo de investigação foi a Unidade de Cuidados Intensivo geral – adulto, da Santa Casa de Misericórdia de São Félix, situado no centro geográfico da cidade de São Félix /Bahia.

Para atender a proposta do estudo, foi utilizada como metodologia a análise em 30% dos prontuários gerados pelo atendimento de internação da Unidade de Terapia Intensiva (UTI), escolhidos aleatoriamente, durante o mês de agosto de 2009 e aplicação de questionário objetivo, seguindo os critérios estabelecidos pelos princípios científicos.

Assim, para a realização deste trabalho apresentamos como propostas a revisão de literatura de prontuários, elaboração de questionários compatíveis com a fundamentação científica, aplicação deste numa amostragem de 30% dos prontuários da especialidade trabalhada (UTI), tabulação e análise dos dados encontrados, elaboração e viabilização das propostas de intervenção fundamentada nos princípios científicos atendendo às dificuldades detectadas. Posteriormente, a realização de intervenção junto à administração, no sentido de viabilizar a adequação dos impressos e provimento em tempo hábil, reciclagem dos funcionários no sentido do conhecimento, importância e manuseio do prontuário e validação da aplicabilidade das intervenções propostas através de nova aplicação dos questionários 30 dias após do início da intervenção. Análise dos Registros em Prontuários de uma Unidade de Terapia Intensiva

Para tal, foi usado como estratégia alterações nos impressos como forma de preencher os critérios estabelecidos pelo princípio científico, reciclagem dos funcionários através da apresentação dos dados analisados sob forma de tabela e gráficos, apresentação das mudanças dos impressos e interação sobre as propostas de mudanças, replicação dos impressos, disponibilização dos novos impressos e aplicabilidade nos referidos setores e um acompanhamento do dia-a-dia dos funcionários que manipulam diretamente os prontuários.

Os dados coletados foram analisados e apresentados sob forma de gráficos e tabelas (na apresentação para os funcionários da instituição) e sob forma de textos para apresentação a seguir, representando a aplicação lógica dedutiva e indutiva do processo de investigação, pois a importância dos dados está não em si mesmo, mas em proporcionarem respostas às investigações.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PRONTUÁRIOS ANTES DA APLICABILIDADE DAS INTERVENÇÕES

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os resultados do estudo, respeitando a Resolução nº

196/96, do Conselho Nacional de Saúde. No que se refere ao registro feito na folha de frente do prontuário, este se encontra 80% em conformidade com o estabelecido pelo Conselho Federal de Medicina (CFM), exceto a ordenação das folhas, pois, na UTI, as folhas são ordenadas de acordo com a regularidade das anotações. Logo, a primeira é o controle de enfermagem acompanhado de 2 em 2 horas composto por sinais vitais, glicemias, soros, medicações, diurese, dejeções, drenos, balanço hídrico e prescrição de enfermagem, seguido pela prescrição e evolução médica, evolução de enfermagem, anotações dos técnicos de enfermagem, folhas de gastos e exames do dia. Dessa forma, justifica-se a forma como é organizado e, portanto, será mantida esta ordem. (BRASIL, 2006).

Na UTI há impresso próprio de admissão do cliente. Assim, se apresenta em conformidade o nome da instituição, diagnóstico provisório, data de internação e assinatura do médico. O CID 100% ausente ainda que disponível na unidade para consulta. Carimbo presente em 95%, o que equivale a 19 prontuários dos 20 analisados. Autorização para procedimentos médicos é proveniente do ambulatório, e apresenta-se 95% em conformidade.

Em relação ao formulário de anamnese, este se apresenta 100% em conformidade com a queixa principal, história da doença atual, sistema digestório, nervoso, musculoesquelético, articular, visual, auditivo, tabagismo e etilismo, os quais foram registrados corretamente. O cabeçalho apresenta-se 5% presente, o item registrado como irregular é devido ao não preenchimento do peso e da altura. Estes dados, quando possível, são tomados e registrados no atendimento ambulatorial e preenchidos em impresso próprio do setor. Ao chegar à UTI são passados para os impressos próprios da unidade. Entretanto, por se tratar de atendimento emergente nem sempre há condições de serem mensuradas.

Para Brasil (2006), o padrão geral apresentado no ensino médico é freqüentemente descumprido em vista das peculiaridades da clínica, pois uma anamnese bem feita amiúde indicam a diagnose.

Informante e grau do informante apresenta-se irregular, pois, ao chegar na UTI, não entra acompanhante e, quando possível, as informações são fornecidas pelo próprio cliente. Quando não, é aguardado o horário de visita e solicitado dos familiares. Neste impresso não é registrado a origem da informação. Registro sobre cabeça, cardiovascular, geniturinário, tratamentos anteriores e antecedentes pessoais, apresenta-se em conformidade acima de 75%. Os dados fornecidos como irregulares é devido ao não preenchimento do impresso. Antecedentes pessoais 100% ausente por não constar opção de registro neste impresso.

Estado geral, gânglios, pescoço, exame pulmonar, coluna vertebral, articulações, sistema nervoso, hipóteses de diagnóstico, exames complementares, data do atendimento e assinatura do enfermeiro encontram-se 100% em conformidade com as exigências estabelecidas. Dados vitais, mucosas, informações sobre condições da pele, cabeça, ausculta cardíaca, exame abdominal, mamas, genitália, membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII) apresentam-se acima de 60% regulares. Seus valores de irregularidade são devidos, também, ao não preenchimento do impresso, mesmo constando a opção de marcação em “sem alterações”.

Peso e estatura encontram-se ausente por explicações anteriormente fornecidas. Como não há opção de conduta, esta foi avaliada pelo diagnóstico de enfermagem, o qual foi preenchido em 5% dos prontuários analisados. A assinatura do médico 100% não aplicável, por este impresso ser preenchido, exclusivamente, pelo enfermeiro, o qual apresenta 100% de presença em sua assinatura e 35% de presença do carimbo ou do número do Conselho Regional de Enfermagem (COREN). Em relação a legibilidade, 95% presente. Os demais estão relacionados com informações que são escritas a mão (caneta).

Freqüência e data das anotações, anotação das queixas, condutas, legibilidade e assinatura do médico em conformidade com o estabelecido pelo CFM. O cabeçalho apresenta-se 10% presente e, embora haja assinatura do médico em 100% dos prontuários analisados, há ausência do preenchimento do seu nome no cabeçalho. Regularidade em 85% e 80% nos exames e nos relativos à doença, respectivamente, pois neste formulário só constam registros de resultados laboratoriais. Dados vitais ausentes em 65% das evoluções médicas e 35% irregulares por constarem apenas em algumas das evoluções arquivadas no prontuário e, por haverem já registrado no controle diário que é feito de 2 em 2 horas. Assinatura o enfermeiro ausente por se tratar de evolução médica. Carimbo ou do número do Conselho Regional de Medicina (CRM) presente em 95% dos prontuários analisados.

Na folha de prescrição, data, hora, freqüência, assinatura do médico e CRM apresentam-se 100% em conformidade com as normas científicas. O cabeçalho apresenta-se presente em 10% devido ao não preenchimento do nome do médico e a legibilidade irregular em 35% pois, embora a prescrição médica seja impressa, quando existe a necessidade de inclusão de outros dados ou fármacos as anotações manuais, nem sempre são legíveis.

Para Nogueira (2002), a evolução e a prescrição médica, em doentes internados, devem ser diárias, com data e horários que foram realizadas, bem como nas

Unidades de Terapia Intensiva, a evolução e a prescrição podem ser realizadas em folhas separadas, devido ao grande número de informações e medicamentos usados.

O relatório de enfermagem há anotações por período, procedimentos realizados, seqüência lógica, coerência, clareza e assinatura do enfermeiro em conformidade com o preconizado pelo CFM em 100%. O cabeçalho não apresenta registros do peso e da estatura, justificados em itens anteriores. Registro dos dados vitais ausentes em 40% das anotações e 60% irregulares, pois, como cada prontuário apresenta diversos relatórios de enfermagem, nem todos há registros dos sinais vitais e, por este já se encontrar disponíveis na folha de controle. As eliminações em 30% regulares, pois este registro já é feito no controle realizado a cada 2 horas. A legibilidade é regular em 30%, os demais prontuários não apresentam todas as evoluções legíveis. Não aplicável em 80% das ocorrências mórbidas, por não ter havido intercorrências. Carimbo ou COREN ausente em 5% dos prontuários e irregulares em 95% pois havia algumas evoluções que não eram registradas.

Para Santos, Paula e Lima (2003), o registro das ações de enfermagem no prontuário é um instrumento de grande significado na assistência, sendo indispensável para a adequada prestação do cuidado ao paciente. Porém, há perdas no registro de informações dos prontuários, na maioria dos hospitais, somando-se isso a ocorrência de falhas nos mecanismos de armazenamento desses prontuários, gerando dificuldades quando se procura recuperar dados para fins de pesquisa e análise.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PRONTUÁRIOS APÓS O INÍCIO DAS INTERVENÇÕES

Para atender a proposta do estudo, foi realizada nova aplicação dos questionários em 30% dos prontuários, escolhidos de forma aleatória, gerados no período posterior à 15/10/2009 o qual foi feita a primeira avaliação da unidade trabalhada.

O principal objetivo, que foi o de esclarecer sobre a importância do prontuário médico, entendendo como acervo documental padronizado, referente ao registro dos cuidados prestados ao paciente, assim como aos documentos pertinentes a essa assistência foi atingido e, embora em período curto de tempo para uma melhor intervenção, houve diferenças notáveis.

Foram também realizadas algumas intervenções junto à administração no sentido de viabilizar a adequação dos impressos e provimento em tempo hábil, bem como a reciclagem dos funcionários através da apresentação dos dados analisados, alterações dos

impressos e interação sobre as propostas de mudanças, no sentido do conhecimento, importância e manuseio do prontuário.

Porém, como educar é uma prática diária, gradativa e lenta, observamos que muitas alterações são visíveis e outras só ocorreriam ao longo do tempo. No que se refere a folha da frente do prontuário, na Terapia Intensiva houve progresso na presença do carimbo ou CRM apresentando-se 100% presente. Entretanto, o CID permanece 100% ausente mesmo estando disponível na unidade para consulta. Também houve avanço no que está relacionado ao informante, pois na folha de anamnese passou a constar, manualmente, a proveniência das informações, apresentando-se presente em 45% dos impressos analisados.

O percentual apresentado como ausente está relacionado com o fato de que um dos pacientes internados veio trazido pelo Serviço de Atendimento Médico de Urgência (SAMU), em estado muito grave, por isso não foi possível colher as informações, outros dois só foram preenchidos o cabeçalho, também devido à gravidade do quadro e em seguida foi à óbito. Os antecedentes familiares permanecem 100% ausentes por não ter sido incluso, ainda neste impresso, o qual está em análise para futuras outras alterações.

Os valores relacionados à UTI apresentaram avanços relacionados à presença do carimbo ou CRM alterando de 35% presentes antes da intervenção passando para 60%, sendo considerado mais 10% como não aplicável, pois foi preenchido por uma estudante de enfermagem. Os demais itens, também apresentam o percentual de 20% ausente devido a justificativas do não preenchimento mencionadas no item anterior.

Avanço notório na terapia intensiva relacionado a 100% de presença no preenchimento do cabeçalho, na presença dos exames e dos exames relativos à doença, bem como no carimbo ou CRM. Os dados vitais permanecem 100% ausentes, pois já constam no controle que é realizado de 2 em 2 horas, anexo ao prontuário.

Observamos melhora na presença do preenchimento do cabeçalho e na legibilidade, apresentando-se 55% e 100%, respectivamente, em conformidade com o CFM, a irregularidade quanto ao não preenchimento justifica-se pelo fato de, por serem pacientes emergentes, nem sempre há possibilidade de mensurar peso e altura.

A presença de legibilidade e do carimbo ou CRM apresentam-se 75% e 40%, respectivamente, havendo progresso em relação ao gráfico anterior à intervenção. Os demais dados mantiveram-se iguais.

Brasil (2006), acrescenta que é fundamental que todos os profissionais que lidam com o enfermo façam ali suas anotações, tornando-se imprescindível a

formação do hábito de escrever metodicamente no prontuário. Pressa, negligência, desconhecimento de como preencher e outras circunstâncias, concorrem para a má utilização do prontuário. Este deverá conter, então, informações minuciosas, precisas, com exatidão e clareza, conforme preconizado pelos princípios científicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Educar é um processo longo e seu resultado, seja ele positivo ou negativo, também demora um bom tempo para aparecer. Assim sendo, hoje podemos avaliar mediante os resultados que obtivemos claramente evidenciados no dia-a-dia, que as intervenções que foram propostas, aos poucos foram sendo aceitas e implementadas nos dia – a – dia dos manipuladores diretos desses prontuários.

Os dados coletados foram avaliados antes e após as medidas intervencionistas, evidenciando, assim, o alcance de um resultado ainda parcial, pois este foi avaliado num período curto de tempo. Falamos de resultados parciais devido aos fatos de que as medidas que foram tomadas como forma de contribuir para o manuseio e ordenação desses prontuários não pára por aqui.

As informações colhidas na pesquisa evidenciaram algumas falhas nos registros em prontuários, apresentadas em aula expositiva. Após orientações e novas informações no manuseio deste, observou-se melhoria nas anotações, conformidades nas explanações corroborando com a importância de um acompanhamento e da necessidade de educação continuada para reciclagem e aprimoramento destes profissionais.

Dessa forma, com a colaboração de toda a equipe do hospital, perpetuamos nosso olhar gerencial e deixamos como intervenção positiva os dados que conseguimos evoluir e chegar a uma conformidade de acordo com o que é preconizado pelo Conselho Federal de Medicina e alguns itens ainda a se perpetuar e avançar, melhorando a cada dia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resoluções. **Conselho Federal de Medicina**. Resolução nº1639/02. Normas técnicas para o manuseio do prontuário médico. Brasília, 2002. Disponível em : <<http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm>>. Acesso em 02/06/2009.

_____. Conselho Regional de Medicina do Distrito Federal. **Prontuário médico do paciente**: guia para uso prático. Brasília, 2006. Disponível em : <<http://www.crmdf.org.br/sistemas/biblioteca/files/7.pdf>>. Acesso em 10/06/2009.

FLORIANÓPOLIS. Conselho Regional de Medicina de Santa Catarina. **Manual de orientação ética e disciplinar**. 2 ed. V. 1. Florianópolis, 2000. Disponível em : .

NOGUEIRA, Celso Schamalfuss. **Prontuário Médico**. São Paulo, 2002. Disponível em : <http://www.unimes.br/aulas/MEDICINA/Aulas2005/1ano/Procedimentos_basicos_em_medicina/prontuario_medico.html>. Acesso em 10/10/2009.

SANTOS, Sérgio Ribeiros dos; PAULA, Adenylza Flávia Alves de; LIMA, Josilene Pereira. O enfermeiro e sua percepção sobre o sistema manual de registro no prontuário. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. V.11 n.1 Ribeirão Preto, 2003. Disponível em : <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692003000100012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 10/10/2009.

CARDIOMIOPATIA DIABÉTICA: DO LEITO À BANCADA, UMA PERSPECTIVA FUTURA DE CURA

Simone Garcia Macambira*
Pâmela Santana Daltro**
Milena Botelho Pereira Soares***
Alice Costa Kiperstok****

O Diabetes Mellitus (DM), tipo 2, acomete cerca de 90% dos pacientes com diabetes, resultando da combinação de resistência à insulina e deficiência relativa na sua produção. O ônus sócio-econômico da doença está principalmente associado aos comprometimentos debilitantes conseqüentes do diabetes, em especial às doenças cardiovasculares. A doença cardiovascular é responsável por até 80% das mortes em indivíduos com DM2. De fato, o risco relativo de morte por eventos cardiovasculares em diabéticos, é três vezes maior do que o da população em geral. Estes vários fatores de risco cardiovasculares incluem hipertensão arterial sistêmica (HAS), doença arterial coronariana (DAC), obesidade, resistência à insulina e anormalidades nos lipídios e lipoproteínas plasmáticas. Entretanto, pacientes com DM1 ou 2 têm sido diagnosticados com disfunção diastólica e hipertrofia do ventrículo esquerdo na ausência de DAC e HAS, ou insuficiência cardíaca de outra etiologia, caracterizando a cardiomiopatia diabética (CD), que envolve uma agressão direta ao miocárdio. A CD é uma doença de progressão lenta, que em fases tardias pode evoluir para a disfunção sistólica. A fisiopatologia da CD não está ainda totalmente elucidada, bem como o diagnóstico desta entidade clínica por vezes não é preciso e o tratamento clínico ainda não é satisfatório. Neste cenário, os modelos experimentais têm papel relevante para elucidação destas questões. Esta revisão, apresenta os principais aspectos clínicos e fisiopatológicos da CD e os modelos experimentais utilizados no esclarecimento da patogênese e busca de uma terapia eficaz para CD.

Palavras-chave: Cardiomiopatia diabética. Diabetes mellitus. Modelo experimental.

Diabetes mellitus (DM), type 2, affects about 90% of patients with diabetes, resulting from the combination of insulin resistance and relative deficiency in their production. The socio-economic burden of disease is primarily associated with debilitating impairments resulting from diabetes, especially cardiovascular diseases. Cardiovascular disease accounts for up to 80% of deaths in individuals with DM2. In fact, the relative risk of death from cardiovascular events in diabetic patients is three times higher than the general population. These various cardiovascular risk factors include high blood pressure (HBP), coronary artery disease (CAD), obesity, insulin resistance and abnormalities in lipids and lipoproteins. However, patients with type 1 or type 2 DM have been diagnosed with diastolic dysfunction and left ventricular hypertrophy in the absence of CAD and HBP, heart failure or other cause, characterizing diabetic cardiomyopathy (DC) that involves a direct assault to the myocardium. The CD is a slowly progressive disease that in later stages can progress to systolic dysfunction. The pathophysiology of CD is not yet fully elucidated, and the diagnosis of this clinical entity is sometimes not necessary and clinical treatment is not yet satisfactory. In this scenario, the experimental models have an important role to elucidate these issues. This review presents the main clinical aspects and pathophysiology of CD and experimental models used in clarification of the pathogenesis and the search for an effective therapy for CD.

Keywords: Diabetic cardiomyopathy. Diabetes mellitus. Experimental model.

*Doutor em Ciências Biológicas (Biofísica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro; Pesquisador do Centro de Pesquisa Gonçalo Moniz (Fiocruz/BA0; Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Faculdade Maria Milza. E-mail: simone@bahia.fiocruz.br

**Graduada em Biomedicina (FAMAM/BA); Mestranda em Biotecnologia (UEFS/BA). E-mail: ps.daltro@yahoo.com.br

***Doutora em Ciências Biológicas (Biofísica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro; Pesquisadora da Fundação Oswaldo Cruz (BA); Coordenadora do Centro de Biotecnologia e Terapia Celular do Hospital São Rafael (BA); E-mail: milena@bahia.fiocruz.br

****Mestre em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa (Fundação Oswaldo Cruz/BA). E-mail: kiperstok@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é um distúrbio que consiste na resposta secretória defeituosa ou deficiente de insulina, manifestando-se pela utilização inadequada de glicose pelos tecidos com conseqüente hiperglicemia (KANNEL et al., 1974). Há dois tipos de DM de etiologias distintas, mas com algumas manifestações clínicas em comum.

Na DM1, ocorre uma destruição em série das células β do pâncreas que sintetizam a insulina, se desenvolvendo particularmente em adolescentes e jovens, usualmente por processos auto-imune de etiologia genética ou provenientes da exposição a alguns vírus, o que leva ao aumento abrupto na taxa de glicose no sangue, podendo o indivíduo identificar a instalação do quadro de diabetes tipo 1 a partir do início dos sintomas (GROSS et al., 2002; GREGORY, 2003).

Na DM2, a maior incidência se dá após os 40 anos, tendo os defeitos metabólicos decorrentes da resistência dos receptores das células alvo de insulina, atrelada a obesidade, com conseqüente sobrecarga do pâncreas, e ao sedentarismo (WHO, 1999; GREGORY, 2003; SALLES, 2006).

A prevalência mundial da DM vem tomando proporções epidêmicas, no ano de 1995 foram 135 milhões de pessoas acometidas, em 2002 esse número cresceu para 173 milhões e para o ano de 2030 prevê-se que haverá 300 milhões de acometidos. Além disso, pesquisas colocam o Brasil em sexto lugar (11,3 milhões) entre os países com os maiores números de casos de diabetes estimados para 2030 (KING et al., 1998; WILD et al., 2004).

O ônus sócio-econômico da doença está principalmente associado aos comprometimentos conseqüentes do diabetes, em especial às doenças cardiovasculares. A estimativa do cálculo para o custo anual dos portadores de DM será de US\$ 156 bilhões para o ano de 2010, e US\$ 192 bilhões para o ano de 2020 (ADA, 2003). Além do impacto sócio-econômico trazido pelo tratamento da diabetes, a este problema soma-se custos impagáveis como a ansiedade, dor e discriminação que afetam aspectos que não se quantificam para a vida do doente e para os familiares que o acompanham (SAKATA, 2007).

Desprezando-se as características etiológicas, fisiopatológicas e epidemiológicas da DM, a doença cardiovascular é responsável por até 80% das mortes em indivíduos com DM2, sendo apontada como uma das principais causas de morbidade e mortalidade entre os pacientes diabéticos, agravada pela insuficiência cardíaca (IC), que é um dos fatores de maior risco para elevada morbidade destes pacientes (BELL, 2003). De fato, o risco relativo de morte por eventos cardiovasculares em diabéticos, é três vezes maior do que o da população em geral. A DM2 associa-se a

vários fatores de risco cardiovasculares, incluindo hipertensão arterial sistêmica (HAS), doença arterial coronariana (DAC), obesidade, resistência à insulina e anormalidades nos lipídios e lipoproteínas plasmáticas. A estreita associação entre diabetes e estas comorbidades podem causar disfunção diastólica, tornando difícil atribuir a insuficiência cardíaca (IC) apenas à condição diabética (BELL, 1995). Entretanto, pacientes com DM tipo 1 ou 2 têm sido diagnosticados com disfunção diastólica e hipertrofia do ventrículo esquerdo (HVE) na ausência de DAC e HAS, ou IC de outra etiologia (FRANCIS, 2001; BERTONI et al., 2003; BOYER et al., 2004).

CARDIOMIOPATIA DIABÉTICA

Há quase quarenta anos descreveu-se um relato clínico que indivíduos diabéticos sofrem de uma lesão miocárdica não relacionada à DAC ou HAS, denominada cardiomiopatia diabética (CD). Nestes pacientes, além dos sinais de disfunção cardiovascular e insuficiência cardíaca congestiva, foram observados fibrose e remodelamento cardíaco (RUBLER et al., 1972).

Nas últimas décadas, tem se acumulado resultados de estudos experimentais, epidemiológicos e clínicos, indicando que as alterações metabólicas do DM podem, de fato, acarretar alterações estruturais e funcionais diretamente no miocárdio cardíaco independente de DAC ou HAS (FANG et al., 2004). A prevalência é extremamente elevada, atingindo cerca de 40 a 60% dos pacientes diabéticos (POIRIER et al., 2001). A manifestação clínica da CD habitualmente caracteriza-se por dispnéia, devido à congestão pulmonar decorrente da disfunção diastólica do ventrículo esquerdo. Além da disfunção diastólica, a CD é caracterizada por hipertrofia de ventrículo esquerdo (HVE) e concomitante dilatação atrial. Tardiamente, na evolução no quadro, o comprometimento cardíaco pode ser agravado pela ação sinérgica da hipertensão e isquemia, contribuindo para o desenvolvimento da disfunção sistólica (HAYAT et al., 2004; KHAVANDI et al., 2009). Este comprometimento da função sistólica é devido à redução da complacência e da contratilidade cardíaca. A redução da complacência em diabéticos parece ser decorrente da hipertrofia celular, fibrose, deposição de glicogênio no subendocárdio e de colágeno (CHATHAM e FORDER, 1997), além da glicação de outras proteínas intersticiais associada à hiperglicemia (AVENDANO et al., 1999).

Os sinais e sintomas de IC de etiologia diabética, assim como a forma clínica de miocardiopatia dilatada com IC global, não são comuns na cardiomiopatia diabética (OKOSHI et al., 2007). A manifestação CD habitualmente caracteriza-se por dispnéia devido à

congestão pulmonar decorrente da disfunção diastólica.

O diagnóstico definitivo de CD é difícil de ser estabelecido, principalmente porque os sinais, sintomas e achados de exames diagnósticos são inespecíficos. Além disso, o quadro clínico e laboratorial que levou a suspeita de CD, pode ser decorrente de comorbidades muito prevalentes entre os diabéticos (OKOSHI et al., 2007). No entanto, a presença de fibrose miocárdica ou deposição de colágeno pode ser bastante característica da CD. A detecção da disfunção cardíaca por técnicas de imagens e a exclusão de outras causas para esta disfunção são cruciais no diagnóstico da CD. Portanto, atualmente, o diagnóstico da CD repousa em técnicas de imagem não invasivas que possam demonstrar estas anormalidades, tais como o ecocardiograma. Este é o exame mais indicado, considerando custo e benefício, na avaliação estrutural e funcional do coração de pacientes com DM. A HVE pode ser observada em até um terço dos pacientes com DM tipo 2, independentemente dos valores da pressão arterial ou do uso de inibidores da enzima conversora de angiotensina (STRUTHERS e MORRIS, 2002).

O teste ergométrico (TE) ganha especial utilidade no manejo de portadores de ICC de etiologias diversas quando realizado simultaneamente com a análise dos gases expirados, na ergoespirometria. Em portadores de qualquer tipo de cardiomiopatia, o TE é utilizado para determinação da vulnerabilidade e avaliação do comportamento de arritmias desencadeadas pelo esforço (FONTAINE, 1992).

Até o momento, não há uma terapia específica para o tratamento da CD, tanto no que tange a IC decorrente da DM quanto às arritmias (Revisão das II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2002). Terapias visando à prevenção e progressão da CD, tendo como alvo a deposição de colágeno no miocárdio e o metabolismo alterado dos cardiomiócitos, estão nos estágios iniciais de desenvolvimento clínico (ANEJA et al., 2008).

De acordo com as diretrizes vigentes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2002), para o controle da DM e de suas co-morbidades, é de fundamental importância o controle do peso corporal, a alimentação saudável, o controle da glicemia e a atividade física regular, além do monitoramento rigoroso de doenças associadas, principalmente hipertensão arterial, doença arterial coronariana e dislipidemia. Como na grande maioria dos pacientes com CD, principalmente na fase inicial, a IC é decorrente de disfunção diastólica isolada, habitualmente o tratamento consiste em reduzir os sintomas de congestão pulmonar e/ou periférica (diuréticos), controlar a frequência ventricular em doentes com fibrilação atrial (betabloqueadores, digital ou antagonistas de cálcio) e tratar rigorosamente as co-

morbidades como hipertensão arterial sistêmica e doença coronariana - betabloqueadores, IECA, BRA ou antagonistas de cálcio (OKOSHI et al., 2007). Outra classe de fármacos retomada para o tratamento dos pacientes diabéticos com comprometimento cardíaco são os bloqueadores de receptor de aldosterona (KHAVANDI et al, 2009). Entre estes, destaca-se o Losartan, que utilizado em pacientes com disfunção diastólica e hipertensão, aumentou a tolerância ao exercício (WARNER et al, 1999).

Embora os doentes com DM tenham maior prevalência de dislipidemia, hipertensão arterial, e obesidade, esses fatores isoladamente não justificam o aumento da mortalidade, sendo o DM aceito hoje como um importante fator de risco independente para o desenvolvimento da IC (KANNEL et al., 1974).

FISIOPATOLOGIA DA CARDIOMIOPATIA DIABÉTICA

Diversos mecanismos são propostos a fim de elucidar a patogênese da CD, revelando a natureza multifatorial desta doença. Estes mecanismos incluem disautonomia, alterações metabólicas, hiperglicemia, alterações estruturais em diferentes proteínas, fibrose, distúrbios na homeostase, estresse oxidativo, disfunção mitocondrial e alterações no sistema renina-angiotensina (BOUDINA e ABEL, 2007; KHAVANDI et al, 2009). Neste cenário, não apenas os estudos clínicos têm contribuição relevante, mas as pesquisas pré-clínicas ganham destaque crescente através do uso de modelos experimentais.

O músculo cardíaco tem uma alta demanda energética. Sob condições fisiológicas, o coração utiliza múltiplos substratos como fonte energética, incluindo ácidos graxos, carboidratos, aminoácidos e cetonas. Entre os substratos, os ácidos graxos são as principais fontes primárias de energia durante a perfusão aeróbica a cargas de trabalho normais, dependendo da glicólise e oxidação do piruvato durante os períodos de isquemia e aumento de trabalho. Em um coração adulto sadio, aproximadamente 70% do ATP gerado é proveniente da oxidação de ácidos graxos, enquanto que a glicose, principal carboidrato utilizado pelo coração, e o lactato seriam responsáveis por aproximadamente 30% da energia provida ao músculo cardíaco (NESTO, 2005; AN e RODRIGUES, 2006). A alteração predominante que ocorre no metabolismo cardíaco no DM é a supressão da utilização de glicose e a utilização excessiva de ácidos graxos associada ao estoque intracelular de lipídios (DING; RODRIGUES, 2006).

No DM2, o comprometimento da utilização da glicose devido à resistência à insulina e a maior disponibilidade de AGL, alteram o perfil de uso de

substrato energético do miocárdio. O DM, a obesidade, a resistência à insulina e a diminuição da tolerância à glicose, estão associados com aumento de lipídios no interior dos cardiomiócitos e é independente das concentrações circulantes de triglicérides (McGAVOCK, 2007). Esta lipotoxicidade do miocárdio pode contribuir para a morte celular e, assim, a disfunção cardíaca (WENDE, 2009).

O coração diabético depende quase que completamente da oxidação de ácidos graxos, reduzindo a utilização da glicose e do lactato (BOUDINA e ABEL, 2007). Este desvio de substrato energético do miocárdio é essencial para a adaptação do coração à sobrecarga, mas também apresenta consequências deletérias. Os ácidos graxos são considerados substratos energéticos ineficientes, o aumento da sua utilização pelo coração diabético é freqüentemente acompanhado por um aumento no consumo de oxigênio pelo miocárdio e redução da eficiência cardíaca em modelo animal (MAZUMDER et al., 2004; HOW et al., 2006) e em pacientes com diabetes tipo 1 (PETERSON et al., 2008) e 2 (PETERSON et al., 2004).

Níveis séricos elevados de lipídios podem também contribuir para a elevação do nível celular de ácidos graxos, acarretando um aumento na expressão das proteínas envolvidas na sua oxidação através da ativação do fator de transcrição PPAR α (peroxisome proliferator-activated receptor α). O PPAR- α antagoniza a ação da insulina, reduzindo a entrada de glicose na célula e inibindo a glicólise e oxidação mitocondrial do piruvato, favorecendo a oxidação dos ácidos graxos (LOPASCHUK et al., 2007). Quando a entrada de ácidos graxos na mitocôndria se torna maior do que a sua oxidação, há o acúmulo de acetil-CoA, que é utilizado na síntese de diacilglicerol (DAG) e ceramida. O DAG é um ativador de PKC, que participa da resistência à insulina e a ceramida pode iniciar apoptose e disfunção cardíaca (YOUNG et al., 2002).

O aumento da absorção e metabolismo de ácidos graxos não acarreta apenas um acúmulo dos seus intermediários e triglicérides, como também aumenta a demanda de oxigênio e geração de espécies reativas de oxigênio, danificando o coração (AN e RODRIGUES, 2006). Além disto, o aumento sérico de lipídeos, insulina e glicose induzem alterações na ativação de fatores de transcrição celular dos cardiomiócitos que resultam em modificações na expressão gênica e na utilização miocárdica de substratos, crescimento miocárdico, disfunção endotelial e aumento da rigidez miocárdica (OKOSHI et al., 2007).

A hiperglicemia promove efeitos danosos ao coração por uma série de mecanismos. Dentre estes, destaca-se a manutenção da captação da glicose no coração diabético em níveis próximos ao coração

normal apesar da redução na expressão do transportador de glicose (STANLEY et al., 1997). Como a glicose que entra no cardiomiócito não é totalmente degradada, seus metabólitos se acumulam (YOUNG et al., 2002) devido a redução da glicólise e da oxidação do piruvato. Conseqüentemente, a glicose é desviada para a via da hexosamina, produção de espécies reativas de oxigênio (ROS) e formação de produtos de glicosilação avançada (AGEs) (DOBRIN e LEBECHE, 2010). O aumento de ROS acarreta uma inflamação no miocárdio e disfunção endotelial através da PARP [Poli (ADP-ribose) polimerase] (HAYAT et al., 2004). Esta enzima inibe o gliceraldeído 3-fostato desidrogenase (GAPDH), o que leva ao acúmulo de intermediários glicolíticos, o que acarreta lesão tecidual via formação de AGEs e ativação de PKC (DU et al., 2003).

Os AGEs acumulam-se nos tecidos expostos à hiperglicemia e parecem contribuir para as modificações morfológicas que ocorrem no coração diabético. O acúmulo de matriz extracelular modificada pelos AGEs resulta em uma perda da elasticidade de parede celular e poderia interferir na função (NESTO, 2005). Os AGEs também parecem inativar proteínas transportadoras de Ca²⁺, interferindo no trânsito intracelular desse íon no cardiomiócito (BIDASEE et al., 2004). Outro mecanismo pelo qual a hiperglicemia pode alterar a função dessas proteínas transportadoras é através da atividade aumentada da PKC, levando à sua fosforilação (BRAZ et al., 2004). A redução da atividade dessas proteínas envolvidas no transporte intracelular do cálcio pode levar ao comprometimento das funções sistólica e diastólica. Há evidências que os AGEs também contribuem, através das ligações estáveis entre as proteínas de colágeno, para o aumento da espessura do miocárdio e das artérias, disfunção endotelial e formação de placa de ateroma. Em termos funcionais correlaciona-se o tempo de relaxamento isovolumétrico e o diâmetro do ventrículo esquerdo durante a diástole aos níveis séricos de AGEs (BERG et al, 1999). A exacerbação do estresse oxidativo celular pelos AGEs, alteração estrutural das proteínas de colágeno e a formação de fibrose são responsáveis pelo comprometimento da função cardíaca (ARONSON, 2003; UUSITUPA et al, 1990)

Outro distúrbio associada ao desenvolvimento da CD e, também, às alterações metabólicas é relacionado à homeostase do cálcio. Alterações no ciclo de cálcio intracelular induzem alterações diretas na contratilidade cardíaca. As anormalidades do ciclo de cálcio estão associadas a mudanças nas vias intracelulares, visto que nenhuma alteração foi detectada nos canais de cálcio tipo L voltagem dependente do sarcolema responsável pelo influxo de cálcio que leva a liberação de cálcio armazenado retículo sarcoplasmático (CESARIO et al, 2006). Os distúrbios estão relacionados ao comprometimento da expressão e funcionamento dos receptores de

rianodina, bem como da bomba de cálcio ATPase do retículo (CHOI et al, 2002; ZHAO et al., 2006). Os receptores de rianodina estão associados à liberação do cálcio do retículo, mas quando hiperfosforilados alteram este fluxo, levando a depleção dos estoques de cálcio e elevação dos níveis citoplasmáticos deste íon. Esta condição é agravada pela redução da hipocontratibilidade do miocárdio. O aumento da estimulação β -adrenérgica e diminuição dos níveis de proteínas fosfatases PP1 e PP2 verificadas na CD são responsáveis pelo mau funcionamento dos receptores de rianodina. A redução da remoção do cálcio citoplasmático pela bomba de cálcio ATPase do retículo sarcoplasmático aumenta o tempo de relaxamento do músculo cardíaco, reduz o estoque de cálcio e, conseqüentemente, diminui a liberação deste íon nas sístoles subseqüentes, levando a um estado de hipocontratibilidade. Além destes eventos, há evidências de que filamentos contráteis obtidos por biopsia do miocárdio de pacientes diabéticos apresentam menor sensibilidade ao cálcio (JWEIED et al, 2005).

O sistema renina-angiotensina-aldosterona desempenha importante papel patogênico na cardiomiopatia diabética. A angiotensina II exerce seus efeitos sobre o coração através dos receptores de angiotensina tipo1 - AT1 (DOSTAL et al, 1992). A ativação de AT1 promove um efeito inotrópico positivo pelo aumento do cálcio citoplasmático e o crescimento celular a ativação das proteínas cinases MAP reguladoras através da proteína Gq (OPIE, 2004). Os mecanismos básicos responsáveis pelo distúrbio cardíaco devido à ação deste sistema ainda não estão elucidados, mas uma das hipóteses é que a ativação de receptores AT1 levaria ao aumento da atividade da NADPH oxidase, elevando os níveis de ROS levando ao estresse oxidativo da célula cardíaca (PRIVRATSKY et al., 2003). Tanto em investigações clínicas quanto experimentais foi demonstrado que o bloqueio da formação de angiotensina ou da ativação dos receptores AT1 desempenha papel cardioprotetor em situação de DM (RAIMONDI et al, 2004; FIORDALISO et al, 2006; Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators, 2000). O uso de antagonistas de aldosterona também está associada à redução da mortalidade devido a complicações cardiovasculares em pacientes diabéticos, especialmente em pacientes com níveis séricos elevados de marcadores para síntese de colágeno (ZANNAD et al, 2000). Tanto a aldosterona quanto a angiotensina estão relacionados ao controle da renovação da matriz extracelular, portanto a exacerbação deste sistema leva a maior deposição de colágeno, proliferação de fibroblastos e desenvolvimento de fibrose, contribuindo para hipertrofia cardíaca e progressão do quadro para disfunção diastólica (McEWAN et al, 1998; KHAVANDI et al, 2009).

O estresse oxidativo é outro mecanismo

envolvido no desenvolvimento da CD. Além da geração de ROS pela ativação da enzima NADPH oxidase mencionada acima, uma grande parte desta produção é realizada pelas mitocôndrias, sendo a disfunção mitocondrial um dos mecanismos responsáveis pelo acúmulo de ROS e, conseqüentemente, pela lesão cardíaca SERPILLON et al, 2009). Através de estudos experimentais e clínicos, atribuí-se a ROS diferentes vias para a disfunção cardíaca, tais como a formação de espécies de nitrotirosina por reação com óxido nítrico (FRUSTACI et al, 2000) e ativação do fator de transcrição NF κ B que modula a transcrição de genes de diferentes proteínas cardíacas, tais como a miosina de cadeia pesada (ARAGNO et al, 2006). Na CD há uma incompatibilidade entre o suprimento e a demanda de energia acentuada em situações de disfunção mitocondrial, tais como na redução da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria subsarcolemal. O comprometimento do funcionamento das mitocôndrias também afeta a homeostase de cálcio, visto que esta organela controla não apenas a concentração de cálcio intramitocondrial, mas interage com as demais organelas intracelulares que regulam os níveis de cálcio no citosol e, conseqüentemente, modula suas vias de sinalização (MURGIA et al, 2009).

Outro mecanismo pelo qual o DM pode comprometer o coração é através da neuropatia autonômica cardíaca (NAC). A NAC está associada a um aumento do tônus simpático que pode alterar o metabolismo do miocárdio e gerar desacoplamento mitocondrial (DRAKE-HOLLAND et al., 2001), em último caso acarretando as alterações funcionais características da CD (POP-BUSUI et al., 2004). A anormalidade na expressão de dos receptores β 1 e as alterações nos níveis de catecolaminas são processos decorrentes da NAC. O aumento na expressão dos receptores β 1 resulta em apoptose, fibrose, hipertrofia e comprometimento da função cardíaca (BISOGNANO et al, 2000)

MODELOS EXPERIMENTAIS DE CARDIOMIOPATIA DIABÉTICA

Modelos experimentais de diabetes tipo 1 e tipo 2 apresentam manifestações cardíacas semelhantes. Ambos são caracterizados pelo aumento da oxidação de ácidos graxos e redução da utilização de glicose, alterações no fluxo de cálcio, comprometimento mitocondrial e aumento de tecido conjuntivo no coração. Entretanto, o aumento na produção de ROS pela mitocôndria e o desacoplamento mitocondrial induzido por ácidos graxos ocorrem em modelo de DM2, mas não são observados em modelos de DM1 (BOUDINA e ABEL, 2007; BUGGER e ABEL, 2008). A nível estrutural, os modelos de DM1 apresentam

aumento da apoptose no miocárdio e dilatação, enquanto os de DM2 tendem à hipertrofia (POORNIMA et al., 2006). A partir disto, conclusões tiradas de ambos os modelos têm sido relacionadas e utilizadas na compreensão da fisiopatologia da CD e busca de novas estratégias terapêuticas (BUGGER e ABEL, 2009).

Um dos modelos de DM1 mais utilizados é o quimicamente induzido pela estreptozotocina (STZ). O tratamento com a STZ é tóxico para as células β , acarretando necrose e conseqüente deficiência na produção de insulina (CHOI et al., 2003). Roedores tratados com múltiplas e baixas doses de STZ desenvolvem hiperglicemia, dislipidemia, e redução progressiva dos níveis de insulina (ISLAS-ANDRADE et al., 2000). Estudos de CD em modelo induzido por STZ relatam disfunção diastólica e sistólica, cuja gravidade aumenta com a duração do DM. São observadas a redução na fração de encurtamento (NIELSEN et al., 2002; SUAREZ et al., 2004), aumento da pressão diastólica (KAJSTURA et al., 2001) e alteração do fluxo da mitral (LACOMBE et al., 2007). O metabolismo do miocárdio também está alterado em animais com diabetes induzida por STZ, com aumento da oxidação de ácidos graxos e redução da glicólise e fosforilação oxidativa (DEPRE et al., 2000; FINCK et al., 2002), acarretando um maior consumo de O₂ e redução da eficiência energética (HOW et al., 2006). Além disso, ocorre estresse oxidativo, aumento de apoptose (SINGH et al., 2008) e alteração no transporte intracelular de cálcio (SUAREZ et al., 2004).

Apesar do modelo da STZ ser amplamente utilizado no estudo da DM, a maioria do conhecimento a cerca dos mecanismos da CD foi obtido a partir de animais geneticamente modificados através da deleção ou a superexpressão de genes específicos que desenvolvem obesidade, resistência à insulina e/ou diabetes, mimetizando mecanismos fisiopatológicos comumente observados na CD (BUGGER e ABEL, 2009). Um desses modelos é o camundongo OVE26, que superexpressa a proteína calmodulina nas células β pancreáticas, acarretando uma DM1 precoce e grave por mecanismos não muito elucidados. Camundongos OVE26 apresentam um aumento dos níveis séricos de glicose e triglicérides e redução da insulina (LIANG et al., 2002). Nesse modelo, a contratilidade de cardiomiócitos isolados está comprometida, mas seus efeitos no coração não são tão significativos (LIANG et al., 2002; SONG et al., 2007). Também são observadas alterações ultra-estruturais nas mitocôndrias, aumento da produção de superóxido, acarretando estresse oxidativo (SHEN et al., 2004) e alteração no trânsito intracelular dos íons de cálcio (YE et al., 2004).

Outro modelo de DM1 com animal geneticamente modificado é o camundongo Akita. Uma mutação dominante no gene insulina 2 impede o dobramento correto da proteína, acarretando estresse do retículo endoplasmático e conseqüente apoptose

das células β (RON, 2002). O camundongo Akita apresenta hiperglicemia e hipertrigliceridemia (BUGGER et al., 2008) e por sua utilização ser relativamente recente há poucos trabalhos relacionados à sua CD. Em estudo de Lu e colaboradores (2007), foi observada uma redução de quase 50% da fração de encurtamento em corações de camundongos diabéticos. Esse achado não foi reproduzido em outro trabalho, no qual foi descrito uma pequena redução na contratilidade de corações isolados. Neste mesmo estudo, observou-se aumento da oxidação de ácidos graxos e redução da oxidação da glicose, porém, sem sinais de desacoplamento mitocondrial e sem comprometimento da eficiência cardíaca (BUGGER et al., 2008).

Camundongos geneticamente modificados são utilizados também como modelos de DM2. É o caso dos camundongos com mutação no gene da leptina ou do seu receptor, ob/ob e db/db, respectivamente. Nestes modelos, o DM2 se desenvolve devido à ausência da ação da leptina no hipotálamo, resultando em hiperfagia, obesidade e resistência à insulina (SRINIVASAN e RAMARAO, 2007). Um quadro severo de hiperinsulinemia e DM2 se desenvolve mais precocemente nos camundongos db/db, quando comparados aos ob/ob e, nos dois modelos, uma dislipidemia é observada na maioria dos estudos (BUCHANAN et al., 2005). A hiperglicemia é observada em graus variados nesses animais (POORNIMA et al., 2006).

A CD em camundongos ob/ob é caracterizada por hipertrofia, disfunção diastólica e pouca ou nenhuma disfunção sistólica (BAROUCH et al., 2003; CHRISTOFFERSEN et al., 2003). A contratilidade está pouco ou não está comprometida em corações isolados (BAROUCH et al., 2003; MAZUMDER et al., 2004; BUCHANAN et al., 2005) e está normal ou aumentada in vivo (BUCHANAN et al., 2005). O desvio de substrato também é observado no coração desses animais, com aumento de oxidação de ácidos graxos e redução da utilização da glicose. Além disso, o miocárdio desenvolve resistência à insulina. Tais alterações resultam no aumento de consumo de oxigênio e conseqüente na redução da eficiência cardíaca (BUCHANAN et al., 2005; MAZUMDER et al., 2004). Estresse oxidativo e alterações no trânsito intracelular de cálcio parecem também contribuir para a CD em animais ob/ob (LI et al., 2006).

As alterações na contratilidade são mais pronunciadas no modelo db/db, provavelmente devido ao desenvolvimento mais precoce da hiperglicemia (BUGGER e ABEL, 2009). Yue e colaboradores (2006) acompanharam, por ressonância magnética, o desenvolvimento da CD nesses animais, descrevendo alterações estruturais e remodelamento do VE. Inicialmente, observaram uma hipertrofia caracterizada por aumento da massa e espessamento das paredes

do VE, seguida por dilatação progressiva e disfunção contrátil. A hipertrofia cardíaca desenvolvida pelos camundongos ob/ob e db/db é independente dos níveis de leptina e da sua ação, sugerindo que a hiperleptinemia não é necessária para essa manifestação no DM2 (POORNIMA et al., 2006). Associado, ou não, à hipertrofia, a disfunção diastólica é um achado comum em camundongos diabéticos db/db (SEMENIUK et al., 2002; STUCKEY et al., 2008). O comprometimento da contratilidade cardíaca em animais db/db também foi comprovada por ecocardiografia e em corações isolados (BELKE et al., 2004; CARLEY et al., 2004; PEREIRA et al., 2006). Este parece estar associado a alterações no fluxo de cálcio intracelular (BELKE et al., 2004; PEREIRA et al., 2006). Além disso, a ativação do sistema nervoso parassimpático em detrimento do simpático no modelo db/db é indicativo de neuropatia autonômica cardíaca (GONCALVES et al., 2009).

Ratos Zucker obesos também apresentam mutação no gene do receptor da leptina, desenvolvendo hiperfagia. Eles apresentam obesidade e aumento dos níveis de triglicérides, ácidos graxos, leptina e insulina, mas são euglicêmicos (COORT et al., 2004). O cruzamento seletivo dos ratos que apresentavam hiperglicemia deu origem à outra linhagem, o rato Zucker obeso e diabético, com as mesmas características citadas, acrescentando os níveis elevados de glicose no soro (WANG et al., 2005). Ambos os modelos apresentam hipertrofia e aumento do conteúdo lipídico no miocárdio (LEE et al., 2001; LUIKEN et al., 2001). A disfunção contrátil e o desvio de substrato energético, por sua vez, são mais evidentes em ratos Zucker obesos e diabéticos (SHARMA et al., 2004; GOLFMAN et al., 2005; WANG et al., 2005).

Camundongos ob/ob, db/db e ratos Zucker parecem não desenvolver aterosclerose, de forma que permitem a avaliação dos efeitos da obesidade, resistência à insulina e DM2, independente da DAC (RUSSELL e PROCTOR, 2006; HSUEH et al., 2007).

A interpretação dos resultados deve levar em conta a etiologia da obesidade e diabetes no modelo utilizado. A severidade desses fatores, bem como a susceptibilidade à CD, pode variar de acordo com o componente genético da linhagem utilizada. Além disso, a toxicidade de drogas utilizadas na indução do DM ou efeitos derivados da mutação genética utilizada devem ser considerados (BUGGER e ABEL, 2009). A STZ pode apresentar toxicidade extrapancreática. No caso do coração, por exemplo, a droga pode induzir disfunção contrátil diretamente através de estresse oxidativo (WOLD & REN, 2004). A leptina também exerce efeitos diretos na função cardíaca. Assim, a deficiência dessa adiponectina (modelo ob/ob) ou a resistência à mesma (modelo db/db) podem confundir os resultados da CD (BUGGER e ABEL, 2009). Além disso, a leptina parece ter efeitos significativos nas

células do sistema imune e alterações na resposta inata e adquirida já foram descritas em camundongos ob/ob (OTERO et al., 2006), o que comprometeria mais ainda a interpretação dos resultados.

Independente dos efeitos desconhecidos da mutação, modelos de DM2 baseado em mutação monogênica não apresentam a base multifatorial da doença. Linhagens de camundongos e ratos suscetíveis à obesidade e diabetes por indução com dieta combinam os aspectos genéticos e ambientais típicos do DM2, representando modelos experimentais de grande interesse (PETRO et al., 2004; OUWENS et al., 2007). Ratos Wistar alimentados com ração rica em gordura por 7 semanas desenvolvem esteatose, degeneração mitocondrial e disfunção contrátil no miocárdio (OUWENS et al., 2005; OUWENS et al., 2007).

Camundongos C57Bl/6 alimentados com dieta hipergordurosa mimetizam bem a condição do DM2 em humanos, desenvolvendo obesidade central, hiperglicemia, hiperinsulinemia, hiperleptinemia, dislipidemia, intolerância à glicose e resistência à insulina (COLLINS et al., 2004; GALLOU-KABANI et al., 2007). As manifestações cardíacas desse modelo de DM2 ainda não foram bem estudadas. Estudos indicam um desvio de substrato metabólico já no início da dieta rica em gordura, precedendo, inclusive a obesidade e o diabetes (WRIGHT et al., 2009). Alguns trabalhos avaliam o efeito da dieta hipergordurosa após a indução de sobrecarga de pressão (CHESS et al., 2008; DUDA et al., 2008), entretanto, eles não avaliam a função cardíaca associada apenas à dieta. O estudo funcional do coração de animais com obesidade e DM2 semelhante à condição humana é, portanto, de grande relevância.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de se passarem mais de 40 anos da descrição da CD em pacientes diabéticos sem manifestação de hipertensão arterial ou doença arterial coronariana, este tema ainda gera muita controvérsia. Estudos clínicos, epidemiológicos e pré-clínicos, confirmam que esta se trata de uma entidade clínica distinta, que representa uma das principais causas de morbimortalidade nos pacientes com DM. A fisiopatologia ainda não está totalmente elucidada, e os achados na literatura revelam sua natureza multifatorial que englobam fibrose, perda de cardiomiócitos, disautonomia, alterações metabólicas, hiperglicemia, alterações estruturais, distúrbios na homeostase, estresse oxidativo, disfunção mitocondrial e alterações no sistema renina-angiotensina. Estas alterações estão associadas à disfunção diastólica que em estágios mais avançados pode ser acompanhada por disfunção

sistólica e estabelecimento da falência cardíaca. Não há ainda uma terapia específica para a CD, recomendando-se o uso de fármacos utilizados no manejo de pacientes portadores de cardiopatia de etiologia diversa, além do controle dos fatores de risco e modificação do estilo de vida. Neste contexto de muitos questionamentos acerca da DM, os modelos experimentais ganham relevância crescente, juntamente como os ensaios clínicos sobre CD, como ferramentas na elucidação dos mecanismos patogênicos da CD e de condutas terapêuticas eficazes para o tratamento destes pacientes diabéticos cardiopatas.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Economic costs of diabetes in the U. S. in 2002. **Diabetes Care**, v. 26, n. 3, p. 917-932, 2003.
- AN, D.; RODRIGUES, B. Role of changes in cardiac metabolism in development of diabetic cardiomyopathy. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 291, n.4, p. 1489-1506, Oct. 2006.
- ANEJA, A. Diabetic Cardiomyopathy: Insights into Pathogenesis, Diagnostic Challenges, and Therapeutic Options. **The American Journal of Medicine**, v. 121, p. 748-757. 2008.
- ARAGNO, M.; MASTROCOLA, R.; MEDANA, C.; CATALANO, M. G.; VERCELLINATTO, I.; DANNI, O. et al. Oxidative stress-dependent impairment of cardiac-specific transcription factors in experimental diabetes. **Endocrinology**, v. 147, n. 12, p. 5967-74. 2006.
- ARONSON, D. Cross-linking of glycated collagen in the pathogenesis of arterial and myocardial stiffening of aging and diabetes. **J Hypertens**, v. 21, p. 3-12, 2003.
- AVENDANO, G. F. et al. Effects of glucose intolerance on myocardial function and collagen-linked glycation. **Diabetes**, v. 48, n. 7, p. 1443-7, 1999.
- BAROUCH, L. A. *et al.* Disruption of leptin signaling contributes to cardiac hypertrophy independently of body weight in mice. **Circulation**, v. 108, n. 6, p. 754-9, 2003.
- BELL, D. S. Diabetic cardiomyopathy. A unique entity or a complication of coronary artery disease? **Diabetes Care**, v. 18, p. 708-714, 1995.
- BELL, D. S. Diabetic cardiomyopathy. **Diabetes Care**, v. 26, n. 10, p. 2949-51, 2003.
- BELKE, D. D.; SWANSON, E. A.; DILLMANN, W. H. Decreased sarcoplasmic reticulum activity and contractility in diabetic db/db mouse heart. **Diabetes**, v. 53, n. 12, p. 3201-8, 2004.
- BERG, T. J.; SNORGAARD, O.; FABER, J. et al. Serum levels of advanced glycation end products are associated with left ventricular diastolic function in patients with type 1 diabetes. **Diabetes Care**, v. 22, p. 118-1190, 1999.
- BERTONI, A. G.; TSAI, A.; KASPER, E. K.; BRANCATI, F. L. Diabetes and idiopathic cardiomyopathy. **Diabetes Care**, v. 26, p. 2791-2795, 2003.
- BIDASEE, K. R.; ZHANG, Y.; SHAO, C. H. et al. Diabetes increases formation of advanced glycation end products on Sarco(endo) plasmic reticulum Ca²⁺-ATPase. **Diabetes**, v. 53, n. 2, p. 463-473, 2004.
- BISOGNANO, J. D.; WEINBERGER, H. D.; BOHLMAYER, T. J. et al. Myocardial directed overexpression of the human beta(1)-adrenergic receptor in transgenic mice. **J Mol Cell Cardiol**, v. 32, p. 817-830, 2000.
- BOUDINA, S.; ABEL, E. D. Diabetic cardiomyopathy revisited. **Circulation**, v. 115, n. 25, p. 3213-23, 2007.
- BOYER, J. K.; THANIGARAJ, S.; SCHECHTMAN, K. B.; PEREZ, J. E. Prevalence of ventricular diastolic dysfunction in asymptomatic, normotensive diabetic mellitus. **Am J Cardiol**, v. 93, p. 870-875, 2004.
- BRAZ, J. C.; GREGORY, K.; PATHAK, A. et al. PKC-alpha regulates cardiac contractility and propensity toward heart failure. **Nature Medicine**, v. 10, n. 3, p. 248-254, Mar. 2004.
- BUCHANAN, J.; MAZUMDER, P. K.; HU, P.; CHAKRABARTI, G.; ROBERTS, M. W.; YUN, U. J. et al. Reduced cardiac efficiency and altered substrate metabolism precedes the onset of hyperglycemia and contractile dysfunction in two mouse models of insulin resistance and obesity. **Endocrinology**, v. 146, n. 12, p. 5341-9, 2005.
- BUGGER, H. *et al.* Type 1 diabetic akita mouse hearts are insulin sensitive but manifest structurally abnormal mitochondria that remain coupled despite increased uncoupling protein 3. **Diabetes**, v. 57, n. 11, p. 2924-32, 2008.

- BUGGER, H.; ABEL, E. D. Rodent models of diabetic cardiomyopathy. **Dis Model Mech**, v. 2, n. 9–10, p. 454–66, 2009.
- CARLEY, A. N. *et al.* Treatment of type 2 diabetic db/db mice with a novel PPAR γ agonist improves cardiac metabolism but not contractile function. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v. 286, n. 3, p. E449-55, 2004.
- CESSARIO, D. A.; BRAR, R.; SHIVKUMAR, K. Alterations in Ion Channel Physiology in Diabetic Cardiomyopathy. **Endocrinol Metab Clin N Am**, v. 35, p. 601–610, 2006.
- CHATHAM, J. C.; FORDER, J. R. Relationship between cardiac function and substrate oxidation in hearts of diabetic rats. **Am J Physiol**, v. 273, n. 1 Pt 2, p. H52-8, 1997.
- CHESS, D. J. *et al.* Effects of a high saturated fat diet on cardiac hypertrophy and dysfunction in response to pressure overload. **Journal of Cardiac Failure**, v. 14, n. 1, p. 82-8, 2008.
- CHOI, K. M.; ZHONG, Y.; HOIT, B. D. *et al.* Defective intracellular Ca(2+) signaling contributes to cardiomyopathy in Type 1 diabetic rats. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 283, p. 1398–408, 2002.
- CHOI, J. B. *et al.* Little evidence of transdifferentiation of bone marrow-derived cells into pancreatic beta cells. **Diabetologia**, v. 46, n. 10, p. 1366-74, 2003.
- CHRISTOFFERSEN, C. *et al.* Cardiac lipid accumulation associated with diastolic dysfunction in obese mice. **Endocrinology**, v. 144, n. 8, p. 3483-90, 2003.
- COLLINS, S. *et al.* Genetic vulnerability to diet-induced obesity in the C57BL/6J mouse: physiological and molecular characteristics. **Physiol Behav**, v. 81, n. 2, p. 243-8, 2004.
- COORT, S. L. *et al.* Enhanced sarcolemmal FAT/CD36 content and triacylglycerol storage in cardiac myocytes from obese Zucker rats. **Diabetes**, v. 53, n. 7, p. 1655-63, 2004.
- DEPRE, C. *et al.* Streptozotocin-induced changes in cardiac gene expression in the absence of severe contractile dysfunction. **J Mol Cell Cardiol**, v. 32, n. 6, p. 985-96, 2000.
- DING, A.; RODRIGUES, B. Role of changes in cardiac metabolism in development of diabetic cardiomyopathy. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 291, p. 1489-506, 2006.
- DOBRIN, J. S.; LEBECHE, D. Diabetic cardiomyopathy: signaling defects and therapeutic approaches. **Expert Rev. Cardiovasc. Ther**, v. 8, n. 3, p. 373–391, 2010.
- DOSTAL, D. E.; ROTHBLUM, K. N.; CHERNIN, M. I.; COOPER, G. R.; BAKER, K. M. Intracardiac detection of angiotensinogen and renin: a localized renin-angiotensin system in neonatal rat heart. **Am. J. Physiol**, v. 263, p. 838–850, 1992.
- DRAKE-HOLLAND, A. J. *et al.* Chronic catecholamine depletion switches myocardium from carbohydrate to lipid utilisation. **Cardiovasc Drugs Ther**, v. 15, n. 2, p. 111-7, 2001.
- DU, X.; MATSUMURA, T.; EDELSTEIN, D. *et al.* Inhibition of GAPDH activity by poly(ADP-ribose) polymerase activates three major pathways of hyperglycemic damage in endothelial cells. **Journal of Clinical Investigation**, v. 112, n. 7, p. 1049–1057, Oct. 2003.
- DUDA, M. K. *et al.* Low-carbohydrate/high-fat diet attenuates pressure overload-induced ventricular remodeling and dysfunction. **Journal of Cardiac Failure**, v. 14, n. 4, p. 327-35, 2008.
- FANG, Z. Y.; PRINS, J. B.; MARWICK, T. H. Diabetic cardiomyopathy: evidence, mechanisms, and therapeutic implications. **Endocr Rev**, v. 25, p. 543–567, 2004.
- FEIN, F. S. Diabetic cardiomyopathy. **Diabetes Care**, v. 13, p. 1169–1179, 1990.
- FINCK, B. N. *et al.* The cardiac phenotype induced by PPAR α overexpression mimics that caused by diabetes mellitus. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 109, n. 1, p. 121-30, 2002.
- FIORDALISO, F.; CUCCOVILLO, I.; BIANCHI, R. *et al.* Cardiovascular oxidative stress is reduced by an ACE inhibitor in a rat model of streptozotocin-induced diabetes. **Life Sciences**, v. 79, n. 2, p. 121–129, Jun. 2006.
- FONTAINE, J. M. Evaluation of patients with complex ventricular arrhythmias: current noninvasive and invasive methods. **Am Heart J**, n. 123, p. 1123-9, 1992.
- FRANCIS, G. S. Diabetic cardiomyopathy: fact or

fiction? **Heart**, v. 85, p. 247–248, 2001.

FRUSTACI, A.; KAJSTURA, J.; CHIMENTI, C.; JAKONIUK, I.; LERI, A.; MASERI, A. et al. Myocardial cell death in human diabetes. **Circ Res**, v. 87, n. 12, p. 1123–32, 2000.

GALLOU-KABANI, C. et al. C57BL/6J and A/J mice fed a high-fat diet delineate components of metabolic syndrome. **Obesity** (Silver Spring), v. 15, n. 8, p. 1996–2005, 2007.

GOLFMAN, L. S. et al. Activation of PPARgamma enhances myocardial glucose oxidation and improves contractile function in isolated working hearts of ZDF rats. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v. 289, n. 2, p. E328–36, 2005.

GONCALVES, A. C. et al. Diabetic hypertensive leptin receptor-deficient db/db mice develop cardioregulatory autonomic dysfunction. **Hypertension**, v. 53, n. 2, p. 387–92, 2009.

GREGORY, R. Avanços terapêuticos do diabetes tipos 1 e 2. Grã Bretanha. **Rev Med UPDATE**, n. 3, p. 8–14, 2003.

GROSS, J. L.; SILVEIRO, S. P.; CAMARGO, J. L.; REICHEL, A. J.; AZEVEDO, M. J. Diabetes melito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.** v. 46, n. 1, p. 16–26. Fev. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v46n1/a04v46n1.pdf>. Acesso em: 28 de maio de 2011.

HAYAT, S. A.; PATEL, B.; KHATTAR, R. S.; MALIK, R. A. Diabetic cardiomyopathy: mechanisms, diagnosis and treatment. **Clin Sci**, v. 107, p. 539–57, 2004.

HEART OUTCOMES PREVENTION EVALUATION. Study Investigators Effects of ramipril on cardiovascular and microvascular outcomes in people with diabetes mellitus: results of the HOPE study and MICRO-HOPE substudy. **Lancet**, v. 355, n. 9200, p. 253–259, Jan. 2000.

HOW, O. J.; AASUM, E.; SEVERSON, D. L.; CHAN, W. Y.; ESSOP, M. F.; LARSEN, T. S. Increased myocardial oxygen consumption reduces cardiac efficiency in diabetic mice. **Diabetes**, v. 55, n. 2, p. 466–73, 2006.

HSUEH, W.; ABEL, E. D.; BRESLOW, J. L.; MAEDA, N.; DAVIS, R. C.; FISHER, E. A. et al. Recipes for creating animal models of diabetic cardiovascular disease. **Circ Res**, v. 100, n. 10, p. 1415–27, 2007.

ISLAS-ANDRADE, S. et al. Streptozotocin and alloxan in experimental diabetes: Comparison of the two models in rats. **Acta Histochemica**, v. 33, n. 3, p. 201–208, 2000.

JWEIED, E. E.; MCKINNEY, R. D.; WALKER, L. A. et al. Depressed cardiac myofilament function in human diabetes mellitus. **American Journal of Physiology - Heart & Circulatory Physiology**, v. 289, n. 6, p. 2478–2483, Dec. 2005.

KAJSTURA, J. et al. IGF-1 overexpression inhibits the development of diabetic cardiomyopathy and angiotensin II-mediated oxidative stress. **Diabetes**, v. 50, n. 6, p. 1414–24, 2001.

KANNEL, W. B.; HJORTLAND, M.; CASTELLI, W. P. Role of diabetes in congestive heart failure: the Framingham study. **Am J Cardiol**, v. 34, p. 9–34, 1974.

KHAVANDI, K. et al. Diabetic cardiomyopathy--a distinct disease? **Best Pract Res Clin Endocrinol Metab**, v. 23, n. 3, p. 347–60, 2009.

KING, H.; AUBERT, R. E.; HERMAN, W. H.: Global burden of diabetes, 1995–2025: prevalence, numerical estimates, and projections. **Diabetes Care**, v. 21, p. 1414–1431, 1998. Disponível em: <http://care.diabetesjournals.org/content/21/9/1414.full.pdf+html>. Acesso em: 12 de junho de 2011.

LACOMBE, V. A. et al. Mechanisms of impaired calcium handling underlying subclinical diastolic dysfunction in diabetes. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol**, v. 293, n. 5, p. R1787–97, 2007.

LEE, Y. et al. Liporegulation in diet-induced obesity. The antisteatotic role of hyperleptinemia. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 276, n. 8, p. 5629–35, 2001.

LI, S. Y. et al. Cardiac contractile dysfunction in Lep/Lep obesity is accompanied by NADPH oxidase activation, oxidative modification of sarco(endo)plasmic reticulum Ca²⁺-ATPase and myosin heavy chain isozyyme switch. **Diabetologia**, v. 49, n. 6, p. 1434–46, 2006.

LIANG, Q. et al. Overexpression of metallothionein reduces diabetic cardiomyopathy. **Diabetes**, v. 51, n. 1, p. 174–81, 2002.

LOPASCHUK, G. D.; FOLMES, C. D.; STANLEY, W. C. Cardiac energy metabolism in obesity. **Circulation Research**, v. 101, n. 4, p. 335–47, 2007.

LU, Z. et al. Decreased L-Type Ca²⁺ Current in Cardiac

- Myocytes of Type 1 Diabetic Akita Mice Due to Reduced Phosphatidylinositol 3-Kinase Signaling. **Diabetes**, v. 56, n. 11, p. 2780-2789, 2007.
- LUIKEN, J. J. *et al.* Increased rates of fatty acid uptake and plasmalemmal fatty acid transporters in obese Zucker rats. **J Biol Chem**, v. 276, n. 44, p. 40567-73, 2001.
- MAZUMDER, P. K.; O'NEILL, B. T.; ROBERTS, M. W.; BUCHANAN, J.; YUN, U. J.; COOKSEY, R. C. *et al.* Impaired cardiac efficiency and increased fatty acid oxidation in insulin-resistant ob/ob mouse hearts. **Diabetes**, v. 53, n. 9, p. 2366-74, 2004.
- McEWAN, P. E.; GRAY, G. A.; SHERRY, L. *et al.* Differential effects of angiotensin II on cardiac cell proliferation and intramyocardial perivascular fibrosis in vivo. **Circulation**, v. 98, n. 24, p. 2765-2773. Dec. 1998.
- McGAVOCK, J. M.; LINGVAY, I.; ZIB, I.; TILLERY, T.; SALAS, N.; UNGER, R. *et al.* Cardiac steatosis in diabetes mellitus: a 1H-magnetic resonance spectroscopy study. **Circulation**, v. 116, n. 10, p. 1170-5, 2007.
- MURGIA, M.; GIORGI, C.; PINTON, P.; RIZZUTO, R. Controlling metabolism and cell death: at the heart of mitochondrial calcium signalling. **J. Mol. Cell. Cardiol.** v. 46, n. 6, p. 781-788, 2009.
- NESTO, R. W. **Diabetes and heart diseases**. In: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E. Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 7th ed. Philadelphia: WB Saunders Co., 2005. p. 1355-66.
- NIELSEN, L. B.; BARTELS, E. D.; BOLLANO, E. **Overexpression of apolipoprotein B in the heart impedes cardiac triglyceride accumulation and development of cardiac dysfunction in diabetic mice.** **J Biol Chem**, v. 277, n. 30, p. 27014-20, 2002.
- OKOSHI, K. *et al.*, Miocardiopatia diabética. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 51, n. 2, 2007.
- OPIE, L. H.; SACK, M. M. Signal systems: coordinating life and death. In: OPIE, L. H. **Heart Physiology: From cell to circulation**. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004.
- OTERO, M. *et al.* Towards a pro-inflammatory and immunomodulatory emerging role of leptin. **Rheumatology** (Oxford), v. 45, n. 8, p. 944-50, 2006.
- Ouwens, D. M. *et al.* Cardiac dysfunction induced by high-fat diet is associated with altered myocardial insulin signalling in rats. **Diabetologia**, v. 48, n. 6, p. 1229-37, 2005.
- Ouwens, D. M. *et al.* Cardiac contractile dysfunction in insulin-resistant rats fed a high-fat diet is associated with elevated CD36-mediated fatty acid uptake and esterification. **Diabetologia**, v. 50, n. 9, p. 1938-48, 2007.
- PEREIRA, L. *et al.* Mechanisms of $[Ca^{2+}]_i$ transient decrease in cardiomyopathy of db/db type 2 diabetic mice. **Diabetes**, v. 55, n. 3, p. 608-15, 2006.
- PETERSON, L. R.; HERRERO, P.; SCHECHTMAN, K. B.; RACETTE, S. B.; WAGGONER, A. D.; KISRIEVA-WARE, Z. *et al.* Effect of obesity and insulin resistance on myocardial substrate metabolism and efficiency in young women. **Circulation**, v. 109, n. 18, p. 2191-6, 2004.
- PETERSON, L. R.; HERRERO, P.; MCGILL, J.; SCHECHTMAN, K. B.; KISRIEVA-WARE, Z.; LESNIAK, D. *et al.* Fatty acids and insulin modulate myocardial substrate metabolism in humans with type 1 diabetes. **Diabetes**, v. 57, n. 1, p. 32-40, 2008.
- PETRO, A. E. *et al.* Fat, carbohydrate, and calories in the development of diabetes and obesity in the C57BL/6J mouse. **Metabolism**, v. 53, n. 4, p. 454-7, 2004.
- PIESKE, B. A.; WACHTER, R. B. Impact of diabetes and hypertension on the heart. **Current Opinion in Cardiology**, v. 23, n. 4, p. 340-349. July. 2008.
- POIRIER, P.; BOGATY, P.; GARNEAU, C. *et al.* Diastolic dysfunction in normotensive men with well-controlled type 2 diabetes: importance of maneuvers in echocardiographic screening for preclinical diabetic cardiomyopathy. **Diabetes Care**, v. 24, n. 1, p. 5-10, Jan. 2001.
- POORNIMA, I. G.; PARIKH, P.; SHANNON, R. P. Diabetic cardiomyopathy: the search for a unifying hypothesis. **Circ Res**, v. 98, p. 596-605, 2006.
- POP-BUSUI, R. *et al.* Sympathetic dysfunction in type 1 diabetes: association with impaired myocardial blood flow reserve and diastolic dysfunction. **J Am Coll Cardiol**, v. 44, n. 12, p. 2368-74, 2004.
- PRIVRATSKY, J. R.; WOLD, L. E.; SOWERS, J. R.; REN, M. T. Q. AT1 Blockade Prevents Glucose-Induced Cardiac Dysfunction in Ventricular Myocytes Role of the

- AT1 Receptor and NADPH Oxidase. **Hypertension**, v. 42, p. 206-212, 2003.
- RAIMONDI, L.; DE PAOLI, P.; MANNUCCI, E. et al. Restoration of cardiomyocyte functional properties by angiotensin II receptor blockade in diabetic rats. **Diabetes**, v. 53, n. 7, p. 1927–1933, Jul. 2004.
- REGAN, T. J.; LYONS, M. M.; AHMED, S. S.; LEVINSON, G. E.; OLDEWURTEL, H. A.; AHMAD, M. R. et al. Evidence for cardiomyopathy in familial diabetes mellitus. **J Clin Invest**, v. 60, n. 4, p. 884–99, 1977.
- RON, D. Proteotoxicity in the endoplasmic reticulum: lessons from the Akita diabetic mouse. **J Clin Invest**, v. 109, n. 4, p. 443-5, 2002.
- RUBLER, S.; DLUGASH, J.; YUCEOGLU, Y. Z. et al. New type of cardiomyopathy associated with diabetic glomerulosclerosis. **American Journal of Cardiology**, v. 30, n. 6, p. 595–602, Nov, 1972.
- RUSSELL, J. C.; PROCTOR, S. D. Small animal models of cardiovascular disease: tools for the study of the roles of metabolic syndrome, dyslipidemia, and atherosclerosis. **Cardiovasc Pathol**, v. 15, n. 6, p. 318-30, 2006.
- SAKATA, S. **Diabetes mellitus entre os idosos no município de São Paulo: uma visão longitudinal**. 2007. Universidade São Paulo, São Paulo.
- SALLES, L. F. **A prevalência de sinais iridológicos nos indivíduos com diabetes mellitus**. 2006. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SEMENIUK, L. M.; KRYSKI, A. J.; SEVERSON, D. L. Echocardiographic assessment of cardiac function in diabetic db/db and transgenic db/db-hGLUT4 mice. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 283, n. 3, p. H976-82, 2002.
- SERPILLON, S.; FLOYD, B. C.; GUPTA, R. S.; GEORGE, S.; KOZICKY, M.; NEITO, V. et al. Superoxide production by NAD(P)H oxidase and mitochondria is increased in genetically obese and hyperglycemic rat heart and aorta before the development of cardiac dysfunction. The role of glucose-6-phosphate dehydrogenase-derived NADPH. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 297, n. 1, p. 153–62, 2009.
- SHARMA, S. *et al.* Intramyocardial lipid accumulation in the failing human heart resembles the lipotoxic rat heart. **FASEB J**, v. 18, n. 14, p. 1692-700, 2004.
- SHEN, X. *et al.* Cardiac mitochondrial damage and biogenesis in a chronic model of type 1 diabetes. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v. 287, n. 5, p. E896-905, 2004.
- SINGH, V. P. et al. Intracellular angiotensin II production in diabetic rats is correlated with cardiomyocyte apoptosis, oxidative stress, and cardiac fibrosis. **Diabetes**, v. 57, n. 12, p. 3297-306, 2008.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Revisão das II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia para o diagnóstico e tratamento da insuficiência cardíaca. **Arq Bras Cardiol**, v. 79, p. 1-30, 2002.
- SONG, Y. *et al.* Diabetic Cardiomyopathy in OVE26 Mice Shows Mitochondrial ROS Production and Divergence Between In Vivo and In Vitro Contractility. **Rev Diabet Stud**, v. 4, n. 3, p. 159-68, 2007.
- SRINIVASAN, K.; RAMARAO, P. Animal models in type 2 diabetes research: an overview. **Indian J Med Res**, v. 125, n. 3, p. 451-72, 2007.
- STANLEY, W. C.; LOPASCHUK, G. D.; McCORMACK, J. G. Regulation of energy substrate metabolism in the diabetic heart. **Cardiovasc. Res**, v. 34, p. 25–33, 1997.
- STUCKEY, D. J. *et al.* Novel MRI method to detect altered left ventricular ejection and filling patterns in rodent models of disease. **Magn Reson Med**, v. 60, n. 3, p. 582-7, 2008.
- STRUTHERS, A. D.; MORRIS, A. D. Screening for and treating left ventricular abnormalities in diabetes mellitus: a new way of reducing cardiac deaths. **Lancet**, v. 2, 2002.
- SUAREZ, J. et al. In vivo adenoviral transfer of sorcin reverses cardiac contractile abnormalities of diabetic cardiomyopathy. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 286, n. 1, p. 68-75, 2004.
- UUSITUPA, M. I.; MUSTONEN, J. N.; AIRAKSINEN, K. E. Diabetic heart muscle disease. **Ann Med**, v. 22, p. 377-386, 1990.
- WANG, P. *et al.* Impact of altered substrate utilization on cardiac function in isolated hearts from Zucker diabetic fatty rats. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 288, n. 5, p. H2102-10, 2005.
- WARNER, J. G. Jr.; METZGER, D. C.; KITZMAN, D. W.

- et al. Losartan improves exercise tolerance in patients with diastolic dysfunction and a hypertensive response to exercise. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 33, n. 6, p. 1567–1572. May. 1999.
- WENDE, A. R.; ABEL, E. D. Lipotoxicity in the heart. **Biochim Biophys Acta**, 2009.
- WILD, S. et al. Global Prevalence of Diabetes. **Diabetes care**, v. 27, n. 5, p. 1047–1053. MAY, 2004. Disponível em: http://www.who.int/diabetes/facts/e_n/diabcare_0504.pdf. Acesso em: 12 de julho de 2011.
- WOLD, L. E.; REN, J. Streptozotocin directly impairs cardiac contractile function in isolated ventricular myocytes via a p38 map kinase-dependent oxidative stress mechanism. **Biochem Biophys Res Commun**, v. 318, n. 4, p. 1066-71, 2004.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications**: Reports of a WHO consultation. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva, 1999.
- WRIGHT, J. J. et al. Mechanisms for increased myocardial fatty acid utilization following short-term high-fat feeding. **Cardiovasc Res**, v. 82, n. 2, p. 351-60, 2009.
- YE, G. et al. Catalase protects cardiomyocyte function in models of type 1 and type 2 diabetes. **Diabetes**, v. 53, n. 5, p. 1336-43, 2004.
- YOUNG, M. E.; MCNULTY, P.; TAEGTMEYER, H. Adaptation and maladaptation of the heart in diabetes: Part II: potential mechanisms. **Circulation**, v. 105, n. 15, p. 1861-70, 2002.
- YUE, P. et al. Magnetic resonance imaging of progressive cardiomyopathic changes in the *db/db* mouse. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 292, n. 5, p. H2106-2118, 2006.
- ZANNAD, F.; ALLA, F.; DOUSSET, B.; PEREZ, A.; PITT, B. Limitation of excessive extracellular matrix turnover may contribute to survival benefit of spironolactone therapy in patients with congestive heart failure: insights from the randomized aldactone evaluation study (RALES). **Circulation**, v. 102, p. 2700–2706. 2000.
- ZHAO, X. Y.; HU, S. J.; LI, J.; MOU, Y.; CHEN, B. P.; XIA, Q. Decreased cardiac sarcoplasmic reticulum Ca²⁺ - ATPase activity contributes to cardiac dysfunction in streptozotocin-induced diabetic rats. **J Physiol Biochem**, v. 62, p. 1–8, 2006.

TREINAMENTO FÍSICO E OS BENEFÍCIOS SOBRE OS EFEITOS DO HIPOESTROGENISMO PÓS-MENOPÁUSICO

Lizziane Andrade Dias*

Nas últimas décadas do século XX a população mundial passou por uma transição etária, caracterizada pelo envelhecimento da população a partir da diminuição das taxas de morbi-mortalidade e das taxas de natalidade, aumentando assim a expectativa de vida. Observou-se então um número crescente de mulheres atingindo a última fase do ciclo reprodutivo feminino denominada climatério, a qual é determinada pelo hipoestrogenismo e uma série de alterações físicas e cognitivo-comportamental. Associadas a esta fase, encontram-se também co-morbidades, como a osteoporose e doenças cardiovasculares, comprometendo a saúde das mulheres. Com objetivo de conter essas co-morbidades, algumas medidas têm sido adotadas, e dentre elas o exercício físico regular vem se apresentando como terapia não-farmacológica de grande importância nesse contexto. Assim, esse artigo pretende realizar um estudo de revisão bibliográfica, de aspecto qualitativo, sobre o hipoestrogenismo pós-menopáusico e os benefícios fisiológicos do treinamento físico na diminuição dos efeitos causados por ele. A pesquisa mostrou que as contribuições do treinamento físico para este grupo de mulheres são diversas. Os estudos ressaltaram que o exercício físico auxilia a manter o metabolismo glicêmico e os níveis lipêmicos adequados, além de exercer um efeito específico sobre o desempenho cardiocirculatório, interferindo positivamente na variabilidade da frequência cardíaca, pressão arterial e complacência arterial, além de uma melhoria na sensibilidade barorreflexa. Pode-se perceber, embora a necessidade de maiores pesquisas com mulheres pós menopausa, que os benefícios do treinamento físico são significativos sobre os efeitos do hipoestrogenismo pós-menopáusico e deve ser incluído como mais uma medida no controle das co-morbidades relacionadas ao climatério.

Palavras-chave: Climatério. Hipoestrogenismo. Exercício Físico.

In the last decades of the twentieth century the world population experienced a transition group, characterized by aging populations from the lower rates of morbidity, mortality and birth rates, increasing life expectancy. We observed an increasing number of women reaching the last stage of the female reproductive cycle called the climacteric, which is determined by hypoestrogenism and a series of physical and cognitive-behavioral. Associated with this phase, are also co-morbidities such as osteoporosis and cardiovascular disease, affecting women's health. In order to contain these comorbidities, some measures have been adopted, and among them regular exercise has served as non-pharmacological therapy of great importance in this context. Thus, this article intends to conduct a literature review of the qualitative aspect, on the postmenopausal hypoestrogenism and physiological benefits of exercise training in reducing the effects caused by it. Research has shown that the contributions of physical training for this group of women are diversas. Studies pointed out that physical exercise helps to maintain glucose metabolism and levels appropriate lipemic, besides having a particular effect on the cardiocirculatory performance, a positive effect on heart rate variability, blood pressure and arterial compliance, and an improvement in baroreflex sensitivity. It can be seen, although the need for further research on postmenopausal women, the benefits of physical training is significant about the effects of postmenopausal hypoestrogenism and should be included as a further measure in the control of co-morbidities related to menopause.

Keywords: Climacteric. Hypoestrogenism. Physical Activity.

*Mestranda em Saúde Coletiva (UEFS/BA); Professora da Faculdade Maria Milza. E-mail: lizzidias@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas do século XX, a população feminina passou por uma transição etária que promoveu o envelhecimento desta população caracterizado pela diminuição das taxas de morbimortalidade e das taxas de natalidade, e um aumento na expectativa de vida. Segundo Pedro et al. (2003), as mulheres acima de 40 anos representam 32% desta população. De acordo com Favarato e Aldrigi (2001), no início deste século, apenas 6% das mulheres dos países desenvolvidos atingiam a menopausa e estima-se que no ano 2025, 23% dessa população estará com mais de 60 anos.

A menopausa caracteriza o encerramento da fase reprodutiva da mulher e ocorre entre os 35 e 40 anos de idade, onde o seu organismo inicia uma série de transformações endócrinas decorrente do esgotamento dos folículos ovarianos, promovendo um estado de hipoestrogenismo progressivo, o que resulta num fenômeno denominado climatério (ALDRIGI et al, 2002).

O hipoestrogenismo ocasiona uma série de alterações físicas e cognitivo-comportamental, além de estar associado à co-morbidades como a osteoporose e a maior incidência de doenças cardiovasculares. Esta maior incidência, não foi somente determinada pelas alterações fisiológicas no organismo feminino, mas a partir da associação destas com as mudanças sócio-econômicas e culturais pela qual a mulher passou, como fazer parte do mercado de trabalho, expondo-se ao estresse, ao tabagismo e dietas de *fast foods*, o que promoveu um rápido aumento nas taxas de mortalidade por doenças cardíacas coronarianas (CASTANHO et al, 2001).

Embora diversos estudos, nas últimas décadas, tenham abordado as doenças ligadas ao sistema cardiovascular, assim como os fatores de risco com as quais estão associados, Hu et al. (2000) ressaltam que eles estão focalizados em homens, dados sobre mulheres são poucos.

Considerando este grupo e sua suscetibilidade às doenças cardiovasculares durante o período pós-menopáusicos, algumas medidas estão sendo estudadas para diminuir os efeitos dessas alterações. Dentre as intervenções de controle estão a terapia hormonal, a dieta equilibrada e a atividade física aeróbica (LOPES et al, 2008).

A terapia hormonal pode trazer benefícios efetivos e tem sido muito utilizada no objetivo de minimizar os danos causado pelo hipoestrogenismo, porém abrange riscos e seus efeitos sobre a proteção cardiovascular são controversos (LOPES et al, 2008; HEEREN et al.,2008).

Já o exercício físico regular vem se apresentando como terapia não-farmacológica de grande importância nesse contexto. O mesmo auxilia a

manter o metabolismo glicêmico e os níveis lipêmicos adequados, além de exercer um efeito específico sobre o desempenho cardiocirculatório. Além disto, é consenso que a inatividade física, ou seja, a falta da prática regular de atividade física aumenta o risco de doenças coronarianas (CASTANHO et al., 2001).

Sabe-se que homem e mulher são beneficiados com a prática regular da atividade física, promovendo uma série de adaptações fisiológicas que refletirão num menor risco de desenvolver doenças cardiovasculares. Contudo pesquisas revelam que a magnitude e os mecanismos que geram essas adaptações apresentam-se de forma diferente entre os sexos.

Assim esse artigo pretende realizar um estudo de revisão bibliográfica sobre os benefícios fisiológicos do treinamento físico na diminuição dos efeitos causados pelo hipoestrogenismo pós-menopáusicos.

METODOLOGIA

Refere-se a uma pesquisa de revisão bibliográfica e documental, de aspecto qualitativo, abordando os benefícios do treinamento físico sobre os efeitos do hipoestrogenismo pós-menopáusicos.

Segundo Marconi e Lakatos (1996) a pesquisa bibliográfica abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses e outros. Tem como contribuição a obtenção de informações sobre a situação atual do tema, conhecer publicações existentes sobre o mesmo e verificar as opiniões similares e diferentes a respeito do tema ou de aspectos relacionados a ele (SILVA e MENEZES, 2001).

A partir deste fato, considerou-se como método de pesquisa a captação de todo material encontrado que abranja o tema. Material este compreendendo desde livros, pesquisas, artigos, monografias a anais, incluindo aqueles disponíveis em internet.

No que se refere aos métodos (procedimentos) relacionados diretamente com as etapas do trabalho, foi feito uma pesquisa nas bases de dados bibliográficos como SCIELO, PUBMED, LILACS, Boletim Educação Física, além do acesso em revistas como Journal of the American Medical Association (JAMA), American Heart Journal, Hypertension e BMC Public Helth. Alguns sites não científicos também foram consultados, porém só foram considerados como fonte de pesquisa, após confronto com informações já colhidas de fontes confiáveis, devido ao compromisso de preservar a fidedignidade dos fatos e a integridade científica da pesquisa.

Utilizou-se como termos descritores “climatério”, “menopausa”, “risco cardiovascular em mulheres”, “exercício físico x menopausa”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

EXERCÍCIO FÍSICO E O APRIMORAMENTO FISIOLÓGICO NA MULHER

Evidências científicas confirmam que a prática regular do exercício físico propicia amplos benefícios para a saúde, influenciando de forma positiva a composição corporal ao promover o aumento do gasto energético total, equilibrar a oxidação dos macronutrientes e preservar a massa magra (MONTEIRO; RIETHER; BURINI, 2004).

Segundo Lopes, Celestino e Hime (2008), a atividade física aeróbica moderada mantém o metabolismo glicêmico e níveis lipêmicos adequados exercendo efeitos sobre o desempenho cardiocirculatório, modificando o fluxo sanguíneo ao coração, favorecendo a oxigenação tissular e a circulação sanguínea. Corroborando com isto, Irigoyen et al. (2006) ressaltam que estudos em indivíduos do sexo masculino e poucos estudos envolvendo amostras do sexo feminino sugerem que a atividade física regular pode induzir melhoras metabólicas, osteomusculares, autonômicas e cardiovasculares, as quais podem prevenir, retardar ou tratar diferentes doenças. Porém sabe-se que existem diferenças fisiológicas e funcionais entre homens e mulheres em resposta ao exercício físico, a exemplo disto mulheres jovens possuem melhor função diastólica quando comparadas a homens de mesma idade e, com o envelhecimento, os homens têm uma diminuição na função sistólica que não é observada em mulheres (IRIGOYEN et al., 2006; GRANDI et al., 1992).

Embora se perceba as mesmas respostas e adaptações fisiológicas em ambos os sexos em relação ao treinamento físico, a magnitude e os mecanismos que geram essas adaptações apresentam-se de forma diferente. Irigoyen et al. (2006), ao relatarem estudo não-publicado analisando os efeitos do treinamento físico em ratas saudáveis, mostra que o treinamento induziu a manutenção dos valores da pressão arterial dentro da normalidade e bradicardia de repouso provavelmente associada à redução no tônus simpático, com tônus vagal reduzido após treinamento. Já em estudo similar feito com camundongos machos a bradicardia de repouso estava associada a um aumento do tônus vagal e redução do tônus simpático (DEANGELIS et al., 2004).

Comparando a variabilidade da frequência cardíaca em homens e mulheres (jovens e de meia-idade) observou-se que as mulheres de meia-idade tiveram uma atividade simpática de repouso significativamente menor em relação aos homens nas idades correspondentes (GREGORIE et al., 1996).

Embora a mulher apresente, na maior parte dos estudos, respostas fisiológicas significativamente mais

positivas que o homem, após os 60 anos de idade, período em que o hipoestrogenismo torna-se mais evidente, a mulher apresenta um risco aumentado em desenvolver doenças cardiovasculares, o qual se torna igual ou maior do que o sexo oposto.

CLIMATÉRIO E O HIPOESTROGENISMO

Segundo Favarato e Aldrighi (2001), o climatério corresponde a uma fase entre os 35 e 65 anos de idade onde acontece a transição da fase reprodutiva feminina para aquela onde a reprodução natural não é mais possível. Essa transição é desencadeada pelo esgotamento folicular ovariano o qual leva a uma queda progressiva da secreção do estradiol (LORENZI et al., 2009).

A exaustão progressiva dos folículos ocasiona alterações no eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, que desencadeia a redução progressiva dos estrogênios e da inibina. Essa redução estimula o aumento do FSH, que tentará manter a foliologênese, porém sem qualidade e gerando uma maturação folicular irregular, refletindo nas primeiras manifestações clínicas do climatério (ALDRIGHI et al., 2002).

De acordo com Mercurio et al. (2000), a privação de estrogênio induz a disfunção endotelial, prejuízo autonômico e aumento do estresse oxidativo em mulheres jovens e férteis e mulheres pós-menopáusicas, aumentando o risco cardiovascular.

Estudos reforçam cada vez mais o efeito cardioprotetor do estrogênio, o qual tem mostrado possuir propriedades antioxidantes e é capaz de reduzir a concentração de radicais livres que promovem oxidação do LDL, mecanismo diretamente envolvido com a formação das placas de ateroma e problemas cardiovasculares. Além disto, este hormônio feminino pode modular o tônus vascular por meio da regulação da atividade simpática parecendo reduzir a resposta adrenérgica diretamente através da diminuição da expressão de receptores α -adrenérgicos (DANTAS, 2005). Com a queda dos níveis do hormônio estrogênio no climatério, e mais especificamente na pós-menopausa, percebe-se uma série de mudanças que abrangem desde dificuldades emocionais à comorbidades relacionadas ao sistema cardiovascular.

Sabe-se ainda que o hipoestrogenismo eleva a síntese de LDL e o catabolismo de HDL e diminuição do fluxo sanguíneo tecidual entre outras alterações metabólicas nos quais supõe-se estar envolvido (DANTAS, 2005).

Outro aspecto relevante é que, segundo Irigoyen, Schaan, Angelis (2006), existem evidências de que após a menopausa desaparece o predomínio parassimpático cardíaco, considerado benéfico para a

manutenção da pressão arterial que a mulher possui em relação ao homem.

Assim, com a parada permanente da menstruação (menopausa), por volta dos 50 (cinquenta) anos, a mulher se torna mais vulnerável ao infarto (JOHANSSON; VEDIN; WILHELMSSON, 1983; KANNEL, 1987). A proteção anterior à menopausa parece estar relacionada aos mecanismos da fisiologia reprodutiva que refletem uma menor tendência trombolítica e uma proteção hormonal. O risco de desenvolver uma doença arterial coronariana e suas complicações varia de 25% para mulheres por volta dos 40 (quarenta) anos para 50 % nas mulheres idosas. (LERNER e KANNEL, 1986)

O surgimento de co-morbidades como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemias e diabetes mellitus são consequências dessas alterações endócrinas, contribuindo como fatores de risco para a doença arterial coronariana.

Ao abordar a prática de exercício físico no climatério, percebe-se que esta tem pouca aderência. Segundo Ghorayeb e Dioguardi (2007), 60% a 70% das mulheres com mais de 65 anos são sedentárias, considerando a inatividade física determinante como fator de risco para o desenvolvimento da hipertensão, do diabetes e dislipidemias, ambas relacionadas com o aparecimento de doenças cardiovasculares

BENEFÍCIOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NO CLIMATÉRIO

Na perspectiva de comprovar os benefícios da prática de atividade física sobre os efeitos do hipoestrogenismo do climatério algumas pesquisas têm sido realizadas com mulheres nesta condição, ou ainda, experimentos com ratas em estado similar ao dessas mulheres (em estado de privação dos hormônios ovarianos ou ratas ovariectomizadas).

Pôde-se perceber que o exercício tem mostrado grande eficácia na minimização dos fatores de risco e co-morbidades relacionadas às doenças cardiovasculares, como o estudo de Irigoyen et. al. (2005), em que o treinamento físico em um modelo de menopausa em ratas induziu redução do peso corporal, bradicardia de repouso, normalização dos valores de pressão arterial e melhora na sensibilidade dos pressorreceptores, além da redução do estresse oxidativo e melhora das defesas antioxidantes.

Avaliando o peso corporal e circunferência de cintura, variáveis relacionadas ao risco de desenvolver doenças cardiovasculares, Monteiro, Riether e Burini (2004), evidenciaram que um programa de intervenção nutricional associado a prática de exercícios físico foi mais efetivo que o programa nutricional aplicado isoladamente em um grupo de 26 mulheres obesas em climatério. Ainda analisando o peso corporal outro

estudo com treinamento físico em mulheres no climatério ressalta que o mesmo melhorou o peso corporal e o perfil lipídico principalmente em presença de sobrepeso ou dislipidemia, além de induzir uma melhora na massa óssea, força e resistência muscular, flexibilidade, consumo de oxigênio e pressão arterial (ASIKAINEN; KUKKONEN-HARJULA; MIILUNPALO, 2004).

Em concordância com o estudo anterior, no que tange o perfil lipídico, Wegge et al. (2004), demonstraram que exercícios aeróbicos diários associados a uma dieta rica em fibras e com baixo conteúdo de lipídios melhoram os perfis metabólicos e lipídicos, reduzindo a inflamação e as moléculas de adesão em mulheres após a menopausa. É consenso que o excesso de peso e o perfil biofísico andróide estão associados às alterações das concentrações sanguíneas de lipídios, e alterações nos níveis de colesterol sérico e frações são fatores que determinam a ocorrência de doença isquêmica do coração (AMARENCO; LABREUCHE; TOUBOUL, 2008; TORNG et al, 2002).

Ao investigar a variabilidade da frequência cardíaca, Jurca et al. (2004), ressaltam uma melhora desta variável após o treinamento físico em mulheres no climatério, como Davy et al. (1996), já havia demonstrado em estudo anterior no qual mulheres menopáusicas fisicamente ativas tiveram melhor variabilidade da frequência cardíaca quando comparadas a mulheres menopáusicas menos ativas, além do aumento da sensibilidade barorreflexa.

Muitas doenças cardiovasculares estão associadas com a diminuição da sensibilidade barorreflexa, o mais importante regulador da pressão arterial (IRIGOYEN et. al., 2005), e, corroborando com o estudo de Davy, evidenciaram a melhora da sensibilidade barorreflexa e redução do estresse oxidativo em ratas ovariectomizadas (modelo experimental de menopausa) através do treinamento físico em esteira por 8 semanas, sugerindo uma redução do risco cardiovascular em mulheres pós-menopausa com adoção da atividade física.

Num modelo experimental também com ratas diabéticas submetidas à privação dos hormônios ovarianos, Souza et al. (2007), concluíram que treinamento físico induziu a melhora cardiovascular e autonômica associada redução de mortalidade.

Já Sugawara et al. (2004), em estudo com mulheres após a menopausa, verificou que o treinamento físico de baixa ou de moderada intensidade melhorou a complacência arterial, atenuou a exarcebada atividade nervosa simpática muscular aumentando a condutância vascular do antebraço em repouso e em exercício, um resultado similar ao encontrado por Hambrecht et al. (2000), que demonstraram uma melhora na complacência arterial

em mulheres pós-menopausa em função da melhora da atividade endotelial em resposta a um treinamento de baixa a moderada intensidade.

Segundo Haapanem et al. (1997), indivíduos fisicamente ativos reduzem a chance de desenvolvimento de hipertensão em 60-70% quando comparada a apresentada por indivíduos sedentários. Além disto, Hu et al. (2000), mostraram a partir de um estudo longitudinal que a prática regular de atividade física reduz significativamente a incidência e o risco de acidente vascular cerebral em 72 mil freiras americanas, ressaltando seus benefícios diretos e indiretos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que os benefícios do treinamento físico são significativos sobre os efeitos do hipoestrogenismo pós-menopáusicas, e que este deve ser incluído como mais uma medida no controle das comorbidades relacionadas ao climatério, assim como elemento importante na prevenção de doenças cardiovasculares.

Foram evidenciadas as alterações fisiológicas positivas promovida pelo exercício sobre diversos mecanismos relativos às doenças cardiocirculatória como pressão arterial, frequência cardíaca, atividade nervosa simpática, complacência arterial, níveis lipêmicos e glicêmicos e sensibilidade barorreflexa.

Embora nem sempre tenham avaliado as mesmas variáveis, o que representou uma limitação no confronto de dados, os estudos, em sua maioria, apresentaram concordância em seus resultados ressaltando o efeito protetor do estrógeno sobre o sistema cardiovascular, e a ação compensatória da prática da atividade física em estado de hipoestrogenismo,

É válido salientar que o número de estudos abordando mulheres ainda é escasso, demonstrando a necessidade de maiores intervenções práticas para esclarecer informações, já que observou-se que o treinamento físico promove adaptações fisiológicas em magnitudes e mecanismos diferentes entre os sexos.

REFERÊNCIAS

ALDRIGHI, J. M.; et. al. Alterações sistêmicas no climatério. **Revista Brasileira de Medicina**, São Paulo, v. 59, Edição Especial – Dezembro de 2002.. High-density lipoprotein-cholesterol and risk of stroke and carotid atherosclerosis: a systematic review. **Atherosclerosis**. 2008, 196 (2), 498-96.

AMARENCO, P.; LABREUCHE, J.; TOUBOUL, P.J. High-density lipoprotein-cholesterol and risk of stroke and carotid atherosclerosis: a systematic review. **Atherosclerosis**, 2008; 196 (2); 489-96.

ASIKAINEN, T. M.; KUKKONEN-HARJULA, K.; MIILUNPALO, S. Exercise for health for early postmenopausal women: a systematic review of randomized controlled trials. **Sports Medicine**, Auckland, v.34, n.11, p. 753-778, 2004

CASTANHO, V. S.; OLIVEIRA, L. S.; PINHEIRO, H. P.; OLIVEIRA, H. C. F.; FARIA, E. C. de. Sex differences in risk factors for coronary heart disease: a study in a Brazilian population. **BMC Public Health**, London, v. 1, n. 3, 2001. Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/content/backmatter/1471-2458-1-3-b1.pdf> Acesso em: 24 de maio de 2009

DANTAS, A. P. V. Ações cardiovasculares dos hormônios sexuais femininos. **Hipertensão**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 86-90, 2005. Disponível em: <http://www.sbh.org.br/hipertensao/2005n3v8/n%2003%20v8%202005%20%20completa%20-%20revista%20hipertensao%20-%20www-sbh-org-br.pdf#page=5> Acesso em: 21 de abril de 2009

DAVY, K. P.; MINICLIER, N. L.; TAYLOR, J. A.; STEVENSON, E. T.; SEALS, D. R. Elevated heart rate variability in physically active postmenopausal women: cardioprotective effect? **Am. J. Physiol.** v. 271, n.40, p. H455 - H460, 1996. Disponível em: <http://ajpheart.physiology.org/cgi/content/abstract/271/2/H455> Acesso em: 24 de maio de 2009

DE ANGELIS, K.; WICHI, R. B.; JESUS, W. R.; MOREIRA, E. D.; MORRIS, M.; KRIEGER, E. M.; IRIGOYEN, M. C. Exercise training changes autonomic cardiovascular balance in mice. **J. App. Physiol.**, v. 96, n. 6, p. 2174 - 2178, 2004

FAVARATO, M.E.C. DE S.; ALDRIGHI J.M.. A mulher coronariopata no climatério após a menopausa: implicações na qualidade de vida. **Rev Ass Med Brasil**, 2001; 47(4): 339-45

GHORAYEB, N.; DIOGUARDI, J. S. **Tratado de cardiologia do exercício e do esporte**. São Paulo, ed. Atheneu; Instituto de Cardiologia do Estado de São Paulo, 2007.

GRANDI, A. M.; VENCO, A.; BARZIZZA, F.; SCALISE, F.; PANTALEO, P.; FINARDI, G. Influence of age and sex on left ventricular anatomy and function in normals. **Cardiology**, v. 81, n.1, p.8-13, 1992.

- GREGOIRE, J.; TUCK, S.; YAMAMOTO, Y. et al. Heart rate variability at rest and exercise of age, gender and physical training. **Can. J. Appl. Physiol.**, v. 21, n. 6, p. 445-470, 1996.
- HAAPANEN, V.; MIILUNPALO, S.; VUORI, I.; OJA, P.; PASANEN, M. Association of leisure time physical activity with the risk of coronary heart disease, hypertension and diabetes in middle-age men and women. **Internacional Journal of Epidemiology**, London, v.26, n.4, p. 739-747, 1997.
- HAMBRECHT, R.; WOLF, A.; GIELEN, S.; LINKE, A.; HOFER, J.; ERBS, S.; SCHOENE, N.; SCHULER, G. Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. **New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 342, n.7, p. 454-460, 2000.
- HEEREN, M. V.; BERNARDES, N.; MARCHET, H.; BRITTO, J. de O.; SANCHES, I. C.; FRANCICA, J. V.; ANGELIS, K. de; Treinamento Físico melhora a saúde cardiovascular em mulheres no climatério. **Motriz**, Rio Claro, v. 14, n. 2, p. 187-195. abr/jun 2008.
- HU, F. B.; STAMPFER, M. J.; COLDITZ; G. A.; ASCHEIRO, A.; REXRODE, K. M.; WILLETT, W. C.; MANSON, JoAnn E. Physical activity and risk of stroke in women. **JAMA. Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 283, n. 22, p. 2961-2967, 2000. Disponível em: <http://jama.ama-assn.org/cgi/content/abstract/283/22/2961>. Acesso em: 24 de maio de 2009.
- IRIGOYEN, M. C.; SCHAAN, B. D'Agord; ANGELIS, K. de. Aspectos Fisiológicos da doença cardiovascular na mulher: benefícios do treinamento físico. **Hipertensão**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 33-39, 2006. Disponível em: <http://www.sbh.org.br/hipertensao/2006n1v9/rev%20hipertensao%2012006.pdf> Acesso em: 21 de abril de 2009
- IRIGOYEN, M. C.; PAULINI, J.; FLORES, L. J. F.; FLUES, K.; BERTAGNOLLI, M.; MOREIRA, E. D.; COLOMBO, F. C.; Belló-Klein, A.; ANGELIS, K. de. Exercise training improves baroreflex sensitivity associated with oxidative stress reduction in ovariectomized rats. **Hypertension**, Dallas, v. 46, n. 4, p. 998-1003, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1161/01.hyp.0000176238.90688.6b> Acesso em: 24 de maio de 2009
- JOHANSSON, S.; VEDIN, A.; WILHELMSSON, C. Myocardial infarction in women. **Epidemiol. Rev.**, v. 5, p.67-95, 1983.
- JURCA, R.; CHURCH, T. S.; MORSS, G. M.; JORDAN, A. N.; EARNEST, C. P. Eight weeks of moderate-intensity exercise training increases heart rate variability in sedentary postmenopausal women. **Am. Heart Journal**. v. 147, n.5 p.e21, 2004.
- KANNEL, W.B. New perspectives on cardiovascular risk factors. **Am. Heart J.**, v. 114, n. 1, p.213-9, 1987. Part 2.
- LERNER, D.J.; KANNEL, W. B. Patterns of coronary heart disease morbidity and mortality in the sexes: a 26-year follow-up of the Framingham population. **American Heart Journal**, 1986, 111, 383-390.
- LOPES, C. M. de C.; CELESTINO, C. A.; HIME, L. de F. C. da C. **Climatério**. Disponível em: http://www.cibersaude.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=3858 Acesso em: 24 de maio de 2009
- LORENZI, D. R. S. De; CATAN, L. B.; MOREIRA, K.; ARTICO, G. R. Assistência à mulher climatérica: novos paradigmas. **Rev. bras. enferm.**[online]. 2009, vol.62, n.2, pp. 287-293.
- MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- MERCURO, G. et al. Evidence of a role of endogenous estrogen in the modulation of autonomic nervous system. **Am J Cardiol.**, v. 85, n. 6, p. 787-789, 2000
- MONTEIRO, R. de C. de A.; RIETHER, P. T. A.; BURINI, R. C. Efeito de um programa misto de intervenção nutricional e exercício físico sobre a composição corporal e os hábitos alimentares de mulheres obesas em climatério. **Rev. Nutr.**[online]. 2004, vol.17, n.4, pp. 479-489.
- PEDRO, A. O.; PINTO-NETO, A. M.; COSTA-PAIVA, L.; OSIS, M. J.; HARDY, E. Procura de serviço médico por mulheres climatéricas brasileiras. **Rev. Saúde Pública**, 2003; 36 (4); 484-90.
- SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3 ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.
- SOUZA, S.B.C.; FLUES, K.; PAULINI, J.; MOSTARDA,

C.; RODRIGUES, B.; SOUZA, L.E.; IRIGOYEN, M.C.; DE ANGELIS, K. Role of exercise training in cardiovascular autonomic dysfunction and mortality in diabetic ovariectomized rats. *Hypertension*, n.30, p.786-791, 2007.

SUGAWARA, J.; HIRONOBU, I.; KOICHIRO, H.; TAKASHI, Y.; KONO, I. Effect of low-intensity aerobic exercise training on arterial compliance in postmenopausal women. *Hypertension*, v. 27, p. 897-901, 2004.

TORNG, P. L.; SU, T. C.; SUNG, F. C.; CHIEN, K. L.;

HUANG, S. C.; CHOW, S.N.; et al. Effects of menopause on intraindividual changes in serum lipids, blood pressure, and body weight – the Chin-Shan Community Cardiovascular Cohort Study. *Arteriosclerosis*. 2002; 161 (2), 409-15.

WEGGE, J.K.; ROBERTS, C.K.; NGO, T.H.; BARNARD, R.J. Effect diet and exercise intervention on inflammatory and adhesion molecules in postmenopausal women on hormone replacement therapy and at risk for coronary artery disease. *Metabolism*, v.53, n.3, p.377-381, 2004.

AValiação DO Crescimento DE Raízes DE Leguminosas EM Camadas DE Solo Compactadas Artificialmente

Sérgio Roberto Lemos de Carvalho*

Joelito de Oliveira Rezende**

Jairo Costa Fernandes***

Antônio Pimentel Pereira****

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, em 2002, tendo como objetivo testar o poder relativo de penetração de raízes de diferentes leguminosas em amostras de Latossolo Amarelo Distrocoeso argissólico com diferentes graus de compactação. O experimento correspondeu a um fatorial (6 x 3), sendo seis leguminosas e três valores de densidade do solo (1,2; 1,4 e 1,6 Mg m⁻³). O experimento, em blocos casualizados, teve três repetições com duas plantas por vaso. Os tratamentos foram constituídos de seis leguminosas: crotalaria juncea (*Crotalaria juncea* L.), crotalaria vistosa (*Crotalaria spectabilis* L.), feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Mill), mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy), fedegoso (*Senna occidentalis* L.). Houve uma redução média de, aproximadamente, 40% da matéria seca do sistema radicular do total das espécies, do primeiro nível para o segundo e terceiro, que, praticamente, não diferiram entre si. Todas as espécies avaliadas podem ser utilizadas em solos com algum grau de compactação, mas, o guandu, a mucuna e a crotalaria vistosa, que foram as espécies que mais se destacaram pela produção de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea, mostraram-se mais promissoras na utilização para a recuperação de solos degradados.

Palavras-chave: Leguminosas Compactação Resistência mecânica.

The experiment was carried out in a greenhouse at School of Agronomy of the Federal University of Bahia in 2002, with objective to determine relative power root penetration of different legumes in sample of yellow oxisol with different levels of artificial compaction. The experiment corresponded at a factorial (6 x 3), being six leguminous and three levels of bulk density (1,2; 1,4 e 1,6 Mg m⁻³). The species were planted in three replicates of a randomized block design, with two plants at pot. The plants investigated were six legumes: *Crotalaria juncea* L., *Crotalaria spectabilis* L., *Vigna unguiculata* (L.) Walp), *Cajanus cajan* (L.) Mill, *Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy and *Senna occidentalis* (L.). There was a average reduction of about 40% of the dry matter of the root system of the total of the species, of the first level to the second and third that they don't differ between then. The evaluated species can be used in compacted soils, but *Cajanus cajan* (L.) Mill, *Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy and *Crotalaria spectabilis* L., that were the species the more stood out by production of dry matter of the root system and shoot dry matter, showed more promising in the use to the recovery of flatable soils.

Keywords: Leguminous Compaction Mecanic resistance.

¹Doutor em Geologia; Pesquisador da EBDA – Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola; Professor da FAMAM – Faculdade Maria Milza, Cruz das Almas (BA).

²Doutor em Agronomia; Professor da UFRB – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas (BA).

³Doutor em Agronomia; Professor do IFBaiano – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Itapetinga (BA). **Baiano**.

⁴Mestre em Ciências Agrárias. Governador Mangabeira (BA).

INTRODUÇÃO

O solo é um sistema disperso, polifásico e heterogêneo. Consiste de muitas substâncias diferentes e nele a área da zona de separação entre as fases pode ser extraordinariamente extensa, o que lhe confere grande atividade e o surgimento de fenômenos tais como expansão, contração, dispersão, agregação, aderência, capilaridade, adsorção, troca de íons e muitos outros.

A estrutura do solo é em geral definida como o arranjo relativo, a organização ou a orientação das partículas do solo. Não há meio algum de avaliar a estrutura do solo por processo direto, pois a distribuição das partículas é por demais complexa para possibilitar qualquer caracterização geométrica simples.

Diferentemente da textura e da área superficial específica que são razoavelmente constantes para dado solo, a estrutura é altamente dinâmica, podendo variar muito no tempo, em resposta a mudanças nas condições naturais ou nas práticas de manejo do solo.

A densidade do solo é uma importante propriedade de campo na avaliação de sua estrutura, permitindo inferências sobre a porosidade total, capacidade de aeração, água disponível, permeabilidade e taxa de infiltração (Santos, 1992). Assim, permite avaliar o nível de adensamento ou compactação de um solo e, de acordo com Souza (1996), possibilita inferir sobre as chances de crescimento radicular.

Os solos coesos dos tabuleiros costeiros apresentam altos valores de densidade do solo, indicando um arranjo cerrado das partículas do solo. Esses valores, geralmente, são bem superiores aos limites médios citados por Kiehl (1979) para solos arenosos (1,25 a 1,40 kg dm⁻³) ou argilosos (1,00 a 1,25 kg dm⁻³).

Os solos degradados pelo cultivo apresentam-se normalmente com a estrutura original alterada e camadas de maior densidade e resistência à penetração abaixo da camada normalmente mobilizada pelo cultivo (Cintra e Mielniczuck, 1983). A recuperação de suas características físicas é viável através da adoção de práticas de manejo, que revertam o processo de degradação, onde um sistema de rotação de culturas, incluindo espécies vegetais capazes de se desenvolver sob condições físicas adversas (alta resistência à penetração e deficiência de O₂); promovam agregação e rompimento de camadas compactadas.

A habilidade das raízes penetrarem no perfil diminui quando a densidade e a resistência do solo aumentam (Reinert et al., 2008). Para Hamza e Anderson (2005), em solos com menor umidade, a coesão e a resistência do solo à penetração aumentam e a pressão hidrostática das raízes diminui, com

conseqüente redução da força na coifa e na região meristemática para superar a resistência do solo.

Avaliando o crescimento de leguminosas em cilindros de solo com camada compactada, Miranda et al. (1991) concluíram que o feijão-de-porco foi a leguminosa menos afetada pela compactação, observando-se leve declínio no crescimento relativo da parte aérea e a constância da massa seca do sistema radicular nos dois primeiros anéis. O guandu arbustivo teve comportamento similar ao feijão-de-porco na parte aérea, mas o sistema radicular foi apreciavelmente afetado pelo incremento da densidade do solo. Resultados semelhantes foram obtidos por Alvarenga et al. (1996), também avaliando o crescimento de leguminosas em camadas de solo compactadas artificialmente: O fedegoso sobressaiu-se como a espécie com maior potencial para crescer em camadas compactadas enquanto que o feijão-de-porco foi a leguminosa mais afetada pela compactação.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a capacidade das raízes de algumas leguminosas (poder relativo de penetração de raízes) em crescer em camadas compactadas artificialmente.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados em casa de vegetação, pertencente à Universidade Federal da Bahia (UFBA), utilizando solo do horizonte A de um Latossolo Amarelo Distrocoeso argissólico, textura argilosa, coletado no Campo Experimental II, em Cruz das Almas (BA). O solo foi seco ao ar e passado em peneira de 4 mm de malha, onde processou-se sua homogeneização com o objetivo de realizar amostragem para caracterizá-lo quanto à fertilidade natural e textura.

Foi coletada uma amostra deformada de solo pesando aproximadamente 500 g, onde foram feitas as análises físicas e químicas, e, após os resultados, realizadas as devidas correções no solo (pH e V%). Na amostra de caulim foram realizadas apenas as análises químicas (Tabela 2).

A análise granulométrica foi realizada pelo método da pipeta, utilizando-se 20 g de TFSA e 10 ml de NaOH 1 mol L⁻¹ para a dispersão química, com agitação em coqueleira durante 15 minutos, conforme EMBRAPA(1997).

Para a curva característica de água no solo, foram determinados os pontos de 0,033 e 1,5 MPa, conforme técnica descrita por Richards, segundo EMBRAPA(1997). Para isto foram utilizadas amostras deformadas colocadas em anel de borracha, que sofreram saturação lenta por 24 horas.

Para a obtenção dos níveis de densidade desejados (1,2; 1,4 e 1,6 Mg m⁻³), determinou-se o

volume do vaso plástico em 477,8 cm³, variando a massa do solo para cada valor respectivo, com teor de umidade ajustado a 0,033 MPa de sucção matricial, aplicando-se golpes com o aparelho compactador.

O espaço aéreo foi calculado pela fórmula [$Ea = (1 - ds/dp \times 100) - \emptyset$] onde: Ea = espaço aéreo (%); ds = densidade do solo; dp = densidade da partícula; \emptyset = água volumétrica a 0,033 MPa de sucção matricial (%). A densidade de partícula usada foi 2,66 Mg m⁻³ e a água volumétrica 16,59%.

A condição de aeração está correlacionada com o espaço aéreo segundo a Tabela 1, abaixo, modificada por Santos e Rezende (1989):

TABELA 1: Condições de aeração do solo em função do espaço aéreo apresentado

| Condição de Aeração | Espaço Aéreo (%) |
|---------------------|------------------|
| Má | < 10 |
| Deficiente | 11 – 25 |
| Boa | 26 – 50 |
| Excessiva* | > 50 |

* Em função da retenção de água

Foram testadas seis espécies de leguminosas com o objetivo de avaliar a agressividade do sistema radicular destas espécies através da “Razão de Penetração de Raízes”, definida por Camargo & Alleoni, (1997) como sendo a relação entre o número de raízes que conseguem atravessar a camada compactada e o número de raízes que inicialmente penetraram nesta camada; adaptada neste planejamento, para massa de raízes que atravessaram a camada compactada em relação à massa total (Carvalho, 2000). As espécies testadas foram: feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), crotalária juncea (*Crotalaria juncea* L.), crotalária vistosa (*Crotalaria spectabilis* L.), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Mill.), mucuna preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy) e fedegoso verdadeiro (*Senna occidentalis* L.).

A unidade experimental foi constituída pela sobreposição de três anéis de PVC, unidos com fita adesiva, cujas dimensões correspondiam a 10 cm de altura e 7,8 cm de diâmetro interno. O primeiro e terceiro anéis foram preenchidos com amostras deformadas de solo que apresentavam densidade do solo correspondente a 1,0 Mg m⁻³, enquanto que o segundo anel correspondeu aos tratamentos referentes à densidade do solo, cujos valores experimentados foram 1,2; 1,4 e 1,6 Mg m⁻³.

Nesses anéis, com o auxílio de um vaso plástico, o caulim foi colocado nas extremidades, evitando assim o crescimento das raízes nesse local, e o espaço no meio foi ocupado pelo solo compactado (Figura 1).

Antes de ser colocado nos anéis, o solo teve seu pH corrigido e adubado de acordo com o resultado da

análise química.

Após misturado o corretivo, o solo foi incubado por dez dias, com a umidade em torno de 80% da capacidade de campo. Após este período, procedeu-se a adubação do solo.

Após mistura dos nutrientes ao solo, cada amostra foi novamente umedecida até 80% da capacidade de campo, permanecendo em repouso por 24 horas, para distribuição uniforme da umidade no solo que foi acondicionado nos anéis.

Cada unidade experimental, após a montagem, foi colocada sobre um prato sem orifício de drenagem. No plantio, foram utilizadas quatro sementes por unidade experimental. Nove dias após a emergência das plântulas, efetuou-se um desbaste deixando apenas três plântulas.

As irrigações foram feitas no anel superior, diariamente, sendo o seu controle feito gravimetricamente (Alvarenga et al., 1996) (Figura 2).

Os tratamentos constituíram 18 parcelas por bloco. Cada parcela foi composta por dois vasos, submetida a três repetições. Em todas as culturas, utilizaram-se três plantas por vaso (Figura 3).

Aos 45 dias do plantio, foi feita a colheita do experimento, cortando-se, inicialmente, a parte aérea rente ao solo. Obteve-se o volume do solo e raízes existentes em cada anel, separando-se um anel do outro com uma faca. As raízes existentes em cada segmento foram separadas do solo por dispersão em água, usando-se jogo de peneiras sobrepostas de malhas de 0,5 e 0,25 mm e, juntamente com a parte aérea, levadas à estufa com circulação forçada de ar a 75 ° C por 72 horas, obtendo-se o peso do material seco.

O PRPR (Poder Relativo de Penetração de Raízes) foi determinada pela relação entre a massa de raízes que deixa a camada compactada (vaso III) e a massa total de raízes. Assim sendo, ficou definida como: $PRPR = (mVaso_3 / mTotal) * 100$

O peso da matéria seca das raízes de cada anel foi transformado em porcentagem do sistema radicular total da parcela.

As variáveis estudadas foram as seguintes:

- 1 - Distribuição percentual de raízes
- 2 - PRPR (Poder Relativo de Penetração de Raízes)
- 3 - Produção de massa seca na parte aérea e radicular dos tratamentos aos 45 dias da germinação, em resposta à localização no vaso.

Quanto à análise estatística, o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com dezoito tratamentos e três repetições, em que os tratamentos constituíram um fatorial 6 x 3 (seis leguminosas e três níveis de compactação). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.



FIGURA 1 – Preparação dos vasos



FIGURA 2 – Reposição hídrica



FIGURA 3 – Detalhe do experimento

TABELA 2 Características químicas do caulim utilizado na interface solo-PVC da camada compactada

| Atributos | Caulim |
|--|--------|
| pH | 4,6 |
| P, mg dm ⁻³ | 0,0 |
| K ⁺ , mg dm ⁻³ | 3,0 |
| Ca ⁺² , mmol dm ⁻³ | 4,0 |
| Mg ⁺² , mmol dm ⁻³ | 2,0 |
| Al ⁺³ , mmol dm ⁻³ | 6,0 |
| H+Al ⁺³ , mmol dm ⁻³ | 14,9 |

Desenvolvimento do sistema radicular

O espaço aéreo (Tabela 3) não se constituiu em um fator de séria limitação ao desenvolvimento das plantas nos níveis avaliados, encontrando-se sempre acima de 10% (porosidade mínima de aeração) (Baver, 1972; Kiehl, 1979). De acordo com a Tabela 1, as densidades de 1,2 e 1,4 Mg m⁻³ apresentaram um ambiente de boa condição de aeração, enquanto que a densidade de 1,6 Mg m⁻³ apresentou uma condição de aeração deficiente, portanto, mais restritiva ao crescimento dos sistemas radiculares.

TABELA 3: Densidade e Espaço Aéreo das amostras do solo em função dos níveis de Compactação.

| Nível de Compactação | Densidade (Mg m ⁻³) | Espaço Aéreo ¹ (%) |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 1,2 | 38,29 |
| 2 | 1,4 | 30,77 |
| 3 | 1,6 | 23,25 |

¹Determinado a 16,59% de umidade volumétrica (0,033MPa de sucção matricial)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do peso de matéria seca do sistema radicular das leguminosas cultivadas em vaso com três níveis de compactação encontram-se na Tabela 4. As diferenças observadas dentro de um mesmo nível de compactação são devidas às características do sistema radicular de cada espécie.

A produção de matéria seca da parte aérea e das raízes variou com a espécie e com a densidade.

O caulim utilizado para dificultar o crescimento radicular na interface solo-vaso apresentou as características especificadas na Tabela 2. O efeito da aplicação do caulim foi bastante positivo, uma vez que não permitiu a penetração de raízes por sua extensão, cuja única exceção ocorreu no terceiro nível de compactação, quando foi verificada a presença de pequenas quantidades de raízes nesta camada de impedimento. Neste nível, as raízes presentes no caulim foram descartadas.

O quando sobressaiu-se pelo rendimento de matéria seca do sistema radicular (MSSR) apresentado (Tabela 4), com exceção do resultado no segundo nível de compactação, onde diferiu dos melhores resultados. Neste aspecto, há de se destacar ainda os bons resultados obtidos pela vistosa e pela mucuna. Por outro lado, o caupi e a juncea apresentaram resultados bem inferiores.

O comportamento das espécies frente aos níveis de compactação foi bastante diferenciado: enquanto a mucuna, a vistosa e o fedegoso apresentaram valores decrescentes de massa seca total das raízes com os níveis de densidade, a juncea e o caupi apresentaram uma tendência inversa, acumulando MSSR com o crescimento dos níveis de compactação. O quando apresentou um comportamento irregular.

TABELA 4 - Médias do peso de matéria seca do sistema radicular (MSSR) das leguminosas para as diferentes densidades empregadas, submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

| Densidade | Tratamento | Matéria seca do sistema radicular (g) | | | |
|------------------|------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------|---------|
| | | Vaso Superior | Vaso Médio | Vaso Inferior | Total |
| 1,2 ¹ | Guandu | 4,73 A ² | 4,78 A ² | 1,21 AB ² | 10,72 A |
| | Mucuna | 3,25 AB | 2,59 B | 0,19 B | 6,03 AB |
| | Vistosa | 2,02 BC | 4,08 AB | 3,48 A | 9,58 A |
| | Fedegoso | 0,90 C | 0,91 C | 1,12 AB | 2,93 B |
| | Juncea | 0,62 C | 0,54 C | 0,06 B | 1,22 B |
| | Caupi | 0,54 C | 0,58 C | 0,06 B | 1,18 B |
| | | | | | 31,66 |
| 1,4 ¹ | Guandu | 1,17 A | 1,16 A | 0,30 A | 2,63 B |
| | Mucuna | 1,50 A | 2,57 A | 1,51 A | 5,58 A |
| | Vistosa | 0,71 A | 1,78 AB | 1,41 A | 3,90 AB |
| | Fedegoso | 1,05 A | 0,97 AB | 0,78 A | 2,80 B |
| | Juncea | 0,93 A | 0,47 B | 0,23 A | 1,63 B |
| | Caupi | 0,89 A | 0,44 B | 0,09 A | 1,42 B |
| | | | | | 18,96 |
| 1,6 ¹ | Guandu | 1,92 A | 3,59 A | 1,12 A | 6,63 A |
| | Mucuna | 1,44 A | 1,03 B | 0,58 A | 3,05 B |
| | Vistosa | 1,00 A | 0,75 B | 0,61 A | 2,36 B |
| | Fedegoso | 0,97 A | 0,64 B | 0,60 A | 2,21 B |
| | Juncea | 1,38 A | 1,18 B | 0,00 A | 2,56 B |
| | Caupi | 1,03 A | 1,13 B | 0,20 A | 2,36 B |
| | | | | | |

¹ Densidade em Mg m³

² Valores seguidos da mesma letra, na vertical, não diferem por Tukey a 5%.

Poder Relativo de Penetração de Raízes (PRPR)

Quanto ao poder relativo de penetração de raízes (Tabela 5), a crotalária vistosa e o fedegoso obtiveram os melhores resultados nos três níveis de compactação avaliados, expressando assim, grande potencialidade em serem utilizados como plantas descompactadoras em solos fisicamente degradados. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Alvarenga et al. (1996), quando avaliaram o crescimento de raízes de leguminosas em camadas compactadas artificialmente, cujos resultados demonstraram que o fedegoso sobressaiu-se como a

espécie com maior poder de penetração de raízes. Por outro lado, a crotalária juncea demonstrou ser a espécie mais afetada pela compactação do solo, nas condições do experimento, não apresentando massa seca de raízes no vaso inferior, na densidade de 1,6 Mg m³. Estes resultados demonstraram que a Crotalária juncea comportou-se como uma espécie bastante sensível quando submetida a ambientes modificados artificialmente, em condições de casa de vegetação, haja visto os resultados apresentados por esta leguminosa em condições de campo (CARVALHO, 2000).

TABELA 5: Médias do poder relativo de penetração de raízes (PRPR) das leguminosas, para as diferentes densidades avaliadas, submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade

| Densidade | Tratamento | PRPR ² |
|------------------|------------|----------------------|
| 1,2 ¹ | Vistosa | 38,25 A ³ |
| | Fedegoso | 35,95 AB |
| | Guandu | 9,50 AB |
| | Juncea | 6,83 B |
| | Mucuna | 6,76 B |
| 1,4 ¹ | Caupi | 5,88 B |
| | Vistosa | 37,59 A |
| | Fedegoso | 26,79 AB |
| | Guandu | 16,51 AB |
| | Juncea | 12,66 AB |
| 1,6 ¹ | Mucuna | 25,70 AB |
| | Caupi | 7,80 B |
| | Vistosa | 27,84 AB |
| | Fedegoso | 33,00 A |
| | Guandu | 14,21 AB |
| | Juncea | 0,00 B |
| | Mucuna | 19,52 AB |
| | Caupi | 10,04 AB |

¹ Densidade em Mg m⁻³

² Poder Relativo de Penetração de Raízes (em %)

³ Valores seguidos da mesma letra, na vertical, não diferem por Tukey a 5% de significância.

Matéria seca da parte aérea (MSPA)

Os resultados da matéria seca da parte aérea das leguminosas avaliadas nos três níveis de compactação (Tabela 6) demonstram uma clara superioridade do guandu, mucuna e da vistosa nos três níveis avaliados.

A maioria das espécies avaliadas apresentaram aumento de produção de matéria seca da parte aérea até a densidade de 1,4 Mg m⁻³; provavelmente devido ao fato de que com o aumento da densidade do solo, aumenta a concentração de íons disponíveis por unidade e por volume do solo (Anghinoni e Meurer, 1999) e de água. A produção de matéria seca da parte aérea não sofreu uma redução substancial no terceiro grau de compactação para a maioria das espécies, provavelmente devido ao curto período de tempo do experimento, e ao fato de que as plantas não sofreram estresse hídrico ou nutricional. Porém, este decréscimo verificado pode estar relacionado com uma menor difusão de oxigênio na camada compactada e, conseqüentemente, no vaso inferior.

Para o caupi, o aumento do grau de compactação proporcionou aumento na produção de matéria seca da parte aérea, embora em valores absolutos, a performance desta leguminosa tenha sido, praticamente, a pior dentre as espécies avaliadas.

TABELA 6: Médias do peso de matéria seca da parte aérea (MSPA) das leguminosas para as diferentes densidades empregadas, submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade

| Densidades | Tratamentos | MSPA ¹ |
|------------------|-------------|-------------------|
| 1,2 ² | Mucuna | 6,9833 A |
| | Vistosa | 6,1633 A |
| | Guandu | 5,2133 AB |
| | Fedegoso | 2,2067 BC |
| | Caupi | 1,8100 C |
| | Juncea | 1,2667 C |
| 1,4 ² | Mucuna | 8,1633 A |
| | Vistosa | 6,0533 ABC |
| | Guandu | 6,9500 AB |
| | Fedegoso | 4,5267 ABC |
| | Caupi | 1,7600 BC |
| | Juncea | 1,3167 C |
| 1,6 ² | Mucuna | 4,6900 B |
| | Vistosa | 3,8600 C |
| | Guandu | 6,1800 A |
| | Fedegoso | 2,1733 CD |
| | Caupi | 2,5733 C |
| | Juncea | 1,2100 CD |

¹ Matéria seca da parte aérea (em g)

² Densidade aparente (em Mg m⁻³)

³ Valores seguidos da mesma letra não diferem por Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Houve uma redução média de, aproximadamente, 40% da matéria seca do sistema radicular do total das espécies, do primeiro nível para o segundo e terceiro, que, praticamente, não diferiram entre si.

O guandu, a mucuna e a crotalária vistosa foram as espécies que mais se destacaram pela produção de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea.

A crotalária vistosa e o fedegoso apresentaram os melhores resultados de poder relativo de penetração de raízes nos três níveis avaliados, demonstrando grande potencialidade em atravessar camadas compactadas.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M.; MOURA FILHO, W.; REGAZZI, A. J. Crescimento de raízes de leguminosas em camadas de solo compactadas artificialmente. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 20:319-326, 1996.

- ANGHINONI, I.; MEURER, E. J. Eficiência de absorção de nutrientes pela planta. In: **WORKSHOP SOBRE SISTEMA RADICULAR: Metodologias e Estudo de casos**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1999. Anais. Aracaju-SE, 1999. 300 p.
- BAVER, L. D.; GARDNER, W. H.; GARDNER, W. H. **Física de Suelos**. México, Union Tipografica Editorial Hispano-Americana, 1972. 529 p.
- CARVALHO, S.R.L. de. **Identificação, caracterização e cinética de crescimento de leguminosas e gramíneas com alto poder relativo de penetração de raízes (PRPR), em solo coeso dos tabuleiros costeiros do Recôncavo Baiano**. Cruz das Almas, BA. Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia: 2000. 140 p. Dissertação de Mestrado.
- CINTRA, F.L.D.; MIELNICZUCK, J. Potencial de algumas espécies vegetais para a recuperação de solos com propriedades físicas degradadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 7:197-201, 1983.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. 1997, 212 p. il. (EMBRAPA-CNPS. Documento, 1).SNCLS, 1997, 1v.
- HAMZA, M. A.; ANDERSON, W. K. **Soil compaction in cropping systems: A review of the nature, causes and possible solutions**. Soil & tillage Research, 82:121-145, 2005.
- KIEHL, E. J. **Manual de Edafologia**. São Paulo, SP: Ceres, 1979. 262 p.
- MIRANDA, J.; FORTES, J. L. O.; RUIZ, H. A.; FONTES, L. E. F. **Crescimento de leguminosas em cilindros de solo com camada compactada**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 23., Porto Alegre, 1991. Programa e resumos. Campinas, SBSC, 1991. p.172.
- REINERT, D. J.; ALBUQUERQUE, J. A.; REICHERT, J. M.; AITA, C.; ANDRADA, M. M. C. Limites críticos de densidade do solo para o crescimento das raízes de plantas de cobertura em Argissolo Vermelho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, 32:1805-1816, 2008.
- SANTOS, D. M. B. **Efeitos da subsolagem mecânica sobre a estrutura de um solo de "tabuleiro"(Latossolo Amarelo Álico Coeso) no município de Cruz das Almas – Bahia: Caso 2**. Salvador, BA: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, 1992. 87p. Dissertação de Mestrado.
- SOUZA, L. S. Uso e manejo dos solos coesos dos tabuleiros costeiros. In: **REUNIÃO TÉCNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS**, 1996, Cruz das Almas, BA: Anais. Aracaju-SE: EMBRAPA – CPATC, EMBRAPA – CNPMF, EAUFBA-IGUFBA, 1996. 80 p.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA TEXTURA

LINHA EDITORIAL

A Revista Textura, periódico da Faculdade Maria Milza, tem por finalidade promover e disseminar a produção do conhecimento, o debate e a socialização de experiências no âmbito das Ciências Humanas e Ciências da Saúde.

Com periodicidade semestral, janeiro e julho, a Revista tem edição em formato impresso e publica trabalhos originais e inéditos, a saber: artigos, resenhas, ensaios, resumos de teses e dissertações.

Além dos dois números ordinários, a Revista poderá publicar números especiais destinados a divulgar produções relevantes de eventos científicos da Faculdade Maria Milza.

PROCEDIMENTOS PARA A PUBLICAÇÃO

1 Os trabalhos devem ser encaminhados em duas vias impressas (sendo uma sem a identificação do autor), acompanhadas de respectiva cópia em formato digitalizado à Secretaria Acadêmica da Faculdade Maria Milza, ou enviados, via internet para textura@famam.com.br.

2 Os trabalhos serão avaliados, no seu mérito científico, pelo Conselho Editorial. É deste Conselho a responsabilidade de apontar se o trabalho foi: aceito, aceito com restrições, não recomendado. A aceitação com restrições implicará em que o autor se responsabilize pelas alterações, as quais serão novamente submetidas ao parecerista. No trabalho aceito, caso existam pequenas inadequações, ambigüidades ou falta de clareza, pontuais do texto, o Conselho Editorial se reserva o direito de corrigi-los para uniformidade do estilo da Revista.

3 Os trabalhos submetidos à análise do Conselho Editorial não terão identificação da autoria, para preservar isenção e neutralidade da avaliação. Do mesmo modo será preservado o anonimato do parecerista, quando do encaminhamento dos pareceres aos autores pela Editora Responsável.

4 A avaliação dos trabalhos tem como parâmetros:

- relevância, pertinência e originalidade do tema;
- contribuição para a área temática em questão;
- qualidade lingüística, com rigor técnico e correção na comunicação.

5 Cada autor só poderá publicar um trabalho em um mesmo número da Revista, e terá direito a um exemplar em que seu trabalho for publicado.

6 É considerado responsável pelo trabalho publicado o autor que o assinou e não a Revista e seu Conselho Editorial. A este Conselho é reservado o direito de vetar a publicação de matérias que não estejam em conformidade com a linha editorial da Revista.

7 O aceite para publicação implica a cessão integral dos direitos autorais à Revista Textura.

NORMAS DE APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

1. Os trabalhos devem ser apresentados em formato Word (versão 6.0 ou posterior), fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento 1,5 cm entre linhas.

2. A página deve estar configurada em A4, margens superior e esquerda de 3 cm, inferior e direita de 2 cm, com alinhamento justificado.

3. Artigos devem conter mínimo de 10 e máximo de 20 páginas.

a) Na primeira página devem constar:

- título em caixa alta, centralizado e negrito;
- logo após o título, o(s) nome(s) do(s) autor(es), apenas as letras iniciais maiúsculas, alinhado(s) à direita, com nota de rodapé para identificação (colocar a nota em asterisco, com instituição a que pertence(m) e cargo que ocupa(m), endereço, telefone, e-mail para contato);
- em seguida, o resumo do trabalho, com o limite de 250 palavras, conforme a NBR 6028 (ABNT), acompanhado de palavras-chave (recomenda-se de 3 a 5), ao qual segue o resumo em inglês, conforme as mesmas orientações dadas para o primeiro.

b) A estrutura do texto deve contemplar: introdução, desenvolvimento, conclusão, referências. Considera-se necessário que esses itens estejam claramente especificados/destacados ao longo do texto. Figuras e tabelas devem estar inseridas no texto e não em seu final ou em separado.

c) As referências devem estar localizadas no final do texto e seguir a NBR 6023 (ABNT).

d) O sistema de citação adotado é o de autor-data, de acordo com a NBR 10520 (ABNT).

e) As notas de rodapé devem ser exclusivamente de caráter explicativo e usadas apenas quando forem estritamente necessárias.

4. Os ensaios devem ter entre 6 e 8 páginas.

5. As resenhas não devem ultrapassar duas páginas, e as obras resenhadas devem ter sido publicadas ou reeditadas em até 02 anos, considerando-se a data de edição da Revista.

6. Os resumos de teses e dissertações devem ter no mínimo 250 palavras e no máximo 500, e conter no cabeçalho nome do autor, título do trabalho, ano da defe-

sa, número de folhas, instituição. Em nota de rodapé, dados do autor, orientador, banca, data da defesa pública.

7. Prazos para envio de trabalhos:

01 de janeiro a 30 de março, para lançamento de julho;

01 de julho a 30 de setembro, para lançamento de janeiro.

O Conselho Editorial

