

REVISTA

SODEBRAS

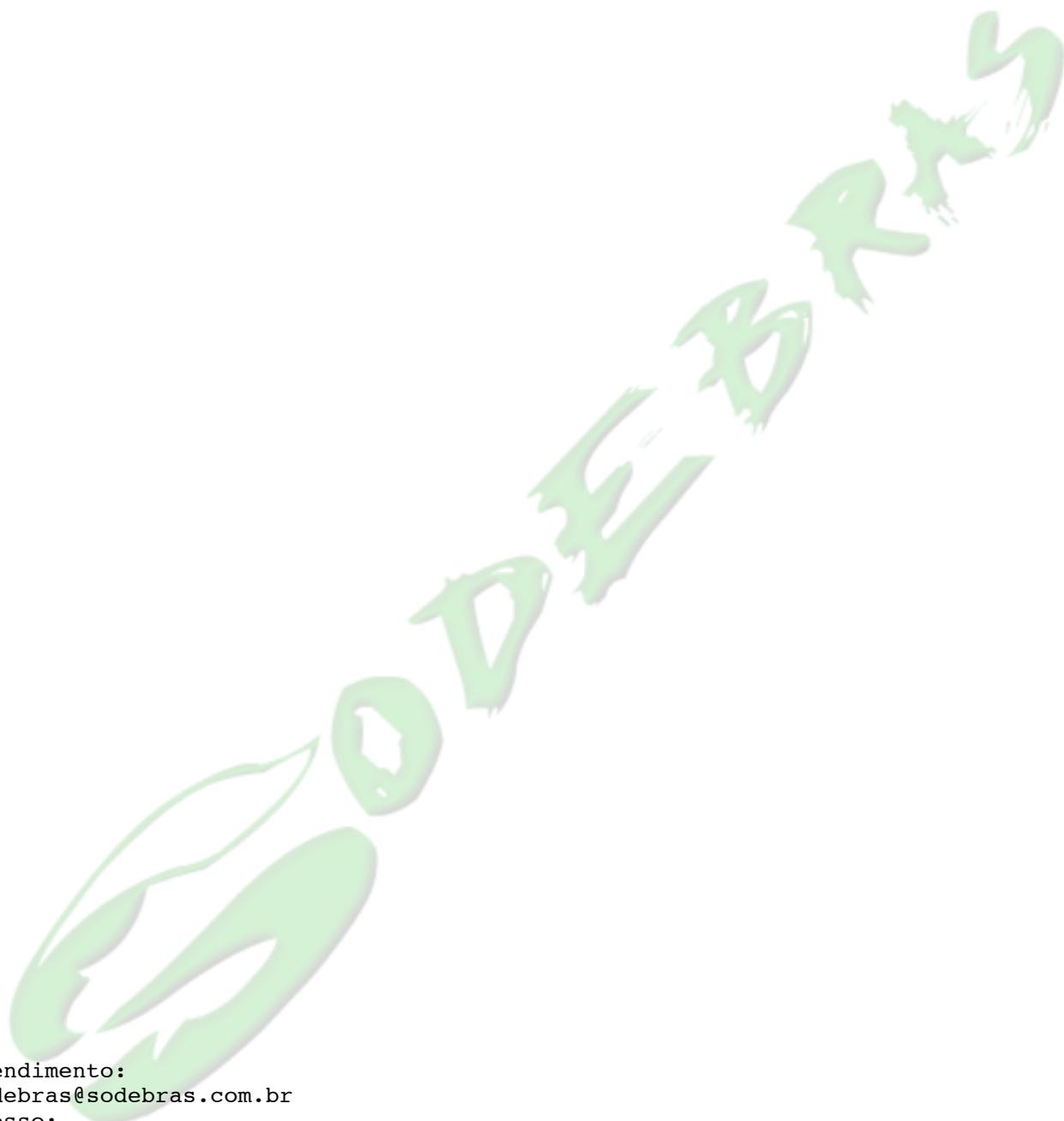
SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

VOLUME 7 - Nº 83 - Novembro/ 2012
ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

MULHER NA POLÍTICA – Talita Seiscento Baptista	03
CADEIA PRODUTIVA DO MILHO EM TANGARÁ DA SERRA – MT - Ivon De Mello Trelha; André Ximenes De Melo; Gustavo José Talheimer; Sonia Mara Rittes; Sonia A. Beato Ximenes De Melo	08
TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS APLICADA PARA CÁLCULO DE ÂNGULO DE DESVIO DE IMAGENS E REPOSICIONAMENTO COM ROTAÇÃO - Osias Baptista De Souza Filho; Prof. Dr. Eduardo Hidenori Enari	14
EMPRESAS E UNIVERSIDADES PARCEIRAS NO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NACIONAL - Tatiana Coutinho Ferreira; Mariana Lucente Zuquette	21
LÓGICA “FUZZY” APLICADA AO CONTROLADOR DE VELOCIDADE DE UMA LINHA DE MONTAGEM DE EIXOS DE VEÍCULOS - Sérgio Roberto Pinton Saragioto; Wilton Ney do Amaral Pereira	29
PERSPECTIVAS ECONÔMICAS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS - Horst Dieter Moller	36
LEPTOSPIROSE EM CATADORES DE LIXO E EM AMOSTRAS DE SOLO E ÁGUA EMPOÇADA - Margareth Da Silva Lima; Dr.Umberto Gazi Lippi	40



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



TALITA SEISCENTO BAPTISTA;
UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
talita600@hotmail.com

Resumo - Para um aumento da presença feminina na política brasileira é importante a adoção de ações afirmativas, em especial a de cotas. Estudaremos a legislação existente e como efetivar a maior participação das mulheres na vida a política.

Palavra chave: Ação afirmativa, Cotas, Mulher e política.

I. INTRODUÇÃO

Embora a população feminina represente mais de 50% da população brasileira, a mesma correspondência não pode ser verificada nas candidaturas eleitorais.

A luta das mulheres pelo reconhecimento de uma igualdade material é longa. Nos últimos anos, principalmente após a promulgação da Constituição de 1988, que reconheceu a igualdade entre homens e mulheres, surgiram variadas legislações em diversos ramos do direito na tentativa de corrigir essa desigualdade, enraizada na sociedade.

Na vida política essa desigualdade ainda é facilmente percebida. Apesar do direito de voto feminino ter sido alcançado em 1932, a participação feminina na vida política ainda é pequena.

Uma das tentativas para se tentar chegar a uma igualdade de participação política entre homens e mulheres é a política de ação afirmativa, na espécie de cotas mínimas e máximas para cada sexo nas candidaturas para a Câmara dos Deputados, Câmara Legislativa, Assembleias Legislativas e Câmaras Municipais.

A exclusão da mulher dos espaços políticos de poder e decisão, somente irá diminuir com a participação ativa das mulheres nas decisões políticas, seja dentro dos partidos políticos, nas estruturas de governo, nos sindicatos e nos movimentos sociais.

Neste trabalho verificaremos a questão da ação afirmativa e como ela é utilizada para se tentar alcançar uma igualdade material entre homens e mulheres na vida política. Ademais, refletiremos sobre a eficácia dessa medida nas últimas eleições e qual a provável causa do baixo número de mulheres interessadas na participação na vida política.

II. AÇÃO AFIRMATIVA

As ações positivas, também conhecidas como discriminações positivas, possuem o objetivo de superar desigualdades históricas, criando uma certa “vantagem” a certo grupo, pelo tempo necessário para fazer essa desigualdade desaparecer.

A igualdade que é a base do princípio republicano e da democracia, determina que haja tratamento igual aos que se encontram situação de igualdade e que sejam tratados de maneira desigual os desiguais, conforme art. 5º, caput e inciso I da Constituição Federal.

Pelo princípio da igualdade é possível dizer que não há uma vedação constitucional para que se estabeleça tratamento diferenciado entre pessoas quando há uma razoabilidade para esta discriminação.

Ademais, não se pode interpretar essa disposição apenas no plano formal, mas deve-se buscar a máxima concretização desse postulado, de maneira que seja assegurada a igualdade material ou substancial a todos.

Levando em cota a concepção material do princípio da igualdade deve o Estado adotar uma posição mais ativa, tratando situações desiguais de forma diferenciada, impedindo, assim, a perpetuação das diferenças existentes.

Portanto, não há dúvida de que com a Constituição de 1988 ocorreu uma modificação do conceito do princípio da igualdade que deixou de ser estático e negativo e passou a ter um conceito dinâmico e positivo. A superação de uma perspectiva meramente formal desse princípio, permite que se reconheça a diferença, mas sem que ela cause desigualdade.

Para se concretizar o princípio da igualdade uma das políticas utilizada é a ação afirmativa. Este tipo de política pública, que pode ser também privada, surgiu nos Estados Unidos, visando não só concretizar o princípio da igualdade material, mas também reduzir e neutralizar os efeitos da discriminação racial, de gênero, de idade, de nacionalidade.

Assim, esta ação busca conferir um tratamento preferencial, àqueles que historicamente foram marginalizados, igualando-os e justificando-se constitucionalmente, por sua natureza temporária e por seus objetivos sociais.

III. EVOLUÇÃO DO DIREITO DAS MULHERES

A história mostra como a mulher sempre foi subjugada pelo sexo masculino.

Na época do Império Romano a mulher sofria com a exclusão social, jurídica e política, uma vez que ela era equiparada as crianças e aos escravos. Ela não tinha direitos civis, ela apenas cuidava de casa e gerava novos cidadãos.

Até o final do século XVIII a função social de homens e mulheres na sociedade era diferente. Enquanto aos homens cabiam atividades nobres como a filosofia, a política e as artes; às mulheres deviam se dedicar ao cuidado

da prole, bem como tudo aquilo que diretamente estivesse ligado à subsistência do homem, como: a fiação, a tecelagem e a alimentação.

No Brasil - Colônia a Igreja deu início à educação, no entanto, a instrução ministrada pela igreja não incluía as mulheres. A igreja pregava que a mulher devia obediência ao pai, ao marido, bem como a religião.

No início do século XX a sociedade continuava sendo patriarcal, ou seja, cumpria ao pai a responsabilidade de prover autoridade, segurança física e financeira a todos os membros da família.

O artigo 6º do Código Civil de 1916 reconhecia na mulher casada a mesma incapacidade relativa dos menores entre 16 e 21 anos, dos silvícolas e dos pródigos, necessitando de assistência do representante legal, o marido, para a prática de certos atos.

Acreditava-se que o trabalho feminino, fora de casa, provocava conflito na família. Em razão disso o Estado incluiu no Código Civil (1916), que a mulher deveria ter autorização do marido para poder trabalhar.

A mulher, somente em 1932, no Governo Vargas, conquista o direito ao voto no Brasil, entretanto, a plenitude da capacidade jurídica só foi alcançada em 1962, com o Estatuto da mulher casada.

Mas isso era pouco para o movimento feminista, que ganhou força no Brasil nos anos 70. A partir desse período a conquista de direitos e o reconhecimento das mulheres na sociedade foi grande.

No cenário internacional a preocupação com esse reconhecimento ganhou força em 1979, quando a Assembleia Geral das Nações Unidas realizou a Convenção para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra a Mulher (CEDAW), conhecida como a Lei Internacional dos Direitos da Mulher. Essa Convenção busca o reconhecimento dos direitos da mulher e estabelece uma agenda de ação nacional para acabar com tal discriminação¹.

Diversas conferências foram realizadas após esta convenção, mas foi na Quarta Conferência Mundial sobre a Mulher, realizada em Pequim, em 1995, que se afirmou os direitos das mulheres como direitos humanos e exigiu que os Estados se comprometessem com ações específicas para garantir o respeito desses direitos.

Sem dúvida há o reconhecimento que muitas ações estão sendo feitas para se estabelecer a igualdade material entre homens e mulheres. Mas ainda há uma longa caminhada a ser percorrida para se alcançar a igualdade efetiva.

O perfil da mulher brasileira mudou bruscamente, principalmente após os anos 90. Hoje pode se perceber um aumento expressivo de mulheres que entraram no mercado de trabalho.

Porém, mesmo a maior a inserção da mulher no mercado de trabalho ainda elas permanecem recebendo salários menores do que os homens e há um tratamento desigual na qualidade dos trabalhos.

Dados de pesquisa efetuada pelo Convênio Seade-Dieese e MTE/FAT (Pesquisa de Emprego e Desemprego – PED), realizada na região metropolitana de São Paulo, em

2011, releva a diferença no ramo de atividade exercida por homens e mulheres².

Setor	Mulheres %	Homens%
Industria	13,3	21,9
Comércio	16,0	15,6
Serviços	54,9	50,7
Construção Civil	0,6	10,6
Serviços domésticos	14,7	0,5

A estrutura ocupacional das mulheres avançou, ainda que lentamente. Houve uma ampliação da presença feminina como assalariada no mercado de trabalho. Na região metropolitana de São Paulo, em 2011, o percentual de mulheres com carteira de trabalho assinada era de 46,6%, empregada do setor público 10,5% e empregadora 2,5%.

Dados nacionais, o IBGE, divulgados pelo censo 2010, revelam que, mesmo mais escolarizadas que os homens, o rendimento médio das mulheres continua inferior ao dos homens. As mulheres que trabalham ganham em média 70,7% do que recebem os homens, situação que se agrava quando ambos têm 12 anos ou mais de estudo, pois, nesse caso, o rendimento delas é 58% do deles.

Ademais, foi constatado que as mulheres trabalham em média menos horas semanais que os homens. Elas trabalham 36,5 horas, enquanto que eles trabalham 43,9 horas. Em compensação, elas ainda são as principais responsáveis pelos afazeres domésticos, dedicando em média 22 horas por semana a essas atividades contra 9,5 horas dos homens, levando em conta homens e mulheres que trabalham fora de casa.

Tendo em vista esses dados, pode-se imaginar como essa igualdade se reflete na vida política. Como não poderia deixar de ser nesta situação, a participação feminina na política ainda é muito pequena.

As mulheres são maioria da população (51%)³ e possuem maior grau de instrução que os homens. Entretanto, essa correspondência numérica não é encontrada nos cargos de representação política.

A situação de subrepresentação na política, revela uma democracia não representativa de todos os segmentos sociais e que não reflete as conquistas das mulheres nas últimas décadas.

Em razão dessa desigualdade a política pública de ação afirmativa, principalmente na espécie de cotas, representa um mecanismo de correção dessa situação.

As cotas possuem o condão de ser um mecanismo de discriminação positiva para combater um problema estrutural e corrigir a injustiça do monopólio da representação masculina e dos interesses desse grupo social.

IV. A PARTICIPAÇÃO DA MULHER NA POLÍTICA:

A participação das mulheres na vida política é fundamental para a transformação da sociedade e para o fortalecimento da democracia brasileira.

Ao longo dos anos 80/90, com objetivo de se

¹ Dados da Organização das Nações Unidas- ONU. Disponível em <http://www.un.org/en/globalissues/women/>.

² Revista mulher e trabalho n.23. Disponível em http://www.seade.gov.br/produtos/mulher/boletins/resumo_boletim_MuTrab23.pdf.

³ Dados IBGE 2010. Disponível em http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php.

alcançar a redemocratização do país e por pressão direta dos movimentos organizados de mulheres, os partidos políticos começaram a discutir a maior participação feminina na vida política.

É importante consignar que a mulher vê a política de forma diferente do homem. A entrada da mulher na vida política se dá principalmente para atender questões sociais. Em uma pesquisa realizada pela UIP (União Interparlamentar, 2008), apontou que 49% das mulheres políticas, que foram entrevistadas, afirmaram que ingressaram na política como resultado de seus interesses no trabalho social e 34% ingressaram por meio de organizações não-governamentais.

Outro fator importante que influencia as atitudes femininas na política é o papel que elas possuem nos cuidados com a família e do domicílio, o que reflete na tendência delas darem maior prioridade a questões sociais nos governos locais.

Entretanto, uma questão fundamental para se alcançar a igualdade é as mulheres não ficarem focadas e presas apenas a estas temáticas. A mulher precisa estar preparada para atuar em diversos campos como nas políticas econômicas, políticas de desenvolvimento, infraestrutura e orçamento.

Sem dúvida as mulheres possuem capacidade de atuar politicamente em âmbitos diversos, rompendo com os estereotipados papéis de gênero.

A ausência de mulheres na vida política significa um déficit para a nossa democracia, que perde sua representatividade.

V. MULHER E O PARTIDO POLÍTICO:

O sistema político brasileiro constitui-se por ser uma democracia representativa, que é exercida por representantes eleitos (art. 1º, parágrafo único, da CF). Nas palavras de José Afonso da Silva⁴:

“Na democracia representativa a participação popular é indireta, periódica e formal, por via das instituições eleitorais que visam a disciplinar as técnicas de escolha dos representantes do povo. A ordem democrática, contudo, não é apenas uma questão de eleições periódicas, em que, por meio do voto, são escolhidas as autoridades governamentais. Por um lado, ela consubstancia um procedimento técnico para a designação de pessoas para o exercício de funções governamentais. Por outro lado, eleger significa expressar preferência entre alternativas, realizar um ato formal de decisão política. Realmente, nas democracias de partido e sufrágio universal, as eleições tendem a ultrapassar a pura função designatória, para se transformar num instrumento, pelo qual o povo adere a uma política governamental e confere seu consentimento, e, por consequência, legitimidade, às autoridades governamentais. Ela é, assim, o mundo pelo qual o povo, nas democracias representativas, participa na formação da vontade do governo e no processo político”.

A democracia representativa sofre inúmeras críticas,

uma vez que não consegue efetivar a garantia do exercício da cidadania, que hoje tem um conceito mais ligado a solidariedade e não apenas aos direitos políticos. Assim, não basta que se concedam os direitos políticos e preciso garantir meios a todos de participação e que acesso aos direitos fundamentais.

Ademais, o nosso sistema eleitoral é pluripartidarista, ou seja, permite a participação de diversos partidos, que de acordo com o art. 1º da lei nº 9.096/95, destinam-se “a assegurar, no interesse do regime democrático, a autenticidade do sistema representativo e a defender os direitos fundamentais definidos na Constituição Federal”.

A importância do partido político aparece durante o período que antecede uma eleição, uma vez que é através dele que se escolhem as/os candidatas/os e é nesse período que se discutem e se apresentam as plataformas políticas e os programas de governo.

Os partidos possuem autonomia para definir sua estrutura interna, organização e funcionamento, devendo seu estatuto estabelecer normas de organização interna, disciplina, fidelidade partidária, critérios de escolha de seus/as candidatos/as e a forma de estabelecerem as coligações eleitorais.

Outro momento importante é a convenção partidária para a escolha de candidatas/os às eleições. Nesse momento é importantíssimo que haja uma participação plural, principalmente com participação de homens e mulheres de forma igualitária.

A participação de mulheres em partidos políticos, começou já na década de 30. Entretanto, os partidos políticos não se mostraram tão abertos com relação às mulheres e as suas políticas específicas.

No dia a dia as mulheres já demonstraram que estão capacitadas para as mais diversas atividades, exercendo estas, muitas vezes, em concomitância com as responsabilidades domésticas. Do que gera para as mulheres uma dupla jornada de trabalho.

Assim, não há razão para essa desigualdade, fora a questão cultural que persiste em nosso sistema. Havendo um pouco de capacitação e incentivo, as mulheres deixarão de lado o medo de participar da política e dos cargos de poder, assumindo definitivamente seu papel na vida política. Fato este extremamente necessário para a plenitude de nossa democracia.

VI. COTAS PARA AS MULHERES NA POLÍTICA:

O objetivo imediato das cotas femininas na política é acelerar o ritmo de acesso das mulheres às instâncias de representação. Apesar de, no plano normativo, não ser possível identificar nenhuma discriminação baseada no gênero capaz de oferecer obstáculos para as mulheres exercerem plenamente os seus direitos políticos, seja na condição de eleitora, seja na de candidata, percebe-se que a participação feminina nessa esfera é muito pequena.

O debate a respeito da exclusão feminina da política começou com as recomendações das Nações Unidas, em 1970. Em 1979, foi elaborada pela ONU a Convenção sobre

⁴ Silva, José Afonso. Curso de Direito Constitucional Positivo. Malheiros: São Paulo.p.138-139.

a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Contra as Mulheres (CEDAW), e posteriores Recomendações e Plataformas de Ação das Conferências Mundiais de Nairobi (1985).

Entretanto, o ponto culminante para a adoção das cotas como políticas de ação afirmativa, foi a Conferência Mundial sobre a Mulher das Nações Unidas, Conferência de Beijing, realizada em Setembro de 1995, que estabeleceu um mínimo de 30% como meta mundial de participação feminina em casas legislativas.

Para acompanhar o ordenamento internacional, foi aprovado em 1995, no Brasil, a Lei n. 9.100, que estabeleceu as normas para a realização das eleições municipais determinando uma cota mínima de 20% para candidatura das mulheres.

A primeira experiência com as cotas eleitorais nas eleições para vereadores, em 1996, refletiu ainda um número inexpressivo de mulheres eleitas, conforme se verifica dos dados do TSE nas eleições para vereador na cidade de São Paulo⁵:

Cargo vereador	Candidatos masculinos	Eleitos masculinos	Candidatos femininos	Eleitos femininos
Número	475	48	148	6
%	76	89	24	11

Entretanto, em 1997, foi aprovada a lei n. 9.504 que estendeu a medida para os demais cargos eleitos por voto proporcional na Câmara dos Deputados, Assembleias Legislativas Estaduais e Câmara Distrital e altera o texto do artigo, assegurando, cota mínima de 30% e uma cota máxima de 70%, para qualquer um dos sexos.

O art. 10, § 3º da lei 9.504/97 na sua redação original, assim previa:

Art. 10. Cada partido poderá registrar candidatos para a Câmara dos Deputados, Câmara Legislativa, Assembleias Legislativas e Câmaras Municipais, até cento e cinquenta por cento do número de lugares a preencher.

*§ 3º Do número de vagas resultante das regras previstas neste artigo, cada partido ou coligação deverá **reservar** o mínimo de trinta por cento e o máximo de setenta por cento para candidaturas de cada sexo.*

Nas eleições de 1988, para deputado federal, havia 352 mulheres candidatas, representando apenas 10,19% do total, e destas somente 29 foram eleitas.

Ocorre que a interpretação que se deu a este artigo, não havia a obrigatoriedade do partido em preenchesse todas as suas vagas, permanecendo, assim, a política de cotas a eficácia esperada.

Isso ocorreu em razão da redação do artigo 10 da lei 9504/97 utilizar o verbo “**reservar**”, tendo uma conotação de não obrigatoriedade do preenchimento das vagas por mulheres e não haver nenhuma sanção no caso de seu não cumprimento.

É importante consignar que a política de ação afirmativa para aumentar a participação feminina na política brasileira se restringe às eleições proporcionais (vereadores,

deputados estaduais e federais) não englobando cargos majoritários (prefeito, governador, senador e presidente).

A constitucionalidade dessa ação afirmativa de cotas foi analisada em duas situações pelo TSE, que opinou favoravelmente a reserva de vaga (Recurso Especial Eleitoral n.16.632, julgado pelo TSE em 09/05/00 e o Recurso no 19.222, julgado pelo TRES em 31/03/2004).

Assim, a política de cotas para mulheres no Legislativo brasileiro, a partir da Lei 9.504/97, na verdade, não foi uma política de cotas para mulheres, mas sim uma reserva de um número mínimo (e máximo) de vagas para ambos os sexos.

Apesar disso, nas candidaturas femininas observou-se um relativo aumento de 6,2% nas eleições de 1994 para 10,2 nas eleições de 98. Não podendo se concluir que o sistema que cota é totalmente inoperante.

Em 2009, houve a mudança na redação da Lei 9.504/1997, que alterou o verbo “**reservar**” por “**preencher**”, na referência às vagas em disputa nos partidos, definindo, com isso, o caráter obrigatório para as cotas eleitorais.

Ademais, passou a exigir que os partidos destinem ao menos 5% do Fundo Partidário à criação e manutenção de programas de promoção e difusão da participação política das mulheres. O partido que não cumprir essa disposição deverá, no ano subsequente, adicionar, a título de multa, mais 2,5% do Fundo Partidário para tal destinação.

Outro ponto importante da alteração legislativa foi reserve de ao menos 10% do tempo de propaganda partidária para promover e difundir a participação política feminina.

Nas eleições de 2010 houve expectativa que os resultados mostrassem um aumento no número de mulheres eleitas.

Apesar de ter sido eleita a primeira presidenta do Brasil, não ocorreu uma ampliação substancial da presença de mulheres no Legislativo – nas Câmaras Federal, Distrital e Assembleias Legislativas⁶. Como exemplo disso podemos citar que a atual bancada feminina na Câmara Federal, que é de 45 mulheres, representando apenas 8,77% do total da casa, que possui 513 cadeiras.

Uma das principais críticas às políticas de cotas revelavam a dificuldade de se encontrar mulheres candidatas, o que criou a utilização candidatas chamadas de “laranjas”, ou seja, mulheres que preenchem as vagas como candidata, só de fachada, uma vez que suas candidaturas não tem a menor viabilidade.

O problema da entrada na mulher na política talvez possa estar enraizado na sociedade, uma vez que há ainda uma cultura machista em que o homem é o provedor da casa e a mulher a cuidadora do lar. Isso gera maior dificuldade da mulher conciliar a vida política com a vida privada, ainda mais que estímulo dos familiares, muitas vezes, é pequeno.

⁶ Estatísticas de Candidaturas nas Eleições 2010 - Sexo por Regiões. Fonte: Tribunal Superior Eleitoral (TSE).

Região	M	% M	H	% H	Total
Norte	700	22,772	2374	77,228	3074
Nordeste	763	17,585	3576	82,415	4339
Centro-oeste	563	22,664	1829	77,336	2365
Sudeste	1438	19,597	5978	80,609	7416
Sul	528	23,363	1732	76,637	2260

⁵ Dados do TSE disponível em: <http://www.tse.jus.br/eleicoes/eleicoes-antiores/eleicoes-1996/eleicoes-1996/cargo-e-sexo>

Ademais, os próprios partidos apresentam grande resistência em apoiar as candidaturas femininas.

Outro ponto importante é que nas relações institucionais de base como os sindicatos, de diferentes organizações sociais e mesmo dos partidos há pouca permeabilidade às questões de gênero e das mulheres.

Assegurar a entrada efetiva na mulher na política é uma medida que requer uma política pública ordenada.

Neste ponto a política de cotas é vista como uma forma de iniciar conceituação de divisão de responsabilidades entre homens e mulheres, bem como uma forma de reivindicar a necessidade das próprias mulheres lutarem para conquistarem lugar na vida política.

VII. CONCLUSÃO

Apesar da participação política da mulher ter se iniciado na década de 30, através desse trabalho podemos notar que, a desigualdade entre homens e mulheres ainda é muito grande.

Diversos documentos foram assinados pelo Brasil no plano internacional com o compromisso de assegurar a igualdade de direitos das mulheres.

Um das formas de se compensar essa desigualdade enraizada na nossa cultura política, é a política pública de cotas para as candidaturas eleitorais.

A ação afirmativa de cotas, apesar de já ter passado por reforma, ainda precisa ser aperfeiçoada. Mas sem dúvida ela já representou a um grande avanço na conquista da igualdade e na conscientização da necessidade de participação mais heterogênea no cenário político.

Logicamente que estas conquistas já alcançadas exigem a mobilização das mulheres para a manutenção desses avanços, bem como é necessário haver a exigência de que os partidos desenvolvam estratégias de capacitação das mulheres e plataformas específicas para as candidaturas femininas.

Isto porque não basta assegurar o direito das mulheres se candidatarem é necessário que elas tenham a mesmas condições de serem eleitas do que os homens. Colocar mulheres como candidatas tendo em vista somente

o cumprimento da legislação não corrobora com uma democracia participativa coerente com a nossa realidade social.

Com políticas integradas, talvez, conseguiremos atingir um patamar de representatividade adequada entre o efetivo populacional, que conta hoje com mais de 50% de mulheres, e o número de candidatas eleitas.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVELAR, L. Mulheres na elite política brasileira. São Paulo: **Fundação Konrad Adenauer: Editora da UNESP**, 2001.

Brasil. Presidência da República. Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres. Revista do Observatório Brasil da Igualdade de Gênero. 1ª Impressão. Brasília: **Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres**, 2009.

CRUZ, Álvaro Ricardo De Souza. O direito à diferença: as ações afirmativas como mecanismo de inclusão social de mulheres, negros, homossexuais e pessoas portadoras de deficiência. Belo Horizonte: **Del Rey**, 2005.

MATOA, Marlise e CORTES, Iáris Ramalho. Mais Mulheres no Poder – Contribuição à Formação Política das Mulheres. Brasília: Presidência da República, **Secretaria de Políticas para as Mulheres**, 2010.

MADRUGA, Sidney. Discriminação positiva: ações afirmativas na realidade brasileira. Brasília: **Brasília Jurídica**, 2005.

IX. COPYRIGHT

Direitos autorais: O(s) autor(es) é(são) o(s) único(s) responsável(is) pelo material incluído no artigo.



CADEIA PRODUTIVA DO MILHO EM TANGARÁ DA SERRA – MT

IVON DE MELLO TRELHA¹; ANDRÉ XIMENES DE MELO¹; GUSTAVO JOSÉ
TALHEIMER¹; SONIA MARA RITTES^{1,2}; SONIA A. BEATO XIMENES DE MELO²

1 – UNEMAT; 2 – UNIC

ivonn@uol.com.br

Resumo - Este paper tem a finalidade de questionar se, numa cadeia produtiva, “a maioria das empresas só é bem-sucedida se outras também forem”. Para tal, utilizou-se o método de estudo de caso baseado em pesquisa tipo survey e documental, com análise de dados primários, na região de Tangará da Serra, MT, no ano de 2011. A pesquisa teve como objetivo identificar os elos estratégicos utilizados pelos agentes que constituem a cadeia produtiva baseada em Porter, os agentes constituintes da cadeia produtiva. A Armazenagem da produção de milho na região é feita em armazéns terceirizados, com capacidade suficiente para atender o dobro da produção, é um dos elos da cadeia produtiva do milho onde é possível efetuar a agregação de valor ao produto, pois a falta desse elo exclui o produtor rural de participar das etapas mais lucrativas do processo de comercialização. A estratégia de comercialização da maior parte da produção de milho da região é utilizar o mercado futuro como redução de risco de mercado, pois caso haja uma redução da demanda do milho que possa influenciar o preço do produto, o preço da produção estará assegurado no mercado futuro, porém os produtores devem ser cautelosos quanto à quantidade de produção a ser negociada no mercado futuro, pois uma quebra na produtividade devida condicionada por fatores climáticos como a falta de chuvas, poderá reduzir a produção e trazer consigo o risco do produtor não conseguir cumprir o contrato futuro tendo assim de efetuar uma liquidação financeira do contrato.

Palavras chave: Competitividade. Vantagem competitiva. Estratégia. Milho.

I. INTRODUÇÃO

O milho é uma das culturas mais antigas das civilizações, estudos afirmam que o milho existe a mais de 4.000 anos, e até hoje possui as mesmas características. Quando o Brasil foi descoberto este cereal era à base da alimentação indígena. Produzido e conhecido mundialmente, ocupa o terceiro lugar em produção mundial de grãos sendo extensivamente usado como alimento humano ou como ração animal. O Estado do Mato Grosso cultiva aproximadamente 1,8 milhões de hectares, na região pesquisada em Tangará da Serra - MT seu cultivo é de 6.575 hectares. Segundo dados do censo agropecuário a produção nacional do milho tem dois destinos 21% da produção é consumida nas propriedades rurais, enquanto que 79% é comercializada por cooperativas, indústrias, intermediários e diretamente aos consumidores.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Sistemas são conjuntos de elementos ou suplementos, que estão unidos de forma harmônica com intuito da

obtenção do produto final, sendo o produto final responsável na definição de cada sistema, o sistema se caracteriza pelas seguintes condições: Está localizado em um ambiente; Cumpre uma função ou exerce uma atividade; É dotado de uma estrutura e evolui no tempo; Tem objetivos definidos. Uma análise em termos da cadeia de produção deve necessariamente levar em consideração as características citadas acima, devido à compatibilidade da noção de sistemas com cadeia de produção. Sistema Agroindustrial (SAI) Pode ser considerado o conjunto de atividades que concorrem para a produção de produtos agroindustriais, desde a produção dos insumos (sementes, adubos e máquinas agrícolas, etc.) até a chegada do produto final ao consumidor (BATALHA, 2007).

Segundo Porter (1989) vantagem competitiva de sistemas pode ser descrita como a exploração de cada elemento ou suplemento que compõem um sistema de forma a destacar a forma mais eficaz de se efetuar um processo para obtenção do produto final, visando tornar o produto final altamente competitivo através de aprimorar seu processo de produção, o autor ressalta ainda que analisar cada etapa que compõem um sistema de forma isolada, com intuito de detectar falhas ou propor melhorias é de grande valia para o aumento de competitividade dentro de um sistema.

Devido à necessidade do agrupamento de indivíduos com objetivos semelhantes, que através de suas afinidades procuram se unir a fim de juntos atingirem o mesmo objetivo nasce uma organização, transformar esta união em uma vantagem competitiva é um dos desafios das organizações. As organizações são constituídas por grupo de indivíduos com interesses em comum, esses interesses podem surgir de diversas formas, sendo estas formas de acordo com: as formas de vinculação, o tamanho e as formas de monitoramento e incentivo adotados, a razão de ser das organizações pode ser descrita como a maximização de determinadas funções, objetivo dentro o conjunto de oportunidades permitidas pela estrutura institucional da sociedade (MELO, 2008; PORTER, 1989; ZYLBERSZTAJN, 2000).

As estratégias são responsáveis em diferenciar uma organização, uma organização que deseja ser líder no custo terá um sistema rígido de controle dos custos, sendo a cultura da organização responsável pela obtenção do sucesso da mesma, a organização inovadora que busca a competitividade através da inovação deverá estimular a inovação, e assumir os riscos decorrentes da rejeição de algo novo, assim é através das estratégias adotadas pela organização que ela será capaz de alcançar a vantagem

competitiva, esta vantagem competitiva dentro de uma organização irá depender da forma com que a cultura empregada a mesma será vivenciada, pois somente organizações capazes de se destacar sua cultura em relação a seus concorrentes terão vantagem competitiva.

As estratégias genéricas segundo Porter (1989), especificam o método fundamental para se atingir a vantagem competitiva que a empresa está buscando, sendo capaz de fornecer um contexto para a tomada de decisão em cada área funcional, pois através destas estratégias genéricas a empresa irá definir de que modo ela irá alcançar a vantagem competitiva, que são: Liderança pelo custo total; Diferenciação; Enfoque.

O Baixo Custo em relação aos concorrentes é o lema desta estratégia, orientada pela minimização dos custos de produção, para esta liderança a empresa deve possuir um sistema de produção eficiente, e reduzir seus custos pela experiência em produzir, sendo custo todo dispêndio de capital envolvido no processo produtivo de uma organização seja ela de bens ou serviços, é através do custo agregado ao produto que a empresa irá determinar o preço do seu produto no mercado, e este preço em muitas organizações será o que irá determinar seu domínio no mercado consumidor perante seus concorrentes, caracterizando assim custos como uma vantagem competitiva dentro de uma organização (PORTER, 1986).

As empresas devem manter os preços dos seus produtos próximos dos seus concorrentes, assim como os custos são responsáveis pelo preço dos produtos os custos passam a dominar as estratégias da empresa em manter seu mercado de olho na concorrência, pois somente controlando seus custos é possível tornar o produto mais competitivo, assim todo planejamento estratégico da empresa é tomado como base os custos, mas para se efetuar um planejamento levando como base os custos de produção é necessário efetuar uma análise do comportamento dos custos dentro das atividades da empresa ou organização, surge então, o termo cadeia de valores para designar a atribuição de valores às atividades da empresa que participam do processo produtivo.

Analisar o comportamento do custo em uma indústria ou empresa de bens e serviços é muito válido para que estas empresas possam ser competitivas no mercado atual, pois através da análise destes dados é possível detectar os custos que são agregados a cada atividade, a fim de minimizá-los, pois compreende as etapas no processo produtivo, baratear o processo tornando a empresa mais competitiva, porém para analisar os custos é necessário identificar o que conduz estes, Porter (1989) diz que os condutores de custo são determinantes estruturais do custo de uma atividade, e diferem de acordo com o controle que uma empresa exerce sobre eles e são responsáveis em determinar o comportamento dos custos dentro de uma atividade.

Diferenciar o produto ou serviço oferecido pela empresa, com intuito de ser única no meio na qual está inserida pode ser atribuído ao conceito de diferenciação, para uma empresa possuir diferenciação a empresa deve ser singular em alguma coisa valiosa para os compradores, ela deve diferenciar-se da concorrência, essa diferenciação é uma das vantagens competitivas que uma empresa pode dispor; alguns métodos para a diferenciação são: projeto ou imagem da marca, tecnologia, peculiaridades, serviços sob

encomendas, rede de fornecedores, entre outras (PORTER, 1986; 1989).

Efetuar uma análise, e a escolha de uma estratégia de diferenciação na qual compreende uma análise com base na cadeia de valores de uma empresa, não se dá somente no produto, mas em qualquer atividade que envolva valor dentro de uma cadeia, a estratégia de diferenciação tem origens nas ações coordenadas de todas as partes de cadeia, a diferenciação permite que a empresa agregue valor ao produto, aumentando a sua venda e conquistando lealdade de seus clientes. Qualquer etapa da produção de um produto pode ser diferenciada em uma atividade de desenvolvimento de tecnologia pode resultar em produtos com desenvolvimento singular, o sistema de logística e as atividades de marketing também podem sofrer mudanças a fim de se chegar à singularidade.

Através da singularidade a empresa poderá valorizar seu produto (preço prêmio), pois os consumidores tendem a pagar mais por algo que julga diferente, a margem de lucro da empresa tende a aumentar, porém toda diversificação tem de ser sustentável, ou seja, tem de se manter no mercado assegurando que seus concorrentes não sejam capazes de imitá-los, caso isso ocorra os custos de diversificação não tornará o produto rentável para a empresa. Enfoque como estratégia de vantagem competitiva, significa focar determinado comprador, visando atender muito bem o mercado alvo, o qual poderá ser definido pela cultura, sexo, faixa etária e classe social dos consumidores, assim mercado-alvo é identificado como qualquer grupo de pessoas que possuem características em comum (MELO, 2008; PORTER, 1986).

Commodities são produtos padronizados, não diferenciados cujo processo de produção é feito em larga escala, mercadorias com características específicas, tais como: Padronização, baixa perecibilidade, ampla escala de consumo, preço de equilíbrio, produtos primários. Quanto ao preço de venda a commodities podem ser negociadas de duas formas a vista ou contratada, sendo à vista quando a estiver disponível para a negociação e quanto ao mercado futuro sendo uma forma de contrato para garantia de preço sendo uma negociação feita na bolsa de valores de uma commodities ainda não disponível para venda, as commodities a futuro e a vista são estreitamente relacionados visto que o preço futuro deve convergir para o preço à vista no vencimento (CALLADO, 2009; TOLEDO, 1997).

Em Economia e Gestão dos Negócios Agro-alimentares, uma estrutura de governança é um conjunto de instituições (regras) inter-relacionadas capazes de garantir a integridade de uma transação ou de uma sequência de transações, essas regras incluem um mecanismo de incentivo para os membros seguirem o caminho que se pretende percorrer, um dos problemas da governança é a adequação de meios e fins em uma organização na qual a cooperação é induzida. A governança do sistema agrícola brasileiro pode ser verificada por políticas agrícolas, que possui o intuito de manter o produtor no seu ramo de atividade, dentre essas políticas destaca-se a política de garantia do preço, tal política econômica se caracteriza pela intervenção do governo na comercialização da produção estipulando assim um preço mínimo a venda do produto (LEÃO, 2007; ZYLBERSZTAJN, 2000).

Quando analisado o mercado spot levando em conta os produtos agroindústrias há uma alta dose de incerteza no comportamento dos preços, pois neste mercado trabalha com as commodities disponíveis para comercialização imediata. Já uma negociação contratual conforme uma concepção é caracterizada por contratos de vendas firmados no presente firmando transações que podem ocorrer no futuro especificando a mercadoria a ser adquirida, a data da entrega, o meio de transporte, a forma de pagamento e algo mais que o comprador e vendedor desejam incorporar ao contrato. Esse tipo de negociação apresenta grande flexibilidade, podendo acomodar o interesse tanto do vendedor como do comprador, podendo complementar preços estabelecidos, pagamentos antecipados ou realizados na entrega do produto entre outras alternativas (BATALHA, 2009; MENDES e JÚNIOR, 2007).

Os custos em um processo de produção são compreendidos como o total de recursos financeiros, humanos e tecnológicos, medidos em termos monetários, consumidos para alcançar um objetivo específico que é o produto final, objeto de custeio, sendo todo gasto, investimento, despesas, perdas, custos e desperdício empregado na produção de um produto denominado custo de produção estes custos recebem uma classificação quanto à tomada de decisão, quanto sua identificação e quanto ao volume produzido a fim de facilitar a tomada de decisão em um processo gerencial de tomada de decisão. Em um processo de tomada de decisão os custos de produção são classificados na categoria de relevantes e não relevantes, os custos relevantes são aqueles que se alteram dependendo da decisão tomada, já os não relevantes independem da decisão tomada, sendo que esta classificação é válida somente para determinada decisão (BATALHA, 2009; WERNKE, 2004).

A identificação dos custos em um processo de produção é caracterizada como sendo custo direto e indireto, os diretos são facilmente agregados as unidades produzidas, sua procedência é de fácil compreensão, possuem uma medição clara quanto ao seu valor, já os indiretos não podem ser alocados de forma indireta ao produto, seu custo é agregado ao produto mediante rateio, sendo o volume de produção o que irá diferir seus custos. Os custos variáveis possuem uma relação direta ao volume de produção, quanto mais se produz maior será o valor dos custos totais, já os fixos independem do total da produção, ou seja, tendem-se a manter-se constantes nas atividades operacionais independente do volume a ser produzido (WERNKE, 2004).

A análise do Custo Volume e Lucro é um instrumento da área de custo utilizado nos processos de decisões gerenciais esse instrumento abrange os conceitos de margem de contribuição, ponto de equilíbrio e margem de segurança, sendo o entendimento destes conceitos de fundamental importância devido à quantidade de informações que eles são capazes de proporcionar (WERNKE, 2004).

Margem contribuição é o valor da venda de um produto após a dedução de seus custos ou despesas variáveis associadas a sua produção. O valor de venda deduzido seus custos e despesas variáveis contribuirá para ratear os custos fixos da empresa e gerar lucro, a margem de contribuição é a diferença entre a receita e o custo variável, é o valor que cada unidade efetivamente traz à empresa de sobra entre sua receita e o custo que de fato provocou. Através desta margem é possível se medir a potencialidade do produto

produzido, devido a como cada produto contribui para amortizar seus os gastos fixos e variáveis, e assim obter seu lucro. Através do ponto de equilíbrio é possível detectar a margem de produção necessária para que a produção de determinado produto seja viável e representa o nível de vendas que a empresa opera sem gerar lucro ou prejuízo, sendo total de venda suficiente para a empresa pagar seus custos fixos e variáveis (WERNKE, 2004; MARTINS, 1998).

O custeio A.B.C. - Absorção Baseado pelo Custo surgiu da necessidade detectada através do aumento dos custos indiretos sobre a produção de se efetuar uma melhor alocação dos custos diretos e indiretos ao produto, surgiu então à precisão de um sistema contábil mais eficaz para ratear os custos de produção, o custeio baseado em atividade é um processo de acumulação e rastreamento de custos e de *performance* de dados para uma empresa, consiste em fazer a alocação dos recursos humanos, tecnológicos e matérias para produzir determinado produto (BATALHA, 2009).

O conceito de cadeia produtiva pode-se definir sob três perspectivas alternativas, ou seja, a cadeia de operações, cadeia de comércio e cadeia de valor. As cadeias de operações podem definir como o processo de aplicação dos recursos técnicos para a transformação dos insumos, já a cadeia de comércio envolve um conjunto de atividades comerciais e financeiras necessárias para a elaboração do produto, enquanto a cadeia de valores é responsável em mensurar o valor da produção. A cadeia produtiva está intrinsecamente ligada à capacidade de um agente em agregar valor dentro da cadeia produtiva, pode-se destacar aqui a importância de cada agente dentro da cadeia para o valor de um produto (CALLADO, 2011; MORGAN, 1988).

Assim dentro do nosso objetivo de estudo, a cadeia produtiva do milho, ressalta-se a sua capacidade de agregar valor devido ser uns dos segmentos mais importantes da produção agrícola do país, pois o milho responde por 35,2% da produção nacional de grãos, e é matéria-prima essencial para as fabricas de rações 80% da produção é destinada a produção de alimentação animal, sendo 10% utilizado no consumo humano direto e os 10% restantes da produção é exportada, e tem como os principais países importadores. O aumento da produção e da produtividade em maiores extensões de áreas são as bases para a queda do custo de produção deste cereal, nos últimos vinte e oito anos, as taxas de crescimento e da produção do cultivo do milho são respectivamente de 3,0% ao ano e da área cultivada de 0,4% ao ano (BATALHA, 2006, 2009; ABIMILHO, 2007).

A cadeia poder ser utilizada como instrumento estratégico para empregar vantagem competitiva, mas para isso é necessário entender toda a cadeia produtiva em questão, buscando utilizar seus determinantes de custos de modo que os concorrentes tenham desvantagens de custo, produção e produtividade, na cadeia de valores do milho as variáveis a serem estudadas pelas atividades econômicas com intuito de se utilizar esta cadeia como instrumento estratégico na cadeia produtiva se caracteriza como sendo o custo da produção com insumos (fertilizantes, defensivos e sementes) mão de obra, território disponível para plantio, logística e demanda (PORTER, 1989).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa identificou 19 produtores de milho na região pesquisada em Tangara da Serra – MT, composto por pessoas, do sexo masculino, com ensino básico, inseridos na faixa etária de 34 a 65 anos de idade, 11% na faixa de 31-40 anos, 42% 41-50 anos, e 47% acima de 51 anos. Dos entrevistados 26% possuem alguma formação técnica na área de atuação, 74% não possuem formação técnica na área.

Atualmente os produtores pesquisados são responsáveis em cultivar o milho em uma área de 6.575 hectares na região que compreende o município de Tangara da Serra - MT, com média de 346 hectares por produtor, sendo que a produção de soja que é a principal atividade comercial destes produtores é de 19.102 hectares é a área destinada ao com media de 1.005 hectares, pôde-se observar que ao efetuar uma comparação sobre esses dados a área de cultivo do milho compreende somente 34,42% da área utilizada de cultivo da soja.

A área vem sofrendo variações nos últimos três anos de acordo com os entrevistados conforme visualização da figura 1, em 2009 a área total cultivada era de 7.200 hectares, em 2010 houve uma expansão desta área para 7980 hectares, já em 2011 houve uma retração da área cultivada em 1.405 hectares, a área então destinada a esta cultura passou a totalizar 6.575 hectares.

Quanto à produtividade média obtida pela cultura nos últimos três anos levando em conta a quantidade obtida por hectare observou-se que em 2009 a produtividade foi de 62,3 sacos de milho por hectare, em 2010 esta produção teve uma redução para 59,3 sacos, já em 2011 a media da produção chegou a 57,8 sacos e não atingiu a mesma media de 2009, porém teve uma diminuição se comparada ao ano de 2010.

Houve expansão ou retração da área de cultivo de milho na região pesquisada esta ligada a produtividade, em 2010 houve uma expansão da área cultivada, porém a produtividade foi inferior a da safra de 2009 consequentemente houve uma retração da área cultivada em 2011, esses dados são resultados em partes do clima da região, pois devido ao período de estiagem, o período das chuvas é o fator determinante para a quantidade de área a ser explorada pela cultura, ou seja, quanto mais longo este período, maior as chances de se obter uma boa produtividade, devido ao fato da cultura do milho ser uma cultura secundaria em 100% dos entrevistados.

Levando em conta a produtividade, questionado aos produtores entrevistados se o tempo de experiência no cultivo possui influencia nos resultados da produção, 100% dos entrevistados informaram que a experiência não é aliada para obtenção de uma maior produtividade, assim produtores antigos e novatos tem a mesma produtividade em suas áreas cultivadas.

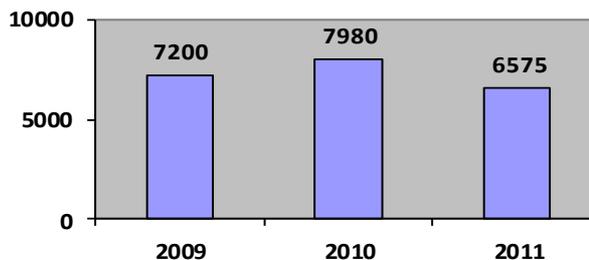


Figura 1 - Área de cultivo de milho em Tangara da Serra – MT
Fonte: TALHEIMER, 2011

Quanto à tecnologia aliada à produção, os entrevistados são conhecedores de alguma tecnologia responsável em proporcionar uma melhor produtividade a sua cultura, 100% dos entrevistados dizem estar conectados a mudança proporcionada pela tecnologia para aprimorar a sua produtividade, sendo que 65% dos entrevistados utilizam de sementes geneticamente modificadas (transgênica) para plantio de sua cultura, enquanto 37% dos entrevistados que apesar de estarem cientes das tecnologias existentes utilizam sementes convencionais para desenvolver suas atividades.

A variável que predomina na definição do preço de venda do produto na visão dos entrevistados a demanda de mercado é a variável predominante na formulação do preço de venda do produto, conquistando unanimidade das respostas. Certamente que o preço de milho sofre forte influência de vários fatores, fatores estes gerados pelo ambiente de consumo e pela conjuntura econômica tanto interna como externa, tendo em vista que o milho também é uma cultura de exportação. A composição da formalização do preço da cultura pesquisada, questionados quanto ao custo fixo da produção de milho, 79% dos entrevistados dizem estar cientes do custo fixo de sua produção, já 21% não estão cientes de qual o valor dos custos fixos de sua produção. Aos 79% dos produtores que acreditavam conhecer os custos fixos de sua produção, solicitou-se que cada identificasse três componentes que possuem maior parcela de contribuição na formulação dos custos fixos, os quais foram detalhados na figura 5.

A figura 2 descreve os três maiores custos, sendo: 18,5% do pagamento do arrendamento ao proprietário da propriedade explorada é uma das principais variáveis que compõem seu custo fixo na produção, o gasto com óleo diesel também possui sua importante participação na composição do custo fixo 18,5% dos entrevistados, mas 35,20% dos produtores concordam na influência dos insumos na formação do custo fixo, temos também 16,7% dos produtores concordando que custo de capital investido na produção é outra variável de grande impacto no custo fixo. Os produtores informaram que custo variável é tem a seguinte composição: armazenagem, mão de obra, diesel, frete e colheita.

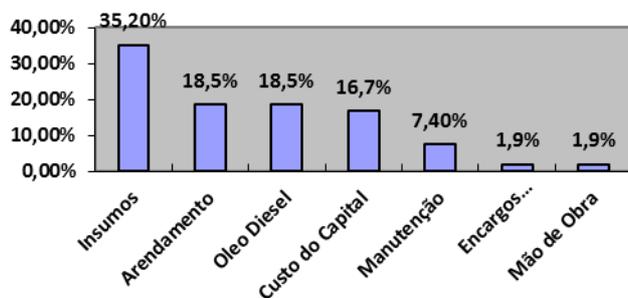


Figura 2 - Composição dos custos fixos
Fonte: TALHEIMER, 2011

Pode-se verificar que há alguns que consideram óleo diesel como variável do fixo, outros já o consideram como sendo variável, porém se analisado o uso do óleo diesel na produção do milho pode se crer que é custo variável, pois varia de acordo com a área plantada e a tecnologia das máquinas utilizadas para o plantio.

Não há uma classificação da qualidade do milho na formulação do seu preço de venda, desta forma o padrão concex estipulado pelo governo que leva em conta a umidade do produto, sendo que pode ter até 14% de umidade, a impureza sendo tolerável até 1% na peneira 3,0mm, até 3% de grãos ardidos e livre de insetos vivos.

Quanto ao destino à produção verificou-se a preferência do produtor em comercializar em quatro sistemas: consumidor final, *Tradings*, indústria de ração e atravessadores, 21% dos entrevistados possuem preferência de venda ao consumidor final, já 68% preferem as *tradings* como compradores de sua produção, 11% apresentam interesse de comercializar seus produtos como matéria prima para as fábricas de ração e por fim nenhum produtor apresentou interesse em comercializar sua produção com atravessadores, foi possível perceber que os produtores preferem comercializar com as *tradings*, é confirmada, 63% comercializam sua produção com as *Tradings*, 26% e utilizam a indústria de ração para venda de sua produção e 11% destinam sua produção a pecuária. Da produção 58% é destinado a exportação 37% é usado como matéria prima em ração e 5% da não é desconhecido o destino.

Quanto à maneira como é feita a comercialização da produção 63% dos produtores efetuam venda antecipada de sua produção com intuito de garantir preço ao seu produto, enquanto 37% utilizam venda spot.

A venda antecipada com pagamento imediato remunera valor menor do que a cotação do milho do dia da comercialização, obrigando os produtores a concederem desconto sobre o preço de comercialização, 84% dos produtores entrevistados concorda na concessão deste desconto dizem ser algo rentável este tipo de venda, devido o fato de o dinheiro entrar imediatamente no caixa, já 16% não concordam em conceder desconto neste tipo de venda, alegando que futuramente a produção comercializada hoje poderá sofrer um acréscimo do seu valor, deste modo o comprador já estaria tendo seu ganho na valorização do produto.

A logística 63% dos entrevistados informam que a localização de sua propriedade traz benefícios para sua produção, e citam o frete e a mão de obra como os principais itens beneficiados com a sua localização, 37% não acreditam em tal hipótese.

Quanto aos aspectos ambientais, verificou-se que 89% dos produtores estão cientes dos aspectos ambientais que devem ser empregados em sua produção, enquanto 11% não possuem consciência deste item, e em decorrência disso apenas 11% dos entrevistados possui área de reserva de acordo com sua quantidade de área explorada, 84% possui uma reserva parcial não sendo compatível com a determinada na lei ambiental existente, 5% não possuem as possui, porém somente 5% dos agricultores estão com esta exigência ambiental regular e 95% dos agricultores não cumprem esta exigência ambiental.

IV. CONCLUSÃO

Os produtores de milho da região pesquisada são do sexo masculino com média de 52 anos, com ensino básico, que plantam em média 346 hectares de milho e 1.005 hectares de soja, com produção média no ano de 2011 de 57,8 sacas de milho por hectare, e possuem com principal cultura a soja, plantam de milho safrinha em média 34% da sua área total, com seu principal comprador as *tradings*.

Os produtores de milho da região utilizam-se do milho como cultura secundária, toda a tecnologia e investimentos são direcionados, os investimentos são maiores, as condições climáticas são mais favoráveis, todo este dispêndio de atenção e capital na produção da soja devido sua rentabilidade, devido este fato a produtividade sofre alto impacto dos fatores climáticos.

O milho é cultivado no período em que as chuvas estão diminuindo, devido o clima da região que possui estações bem definidas, de meados de outubro até meados de abril tem-se a estação chuvosa, em maio inicia-se o período de estiagem que pendura até setembro, o cultivo desta cultura neste período alerta os produtores a serem mais cautelosos quando o dispêndio de capital investido, pois a falta da chuva implica na produtividade. Assim é de se esperar que minimizem na tecnologia da produção, reduzem à quantidade de insumos e são efetuados como prevenção pois a redução dos custos da produção tem o intuito de prever uma possível quebra na produtividade. Quanto ao processo produtivo do milho verificou-se que depois de delimitado o período do seu plantio, a sua cadeia de produção ou seu sistema de produção se inicia com a compra dos insumos (sementes, adubos e agroquímicos, óleo diesel) contratação de mão de Obra, após a produção tem-se a estocagem de grão e por sequência sua comercialização conforme demonstrado na figura 3.

Os elos da cadeia produtiva do milho compreendem desde a etapa da comercialização dos insumos, e é nesta etapa que se pôde destacar alguns pontos fortes e francos quanto à agregação de valor aos elos da cadeia produtiva do milho da região pesquisada.

Em uma análise funcional da produção e consumo do cereal milho na região, com base nas várias atividades ou serviços que são executados no seu processo produtivo tendo como objetivo a sua comercialização, verificou-se a questão da utilização de armazéns, o transporte e a padronização do processamento dos grãos. A Armazenagem da produção de milho na região é feita em armazéns terceirizados, com capacidade suficiente para atender até mesmo o dobro da produção total da região, a armazenagem é um dos elos da cadeia produtiva do milho onde é possível

efetuar-se a agregação de valor ao produto, pois a falta de armazenagem exclui o produtor rural de participar das etapas mais lucrativas do processo de comercialização do produto. Através da armazenagem é possível regular mercado devido o comportamento sazonal da cultura e auxiliar formação do preço, reduzindo sua variabilidade no decorrer do ano.

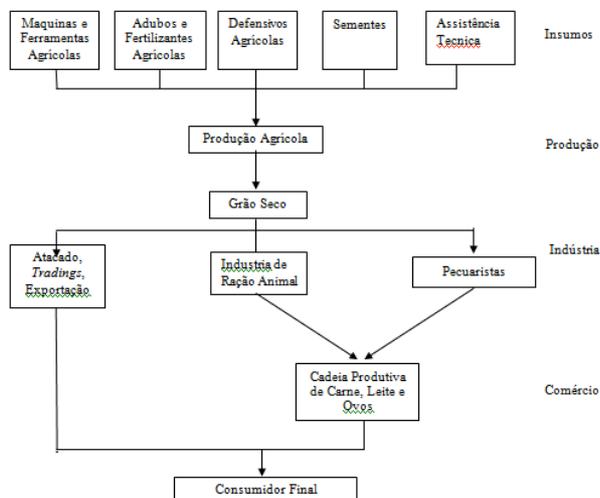


Figura 3 – Representação da cadeia produtiva do Milho em Tangará da Serra – MT
Fonte: TALHEIMER, 2011

A Cultura do milho na região utiliza como padronização e classificação o padrão concex, os produtores não possuem outro tipo de padronização que possa agregar maior valor ao seu produto. Outra etapa da cadeia produtiva do milho capaz de agregar valor a sua produção é o transporte, o qual faz parte da logística desta cadeia de produção esta logística compreende desde a obtenção da matéria prima até a distribuição do produto final ao seu destino.

A estratégia de comercialização da maior parte da produção de milho da região é utilizar o mercado futuro como estratégia de redução de risco de mercado, pois caso haja uma redução da demanda do milho que possa influenciar o preço do produto, o preço da produção estará assegurado no mercado futuro, porém os produtores devem ser cautelosos quanto à quantidade de produção a ser negociada no mercado futuro, pois uma quebra na produtividade devidamente condicionada por fatores climáticos como a falta de chuvas, poderá reduzir o produção e trazer consigo o risco do produtor não conseguir cumprir o contrato futuro tendo assim de efetuar uma liquidação financeira do contrato.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATALHA, Mário Otávio; **GEPAI: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais**, 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
CALLADO, Antonio Andre Cunha; **Agronegócio**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
LEÃO, Flavia Rover; **Governança em sistemas agroindustriais**. Londrina, 2007.
MELO, Andre Ximenes de; **Comportamento estratégico dos agentes produtivos da cadeia produtiva do peixe na região de Dourados – MS**. Dissertação de Mestrado. UFMS. Campo Grande, 2008.
Volume 7 – n. 83 – Novembro/2012

MENDES, Judas Tadeu Grassi; PADILHA JUNIOR, João Batista; **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

PORTER, Michael E.; **Estratégia competitiva: Técnica para análise de indústrias e da concorrência/ Tradução Elizabeth Maria Pinho Braga**, 7. ed. 30. Reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 1986.

_____; **Vantagem competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior/ Tradução Elizabeth Maria Pinho Braga; revisão técnica Jorge A. Garcia Gomes** 27. reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

TALHEIMER, Gustavo José; **A Cadeia Produtiva Do Milho Em Tangará Da Serra, MT**. Monografia em Administração, UNEMAT – Tangará da Serra-MT, 2011.
WERNKE, Rodney; **Gestão de Custos: Uma abordagem prática**, 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

ZYLBERSTAJN, Decio; **Economia e gestão dos negócios agro alimentares: industria de alimentos, industria de insumos, produção agropecuária, distribuição**, São Paulo: Pioneira, 2000.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: O(s) autor(es) é(são) o(s) único(s) responsável(is) pelo material incluído no artigo.



TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS APLICADA PARA CÁLCULO DE ÂNGULO DE DESVIO DE IMAGENS E REPOSICIONAMENTO COM ROTAÇÃO

OSIAS BAPTISTA DE SOUZA FILHO^{1,2}; PROF. DR. EDUARDO HIDENORI ENARI²

1 – UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ - UNITAU; 2 – IFSP-INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO – CAMPUS SÃO ROQUE
osiasbap@uol.com.br; enari@unitau.br

Resumo – As transformações Geométricas em computação envolve as operações de reflexões, translação e rotação, onde para essas três transformações os ângulos entre duas linhas permanecem o mesmo. O presente artigo tem a finalidade de mostrar a aplicabilidade das técnicas de transformações geométricas que permitem processar imagens de etiquetas bidimensional identificando o grau de desvio da etiqueta em relação a uma determinada posição. As seguintes premissas são executadas: (1) Obtenção de pontos que identifica a correta posição da etiqueta; (2) Cálculo ângulo (3) se a imagem estiver fora a posição correta efetuar rotação da imagem para o seu reposicionamento.

Palavras-chave: Transformações Geométricas, processamento de imagem, pixel, binarização, conectividade de pixel.

Abstract - Geometric transformations in computer involves the operations of reflections, translation and rotation, where the three transformations to the angle between two lines remain the same. This article aims to show the applicability of the techniques of geometric transformations for handling two-dimensional images of labels identifying the degree of deviation of the label in relation to a given position. The following assumptions are taken: (1) Earning points that identifies the correct position of the label, (2) Calculation angle (3) if the image is out to make the correct image rotation for its repositioning.

Keywords: Geometric Transformations, image processing, pixel, binarization, pixel connectivity.

I. INTRODUÇÃO

As técnicas de transformações são apoiadas por processos e técnicas de Visão computacional que estuda e descreve um sistema de visão artificial implementado e pode ser definida como a ciência que estuda métodos e técnicas utilizadas para interpretar imagens, com o apoio de recursos de processamento de imagens pode-se extrair características específicas da imagem o que permite obter subsídios para sua interpretação e identificar o correto posicionamento e o grau de desvio da etiqueta bidimensional.

Para a extração e características da imagem da etiqueta utilizamos algoritmos específicos como binarização de imagens, vizinhança de pixels, detectores de bordas de imagens e identificadores de formas.

II. Processamento digital de Imagem

Uma imagem digital é um imagem $f(x,y)$ discretizada que pode ser vista como uma matriz onde a coordenada das linhas e colunas identificam um ponto da imagem.

O elemento básico de uma imagem é denominada de pixel (“picture elemento” ou “pel”). O pixel tem a forma retangular. O pixel é um elemento de dimensões finitas na representação de uma imagem digital,

A figuras 1 ilustra o sentido de leitura (varredura) de uma imagem e a convenção de eixos adotada.

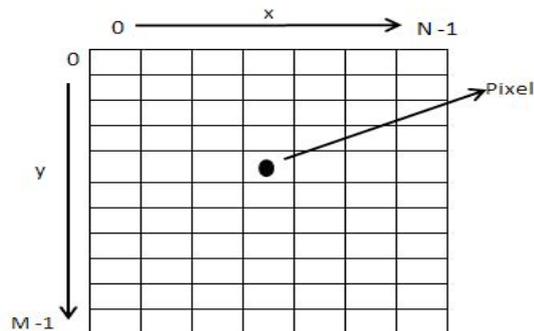


Figura 1- Convenção de eixos. Em geral, os índices x,y variam a partir de 0

Em cada um desses retângulos é definida uma cor, que corresponde a uma determinada quantidade de vermelho, verde e azul (chamado padrão RGB, onde as iniciais de Red (vermelho), Green (verde) e Blue (azul). A quantidade de cada uma dessas cores básicas pode ser medida de zero a 255. O primeiro número corresponde à ausência total da cor e o último à sua intensidade máxima.

Assim, a cada pixel estão associados três números de 0 a 255, sendo (R) para o vermelho, (G) para o verde (G) e (B) para o azul (B).

O caso particular de $R=0$, $G=0$, $B=0$ caracteriza a cor preta e a cor resultante de $R=255$, $G=255$ e $B=255$ é o branco. Cada um desses 256 números que vão de 0 a 255 se chama byte. Um byte, portanto, carrega uma informação básica no espaço digital, conforme figura 2.

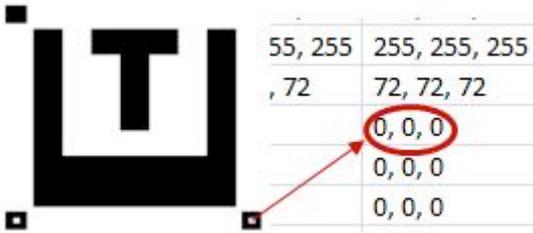


Figura 2 - Decomposição das cores RGB da imagem

Com as técnicas do processamento de imagem, como algoritmo de detecção de borda e continuidade é possível extrair características da mesma permitindo verificar o grau de desvio da correta posição da imagem.

2.1 - Binarização

Binarização de imagem é usada para converter uma imagem de até 256 níveis de cinza para uma imagem em preto e branco.

A forma simples de usar a binarização de imagem consiste em escolher um valor limiar (Threshold) e classificar todos os pixels com valores acima desse limite como branco, e todos os outros pixels como preto. Para realizar esta operação “o algoritmo de binarização calcula um valor de limiar da imagem e compara esse valor com os valores dos pixels da imagem, transformando em branco os valores maiores que o limiar e, em preto, os valores menores”.

Para aplicar o algoritmo da binarização nesse projeto foi utilizado um método brightness fornecido pelo framework do vb.net que permite verificar o grau de brilho da imagem que varia entre 0.0 e 1.0, onde o 0.0 representa o preto e 1.0 representa o branco e quanto mais o valor se aproxima desses valores, maior é a tonalidade para o branco ou o preto respectivamente, com esse processo é possível eliminar ruídos da imagem de interesse, permutando a área de interesse da imagem com as cores entre branco e preto, o resultado é apresentado na figura 3.

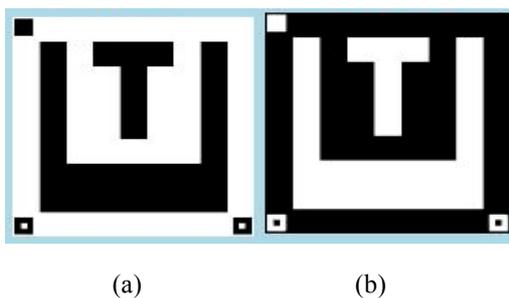


Figura 3 - (a) Imagem Original (b) Imagem Binarizada

2.2 - Vizinhança, Conectividade e Adjacência de Pixel

Em processamento de imagem, conectividade de pixel é a maneira pela qual os pixels relacionam com os seus vizinhos. A vizinhança de pixel define quais pixels podem ser ditos vizinhos de outros e a vizinhança de pixels permite dizer quais pixels podem ser conectados uns aos outros, sendo importante na localização de regiões de interesse.

A conectividade do pixel descreve uma relação entre dois ou mais pixels, onde se encontra uma semelhança na

tonalidade de níveis de cinza, quando satisfazem alguma semelhança ou afinidade, como possuir um valor de intensidade dentro de uma faixa específica de tons, além de vizinho será considerado adjacente.

Para um determinado pixel, pode-se dizer que ela pode possuir dois tipos de vizinhos, conforme ilustrado pelas figuras 4 e 5.

- Vizinhança 4: é formada por todos os pixels que fazem fronteira de borda com p na horizontal ou na vertical.
- Vizinhança diagonal: é formada por todos os pixels que fazem fronteira de borda com p através de suas diagonais.
- Vizinhança 8: é formada pela união dos pixels vizinhos de 4 e vizinhos diagonais a p.

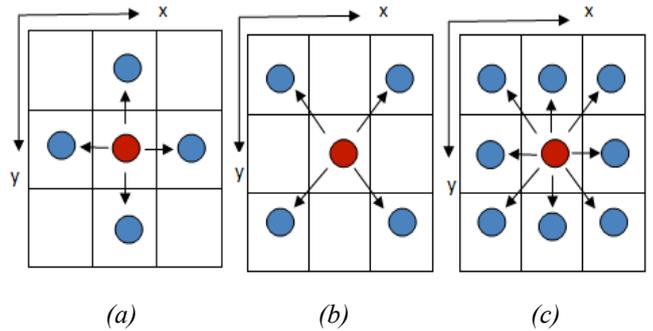


Figura 4 - Vizinhança-4 (a), Vizinhança diagonal (b) e Vizinhança-8 (c)

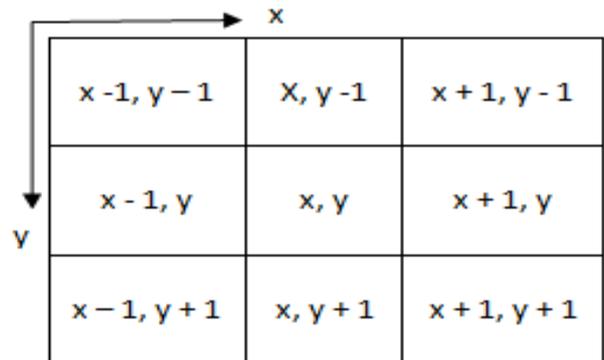


Figura 5 - Vizinhança de um pixel (x, y)

2.3 - Cálculo do Ângulo de Rotação

A correta posição da etiqueta deve corresponder ao da figura 6, onde designamos de ponto A como o ponto inferior esquerdo, ponto B como o ponto inferior direito e ponto C como o ponto superior esquerdo e para identificação dos pontos inferiores os pontos possuem uma imagem escura na posição central para definir o seu posicionamento.

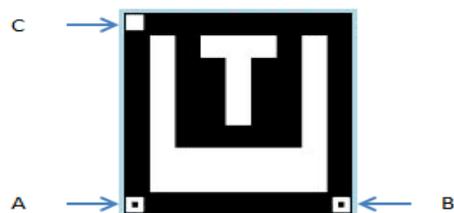


Figura 6 - Posicionamento Correto da imagem

Os pontos A, B e C correspondem aos pontos mais externos da etiqueta, a cor da imagem da etiqueta é decomposta em uma matriz de 250x250 pontos, sendo que onde a imagem da etiqueta possui os valores de cor RGB(0,0,0) é atribuído o valor 0 e a cor RGB(255,255,255) é atribuído o valor 1, conforme figura 7.

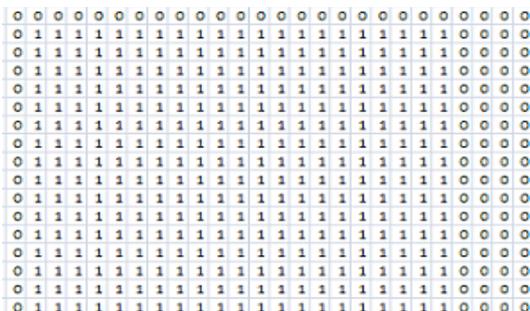


Figura 7 - Características da imagem

A limiarização permite distinguir as características de cor de uma imagem, assim pode-se optar por operações de detecção de vizinhos similares para a obtenção dos pontos de identificação do correto alinhamento e ângulo de rotação. Para a identificação do grau de posicionamento e grau de desvio é utilizado o seguinte algoritmo:

1. Faz-se uma varredura circular na matriz da imagem, navegando na parte superior, lado direito, lado inferior e lado esquerdo da matriz dos extremos para o centro da imagem para identificar o ponto mais externo da imagem com o valor 1, conforme figura 8.

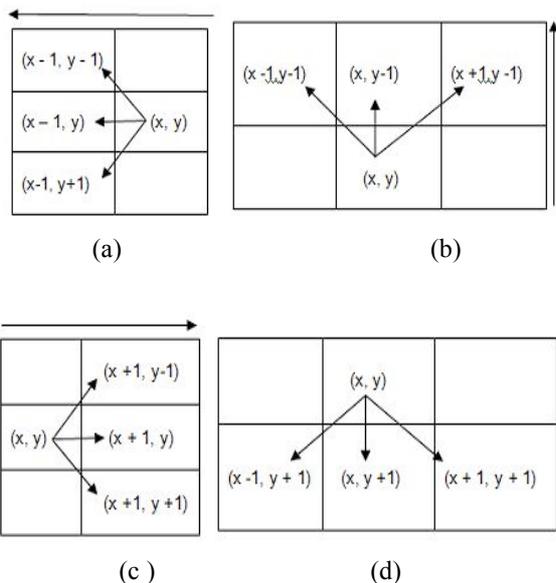


Figura 9 - Varredura para direita (a), Varredura para baixo (b), Varredura para esquerda (c) e Varredura para cima (d)

3. Calcula-se o $P_{Médio}(X_{Médio}, Y_{Médio})$, onde:

$$X_{Médio} = (x_{maior} + x_{menor})/2$$

$$Y_{Médio} = (y_{maior} + y_{menor})/2$$

4. Obtém os três pontos médios dos pontos mais externos da imagem, ponto A, B e C, conforme figura 10 e 11.

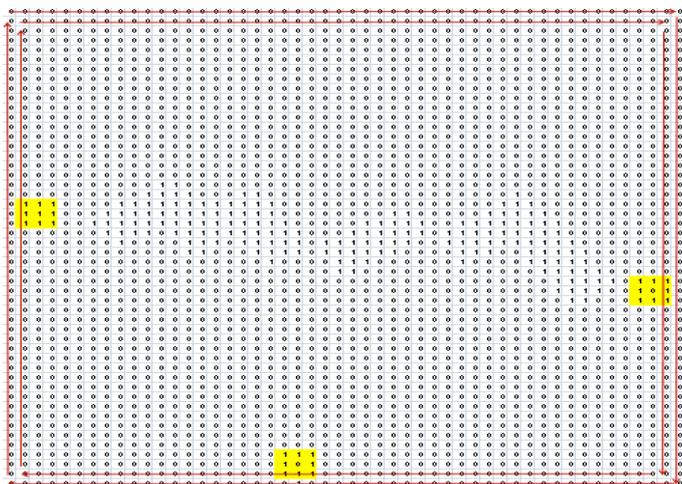


Figura 8 - Varredura para obtenção dos pontos mais externos da imagem

2. Achando-se o ponto mais externo, navega-se em todos os pontos de conexão, através dos vizinhos (com valor 1) acessando sempre o ponto mais externo de acordo com o sentido de rastreamento, conforme figura 9 se o sentido é para cima, para direita, para baixo ou esquerda, para obter o maior valor de x, maior valor de y, menor valor de X e menor valor de y, conforme figura 9.

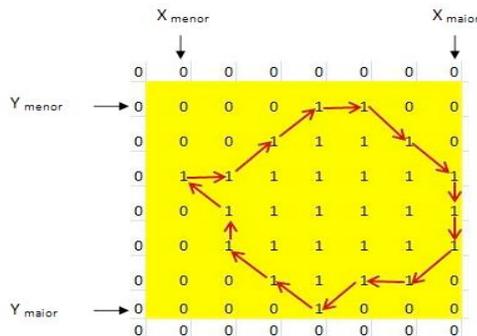


Figura 10 - Obtenção dos pontos Maior X, Menor X, Maior Y e Menor Y

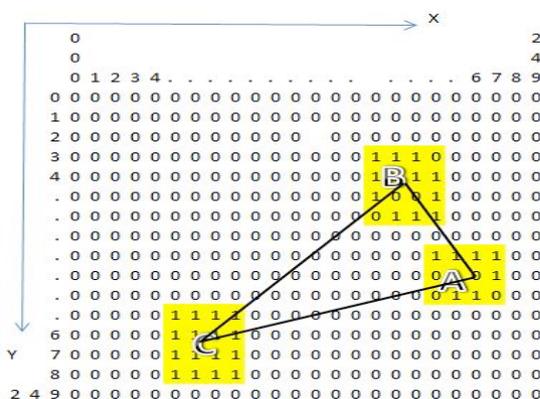


Figura 11 - Cálculo dos pontos médios da imagem

5. Os três pontos médios obtidos são transpostos para o plano cartesiano, com a seguinte relação, conforme exemplo da figura 12:

$$P(x,y) = \begin{cases} x = X_{\text{Matriz da Imagem}} \\ y = \text{Máx Linhas} - Y_{\text{Matriz da Imagem}} \end{cases}$$

onde: Máx Linhas = N° de Linhas da Imagem

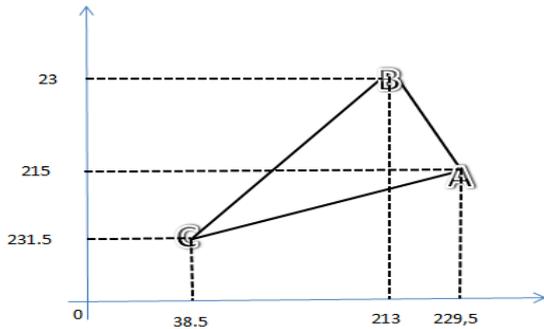


Figura 12 - Pontos transpostos para Plano Cartesiano

6. Identifica-se quem são os Pontos A, B e C, através dos seguintes passos:

6.1 – Verifica-se a posição central do ponto achado, sendo $P_{\text{central}}(x,y) = (x_{\text{maior}} + x_{\text{menor}})/2, (y_{\text{menor}} + y_{\text{maior}})/2$, se o ponto central calculado tiver como conteúdo 1 ele é o ponto C.

6.2 – Sabendo que a projeção do ponto C é ortogonal ao ponto A ou seja forma um ângulo de 90° e o ponto C forma um ângulo de 45° em relação ao ponto B, sabe-se que a distância do ponto B ao ponto C é maior que a distância do ponto A ao ponto C ($d_{BC} > d_{AC}$), assim determina-se os pontos A e B.

7. Faz-se a translação dos pontos A, B e C para origem ao plano cartesiano, fazendo com que o ponto A fique na origem do plano cartesiano com a relação abaixo e caso haja uma diferença entre as coordenadas do ponto B e C, faz-se o acerto, somando ou subtraindo a diferença para que tenham o mesmo valor de coordenada, de acordo com figura 13 :

$$P(x'_a, y'_a) = \begin{cases} x'_a = x_a - x_a \\ y'_a = y_b - y_a \end{cases}$$

$$P(x'_b, y'_b) = \begin{cases} x'_b = x_b - x_a \\ y'_b = y_b - y_a \end{cases}$$

$$P(x'_c, y'_c) = \begin{cases} x'_c = x_c - x_a \\ y'_c = y_c - y_a \end{cases}$$

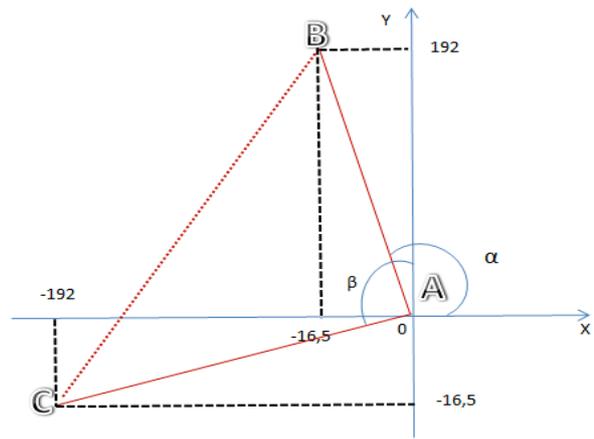


Figura 13 - Translação dos pontos mais externos da Imagem

8. Calcula-se os ângulos Arco Cosseno de α e β e os seus correspondente em graus, conforme fórmulas abaixo:

$$\text{Arco Cosseno} = \frac{\text{Cateto Oposto}}{\text{Hipotesusa}}$$

$$\text{Graus} = \frac{180 \times \text{Arco Cosseno}}{\pi}$$

Para α , temos :

$$\text{Cateto Oposto} = x'_b$$

$$\text{Hipotesusa} = \sqrt{(x'_b)^2 + (y'_b)^2}$$

Ou seja :

$$\text{ArcCos } \alpha = \frac{x'_b}{\sqrt{(x'_b)^2 + (y'_b)^2}}$$

Para β , temos :

$$\text{Cateto Oposto} = y'_c$$

$$\text{Hipotesusa} = \sqrt{(x'_c)^2 + (y'_c)^2}$$

$$\text{ArcCos } \beta = \frac{y'_c}{\sqrt{(x'_c)^2 + (y'_c)^2}}$$

9. Para determinar se a rotação é no sentido horário ou anti-horário, temos que analisar em quais quadrantes estão as coordenadas dos pontos C, pois temos a seguinte relação se o ponto C estiver no segundo ou terceiro o cosseno é negativo, então o grau terá sinal negativo e então o sentido de rotação será horário e se o ponto C estiver no primeiro ou quarto quadrante o cosseno é positivo, então o grau terá sinal positivo e assim o sentido de rotação será anti-horário, conforme figura 14, é importante ressaltar que para reposicionar a imagem quando o deslocamento é maior que 180° é calculado o ângulo replementar com sinal oposto: Se $X'_c < 0$ então $P(X'_c, X'_c)$ está no II ou III Quadrante onde o cosseno é negativo.

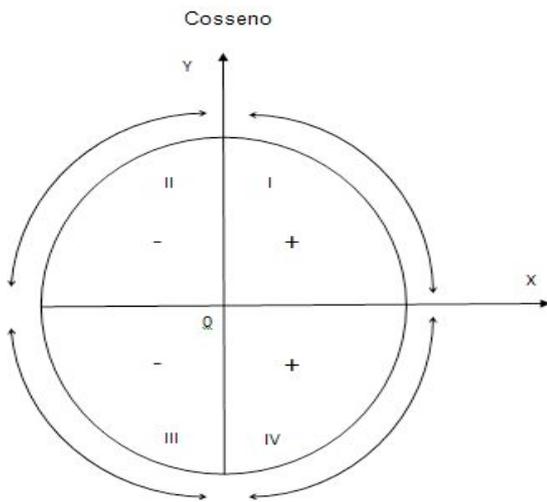


Figura 14 - Sinal do Cosseno em seus respectivos quadrantes

2.4 - Transformações Geométricas

Transformações geométricas são operações que redefinem a relação espacial dos pontos de uma imagem.

As transformações geométricas no plano são muito utilizadas em computação gráfica para a construção de figuras e imagens. Entre as transformações básicas está a translação e rotação, onde a translação é o deslocamento linear de cada pixel de coordenada (x, y) na horizontal e/ ou na vertical, para o ponto de coordenada (x', y') , vide figura 15, onde :

$$x' = x + \Delta x$$

$$y' = y + \Delta y$$

sendo :

Δx o deslocamento vertical em pixels.

Δy o deslocamento horizontal em pixels.

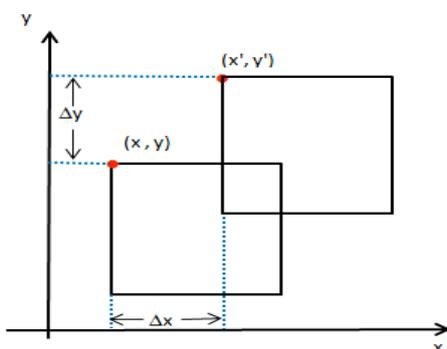


Figura 15 - Translação de Imagem

A rotação é mover ao longo de um arco de circunferência, onde o centro de circunferência é o centro coincidente com o centro de rotação, ou seja a imagem final

é obtida através de uma única imagem, onde é fixado o centro de rotação e todos os outros pontos sofrem deslocamentos ao longo de arcos de circunferência de uma certa amplitude e em torno do ponto.

Uma rotação em sentido anti-horário de um plano sobre a origem, onde o ponto $P(x, y)$ é deslocado para $T(x', y')$ obtido pelas fórmulas de transformação de eixos de coordenadas com uma rotação horária, por meio das seguintes equações:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta) & \sin(\theta) \\ -\sin(\theta) & \cos(\theta) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

ou seja :

$$x' = x * \cos(\theta) + y * \sin(\theta)$$

$$y' = -x * \sin(\theta) + y * \cos(\theta)$$

2.5 - Rotação das Etiquetas

Para a rotação de imagens foi aplicado o seguinte algoritmo:

1 – Cria-se uma área da imagem definida com as mesmas dimensões da imagem pela altura e largura da imagem, para ter os quatro pontos de cantos delimitadores da imagem, sabendo que $P(x,y)$ determina um ponto, então os pontos delimitadores da imagem será dada por, conforme figura 16.

$P1(0, 0)$, $P2(Largura, 0)$, $P3(0, altura)$ e $P4(largura, altura)$, conforme demonstrado na figura 16.

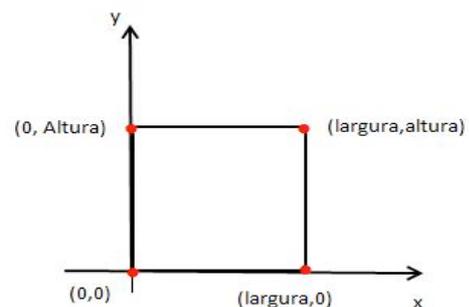


Figura 16 - Área definida pela imagem

2 – Faz a translação da área da imagem para o centro de coordenada calculando as novas posições $P(x', y')$ com a seguinte relação, utilizando os cantos determinados anteriormente, conforme figura 17:

$$P(x', y') = P(x - largura/2, y - altura/2)$$

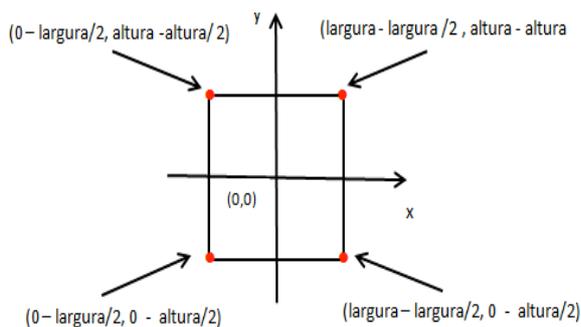


Figura 17 - Centralização da Imagem nas coordenadas

3- Calcula-se as novas posições dos cantos da imagem aplicando as equações de transformação:

$$x' = x * \text{Cos}(\theta) + y * \text{Sin}(\theta)$$

$$y' = -x * \text{Sin}(\theta) + y * \text{Cos}(\theta)$$

4-Faz-se a translação dos cantos da imagem para novas posições $P(x', y')$ com coordenadas positivas, somando o módulo dos menores valores x' e y' , conforme a equação abaixo:

$$P(x', y') = p(x + |x_{\text{menor}}|, y + |y_{\text{menor}}|)$$

5- Cria-se um novo Bitmap com tamanho suficiente para conter os cantos transformados com a translação, podendo ser o dobro dos menores valores de x_{menor} e y_{menor} .

6- Utiliza-se o método DrawImage do vb.net, passando como parâmetro apenas três valores de canto para copiar a imagem original para o novo Bitmap, onde o método recalcula todos os demais pontos da imagem, promovendo a rotação.

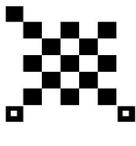
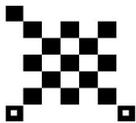
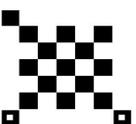
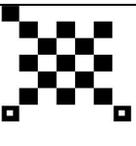
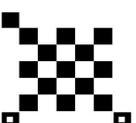
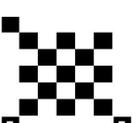
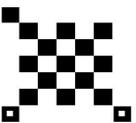
III. Resultados

Tendo como objetivo calcular o ângulo de posicionamento das etiquetas e verificar se havia desvio de alinhamento no posicionamento, observa-se que as técnicas de transformações geométricas, utilizando os algoritmos desenvolvido apresentou resultados satisfatórios. Mesmo com imagens tendo inclinações no sentido anti-horário e sentido horário os graus de inclinação foram obtidos corretamente, conforme tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Etiquetas com desvio de posição em sentido anti-horário

Etiquetas	Graus de Inclinação	Graus Calculado	Rotação
	0	0	
	10	-10	
	15	-15	
	35	-35	
	45	-45	
	177	-177	
	180	180	
	275	85	

Tabela 2 – Etiquetas com desvio de posição em sentido anti-horário

Etiquetas	Graus de Inclinação	Graus Calculado	Rotação
	10 ⁰	10 ⁰	
	15 ⁰	15 ⁰	
	35	35	
	45	45	
	177	177	
	180	180	
	275	-85	

IV. CONCLUSÕES

O sistema implementado, pode trabalhar com imagens que sofreram alterações (transformações) em relação a posição correta da imagem. Os algoritmos desenvolvidos aplicando as transformações geométricas, especificamente processamento de imagens, mostraram-se bastante satisfatório.

A partir dos resultados obtidos observou-se que o cálculo dos ângulos de desvio de posicionamento e a rotação para o reposicionamento de imagens baseados em pontos fixos foram altamente eficientes.

V. BIBLIOGRAFIA

MARR, David. From Computational Theory to Psychology and Neurophysiology: a case study from vision. Massachusetts Institute of Technology: Artificial Intelligence Laboratory. Working Paper *131 August/1976. Disponível em: http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/41959/AI_WP_131.pdf?sequence=1 acessado em 20/09/2011.

LEVIN, Golan. Computer Vision for Artists and Designers: Pedagogic Tools and Techniques for Novice Programmers. Journal of Artificial Intelligence and Society, Vol. 20.4. Springer Verlag, 2006. Disponível em : http://www.flong.com/texts/essays/essay_cvad/ acessado em 20/09//2011

MARQUES FILHO, Ogê; VIEIRA NETO, Hugo. Processamento Digital de Imagens, Rio de Janeiro: Brasport, 1999.

STEPHENS, Rod Visual Basic Graphics Programming, Wiley computer publishing, 2000.

VI. COPYRIGHT

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



Revista SODEBRAS –Volume 7 – N° 83 - NOVEMBRO/ 2012
**EMPRESAS E UNIVERSIDADES PARCEIRAS NO
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NACIONAL**

TATIANA COUTINHO FERREIRA; MARIANA LUCENTE ZUQUETTE
UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
tatycoutinho@ig.com.br

Resumo: *O desenvolvimento tecnológico brasileiro pode ocorrer por atuação direta do Estado, por meio da criação de Institutos de Ciência e Tecnologia ou por via indireta através de incentivos normativos que tem como objeto estimular o a pesquisa por órgãos públicos e privados podendo ocorrer com a subvenção financeira, subsídios fiscais ou apenas com a simplificação de processos burocráticos. No que se refere aos instrumentos normativos é de citar a Lei Federal nº 10.973 de 2 de dezembro de 2004 (“Lei de inovação”) e a Lei Federal nº 11.196 de 21 de novembro de 2005 (“Lei do Bem”) normas federais que possibilitam às empresas usufruírem de incentivos fiscais em parceria com Universidades e caso optem por investir em inovação de forma autônoma ou por meio de parcerias com Institutos Científicos Tecnológicos os quais receberão parcelas dos royalties dos direitos de propriedade industrial que vierem a ser desenvolvidos por ambos.*

Palavras-chave: *Inovação, universidade, desenvolvimento, empresas, parceria, pesquisas.*

O desenvolvimento tecnológico de um país pode se dar pela atuação direta do Estado ou por atuação indireta através do oferecimento de ambiente econômico, institucional e jurídico profícuos à atuação dos agentes privados.

No Brasil, a tecnologia de ponta é produzida essencialmente por empresas do Estado ou por Universidades Públicas por meio de pesquisas puras que não objetivam, necessariamente, a produção de bens consumíveis.

Eros Grau ensina que incentivo consiste em *proteger, estimular, promover, apoiar, favorecer e auxiliar*, sem empregar meios coativos, as atividades particulares que satisfaçam necessidades ou conveniências de caráter geral, sendo função da União, Estados e Municípios conforme definido nos artigos 174, §§ 3º e 4º e 179 da Constituição Federal do Brasil.

Assim, podemos afirmar que a intervenção do Estado como agente fomentador do desenvolvimento tecnológico do país pode ocorrer diretamente, na hipótese da criação de parques tecnológicos em parceria com universidades públicas assim como fazem o Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial cujo Instituto de Tecnologia Aeronáutica atua em parceria com a Empresa Brasileira de Aeronáutica (CTA/ITA/EMBRAER), o Centro de Eletrônica e Telecomunicações da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) ou por meio de criação de empresas

públicas com alta capacidade de pesquisa e aprimoramento tecnológico como a Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA) cuja missão é viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira¹.

A atuação indireta ocorre por fontes de financiamentos de pesquisa como os disponibilizados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento (“BNDES”), pela empresa pública Financiadora de Estudos e Projetos (“FINEP”) além de fontes de fundações estaduais de amparo à pesquisa.

A intervenção por indução para o desenvolvimento tecnológico poderá ser realizada nos moldes ao adotado pelo “governo dos EUA o qual intervém no mercado tecnológico por meio da concessão de grandes incentivos à acumulação e aplicação de capital privado nessa área. O principal instrumento utilizado pelo governo norte-americano é o uso do poder de compra do Estado em favor de produtores locais (*Buy American Act*). Além dessa legislação, o governo daquele país utiliza um amplo e generoso programa de financiamento a fundo perdido para o desenvolvimento tecnológico de pequenos e microempresários (Small Business Innovative Research – SBIR). O volume de subsídios diretos e o uso do poder de compra que foram orientados pelo governo dos EUA às atividades de P&D, na década de 1990, atingiram cerca de US\$ 100 bilhões ao ano.”²

Entretanto, apesar dos altos investimentos realizados pelo Governo dos Estados Unidos nos incentivos à pesquisa tecnológica ao longo da década de 90 a *política científica e tecnológica atual busca, em nível mundial, um maior entrosamento entre a pesquisa pública e o setor privado na economia. Esse novo padrão de intervenção consiste muito mais em uma mudança de ênfase na gestão das organizações existentes do que uma nova orientação dos gastos públicos. A verdadeira mudança ocorre no plano da relação entre o público e o privado no sistema nacional de C&T [Ciência e Tecnologia]. Na atualidade, o setor privado-empresarial ocupa um espaço cada vez maior do financiamento e da execução da pesquisa nos países*

¹ BRAGA, W.D. *V Encontro de Economia Política da Comunicação Ambientes Institucionais Neo-schumpeterianos e Políticas Públicas para a Inovação Tecnológica no Brasil.*

Fonte: http://www.embrapa.br/a_embrapa/missao_e_atuacao (acesso em 21/11/2011 às 21h38min hs)

² PEREIRA, J. M. e KRUGLIANSKAS I. *Gestão de inovação: a lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil.* RAE-eletrônica ISSN 1676-5648 Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo 2005.

Site http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/917/1/ARTIGO_GestaoInovacao.pdf (acesso em 22/11/2011 às 18:15 hs)

desenvolvidos. A ênfase se dá, agora, na relação universidade-empresa, em detrimento da relação universidade-sociedade.

Para que as atividades inovadoras da indústria possam ser conhecidas e legitimadas, é necessária a criação de um ambiente institucional geral, que passo a passo vem sendo consolidado no Brasil com profundas mudanças na organização da educação e do trabalho:

- sistema educacional básico que determina padrões educacionais mínimos da força de trabalho e do mercado consumidor doméstico

- infraestrutura de comunicações, incluindo estradas, telefones e comunicações telefônicas

- instituições financeiras que determinam a facilidade de acesso a capital de risco como o BNDES, Finep, além de bancos privados

- contexto legal e macroeconômico, como legislação sobre patentes, taxa, regras que regem as empresas – e as políticas referentes a juros e taxas de câmbio, tarifas e concorrência

- acesso ao mercado; estrutura da indústria e ambiente competitivo³

No que se refere à produção tecnológica de empresas e universidades e seus aspectos legais no Brasil, objeto do presente artigo, devemos mencionar como instrumentos fundamentais para a proteção e criação dos bens intangíveis as Leis Federais nº 9.279 de 14 de maio de 1996 (“Lei de Propriedade Industrial”), Lei Federal nº 10.973 de 2 de dezembro de 2004 (“Lei de Inovação”) e à Lei Federal nº 11.196 de 21 de novembro de 2005 (“Lei do Bem”).

Analisaremos os diplomas na ordem mencionada em razão de sua cronologia e complementaridade.

Preliminarmente, cumpre definir o que vem a ser entendido como Propriedade Industrial e Propriedade Intelectual.

A propriedade intelectual é tradicionalmente dividida em dois grandes grupos, a propriedade industrial e os direitos de cópia ou autor. Essa divisão, que corresponde às formas de proteção seculares, não explicita as formas “sui generis” de proteção, resultado do progresso científico e tecnológico. Estas formas são a proteção de cultivares, que protege as criações vegetais, e de desenhos de layout de circuitos integrados, que compreendem o desenho final das camadas que compõem os circuitos.⁴

A propriedade intelectual, segundo Sherwood⁵, compreende dois fatores:

“Primeiramente, são as ideias, invenções e expressão criativa, que são essencialmente o resultado da atividade privada. Em segundo lugar, há o desejo do público de dar o “status” de propriedade a essas invenções e expressões.

³ Op. Cit. BRAGA, W. D.

⁴ BUAINAIN A. M., CARVALHO S. M., PAULINO S. R., YAMAMURA S. *Propriedade Intelectual e Inovação Tecnológica: Algumas questões para o debate atual.*

Fonte:

http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/secex/sti/indbrasopodesafios/c oletanea/ofutindcadprodutiva/An_tonioMarcio.pdf (acesso em 22/11/2011 às 17hs)

⁵ SHERWOOD, Robert M. *Propriedade intelectual e desenvolvimento econômico.* São Paulo: EDUSP, 1992. 215 p.

(...)

O termo “propriedade intelectual” contém tanto o conceito de criatividade privada como o de proteção pública para os resultados daquela criatividade. Em outras palavras, a invenção e a expressão criativa, mais a proteção, são iguais à ‘propriedade intelectual’.

Dessa forma, para fins desse artigo utilizaremos os conceitos acima mencionados.

A Lei de Propriedade Industrial surge com a proposta de estimular a concorrência e conferir ampla proteção e limitação aos direitos do inventor, buscando dentre outras previsões, a simplificação do processo administrativo para a emissão do certificado de propriedade e utilização exclusiva sobre o invento decorrente da criação intelectual humana.

O requerente do pedido de patente sobre invenção, modelo de utilidade ou desenho industrial, possui presunção de legitimidade *iuris tantum* para requerê-la e consequentemente tornar-se proprietário dela.

O reconhecimento da titularidade da invenção permitirá o pleno uso, gozo e fruição da patente e possibilitará ao seu proprietário o direito de impedir que terceiros produzam, usem, coloquem à venda, vendam ou importem o produto objeto da patente bem como o processo ou produto obtido diretamente do processo patenteado, nos termos do artigo 42 da Lei de Propriedade Industrial.

Desse modo, a defesa judicial dos direitos sobre a invenção não será plenamente exercido caso não haja o reconhecimento de titularidade pelo INPI.

Sua comercialização por meio de cessão de direitos ou licenciamento também fica inviabilizada porque a Lei impõe ao INPI a responsabilidade de averbar nos registros da propriedade as alienações que ocorrerem sobre o direito reconhecido. Assim, a demora da autarquia em realizar as análises dos pedidos patentários coloca em risco o retorno financeiro que seria auferido pelo pesquisador visto que quando da alienação do bem a tecnologia já estará ultrapassada.

Desse modo, o INPI possui papel fundamental na proteção e comercialização das invenções visto que sua atuação ocorrerá na etapa final do processo produtivo tecnológico, ou seja, no momento de legalização e comercialização da inovação tecnológica.

Dessa forma, para que as empresas possam usufruir dos investimentos realizados em conjunto com as Universidades é necessário que o Instituto Nacional de Propriedade Industrial analise e conceda os direitos em tempo economicamente hábil sob o risco de desestimular futuras pesquisas.

Quase uma década após a edição da Lei de Propriedade Industrial sobreveio a criação da Lei de Inovação em atenção ao disposto nos artigos 218 e 219 da Constituição Brasileira os quais atribuem ao Estado o dever de dar tratamento prioritário à pesquisa científica básica, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências a ser por ele promovido e incentivado⁶.

⁶ Constituição da República Federativa do Brasil - Art. 218: O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas. § 1º - A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências; § 2º - A pesquisa tecnológica voltará-se-á

A Lei de Inovação adotada no país possui similitudes com a Lei de Inovação e Pesquisa da França, n.º 99-587, de 12 de julho de 1999.

Isso porque a Lei Francesa, tal qual a Lei Brasileira, “(...) possui procedimentos legais da relação público-privada, além de criar mecanismos que estimulem a inovação tecnológica no ambiente universitário. Tem como objetivo facilitar a transferência de pesquisa financiada pelo setor público para a indústria e a criação de empresas inovadoras. A experiência mostra que a utilização econômica dos resultados da pesquisa é um fator básico do dinamismo da economia, e o número de empresas criadas a cada ano utilizando os resultados de pesquisa financiada pelo setor público permanece demasiado baixo. São, entretanto, essas empresas que têm o mais forte potencial para crescimento. Observa-se que a citada Lei de Inovação e Pesquisa da França tem como propósito reverter essa tendência e proporcionar um contexto legal que fomente a criação de empresas inovadoras de tecnologia, sobretudo por parte de pessoas jovens, sejam pesquisadores, estudantes ou empregados (...)”⁷

Prevê a norma constitucional que além da direta atuação do Estado este deverá apoiar e estimular as empresas que invistam em pesquisa, na criação de tecnologia adequada ao País, na formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.

Constituída por vinte e nove artigos, a Lei de Inovação foi sistematizada de modo a permitir que o intérprete tenha fácil acesso ao seu conteúdo normativo. Sua estruturação e linguagem não hermética possibilitam ao leigo compreender suas disposições indo ao encontro da proposta de possibilitar a racionalidade e organicidade do texto.

Os Capítulos I e II apresentam os sujeitos⁸ e as formas de interação jurídica econômica que poderão ser por eles

preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional; § 3º - O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho; § 4º - A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho; § 5º - É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica. Art. 219: O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e socioeconômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.

⁷ Op. Cit. PEREIRA, J. M., KRUGLIANSKAS I.

⁸ Lei de Inovação - Art. 2º Para os efeitos desta Lei, considera-se: I - *agência de fomento*: órgão ou instituição de natureza pública ou privada que tenha entre os seus objetivos o financiamento de ações que visem a estimular e promover o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação; II - *criação*: invenção, modelo de utilidade, desenho industrial, programa de computador, topografia de circuito integrado, nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada e qualquer outro desenvolvimento tecnológico que acarrete ou possa acarretar o surgimento de novo produto, processo ou aperfeiçoamento incremental, obtida por um ou mais criadores; III - *criador*: pesquisador que seja inventor, obtentor ou autor de criação; IV - *inovação*: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços; V - *Instituição Científica e Tecnológica* - ICT: órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou

avencados no âmbito da elaboração de alianças estratégicas para o desenvolvimento de projetos de cooperação.

A exposição de motivos da Lei de Inovação reconhece como principal objetivo a promoção de sinergia entre as universidades, institutos de pesquisa e o setor produtivo nacional.

Isto se dará por meio da prestação de serviços realizada pelas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT), ou seja, universidades, faculdades isoladas, centros federais de educação tecnológica, institutos e departamentos ministeriais e a iniciativa privada que não tenha fins lucrativos, mas possua como finalidade a busca por novas tecnologias.

Foi viabilizado o estabelecimento de parcerias entre microempresas, empresas de pequeno porte, União, Estados, Distrito Federal e Municípios diretamente e também por meio de suas agências de fomento.

A subvenção financeira ficará a cargo do Poder Público quando se referir as despesas das empresas nacionais, Instituições Científicas e Tecnológicas, ações de empreendedorismo tecnológico, incubadoras e parques tecnológicos ainda que o projeto tenha caráter de pesquisa internacional, conforme disposto no artigo 3º da Lei de Inovação.

O benefício das parcerias entre as ICT e as empresas de pequeno porte e microempresas, previsto no artigo 4º da Lei de Inovação, deverá proporcionar incrementos qualitativo mútuo por duas razões.

Primeiramente, a ICT poderá obter remuneração do uso fiscalizado de sua infraestrutura pelo ente privado, o qual terá acesso aos instrumentais e insumos de alto custo econômico e cuja aquisição independente é inviável ante o baixo poder financeiro dos pequenos investidores.

Cabe observar que a utilização da infraestrutura do setor público pelos agentes privados é algo corrente nas ICT de modo que a sua previsão apenas confere legalidade a fato já consumado, mas que agora poderá ser regulamentado pela instituição que se dispuser a firmar o contrato ou convênio com a iniciativa privada.

Outro ponto positivo da Lei de Inovação é a possibilidade de as Instituições Científicas e Tecnológicas obterem o direito de uso ou de exploração das criações protegidas bem como comercializá-las, por meio de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento, sem a necessidade de publicação de edital o que confere agilidade nas relações comerciais ente o setor público e o privado.

A publicação de editais apenas será exigível para viabilizar a concorrência e a isonomia no caso de celebração de contrato com cláusula de exclusividade, sendo esta possibilidade insculpida nos artigos 6º e 8º da Lei de Inovação.

tecnológico; VI - *núcleo de inovação tecnológica*: núcleo ou órgão constituído por uma ou mais ICT com a finalidade de gerir sua política de inovação; VII - *instituição de apoio* - fundação criada com a finalidade de dar apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico de interesse das IFES e demais ICTs, registrada e credenciada nos Ministérios da Educação e da Ciência e Tecnologia, nos termos da Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994; VIII - *pesquisador público*: ocupante de cargo efetivo, cargo militar ou emprego público que realize pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico; e IX - *inventor independente*: pessoa física, não ocupante de cargo efetivo, cargo militar ou emprego público, que seja inventor, obtentor ou autor de criação. (grifei)

Consciente de que o incentivo financeiro é a melhor ferramenta para motivar os professores a passar dezenas de horas nas bancadas dos laboratórios, o legislador optou por conceder determinada retribuição pecuniária sob a forma de adicional ao servidor, militar ou empregado público envolvido em atividades de inovação e pesquisa científico-tecnológica voltadas ao setor produtivo.

O recurso financeiro deverá provir da atividade contratada e será de responsabilidade da ICT ou da instituição de apoio, conforme disposto no artigo 8º da Lei de Inovação.

Ainda, o artigo 13 assegura ao criador o direito de receber percentual de participação variável de 5% a 33% sobre o valor do contrato oneroso de licenciamento firmado pela ICT.

As universidades poderão criar núcleos de inovação tecnológica com o objetivo de estimular a proteção das criações e sua comercialização por meio de celebração de contratos de licenciamento ou transferência de tecnologia bem como acompanhar o processamento dos pedidos, a manutenção dos títulos de propriedade industrial e ainda, assessorar diretamente as empresas que queiram firmar parcerias.

Do exposto, conclui-se que a Lei de Inovação permite fomentar a parceria entre as universidades, centros de pesquisas e a iniciativa privada possibilitando o uso da infraestrutura de alto custo presente nas ICT e possibilitando a concessão de incentivos financeiros aos pesquisadores quer na fase de elaboração dos projetos ou durante o período de comercialização.

Por fim, complementando o arcabouço jurídico de normas para proteção da propriedade industrial e incentivo à sua criação sobreveio no ano de 2005 a Lei Federal nº 11.196 denominada de Lei do Bem, tendo como objeto a instituição do Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP, o Programa de Inclusão Digital e por fim dispôs sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica.

Segundo Andreos Kuroki⁹, as principais justificativas apresentadas para a criação da “Lei do Bem” foram:

- Promoção de inovação tecnológica nas empresas;
- Criação e apoio das atividades tecnológicas no âmbito das empresas;
- Investimento de aproximadamente 1,5% do Produto Interno Bruto em ciência e tecnologia;
- Apoio financeiro às atividades de PD&I;
- Inserção de pesquisadores nas empresas (crédito, bolsa de cessão de pesquisadores na empresa e subvenção);
- Cooperação entre empresas e ICT;
- Divulgação dos programas e instrumentos de apoio na área de ciência e tecnologia;

- Capacitação de recursos humanos para inovação;
- Implementação de centros de P&D nas empresas;
- Aumento de competitividade nas empresas.

Tendo em vista que a Lei Federal nº 11.196/05 abarca assuntos estranhos ao tema da inovação tecnológica abordaremos apenas seus artigos de 17 a 27 em conjunto com o Decreto Federal nº 5.798 de 7 de junho de 2006 que regulamentou o Capítulo III da Lei do Bem.

A norma prevê que toda pessoa jurídica que realize pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica poderá ser beneficiária dos incentivos fiscais, assim compreendida a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado.

Como benefícios, direito às seguintes atenuantes de incidência tributária:

I - dedução, para efeito de apuração do lucro líquido, de valor correspondente à soma dos dispêndios realizados no período de apuração com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica classificáveis como despesas operacionais pela legislação do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica - IRPJ - ou como pagamento dos dispêndios com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica contratados no País com universidade, instituição de pesquisa ou inventor independente, desde que a pessoa jurídica que efetuou o dispêndio fique com a responsabilidade, o risco empresarial, a gestão e o controle da utilização dos resultados dos dispêndios.

II - redução de 50% (cinquenta por cento) do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, bem como os acessórios sobressalentes e ferramentas que acompanhem esses bens, destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico;

III - depreciação integral, no próprio ano da aquisição, de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos, novos, destinados à utilização nas atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, para efeito de apuração do IRPJ e da CSLL;

IV - amortização acelerada, mediante dedução como custo ou despesa operacional, no período de apuração em que forem efetuados, dos dispêndios relativos à aquisição de bens intangíveis, vinculados exclusivamente às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, classificáveis no ativo diferido do beneficiário, para efeito de apuração do IRPJ;

VI - redução a 0 (zero) da alíquota do imposto de renda retido na fonte nas remessas efetuadas para o exterior destinadas ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares.

Ainda, somados os benefícios fiscais, a União, por intermédio das agências de fomento de ciências e tecnologia, poderá subvencionar o valor da remuneração de pesquisadores, titulados como mestres ou doutores, empregados em atividades de inovação tecnológica em empresas localizadas no território brasileiro no montante de até 60% para as pessoas jurídicas nas áreas de atuação das

⁹ KUROKI, Andreos Henrique. *Utilização pelas empresas do incentivo fiscal da inovação tecnológica*. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010. Orient.Prof. Dr. Henrique Formigoni.

Fonte:

http://mx.mackenzie.com.br/tede/tde_busca/processaPesquisa.php?nrPaGina1&pesqExecutada=0&nrExpressoes=1&mpo%5B0%5D= TODOS&texto%5B0%5D=%22andreas+Henrique%22&Submit=Buscar+%BB&qtdRegPagina=5 (acesso em 22/11/2011 às 16:00 hs)

extintas Sudene e Sudam e até 40% nas demais regiões do país.

Apesar dos benefícios fiscais previstos na Lei do Bem “(...) apenas 1.432 empresas foram beneficiadas pelos incentivos no período de 2005 a 2009, um volume muito baixo quando comparado com a quantidade de empresas consideradas inovadoras. Estima-se que apenas 14,5% do total das empresas que realizam atividades de pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no país estejam usufruindo da Lei do Bem (...)”¹⁰

Segundo pesquisa realizada pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil, os principais fatores que dificultam o acesso das ME e EPPs aos recursos [incentivos fiscais e financiamentos públicos] para o desenvolvimento tecnológico e inovação são¹¹:

- Excesso de burocracia;
- Dificuldades no acesso a informações sobre recursos disponíveis para o fomento à tecnologia e inovação;
- Ausência de integração com instituições de pesquisa, centros tecnológicos e universidades;
- Falta de propostas elaboradas por instituições de pesquisa, centros tecnológicos e universidades que atendam às necessidades das ME e EPPs, dificultando o acesso aos instrumentos. Na verdade, as instituições de pesquisa parecem desconhecer as reais necessidades das empresas;
- Ausência de assessoramento técnico/jurídico para orientar o cumprimento da legislação ambiental, no que diz respeito às comunidades do entorno dos empreendimentos industriais e ONGs, visto que estes aspectos fazem parte das exigências dos bancos particulares e oficiais para financiamento de projetos;
- Dificuldade do acesso a informações tecnológicas;
- Dificuldade no entendimento e de preenchimento de formulários;
- Exigência de titulação para apresentação da proposta que, de certa forma, representa uma forma sutil de eliminar os considerados “menos capazes”;
- Editais focados em determinadas condições (APL, etc.) que resultam em exclusão da maior parte das ME e EPPs;
- Distanciamento dos objetivos estabelecidos pelos programas frente às necessidades das ME e EPPs;
- Informalidade das empresas;
- Custo do Capital de Risco (custo da inovação);
- Recursos humanos (baixa capacitação gerencial e tecnológica) das ME e EPPs;
- Empresas isoladas (falta de alianças estratégicas não permitem o estabelecimento de laços de cooperação);
- Tamanho das empresas (tamanho reduzido das empresas faz com que seus proprietários tenham um horizonte de planejamento de curto prazo, ficando presos num círculo vicioso onde a resolução de problemas

diários impede a definição de estratégias de longo prazo e de inovação);

- Falta de visão: as empresas podem não ter consciência dos possíveis ganhos de competitividade obtidos pelas inovações. A maioria destas empresas gera ou adota inovações apenas quando elas percebem claramente as oportunidades de negócio ligadas à inovação;

- Falta de informação ao empresário de como recorrer e ter acesso ao crédito – canais de atendimento, orientação na elaboração dos projetos, falta de capacitação técnica, pulverização de entidades de fomento no Brasil, com políticas semelhantes e concorrentes;

- E Forma de obtenção e condições do crédito.

Essas informações são preocupantes tendo em vista que a Pesquisa Anual de Comércio e a Pesquisa Anual de Serviços de 2001 estimou o total de dois milhões de micro e pequenas empresas de comércio e serviços em operação no País, que ocupavam cerca de 7,3 milhões de pessoas e representavam 60,8% da mão de obra ocupada no segmento empresarial dessas atividades.¹²

Além das questões formais e do desconhecimento dos procedimentos jurídicos a serem adotados “(...) a elevada proteção do mercado doméstico e a orientação “para dentro” não incentivaram as empresas a investir em P&D [Pesquisa e Desenvolvimento] nem buscarem uma inserção diferenciada no mercado internacional, estratégia que requereria capacidade autônoma de inovação. Os gastos em P&D vinculavam-se quase exclusivamente às grandes empresas estatais em articulação com poucos institutos de pesquisa. Se, por um lado, esse padrão produziu sucessos localizados inquestionáveis (Embraer, Petrobrás, Embrapa, Usiminas, Fiocruz, entre outros), por outro, não generalizou a atividade de P&D no setor privado. Nos anos 90, como já se comentou, a maioria das empresas tem recorrido a importações de tecnologia, dificultando, desta forma, a disputa de papel de liderança que só pode ser alcançado com domínio tecnológico.”¹³

Isso porque o impulso fundamental que põe e mantém em funcionamento a máquina capitalista procede dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista.¹⁴

A Tabela I demonstra que os países tecnologicamente avançados possuem iniciativa privada atuante nos setores de

¹² *As Micro e Pequenas Empresas Comerciais e de Serviços no Brasil* : 2001/IBGE, Coordenação de Serviços e Comércio. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.

Fonte: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/microempresa/microempresa2001.pdf> (acesso em 22/11/2011 às 17:10)

¹³ Op. Cit. BUAINAIN A. M e outros.

¹⁴ SCHUMPETER. Joseph A. *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Editado por George Allen e Unwin Ltd. Trad. Ruy Jungmann. Rio de Janeiro. Editora Fundo de Cultura. 1961. p. 110.

Disponível em <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=capitalismo%2C%20socialismo%20e%20democracia&source=web&cd=1&ved=0CF0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.doutorlinux.com%2Fpesquisas%2Fbibliografia%2FSchumpeterCSD.pdf&ei=sqm1T96MJoua8gTU8jLBQ&usq=AFQjCNECNgtf7LIMhzaJMTQpuJiniPSg&cad=rja>. Acessado em 17 de maio de 2012.

¹⁰ Op. Cit. KUROKI, Andreos Henrique.

¹¹ Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria do Desenvolvimento da Produção. Departamento de Micro, Pequenas e Médias Empresas. Fonte http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1202923119.pdf (acesso em 22/11/2011 às 16:30h)

P&D as quais exercem suas pesquisas de forma autônoma e em conjunto com universidades.

Segundo Wilson Suzigan, professor do Instituto de Geociências e chefe do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a pesquisa realizada em torno do Projeto Temático “Interações de universidades e instituições de pesquisa com empresas industriais no Brasil” demonstram que ao contrário do posicionamento de muitos no sentido de ser contrários à interação entre academia e empresas por enxergar esse envolvimento como um desvio das funções da universidade que deveria se dedicar apenas à pesquisa pura, “(...) a grande maioria dos grupos de pesquisa interativos melhora seu desempenho científico, com mais teses, mais dissertações, mais projetos de iniciação científica e muito mais publicações. A interação gera benefícios para o grupo de pesquisa, assim como para o setor produtivo”¹⁵.

Ou seja, o fato de os países tecnologicamente avançados possuírem maiores índices de investimentos privados comprova que a parceria entre empresas e universidades gera conhecimento que pode ser aplicado em tecnologias alienáveis e inovadoras, trazendo benefícios não apenas para o agente investidor, mas também para o ICT que compartilhará dos lucros.

Daí a importância da incorporação maciça das empresas às Universidades e a cultura do desenvolvimento, através de Estratégia que signifique a sua profissionalização, expansão e modernização, chegando até a sua orientação para as exportações, em grande escala.

Isso, de um lado, evitará que seja uma simples “estratégia de sobrevivência” e, de outro, levará a que passem a desenvolver papel muito mais relevante na geração de empregos qualificados e no crescimento nacional, assim como na inserção internacional do País.

Visando contrabalançar o baixo investimento em C&T pelo setor privado, o governo brasileiro passou a investir no desenvolvimento tecnológico adotando postura defendida por Celso Furtado para o qual *a inovação nos métodos produtivos passa a ser o caminho mais curto para surpreender os concorrentes e, portanto, um instrumento de poder. O crescimento do excedente já não depende da abertura de novas linhas de comércio, podendo ser engendrado mediante simples aumento de eficiência.*¹⁶

Todavia, se compararmos os investimentos nacionais em P&D realizados durante a primeira década do século XXI com os dispêndios dos países da área da OCDE e Coréia do Sul verificaremos que aplicamos menos da metade percentual do nosso PIB enquanto que aqueles países dispenderam acima de 2% do PIB ao longo da década de 90, cabendo destacar Japão, EUA, Alemanha e França, países relevantes no comércio internacional.

A inventividade diferenciada entre países, reforçando o *gap* tecnológico e de nível de desenvolvimento e em brutal concentração da capacidade de inovação e, por conseguinte, das patentes em nível mundial em alguns poucos países ou grupos de países. Em 1997 os EUA e a União Europeia detinham cada um 42% das patentes registradas no Tratado de Cooperação de Patentes (PCT) e o Japão cerca de 9%.

¹⁵ Agência de Notícias da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Interação com empresas estimula produção científica em universidades. Fonte: <http://agencia.fapesp.br/14785> (acesso em 22/11/2011 às 21:50hs)

¹⁶Op. Cit. P. 39

Embora o desempenho da Coréia do Sul no que diz respeito ao investimento em P&D tenha sido expressivo, sua participação era de 0,6%, próxima de países desenvolvidos tais como Noruega (0,7%) e Áustria (0,7%).¹⁷

Embora os investimentos estatais sofram incremento ao longo dos anos os dados obtidos no Ministério da Ciência e Tecnologia¹⁸ comprovam que a verba pública não está trazendo o retorno financeiro devido haja vista que o número de patentes requeridas por brasileiros é substancialmente inferior ao pedido realizado pelos estrangeiros o que nos leva a duas alternativas: os subsídios não estão sendo corretamente empregados ou então as invenções brasileiras estão sendo comercializadas sem proteção jurídica adequada.

É importante mencionar que a burocracia do INPI e sua demora na concessão das patentes não são argumentos que possam ser considerados válidos, pois o número de pedidos de não residentes comprova que as dificuldades estruturais da autarquia não impedem que estrangeiros tenham concedidos seus pedidos patentários.

Há um descompasso claro entre os 21.735 artigos publicados em média pelos pesquisadores brasileiros no período de 2005 a 2008 e a concessão de aproximadamente 505 patentes no mesmo período¹⁹.

O prejuízo financeiro para o país é incalculável porque o desenvolvimento tecnológico não tem apenas o objetivo de promover a autossuficiência técnica nacional, mas também tem como função a obtenção de divisas além de ser importante fator da balança comercial exportadora.

A fraca demanda por conhecimento por parte das firmas, em termos quantitativos e qualitativos, é manifestada no pouco interesse em estabelecer relações com universidades, sendo que a contribuição mais expressiva destas últimas reside na formação de recursos humanos. As interações, quando presentes, limitam-se as atividades de consultoria, serviços de rotina e não a pesquisas de alto nível e de desenvolvimento experimental. São três dinâmicas envolvidas: a da empresa, a da Universidade e a do Estadp. É preciso compatibilizá-las e integrá-las.²⁰

A incongruência entre a qualidade da produção científica e quantidade insatisfatória no número de pedido de patentes pode estar relacionada com a ausência de interação entre as empresas privadas, o setor público e as faculdades que desenvolvem tecnologia, as quais não dão o devido valor à propriedade industrial.

¹⁷Op. Cit. Buainain A.M. e outros.

¹⁸Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualizada em: 02/03/2010 Fonte: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/5695.html> (acesso em 19/11/11 às 15:00hs)

¹⁹National Science Indicators (NSI) da Thomson Reuters Scientific INC. Elaboração: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Atualizada em: 24/11/2010 Número de artigos brasileiros, da América Latina e do mundo publicados em periódicos científicos indexados pela Thomson/ISI, 1981-2009. Fonte: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/5710.html> (acessado em 22/11/2011 às 22hs)

²⁰ YONAMINI F. M., Gonçalves. F.O. *Inovação: Estudos de Jovens Pesquisadores Brasileiros*, volume 1. -- 1. ed. -- São Paulo : Editora Papagaio, 2010. Vários autores. Vários organizadores.

Fonte: site <http://www.observatoriousp.pro.br/wp-content/uploads/INOVACAO-OIC-VOL1.pdf> Acessado em 21/11/2011 às 23:12

Essa ocorrência indica que as universidades se preocupam em gerar conhecimento, mas não a valorizam como bem econômico intangível.

Mesmo apresentando baixa quantidade anual de patentes requeridas, a Universidade de São Paulo auferiu no primeiro semestre 2008 cerca de cem mil reais em *royalties* gerados pelo licenciamento de sua propriedade intelectual, sendo que até dezembro de 2007 o acumulado histórico era de seiscentos mil reais.

A possibilidade de licenciamento exclusivo permitiu a celebração de 11 contratos com essa característica até o ano de 2007 e 11 licenciamentos não exclusivos no ano de 2008.

Do total obtido com as licenças, 40,5% foram para o departamento responsável pela tecnologia licenciada; 4,5% para as unidades; 5% para a reitoria; e 50% ficaram com o inventor.²¹

A baixa sinergia entre Universidades e Empresas provoca a impossibilidade de reposição das inversões públicas, as quais retornariam sob a forma de tributos, a inexistência de fontes de financiamento para as universidades que investiram capital humano e material de pesquisas para a obtenção da tecnologia que poderia ser comercializada com o exterior e gerar dividendos para a balança comercial nacional.

Celso Furtado²² nos ensina que “(...) Ao transacionar com o exterior, a empresa atua simultaneamente como representante de seus interesses próprios – e nisso a operação é idêntica a qualquer outra – e dos interesses do sistema econômico em que está inserida. Teoricamente, se os recursos financeiros de mão de obra, técnicos e outros que a empresa utiliza estiverem recebendo a melhor aplicação (sendo pagos de acordo com as mais altas tarifas prevalentes nos mercados) a transação com o exterior trará necessariamente vantagens ao sistema econômico.”

“(...) A melhor forma de superar o paradoxo brasileiro consistente na produção científica desprovida sem posterior aferimento de receita é através da construção do que se chamou de ‘estratégia da hélice triplíce’.

Consiste ela, essencialmente, numa configuração em que Universidade, empresa e Estadopassam a interagir, cada vez mais, em espiral, em movimento constante, tendo cada componente da hélice triplíce competências e responsabilidades específicas.

No tocante à empresa, ela começa a sair (tanto no caso da empresa nacional como da empresa estrangeira) da tradicional passividade tecnológica que havia no Brasil: ou a empresa nacional comprava tecnologia (ou a recebia através de novos equipamentos), ou a filial da empresa estrangeira a importava da matriz.

Passam, assim, as empresas a ter a percepção da importância da Inovação, num mundo que deseja novos produtos, novos modelos ou produtos diferenciados. E a enfrentar opções quando procura o justo equilíbrio entre o que faz diretamente, o que procura obter da Universidade (ou Instituto de Tecnologia) e o que capta do Exterior,

através de licença, aliança estratégica ou importação de equipamentos.

No tocante à Universidade, o mais importante é o entendimento de que pode realizar melhor a sua função de pensar o mundo e o País voltando-se mais para as demandas da sociedade e do desenvolvimento. A partir daí, vêm naturalmente as formas de interação com a empresa e os órgãos de governo, para realização de seus projetos. Com o benefício óbvio de evoluir para um novo modelo de financiamento, já que o antigo (financiamento integral pelo Estado, no caso das Universidades públicas) simplesmente deixou de existir.

O Estado, por seu turno, tem muito mais a ganhar quando recorre a parcerias com as Universidades, para a realização de projetos integrantes de seus planos, na área econômica e, principalmente, na área social. Por outro lado, ao voltar-se para o financiamento em maior escala da Inovação, no binômio empresa-universidade, está colocando uma Política Tecnológica dentro da Política Industrial.²³

Apesar das críticas apresentadas, o panorama para o cenário brasileiro é animador.

Os Núcleos de Inovação Tecnológica das Universidades Públicas acima mencionadas demonstram que a pesquisa pode ser rentável e fonte de recurso suplementar para as instituições, o que está motivando as Universidades Particulares a criarem e estruturarem seus NITs de forma a atuarem em conjunto com as empresas juniores existente em seus *campi*, o que dará duplo benefício para as Universidades que poderão realizar pesquisa nas áreas de exatas e biológicas e possibilitando aos seus alunos vivenciar o empreendedorismo das micro e pequenas empresas que usufruíram dos produtos por eles desenvolvidos em parceria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, W.D. V Encontro de Economia Política da Comunicação Ambientais Institucionais Neoschumpeterianos e Políticas Públicas para a Inovação Tecnológica no Brasil.

Fonte: http://www.embrapa.br/a_embrapa/missao_e_atuacao (acesso em 21/11/2011 às 21:38 hs)

BUAINAIN A. M., CARVALHO S. M., PAULINO S. R., YAMAMURA S. Propriedade Intelectual e Inovação Tecnológica: Algumas questões para o debate atual.

Fonte: http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/secex/sti/indbr_asopodesafios/coletanea/ofutindcadprodutiva/AntonioMarci_o.pdf

FURTADO, Celso. *Criatividade e dependência na civilização industrial*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978. 182 p.

GRAU, Eros Roberto. *Ordem econômica na constituição de 1988: interpretação e crítica*. 10. ed., rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2006. P. 168.

²¹ Inovação Unicamp. Boletim dedicado à Inovação Tecnológica. Interação Universidade-Empresa: Dados da Agência USP de Inovação indicam salto em patenteamento; depósitos cresceram de quinze anuais até 2006 para oitenta em 2007 *publicada em 22 de junho 2009*

Fonte: <http://www.inovacao.unicamp.br/report/noticias/index.php?cod=546> (acesso em 22/11/2011 às 20:30hs)

²² FURTADO, Celso. *Criatividade e dependência na civilização industrial*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978. 182 p

²³ Fórum Nacional Instituto Nacional de Altos Estudos – INAE Cadernos Fórum Nacional 3. Novo modelo de Desenvolvimento: Economia do Conhecimento. Coord. João Paulo dos Reis Velloso. Carl j. Dahlman e Claudio r. Frischtak Sergio Machado Rezende e Conceição Vedovello. Rio de Janeiro 2005.

Fonte: <http://www.inae.org.br/sec.php?s=521&i=pt&cod=CF0003> (acesso em 09/11/2011 às 21:00hs)

KUROKI, Andreos Henrique. *Utilização pelas empresas do incentivo fiscal da inovação tecnológica*. Dissertação (Mestrado em Controladoria Empresarial) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010. Orient. Prof. Dr. Henrique Formigoni.

Fonte:

http://mx.mackenzie.com.br/tede/tde_busca/processaPesquisa.php?nrPaGina1&pesqExecutada=0&nrExpressoes=1&mo%5B0%5D= TODOS&texto%5B0%5D=%22andreas+Henrique%22&Submit=Buscar+%BB&qt RegPagina=5

PEREIRA, J. M. e KRUGLIANSKAS I. *Gestão de inovação: a lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil*. RAE-eletrônica ISSN 1676-5648 Fundação Getulio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo 2005.

SHERWOOD, Robert M. *Propriedade intelectual e desenvolvimento econômico*. São Paulo: EDUSP, 1992. 215 p.

SILVA, José Afonso da. *Curso de direito constitucional positivo*. 33. ed., rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2010.

YONAMINI F. M., Gonçalves. F.O. *Inovação : Estudos de Jovens Pesquisadores Brasileiros*, volume 1. - 1. ed. - São Paulo : Editora Papagaio, 2010. Vários autores. Vários organizadores.

Fonte: <http://www.observatoriousp.pro.br/wpcontent/uploads/INOVACAO-OIC-VOL 1.pdf>

Site

http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/917/1/ARTIGO_GestaoInovacao.pdf Constituição da República Federativa do Brasil

Lei de Inovação – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria do Desenvolvimento da Produção. Departamento de Micro, Pequenas e Médias Empresas. Fonte

http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1202923119.pdf

As Micro e Pequenas Empresas Comerciais e de Serviços no Brasil: 2001/IBGE, Coordenação de Serviços e Comércio. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.

Fonte: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/microempresa/microempresa20 01.pdf>

Agência de Notícias da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Interação com empresas estimula produção científica em universidades. Fonte:

<http://agencia.fapesp.br/14785>

Organisation for Economic Co-operation and Development, Main Science and Technology Indicators 2010/2 e Brasil: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualizada em: 27/04/2011.

Fonte:

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/309957.html>

Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualizada em: 02/03/2010

Fonte:

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/5695.html>

National Science Indicators (NSI) da Thomson Reuters Scientific INC. Elaboração: Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Atualizada em: 24/11/2010

Número de artigos brasileiros, da América Latina e do mundo publicados em periódicos científicos indexados pela Thomson/ISI, 1981-2009.

Fonte:

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/5710.html>

Inovação Unicamp. Boletim dedicado à Inovação Tecnológica. Interação Universidade-Empresa: Dados da Agência USP de Inovação indicam salto em patenteamento; depósitos cresceram de quinze anuais até 2006 para oitenta em 2007 publicada em 22 de junho 2009.

Fonte: <http://www.inovacao.unicamp.br/report/noticias/index.php?cod=546>

Fórum Nacional Instituto Nacional de Altos Estudos – INAE Cadernos Fórum Nacional 3. Novo modelo de Desenvolvimento: Economia do Conhecimento. Coord. João Paulo dos Reis Velloso. Carl j. Dahlman e Claudio r. Frischtak Sergio Machado Rezende e Conceição Vedovello. Rio de Janeiro 2005.

Fonte:

<http://www.inae.org.br/sec.php?s=521&i=pt&cod=CF0003>

COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.



LÓGICA “FUZZY” APLICADA AO CONTROLADOR DE VELOCIDADE DE UMA LINHA DE MONTAGEM DE EIXOS DE VEÍCULOS

Sérgio Roberto Pinton Saragioto e Wilton Ney do Amaral Pereira
UNITAU - Universidade de Taubaté – Departamento de Engenharia Mecânica.
srpsaragioto@uol.com.br - wilton.pereira@uol.com.br

Resumo: *A busca da redução de custos em linha de montagem exige técnicas avançadas de automação. Devem ser empregados recursos tecnológicos robustos, capazes de incorporar vantagens competitivas, essenciais à sobrevivência de empresas na dinâmica de uma economia globalizada. A elevada diversificação operacional, onde há amplo leque de materiais envolvidos, envolvendo demanda flutuante e complexa combinação de diferentes processos de fabricação. Este artigo apresenta alternativas para melhorar a produtividade de uma linha de montagem de eixos de veículos em uma indústria automotiva. A otimização do processo, entretanto, não é alcançada porque alguns fatores não permitam o fracionamento das atividades típicas de uma linha de montagem. Entre eles, cabe destacar: a geometria e a especificações do produto, sua diversidade, complexidade das operações de montagem, aspectos de ergonomia, grau de saturação dos operadores e, talvez o maior desafio, a constante evolução da produtividade devido à busca pela melhoria no processo. Divergências e assincronismos entre redução temporal e balanceamento da linha desperdiçam recursos, impactando negativamente nos custos operacionais. Foi investigada a aplicação de lógica “fuzzy” no gerenciamento da linha, baseando-se em medições realizadas por instrumentação adequadamente instalada. Três aspectos foram monitorados. O primeiro foi a coleta autônoma dos tempos de montagem baseada na evolução da produtividade, nas ocorrências e anomalias de produção. A otimização do processo de decremento de tempos ociosos nas estações de trabalho sob o limite de fracionamento operacional impostos pela qualidade, mutabilidade dos componentes e aspectos pertinentes às características técnicas do produto foi o segundo. Finalmente foi observada a integração com as áreas de apoio e sua influência no sincronismo da linha de montagem sob o fator tempo. Na conclusão, os resultados da pesquisa são apresentados, destacando-se a possibilidade de ganho de produtividade da ordem de 4% ao se empregar a técnica “fuzzy” no controle do processo analisado.*

PALAVRAS-CHAVES: “fuzzy”, controle, montagem, velocidade do motor .

I. INTRODUÇÃO

Conforme Chase et al (1995 p. 21), o tempo de produção de peças sofreu um decréscimo significativo no processo de fabricação por linhas de montagens. Permitem produzir larga escala. A eficiência reflete-se nos preços, tornando produtos industriais mais acessíveis aos consumidores em geral. Nas linhas de montagem iniciaram-se os processos de produção em série. O produto em fabricação é deslocado ao longo das estações de trabalho, elevando-se a eficiência do processo, mantendo a integração dos quatro componentes básicos da fabricação industrial, citados por Teixeira et al (2008 p. 31):

- componentes padronizados;
- movimentos mecanizados;
- equipamentos de precisão;
- processos padronizados para redução de tempo.

Com isso, as linhas de montagem tornaram-se decisivas na indústria. E a principal preocupação dos gestores da produção, pois determinam a eficiência deste processo produtivo. Permitem que cada trabalhador se especialize em uma etapa específica. O tempo necessário para cada operação pode ser antecipadamente estimado e, na linha de montagem, precisamente medido. Buscar sua redução é um dos grandes desafios dos gestores de sistemas industriais organizados na forma da produção em série (TEIXEIRA et al, 2008). É o foco dos investimentos em tecnologia, pois uma visão sinérgica amparada por métodos quantitativos cientificamente comprovados podem garantir a qualidade e a eficiência de todos os processos produtivos sequentes (CHASE et al, 1995). O cenário da forte competição do mercado globalizado dos últimos anos requer produtos progressivamente melhores com preços reais declinantes.

Esta realidade exige produtos desenvolvidos para aplicações mais específicas, focalizadas nas singularidades dos clientes. Variações no “mix” de produtos em linhas de montagens associadas à diversificação de materiais e de operações na manufatura são os grandes desafios das plantas industriais. Resumindo: esforço total na elevação da produtividade e da qualidade de bens diversificados com preços atrativos.

Diversos setores da indústria de manufatura nacional se esforçam para aperfeiçoar as suas linhas de montagens. Entre eles, destacam-se os setores de veículos automotivos para passageiros e comerciais, agregados do trem de força, fornecedores de conjuntos e autopeças veiculares, a produção de linha branca e de eletrônicos. Demonstraram relevante evolução na aplicação das linhas de montagens nos processo de manufatura. Incluem-se também as empresas internacionais ingressantes nestes segmentos no mercado nacional.

Este esforço gerencial deve ser combinado ao notável avanço tecnológico das últimas décadas. O mercado oferece controladores digitais de alto desempenho, com alta confiabilidade e baixa manutenção. A engenharia de software, dentro da tecnologia da informação, oferece sistemas de automação sofisticados, de alto desempenho, com custos cada vez mais acessíveis. A complexidade dos algoritmos de controle fica embutida no software, transparentes ao usuário, simplificando a implantação de

novos sistemas com o objetivo de trazer vantagens competitivas aos processos produtivos industriais.

Controladores inteligentes “fuzzy” (ou lógica “nebulosa”), ou aplicações “neuro-fuzzy” (redes neurais combinadas com lógica nebulosa) são cada vez mais populares. Permitem fácil agregação das técnicas de IA (Inteligência Artificial) em sistema de controle industrial, com rápida implantação e obtenção imediata de resultados.

Segundo Bittencourt e Osório (2002), controladores “fuzzy” já são amplamente utilizados em processos de controle autônomos e inteligentes. Por meio de redes industriais operacionais, possibilitam intervir em tempo real em processos de fabricação. Na abordagem convencional, é inevitável interromper, reconfigurar e reiniciar as operações.

O objetivo deste artigo é apresentar os ganhos obtidos com a utilização da lógica “fuzzy” em controlador da velocidade de uma linha de montagem de eixos para tratores.

II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

No controle de tempo em linhas de montagem, a lógica “fuzzy” é uma das ferramentas mais utilizadas. Surgiu baseada na Teoria de Conjuntos “Fuzzy”, em 1965. Foi a primeira vez que termo lógica “fuzzy” foi usado, em publicação de Zadeh nos Estados Unidos (MALUTTA, 2004).

Considera-se a lógica “fuzzy” como uma forma de raciocínio que busca quantificar determinadas realidades ou situações incertas ou vagas. O objetivo é oferecer variáveis compatíveis com tratamento numérico executável nos computadores digitais (SHAW, 2002).

Por trabalhar com aproximações de dados vagos, é considerada imprecisa (STURM, 2005). Dados coletados “incertos” são analisados de acordo com regras pré-definidas, recebendo ponderação numérica (STURM, 2005).

Através da lógica “fuzzy”, é possível descrever gradualmente um determinado fato de forma mais detalhada, descrevendo melhor realidades “difusas” (MALUTTA, 2004).

Estes motivos tornaram a lógica “fuzzy” uma eficiente ferramenta para modelar problemas complexos. Aplica-se nas mais diversas áreas das atividades humanas, do desenvolvimento industrial às ciências ambientais, até mesmo em negócios e finanças (MALUTTA, 2004).

O raciocínio da lógica “fuzzy” busca o meio termo. Seja o seguinte exemplo: segure uma maçã em suas mãos. Isso é uma maçã? Sim. O objeto em sua mão pertence a um determinado tempo-espaço, designado por conjunto de maçãs: todas as maçãs sempre em qualquer lugar. Agora morda a maçã, mastigue-a, e engula-a. Deixe seu trato digestivo pegue uma parte das moléculas da maçã. O objeto em suas mãos ainda é uma maçã? Sim ou não? Dê outra mordida. O novo objeto ainda é uma maçã? (KOSKO, 1993, p.4). Ou seja, a lógica “fuzzy” vai além do “preto e branco” de uma teoria essencialmente determinística. Admite o “colorido” de um processo, com a possibilidade de classificá-lo, ou seja, para um determinado elemento pertencente a um domínio, é quantificado o seu grau de pertinência ao conjunto destes elementos.

Conforme Malutta (2004), entretanto, o raciocínio “fuzzy” é composto por três etapas: a “fuzzificação”, a inferência e a “defuzzificação”, fechando um ciclo que permite a resolver problemas complexos. É uma técnica crescentemente utilizada em sistemas de controle, conforme ilustra a figura 1:

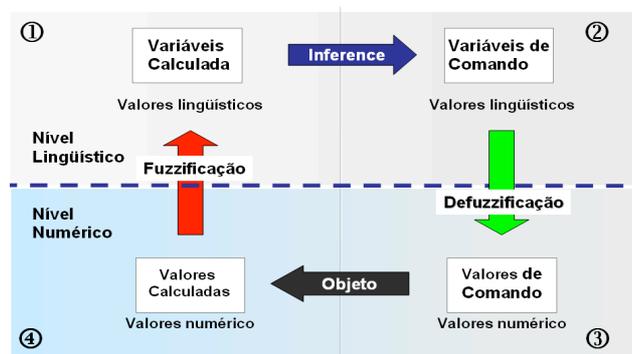


Figura 1 – Etapas na Lógica “fuzzy” Fonte: Junges (2006)

Na “fuzzificação”, as variáveis linguísticas são definidas de forma subjetiva, bem como as funções pertinência. É a fase da análise do problema: *definição das variáveis “fuzzy”; definição das funções de pertinência e a criação de regiões* (JUNGES, 2006).

A inferência é a etapa importante do raciocínio “fuzzy”: é feita a tomada de decisão (JUNGES, 2006). Após a “fuzzificação”, onde foram determinados os graus de pertinência de cada conjunto, os dados obtidos são submetidos às regras do tipo Se-Então, mapeando-se novos conjuntos. Seja o exemplo: se o homem está “gordo” (antecedente), então tem que “praticar exercícios” (consequente). Como o objetivo é emagrecer, então foi realizada uma inferência para determinar a ação a ser realizada, “praticar exercícios” (MALUTTA, 2004), conforme a relação abaixo:

SE antecedente ENTÃO consequente \Rightarrow ação

A “defuzzificação” converte variáveis “fuzzy” em valores numéricos computáveis nos processadores eletrônicos. Nesta etapa, diversas técnicas de “defuzzificação” podem ser usadas, entre elas: *média, centróide, “first-of-maxima”, “middle-of-maxima” e critério máximo*. A “defuzzificação” é o inverso da “fuzzificação”: esta transforma dado quantitativo em termo nebuloso, a outra converte dado nebuloso em dado quantitativo (MALUTTA, 2004).

III. LINHAS DE MONTAGEM COM LÓGICA “FUZZY”

Conforme Cohagura, várias aplicações da lógica “fuzzy” executam funções de controle, configuração, ajuste e combinação de variáveis. Os benefícios são a economia de energia e melhor controle na configuração dos equipamentos. Esta tecnologia pode ser aplicada em muitas áreas para os mais variados propósitos.

A conclusão é que a modelagem “fuzzy” pode acrescentar inúmeras vantagens em relação às técnicas tradicionais. Na implementação de sistemas de controle ou nas tomadas de decisão, facilita o desenvolvimento das soluções por sua notável aproximação ao raciocínio humano. A modelagem “fuzzy” incorpora a facilidade de

descrever ou classificar detalhes de forma gradual, permitindo uma melhor aproximação da realidade constituída por sistemas complexos de muitas variáveis com valores ambíguos e inexatos (COHAGURA, 2007).

Serão, em seguida, descritos os passos da aplicação da lógica “fuzzy” em uma linha de montagem.

IV. ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA PRODUTIVO

O sistema de produção estudado foi uma linha de montagem de eixos aplicáveis em tratores industriais leves e em pequenas colheitadeiras. São produtos que atendem o mercado nacional e a exportação, com alto valor agregado, compondo um inventário de alto valor. Há elevada diversificação operacional com amplo “mix” de tipos, decorrentes da sazonalidade dos mercados e da variabilidade das aplicações. A logística dos fornecedores e o seqüenciamento de produção é impermeável a alterações. Não se admite também a formação de estoques. A diversidade de produtos corroborou decisivamente para a aplicação da lógica “fuzzy”.

A linha de montagem estudada é operada por 7 homens, com 7 estações de trabalho de 4 metros de comprimento para a montagem de 12 famílias de eixos. O tempo gargalo de 5,6 minutos e possui o fator de médio do rendimento/fadiga em 18%, conforme apresenta a tabela 1:

Produto	Estações de Montagem													
	1ª		2ª		3ª		4ª		5ª		6ª		7ª	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
PK 1	4,00	5,40	4,47	4,88	4,46	4,86	4,56	4,97	4,60	5,00	4,46	4,86	4,57	4,98
PK 2	4,51	4,91	4,67	5,10	4,51	4,92	4,70	5,12	4,48	4,88	4,46	4,85	4,57	4,98
PK 3	4,51	4,91	4,47	4,88	4,51	4,92	4,61	5,02	4,67	5,09	4,48	4,87	4,57	4,98
PK 4	4,51	4,91	4,56	4,98	4,51	4,92	4,60	5,01	4,57	4,98	4,46	4,86	4,57	4,98
PK 5	4,68	5,10	4,47	4,88	4,70	5,12	4,54	4,94	4,78	5,21	4,56	4,97	4,57	4,98
PK 6	4,53	4,93	4,54	4,95	4,62	5,03	4,54	4,94	4,57	4,98	4,67	5,09	4,57	4,98
PK 7	4,53	4,93	4,58	5,01	4,60	5,01	4,59	5,00	4,51	4,91	4,70	5,12	4,57	4,98
VN 8	4,87	5,30	4,94	5,40	4,90	5,34	5,08	5,53	4,87	5,30	4,67	5,09	4,57	4,98
VN 9	4,90	5,34	5,07	5,54	5,14	5,57	5,11	5,56	4,87	5,30	4,95	5,39	4,57	4,98
VN 10	5,14	5,58	5,12	5,59	5,10	5,55	5,11	5,56	4,87	5,30	5,05	5,49	4,57	4,98
VN 11	5,14	5,60	4,79	5,23	4,79	5,22	5,11	5,56	4,87	5,30	5,05	5,50	4,57	4,98
VN 12	4,85	5,28	4,85	5,30	4,99	5,44	5,55	5,60	4,79	5,22	4,85	5,28	4,57	4,98
Gargalo	5,14	5,60	5,12	5,59	5,14	5,57	5,55	5,60	4,87	5,30	5,05	5,50	4,57	4,98

Tabela 1 - Tempo médio de montagem para as jornadas de trabalho

Os pontos tarjados em amarelo indicam os gargalos por famílias dos eixos, que tem a variação do tempo entre 4,8 min/eixos até 5,6 min/eixo.

V. ESTRUTURAÇÃO DO CONJUNTO “FUZZY”

Tradicionalmente, uma proposição lógica tem dois extremos: ou é completamente verdadeira ou é completamente falsa. Como a lógica “fuzzy” é baseada na teoria dos conjuntos “fuzzy”, uma premissa varia em grau de verdade de 0 a 1, o que leva a ser parcialmente verdadeira ou parcialmente falsa (JUNGES, 2006).

Na linha de montagem, a lógica “fuzzy” pode ser utilizada para atuar na velocidade ou no tempo, buscando otimizar o aproveitamento da linha, aumentando a produção pela redução de tempo. Muitas vezes até mesmo custos podem ser reduzidos.

O conjunto “fuzzy”, ou número “fuzzy”, foi estruturado a partir da multivalência de todos os tempos de montagens, atribuindo-se pertinência a todos os tempos de

produção em qualquer seqüência de produtos em processamento.

A propriedade fundamental da lógica “fuzzy” foi aplicada com a função de pertinência $\mu(\text{tempos}) = x$. Desta forma, o universo do discurso foi estabelecido sob a condição de que todos os valores do tempo de montagem pertençam ao intervalo de $\mu(\text{tempo})=1$. Isto significa que todos os tempos de montagem foram considerados para a formação da velocidade em sua própria grandeza. Definindo o conjunto universal (ϵ), conforme mencionado por Shaw e Simões (2009), mostrado na figura 2, foi estabelecida a distribuição dos tempos para a formação das regras do controle da velocidade do motor.

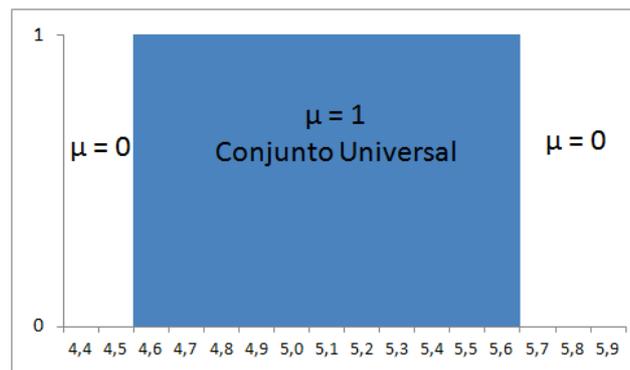


Figura 2 - Definição do conjunto universal (ϵ)

Diferentemente da lógica booleana, a definição do conjunto universal (ϵ) considerou todos os tempos de montagem no conjunto pertinência no modelo estudado.

VI. ANÁLISE E PERTINÊNCIAS DAS REGRAS

O controle executado pela lógica “fuzzy” imita um comportamento baseado em regras, diferente do controle restrito dos modelos explicitamente matemáticos, como nas equações diferenciais. O objetivo da lógica “fuzzy” é gerar uma saída lógica a partir de um conjunto de entradas não precisas, com ruídos ou até mesmo incompleto, difuso (JUNGES, 2006)

Nessas condições, a essência da lógica “fuzzy” é gerar valores de saída sem exigir entradas precisas, conforme ilustra a figura 3:



Figura 3 - Exemplo de geração de valores de saída sem a necessidade de entradas precisas em situações de Lógica “fuzzy” Fonte: Junges (2006)

Além do conhecimento científico, experiências e práticas dos técnicos que operam a linha de montagem contribuem para a formação das regras entre conjuntos “fuzzy”. A partir destas informações foram estabelecidas duas regras baseadas em tempo de montagem.

VII. REGRA1: INVESTIGAÇÃO DO TEMPO DE MONTAGEM - LIMITE MOMENTÂNEO

Na formação da regra 1, dois aspectos técnicos do processo de produção foram considerados. O primeiro foi o *ajuste da velocidade da linha*, considerando os limites do tempo de montagem dos eixos dispostos em seqüência, denominado como *gargalo momentâneo do pulso da linha*. O segundo tem como referência *os tempos de montagens de eixos*, pois apresentam, em uma mesma estação de montagem, variações de duração. São decorrentes de fatores individuais. Cada montador tem um ritmo, função de sua habilidade e capacidade física, causando flutuações temporais na rotatividade entre eles nas estações de montagem (REFA, 1994a).

O fluxograma da figura 3 demonstra o primeiro aspecto da regra 1, onde foram avaliados os tempos de eixos se encontram momentaneamente nas 7 estações de montagem, um gargalo momentâneo extraído de dados da tabela 1.

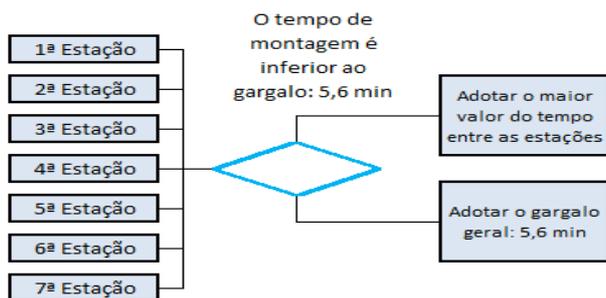


Figura 3: Lógica da 1ª regra, elaborado em Excel pelos autores

A regra 1 atua identificando o maior tempo de montagem da seqüência de eixos em processamento, provendo uma redução temporal do gargalo geral de produção, de 5,62 minutos, para o produto VN12 na 4ª estação. Para exemplificar esta regra, foi considerada a linha de montagem na seqüência de eixos com a seguinte ordem: PK2, PK7, VN8, VN8, VN9, PK7, PK3, mostrada na tabela 2.

Pro-duto	Estações de Montagem						
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª
PK 1	4,70	4,71	4,67	4,78	4,81	4,67	4,8
PK 2	4,72	4,92	4,70	4,92	4,69	4,67	4,8
PK 3	4,72	4,68	4,72	4,83	4,89	4,69	4,8
PK 4	4,72	4,78	4,73	4,82	4,79	4,67	4,8
PK 5	4,90	4,68	4,92	4,75	5,01	4,78	4,8
PK 6	4,74	4,75	4,84	4,75	4,79	4,89	4,8
PK 7	4,74	4,80	4,82	4,81	4,72	4,92	4,8
VN 8	5,10	5,18	5,13	5,34	5,10	4,89	4,8
VN 9	5,13	5,31	5,38	5,35	5,10	5,18	4,8
VN 10	5,38	5,33	5,34	5,35	5,10	5,28	4,8
VN 11	5,38	5,02	5,02	5,35	5,10	5,29	4,8
VN 12	5,08	5,05	5,23	5,62	5,02	5,08	4,8

Tabela 2 - Tempos dos produtos PK2, PK7, VN8, VN8, VN9, PK7, PK3 tarjados na cor azul.

As faixas de variação temporal para formar as *variáveis lingüísticas* basearam-se na distribuição dos *tempos gargalos*, nos *tempos de montagem* destacados em amarelo na tabela 2 e na variação dos tempos de montagem entre os operadores. As variáveis lingüísticas foram classificadas conforme a duração dos tempos de montagens, na seguinte ordem: *longo, meio longo, médio e curto*. Organizadas em funções triangulares congruentes, são apresentadas na figura 4.

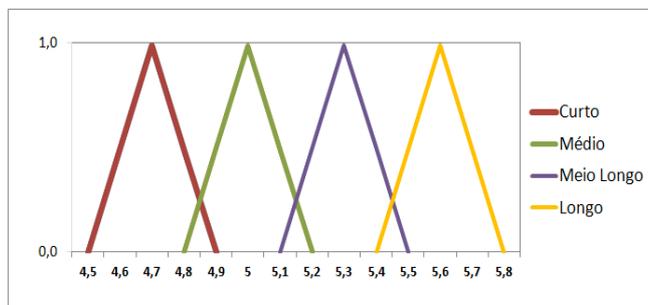


Figura 4 – Apresentação das variáveis lingüísticas entre as faixas de tempo, na forma de funções triangulares.

O gargalo instantâneo pode ser resumido pela seguinte equação genérica :

$$\text{Regra1} = \{g_n = g_{\text{médio}} \mid g_n \in \mu^{1^{\text{a}}} \text{regra se } g_{n \text{ min}} < g_n \text{ médio} < g_{n \text{ max}}\}$$

Logo a *inferência individualizada* para a regra 1 contém as condições “se” → ”então” resumidas pela equações abaixo:

$$\begin{aligned} I_{g \text{ curto}} &\Rightarrow (\text{se } 4,5 < g < 4,9) \rightarrow (g = 4,7) \\ I_{g \text{ médio}} &\Rightarrow (\text{se } 4,8 < g < 5,2) \rightarrow (g = 5,0) \\ I_{g \text{ médio alto}} &\Rightarrow (\text{se } 5,1 < g < 5,5) \rightarrow (g = 5,3) \\ I_{g \text{ alto}} &\Rightarrow (\text{se } 5,4 < g < 5,8) \rightarrow (g = 5,6) \end{aligned}$$

Com dados apresentados na seqüências referencia, cujo gargalo momentâneo é de 5,3 min, identifica-se um caso particular da regra 1, onde $I_{g \text{ médio alto}} = g_n$:

$$I_{g \text{ 5,3 (médio alto)}} \Rightarrow (\text{se } 5,1 < 5,3 < 5,5) \rightarrow (g = 5,3)$$

VIII. REGRA 2: FLEXIBILIZAÇÃO DO TEMPO EM FUNÇÃO DE RENDIMENTO HUMANO

Para incluir o rendimento e fadiga na composição da regra do controle da velocidade da linha de montagem, de acordo com o comportamento dos montadores combinado com as definições da regra 1, alterna-se a velocidade durante o turno de trabalho.

A alteração da velocidade era, algumas vezes, efetuada pela experiência dos líderes e gestores de operação. Identificavam o grau de saturação dos montadores durante a jornada de trabalho, indiferentemente do “mix” ou dos lotes de eixos a serem montados. Quando dimensionada corretamente, a alteração da velocidade pode gerar ganhos de produtividade. A fadiga é uma das variáveis que a influencia. Segundo a Associação de Projeto de Trabalho, Organização Industrial e Desenvolvimento Corporativo (REFA), um fator de redução do rendimento é a fadiga no trabalho. Durante o turno de trabalho, o cansaço dos operadores causa flutuações nos tempos de montagem, com influência direta na produtividade. Segundo Hudson, a redução de eficiência é decorrente da carga adicional aplicada em pontos isolados do ser humano ou se distribuindo por todas as partes do corpo (HUDSON, 2008). A fadiga é consequência da duração ou exposição a uma sobrecarga excedente ou duradoura de uma atividade sem suficiente reposição. Ruiz declara que a reposição pode ser realizada mediante uma condição de relaxamento e ou descanso em intervalos no ciclo de trabalho (RUIZ, s.d.):

"Fadiga é o efeito de um trabalho continuado, que provoca uma redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa desse trabalho. A fadiga é causada por um conjunto complexo de fatores, cujos efeitos são cumulativos. Em primeiro lugar, estão os fatores fisiológicos, relacionados com a intensidade e duração do trabalho físico e intelectual. Depois, há uma série de fatores psicológicos, como a monotonia, falta de motivação e por fim, os fatores ambientais e sociais, como iluminação, ruídos, temperaturas e o relacionamento social com a chefia e os colegas de trabalho" (IIDA, 1990).

Baseado em estudos científicos, PERONI (1990), mostra, na figura 5, que o rendimento do operário inicia-se no ponto zero, atingindo seu ponto máximo em 80% da eficiência na segunda hora de trabalho. No segundo turno, devido a fadiga, o seu comportamento apresenta-se com rendimentos inferiores aos da primeira jornada.

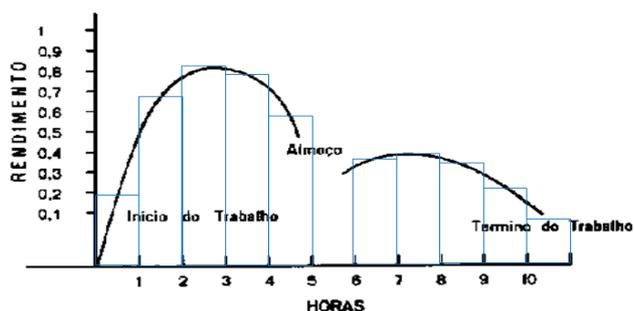


Figura 5 - Rendimento de produtividade por jornada de trabalho, por Peroni (1990)

Foi elaborada uma pesquisa para avaliar, de maneira qualitativa, a influência do rendimento individual e da fadiga na capacidade de trabalho dos montadores. A pesquisa considerou a frequência da saída de eixos montados durante 15 jornadas de trabalho, mas sem amostragem em intervalos de tempo de uma hora. Foram determinadas as variações dos eixos produzidos e a produtividade média horária para a jornada. Para a validação dos resultados, também foi investigado o efeito da fadiga dos montadores no rendimento durante o período de uma jornada de trabalho. O resultado verificou a esperada variação do rendimento dos montadores em função da jornada do trabalho, mas com efeito superior aos mencionados pela bibliografia, cujos valores são apresentados na figura 6.

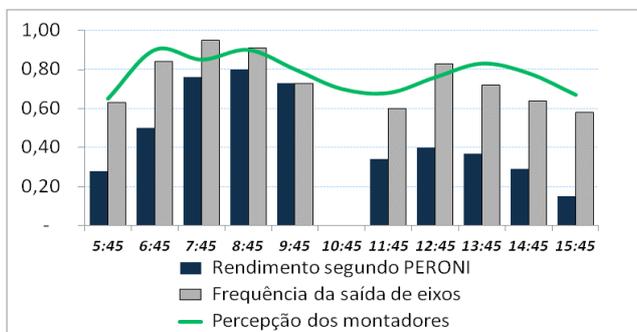


Figura 6 - Rendimento de produtividade da linha de montagem

A diferença pode ser explicada pelas condições ergonômicas instaladas nas estações e pelo grau de automação contido nos processos de montagem, que

reduzem esforços, atividades e também permitem a recuperação do rendimento.

Foi então realizada a “fuzzificação” destes resultados por meio de valores lingüísticos na seguinte escala crescente: *baixo, médio, ótimo e alto*, obtendo a função pertinência da regra 2.

Na formatação gráfica, as variáveis lingüísticas mostram a função pertinência na forma triangular, mostradas na figura 7. Para cada uma das variáveis lingüísticas as curvas de pertinências demonstram as variações obtidas na pesquisa de rendimento junto as montadores.

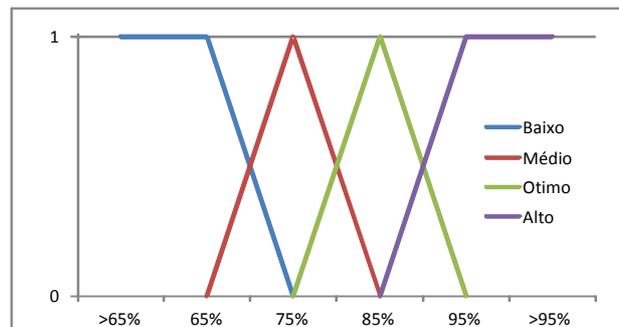


Figura 7 - Regra 2: conversão dos valores lógicos em valores lingüísticos com as funções pertinências

Definindo o comportamento o rendimento r para cada faixa lingüística da regra 2, tem-se a seguinte expressão lógica:

$$\text{Regra2} = \{r_i = r_{\text{médio}} \mid r_i \in \mu^{2^a} \text{ regra se } r_{\text{mín}} < r_i \text{ médio} < r_{\text{Max}}\}$$

A inferência individualizada para a regra 2 contem a condição (se \rightarrow então) para cada faixa lingüística:

$$\begin{aligned} \text{Ir1 alto} &\Rightarrow (\text{se } 85\% < r_1) \rightarrow (g = 95\%) \\ \text{Ir2 ótimo} &\Rightarrow (\text{se } 75\% < r_2 < 95\%) \rightarrow (g = 85\%) \\ \text{Ir3 médio} &\Rightarrow (\text{se } 65\% < r_3 < 85\%) \rightarrow (g = 75\%) \\ \text{Ir4 baixo} &\Rightarrow (r_4 < 75\%) \rightarrow (g = 65\%) \end{aligned}$$

Considerando que seqüência de eixos foi montada às 09:00 horas, a variável lingüística do rendimento é da classe “ótimo”, onde o I_g ótimo tem os seguintes valores:

$$\text{Ir} = \text{Ir}_{\text{ótimo}} \Rightarrow (\text{se } 85\% < \text{Ir } 93\%) \rightarrow (\text{Ir } 93\% = 95\%)$$

IX. A UNIÃO DAS REGRAS

Para definir a formação da união das regras (regra geral) foram combinados os efeitos das duas regras, perfazendo o conjunto de regras “fuzzy”. A equação de pertinência foi definida pela seguinte condição:

$$g \in 1^a \text{ regra} \cdot r \in 2^a \text{ regra} \Rightarrow \mu^{1^a} \cdot \mu^{2^a} \Rightarrow \mu (1^a \cup 2^a)$$

A aplicação das regras foi então atendida através das funções de inferências combinadas. Para a regra 1, considerando que o gargalo momentâneo da sequencia de eixos é de 5,3, a inferência aplicada na função recebeu o valor de 5,3.

$$I_g \text{ médio alto} \Rightarrow (\text{se } 5,1 < g < 5,5) \rightarrow (g = 5,3)$$

Para a regra 2, considerando que a seqüência de eixo em trabalho no período matutino, às 08:00 horas, a inferência aplicada à função foi de 95%:

$$Ir1_{\text{alto}} \Rightarrow (\text{se } 85\% < r1) \rightarrow (g = 95\%)$$

A união das regras permite a decodificação das variáveis linguísticas. Assim sendo, foi considerado o tempo do gargalo para reconhecimento do valor na função linguística, regra 1, e, em seguida, o resultado obtido foi submetido ao índice de rendimento, regra 2, no qual o trabalho foi realizado.

$$\text{Regra geral} = \{r_g \in (\mu 1^a \cdot \mu 2^a) \rightarrow r_{g \text{ min}} \cdot r_g < r_{g \text{ máx.}}\}$$

X. CONVERSÃO DOS RESULTADOS: “DEFUZZIFICAÇÃO”

No caso em estudo, a “defuzzificação” gerou dados pela conversão das pertinências, estabelecendo o ajuste das velocidades do motor da linha de montagem para a sequência: PK1, PK3, PK4, PK5, VN9, VN10, PK2, onde foi reconhecida uma redução na velocidade de 17%, em função da redução do tempo 0,9 min.

A quantificação da regra geral com base na sequência de eixos escolhida define a velocidade do gargalo instantâneo: regra 1, onde $\{(g = 5,1) \rightarrow (g_{m} 5,3)\}$ e pela do rendimento humano às 08:00 horas, regra 2, onde $\{r_i = r_{\text{médio}} = 0,95\}$, subtraindo o valor do rendimento atual, já incluso no tempo de montagem de 18%, conforme foi apresentado na tabela 1.

$$R_g = \mu 1 \cdot \mu 2 \Rightarrow I_{g \text{ médio alto}} \cdot Ir1_{\text{alto}}$$

$$R_g = 5,3 * (1 - 18\%) * (1 + (1 - 0,95)) = 4,57 \text{ min}$$

A tabela 3 apresenta as possíveis combinações dos valores de tempos após a aplicação da regra geral (Rg), onde pode ser identificado o valor de 4,57 min obtido no cálculo anterior.

Para a avaliação do modelo em um grupo representativo de sequências de montagens, empregando-se o “software” Arena com as regras e os dados estabelecidos no estudo, foi realizada uma simulação numérica. No Arena não existe um conjunto de regra análogas ao “fuzzy” para a emulação do modelo em estudo, mas foi possível orientar os passos do “software” com operações do tipo: *planejar o estudo, definir o sistema, construir o modelo, rodar os experimentos, analisar os resultados de saída e estratificar os resultados* (Shannon 1975 e Law 1991).

Regra 1 Tempo do gargalo momentâneo	Regra 2 - Rendimento			
	95%	85%	75%	65%
5,60	4,83	5,40	6,12	7,06
5,30	4,57	5,11	5,79	6,69
5,00	4,32	4,82	5,47	6,31
4,70	4,06	4,53	5,14	5,93

Tabela 3 - Valores possíveis para o tempo com aplicação da regra geral

Segundo procedimentos de simulação e controle de sistemas discretos do NUMA/USP-São Carlos, o processo de simulação é iterativo e a cada atividade é definida, e algumas vezes redefinida, em cada iteração. Descrevendo o processo de simulação, Pritsker e Pegden (1979) enfatizam a importância da calibração do modelo, suposto adequado para este estudo em função da base de conhecimento anteriormente construída: produtividade

quantificada pelas regras 1 e 2 associadas às seqüências reais de montagens.

Foi realizada a simulação de um ano de produção. A figura 8 apresenta uma amostra de 127,2 horas do resultado obtido. O gráfico indica a variação do tempo médio obtido por lógica “fuzzy”. O tempo médio atual, sem o controle “fuzzy”, é de 5,6 minutos, assinalados pela linha vermelha. É bem visível a redução dos tempos montagem ao longo do tempo, pois a linha média de 5,6 minutos é poucas vezes ultrapassada pela área azul. Esta redução temporal com controle “fuzzy” permite um aumento da produtividade da ordem de 4%.



Figura 8 - Parte dos resultados da simulação de 127,2 horas, demonstrando uma redução de 10% do tempo atual

XI. DEFINIÇÃO DO CONTROLE DA LINHA DE MONTAGEM

Com base na experiência obtida durante a realização deste trabalho, há um ponto relevante no controle “fuzzy” da linha de montagem. Refere-se a *coleta das informações nas estações*: a precisão da variável tempo é fundamental no processo. Os tempos devem ser monitorados de forma autônoma por um supervisor que informa a evolução do tempo de montagem. Tempos medidos com ocorrências “grosseiras”, tais como peças com defeito, fornecimento incorreto, quebra de ferramentas e necessidades pessoais dos montadores devem ser desprezados. Estes dados serão tratados com procedimentos estatísticos e posteriormente validados com a engenharia de produção. Com este protocolo, a apuração dos dados é aprimorada, fornecendo informações confiáveis e robustas para avaliar a real velocidade da linha de montagem.

XII. CONCLUSÃO

Foi Possível Verificar A Aplicabilidade Da Técnica “Fuzzy” Para Ganho De Produtividade No Controlador Da Velocidade De Uma Linha De Montagem De Eixos Para Tratores. Pelos Resultados Obtidos, É Possível Afirmar:

- (1) Houve Melhora Na Eficiência Do Processo, Com Ganho De Produtividade Nas Montagens Da Ordem De 4%;
- (2) pelo tipo de controle em tempo real, é razoável supor que haverá redução de ocorrências e anomalias de produção;
- (3) facilitará a otimização no decréscimo dos tempos ociosos nas estações de trabalho sob o limite de fracionamento operacional impostos pela qualidade,

- mutabilidade dos componentes e aspectos pertinentes às características técnicas do produto;
- (4) a otimização da produtividade e rebalanceamento dos montadores permitirá redução de mão-de-obra direta;
- (5) analogamente, haverá redução da mão de obra indireta, de engenheiros de planejamento, devido ao contínuo balanceamento da linha associado às coletas autônomas de tempo.

Cabe destacar que o sistema de produção poderia ser controlado por regras adicionais, contudo o controle foi reduzida para minimizar a complexidade da implantação. Obviamente, maior complexidade requer análise mais profunda e abrangente. Mesmo com a simples abordagem utilizada, uma melhoria já se evidenciou, reconhecida na comparação com a base de dados das velocidades e dos rendimentos decorrentes do levantamento dos tempos médios nas jornadas de trabalho.

Para este modelo de controle, novas melhorias poderão ser alcançadas. Uma delas seria evoluir este estudo para a técnica “neuro-fuzzy”, com a mesma abordagem na coleta do tempo de montagem, redefinindo os valores de ajuste na regra 1, bem como ao rendimento humano na regra 2. Enfim, novas técnicas de I.A. podem e devem ser exploradas.

XI. REFERÊNCIAS

- CHASE, R.B.; AQUILANO, N.J. - *Gestão da produção e das operações: perspectiva do ciclo de vida*. Lisboa: Monitor, 1995
- TEIXEIRA, C.; URZE, P.; MACHADO, T. - *Linha de montagem: um olhar sobre o trabalho compassado*. Lisboa: Celta Editora, 2008
- BITTENCOURT, J. R.; OSÓRIO, F. – “Fuzzy Logic Framework”: uma solução de software livre para o desenvolvimento, ensino e pesquisa de aplicações de inteligência artificial multiplataforma”. Disponível em http://www.inf.unisinos.br/~jrbitt/fuzzy/f/doc/fuzzy_f_wsl_2002.
- MALÚTTA, C.- *Método de apoio à tomada de decisão sobre adequação de aterros sanitários utilizando a Lógica “fuzzy”*. 2004.
- SHAW, I.S. e SIMÕES, M.G. - *Controle e Modelagem “Fuzzy”*. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1999.
- STURM, W. - *Avaliação do potencial de uso da lógica “fuzzy” para a identificação de indicadores de competências de currículo Lattes*
- KOSKO, B. - *Fuzzy thinking - the new science of fuzzy logic*. Hammersmith: Flamingo, 1993.
- JUNGES, L. *Introdução a Lógica Fuzzy*. Artigo apresentado na Universidade Federal de Santa Catarina, 2006
- COHAGURA, T. - *Lógica fuzzy e suas aplicações*. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2007
- REFA.- Reichs-ausschuss für Arbeitszeitermittlung (Comitê amplo para determinação do tempo de trabalho). - *Apostila do curso MTM básico*. - Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung (Associação para o Estudo do Trabalho e a Organização Empresarial), 1994a.
- COUTO, H.A. - *Ergonomia aplicada ao trabalho*. Belo Horizonte: Ergo, 2007.

- RUIZ, T. - *Inquérito populacional sobre o estilo e a qualidade de vida na terceira idade*. Bras Med e Fam e Com, 2006.
- IIDA, I. - *Ergonomia: Projeto e Produção*. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 1990
- PERONI, W. J. *Tempos e movimentos*. Rio de Janeiro: CNI/DAMPI, 1990
- SHANNON, R. E. *Systems Simulation: The Art and the Science*. New Jersey: Prentice-Hall, 1975.
- LAW, A.M.; KELTON, W.D. *Simulation modeling and analysis*. 2 ed. New York: McGraw-Hill, 1991
- PRITSKER, A.B.; PEGDEN, C.D. PEGDEN, New York: Wiley, 1979,

XIII. COPYRIGHT

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



PERSPECTIVAS ECONÔMICAS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

HORST DIETER MOLLER

UFRPE

horstdm@hotmail.com

Resumo – O objetivo central do artigo é a descrição de diferentes posições do pensamento econômico sobre políticas públicas na economia global contemporânea, que se apresentam de forma muito concisa como alternativa entre mercado e Estado. Políticas públicas no sentido deste artigo são intervenções do Estado na economia ou na sociedade civil. As posições mais importantes na discussão contemporânea sobre intervenções do Estado na economia são a posição liberal/neoliberal, que se posiciona a favor dos mercados livres e contra intervenções do Estado, e a posição keynesiana que se posiciona a favor das intervenções do Estado em caso de falhas de mercado como recessões profundas e para criar uma rede de segurança para as classes desfavorecidas – o Estado de bem estar social. Antes da Grande Depressão da década de 1930 a posição hegemônica do pensamento econômico foi a posição liberal, a posição de *laissez faire*. Com os problemas econômicos, sociais e políticos profundos na Grande Depressão da década de 1930 o Keynesianismo ganhou espaço para se tornar o pensamento hegemônico econômico no pós Segunda Guerra Mundial. Com a crise do capitalismo global na metade da década de 1970 e a aceleração da inflação o neoliberalismo ganhou força e tornou se hegemônico desde a década de 1980. Com a crise financeira global dos anos 2008/09 e a Grande Recessão a posição do Keynesianismo do intervencionismo do Estado ganhou novamente apoio amplo para evitar uma nova Grande Depressão e combater a desigualdade crescente.

Palavras chave: Políticas Públicas, Neoliberalismo, Keynesianismo

I. INTRODUÇÃO

A discussão sobre políticas públicas com foco em seus impactos econômicos e sociais tornou-se mais controvertida desde a Grande Depressão da década de 1930 e com a Grande Recessão seguindo a crise financeira global de 2008/09 [STIGLITZ, p. 1] a discussão novamente ganhou força. Como SOUZA [p. 24] afirma não existe uma única definição consensual das políticas públicas, mas um leque amplo das definições:

“MEAD (1995) a define como um campo dentro do estudo da política que analisa o governo à luz de grandes questões públicas e LYNN (1980), como um conjunto de ações do governo que irão

produzir efeitos específicos. PETERS (1986) segue o mesmo veio: política pública é a soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação, e que influenciam a vida dos cidadãos. DYE (1984) sintetiza a definição de política pública como “o que o governo escolhe fazer ou não fazer”. A definição mais conhecida continua sendo a de LASWELL, ou seja, decisões e análises sobre política pública implicam responder às seguintes questões: quem ganha o quê, por que e que diferença faz.” [SOUZA, p. 24]

O objetivo central do artigo é a descrição de diferentes posições do pensamento econômico sobre políticas públicas na economia global contemporânea, que se apresentam de forma muito concisa como alternativa entre mercado e Estado. Políticas públicas no sentido deste artigo são intervenções do Estado na economia ou na sociedade civil. Políticas públicas são, por exemplo,

- São medidas fiscais, como a renúncia temporária ao imposto IPI para carros e produtos da linha branca para estabilizar produção e emprego em tempos da crise financeira de 2008/2009;
- São programas como a Bolsa Família, para criar uma rede de segurança social para as classes desfavorecidas e diminuir a desigualdade social e os conflitos sociais; o conjunto de medidas como estas é muitas vezes chamado de Estado de bem-estar social;
- São incentivos fiscais para a criação de empresas como, por exemplo, na SUAPE, para favorecer investimentos em polos econômicos, criar renda e emprego e desenvolver regiões;
- São gastos de investimento em infraestrutura do governo, como a duplicação da BR 101, para diminuir o custo Brasil e desenvolver regiões;
- São regulamentações no mercado de trabalho, como leis trabalhistas, para proteger a parte mais fraca no mercado de trabalho, ou seja, os trabalhadores;
- São órgãos reguladores como a ANATEL, para controlar setores privatizados e proteger os consumidores;
- São políticas monetárias ativas do Banco Central do Brasil para estabilizar a economia e diminuir a inflação;
- São, também, intervenções do Estado em outras áreas, como na saúde pública, na educação, na cultura, no esporte etc.

Aqui a discussão restringe-se a políticas públicas no âmbito econômico. Intervenções do Estado na economia são assuntos muito controversos na discussão acadêmica e política.

II. A DISCUSSÃO ECONÔMICA SOBRE POLÍTICAS PÚBLICAS

Posições contrárias à intervenção do Estado na economia são, por exemplo, as posições neoliberais, as posições de economistas clássicos, monetaristas e novo-clássicos, como, por exemplo, dos economistas HAYEK e FRIEDMAN e filósofos como NOZICK. Eles avaliam a intervenção do Estado na economia como intromissão do Estado na liberdade individual dos cidadãos e impedimento para a dinâmica de mercados livres e da inovação. Para eles o capitalismo global é o paradigma mais bem sucedido na história de criar riquezas num processo de desenvolvimento contínuo. Os mercados são eficientes e resolvem de forma satisfatória os problemas econômicos e sociais de uma sociedade, além de favorecerem a inovação.

Intervenções do Estado na economia são, na visão desses economistas e filósofos libertários, impedimentos para a livre iniciativa econômica, que estrangulam o crescimento e a inovação, criam burocracias e regulamentações novas, que custam dinheiro, aumentam a dívida pública e o peso do Estado na economia. Burocracias e regulamentações mostram a dinâmica de criar mais burocracias e mais regulamentação, porque os agentes econômicos tentam evitar e furar as regulamentações e tentam capturar as burocracias reguladoras para seus interesses. O ambiente burocrático cria oportunidades para a corrupção e o rent-seeking. Intervenções do Estado na economia são, na visão destes economistas, também ineficazes, porque o Estado não tem informações melhores do que os agentes que agem nos mercados livres. Políticas monetárias e fiscais discricionárias para estabilizar a atividade econômica e o emprego e diminuir os efeitos dos ciclos econômicos sobre produção e emprego são contraproduativos ou ineficazes, porque os efeitos das políticas mostram defasagens longas e imprevisíveis, e os agentes econômicos tentam prever as intervenções do governo e reagir de forma que pode tornar as políticas ineficazes. Além disso, o Estado não tem informações melhores do que os agentes econômicos o que torna as intervenções do Estado problemáticas porque as informações dispersadas entre os agentes econômicos nos mercados livres nunca podem ser compreendidas e usadas eficientemente pelas instituições do Estado. O Estado de bem-estar social cria, na visão desses economistas, uma cultura de dependência, impede esforços próprios dos desfavorecidos e cria problemas fiscais para o Estado em financiar esses gastos sociais. Para os defensores ferrenhos de mercados livres, como HAYEK, intervenções do Estado na economia é o caminho para a servidão e para o totalitarismo, sendo as falhas do governo mais perigosas do que as falhas dos mercados. Por esta razão, o mantra desta posição é: mais mercado e menos governo; o governo é o problema, não a solução.

Mas a posição entre economistas e políticos que defende intervenções na economia, bem como a

regulamentação de certos mercados, especialmente dos mercados financeiros e dos mercados de trabalho, também apresenta argumentos fortes, baseados em Keynes e seus seguidores, bem como em posições socialistas e desenvolvimentistas. Eles argumentam que mercados livres somente podem desenvolver suas forças dinâmicas e inovadoras usando as informações dissipadas entre muitos agentes na economia, quando existem regras fixas para o funcionamento dos mercados e instituições firmes que garantem o desenvolvimento sustentável da economia. Eles apontam para os exemplos históricos da instabilidade do capitalismo global, crises, pobreza, desigualdade, desemprego e, como consequência, especialmente na Grande Depressão da década de 1930, o nascimento de regimes políticos totalitários. Os exemplos mais importantes são a Grande Depressão da década de 1930 e a crise financeira global, que nasceu nos mercados imobiliários e financeiros dos Estados Unidos, em 2007, e tornou-se global, em 2008, com a quebra do banco de investimento Lehman Brothers, em 15 de setembro de 2008, com consequências que perduram até hoje. Muitos países da OCDE encontram-se ainda em estagnação ou recessão, com desemprego elevado, desigualdades crescentes, crises fiscais e da dívida pública e desequilíbrios externos globais.

Mas também para os keynesianos e seus seguidores no pensamento econômico, como, por exemplo, STIGLITZ e KRUGMAN, o capitalismo é um sistema dinâmico e inovador, referindo-se ao conceito da destruição criativa de SCHUMPETER, mas um sistema em que o desenvolvimento econômico não é um processo suave, como no modelo de SOLOW, mas um processo de desenvolvimento instável, em que euforia e crescimento rápido são acompanhados por crises e depressões e tempos de desemprego elevado e persistente. Neste contexto a intervenção do Estado é um elemento importante para a estabilidade econômica, política e social. O tempo pós-guerra sob o paradigma keynesiano nos países industrializados – a era do ouro de capitalismo – é um tempo de sucesso econômico e social: crescimento rápido com emprego elevado e salários reais crescentes, inflação controlada e estabilidade política e social nestes países.

Mas o argumento mais forte do paradigma keynesiano para a intervenção do Estado na economia aponta para a fraqueza mais óbvia dos mercados livres para seu funcionamento ótimo: a situação inicial dos agentes econômicos não é uma situação de chances iguais para todos. As riquezas, a renda e o poder de mercado são distribuídos de forma desigual e, como consequência, os resultados de uma economia de mercados livres – ou do capitalismo – mostram a tendência de aumentar as desigualdades sociais ainda mais. Criam-se vencedores e perdedores, com a tendência de aumentar e tornar permanente as desigualdades. Por esta razão os defensores da intervenção do Estado na economia defendem um papel importante do Estado na economia, seja para estabilizar a economia e evitar os problemas econômicos, políticos e sociais das crises do capitalismo, seja para regulamentar o setor financeiro – para evitar os problemas da informação imperfeita e assimétrica neste setor –, seja para criar uma rede de segurança social para os perdedores, para os

desfavorecidos do desenvolvimento capitalista, o Estado de bem-estar social. Com isto os defensores da intervenção do Estado na economia querem controlar e diminuir as forças destrutivas do capitalismo global, do desemprego elevado e persistente, das desigualdades e dos conflitos sociais crescentes, das ameaças para o equilíbrio ambiental, para criar alternativas para um desenvolvimento econômico e social sustentável.

Parece que há na história do capitalismo global um movimento histórico pendular entre ideias do individualismo (contra intervenção do Estado) e ideias do coletivismo (pró-intervenção do Estado). A argumentação nos parágrafos seguintes segue, de forma mais curta dos pensamentos de HARVEY [2008] e WAPSHOTT [2011]. Desde as últimas décadas do século XIX até a grande depressão dos anos 1930, o liberalismo econômico foi a ideologia hegemônica nos países industrializados (com exceção na União Soviética depois de 1917). No tempo da grande depressão dos anos 1930 o pêndulo mudou para ideias mais intervencionistas (e na Europa, infelizmente, também para regimes mais autoritários ou plenamente totalitários). No período pós-guerra até a primeira crise de preços de petróleo em 1973/74, as ideias keynesianas tornam-se a ideologia hegemônica nas economias maduras, e as ideias socialistas e desenvolvimentistas, no segundo e terceiro mundo, que enfatizam a importância das intervenções do Estado na economia através de políticas públicas para o desenvolvimento econômico e a estabilidade social e política.

Com a crise do capitalismo global na metade da década de 1970, enfrentando estagnação econômica e inflação crescente ao mesmo tempo, os pensamentos neoliberais estavam começando sua ascensão. As ideias neoliberais são realizadas pela primeira vez em âmbito político na ditadura de Pinochet no Chile e ampliando sua força no âmbito global com os governos de Thatcher, na Grã-Bretanha, e Reagan, nos Estados Unidos, começando em 1979/1980, com políticas de privatização das empresas estatais, desregulamentação (especialmente dos mercados de trabalho e dos mercados financeiros), comércio livre, reforçando a tendência para a globalização econômica e o aumento das desigualdades sociais.

A mudança da política econômica na China no fim da década de 1970, introduzindo elementos de uma economia de mercado, liderada por Deng Xiaoping, e seus sucessos nas décadas seguintes, fortalecia também a crença na dinâmica de mercados livres para liberar forças que aumentam significativamente o crescimento econômico. Os sucessos dos Tigres asiáticos nesse período também reforçaram esta crença. Mas nos Estados Unidos e na Europa ocidental os resultados das mudanças no paradigma econômico são menos conclusivos. Também na América Latina as ideias neoliberais ganham mais força no fim da década 1980, depois de Consenso de Washington (com os objetivos centrais da estabilização macroeconômica – controle fiscal e monetário –, privatização, liberalização, desregulamentação e abertura comercial e financeira). Depois da queda do socialismo burocrático na União Soviética em 1991 a ideologia neoliberal torna-se hegemônica no pensamento econômico e político.

III. A GRANDE RECESSÃO E OS PROBLEMAS FUTUROS

Parece que com a crise financeira e econômica global, começando em 2008, o pêndulo está indo novamente para uma posição mais intervencionista do Estado, com programas fiscais e monetários maciços em muitos países da OCDE, acompanhada da tentativa de regulamentar novamente os mercados financeiros globais. Parece que os excessos da desregulamentação, especialmente nos mercados financeiros, acompanhados por incentivos errados para as lideranças nas instituições financeiras, criação de inovações financeiras com riscos elevados – especialmente Credit Default Swaps (CDS) e Collateralized Debt Obligations (CDO), alavancagem financeira extrema no sistema bancário sombra (Hedge Funds, Special Investment Vehicles, Private Equity Funds e Bancos de Investimento), acompanhada por uma bolha de crédito e imobiliária em alguns países, mostraram que sem controle e regulamentação os mercados (especialmente os mercados financeiros) podem falhar. Neste caso, como na crise financeira global de 2008/9, o Estado (governos centrais e bancos centrais) precisa fazer intervenções maciças para evitar uma crise como a Grande Depressão da década de 1930. Os custos, muitas vezes, oneram o contribuinte de impostos. Os contribuintes de impostos, os pensionistas, os funcionários públicos e os que dependem dos benefícios do Estado de bem estar social pagam a conta para os excessos das instituições do sistema financeiro global, como mostram os programas da austeridade fiscal em muitos países de Europa. Parece que a discussão na economia e na política volta depois da crise global mais para uma posição intervencionista e reconhece que as políticas públicas do Estado podem ser um instrumento para amenizar os problemas econômicos e sociais que o capitalismo global criou. Mas com a posição crítica que também as políticas públicas focadas em setores como a agricultura e no setor imobiliário podem criar incentivos distorcidos e setores favorecidos, enquanto os custos são distribuídos para outros setores da sociedade.

Parece também que as crises fiscais e da dívida em muitos países da OCDE – começando com a crise financeira e econômica global de 2008/9 que se tornaram mais visíveis na primavera de 2010, a mais séria na Grécia, mas também em Irlanda e Portugal, e chegando hoje a países maiores como Espanha e Itália – mostram que a intervenção do governo na economia também tem um preço: uma dívida pública elevada que pode tornar-se insustentável. Parece também que as posições econômicas extremas, como o liberalismo da escola austríaca, num lado, e o marxismo, noutro lado, têm alguma razão com seus argumentos sobre as crises econômicas. Eles apontam que as crises no capitalismo são consequência de uma expansão econômica insustentável no boom e de que as crises funcionam como um mecanismo de limpeza para o sistema econômico, limpando os excessos de investimentos insustentáveis no boom (criados por uma bolha de crédito e taxas de juros extremamente baixos) e abrindo a economia para a possibilidade de uma nova expansão e da recuperação da taxa de lucros. Eles argumentam também que políticas intervencionistas do Estado podem resolver os

problemas das crises temporariamente, mas com a consequência de criar com as intervenções no futuro possivelmente crises ainda mais sérias. Esta argumentação mostra certa relevância para os problemas econômicos que desde 2010 enfrentam muitos países da OCDE, crises da dívida pública e desequilíbrios das contas externas em nível global como consequências das intervenções em 2008/9 para salvar bancos e evitar uma recessão maior.

Neste sentido as políticas monetárias e fiscais muito expansionistas depois da crise global mostram como consequência em alguns países a criação de uma dívida pública insustentável – parte da dívida privada foi transferida para a dívida pública, bem como a socialização dos prejuízos privados pelo Estado para a recuperação da taxa de lucros. Parece também que os pacotes de ajuda para os países com problemas da dívida soberana em Europa (Grécia, Itália, Irlanda, Portugal, Espanha) e para os bancos em perigo de quebrar com um possível default sobre a dívida pública destes países fornecidos pelo EFSF (Fundo da EU para a estabilização financeira), pelo ECB (Banco Central Europeu) e pelo IMF (Fundo Monetário Internacional) acompanhados por políticas de austeridade fiscal nos países atingidos podem piorar a situação recessiva nestes países e com isto levar a quebra destes países e desestabilizar a área do euro e a economia global.

As políticas monetárias muito expansionistas por tempo prolongado dos bancos centrais nas economias maduras injetando trilhões de moedas nacionais no sistema financeiro e comprando títulos soberanos possa em longo prazo também acelerar a inflação expressivamente. A salvação de um sistema financeiro mal gerenciado por incentivos errados, risco moral (grande demais para falir) e falta de regulamentação e controle através de intervenções do Estado maciças, pode assim abrir a caixa de Pandora de uma crise ainda maior.

IV. BIBLIOGRAFIA

- FRIEDEN, Jeffrey A., *Capitalismo Global*, Rio de Janeiro: Zahar, 2008.
- HARVEY, David, *O neoliberalismo – história e implicações*, São Paulo: Edições Loyola, 2008.
- KRUGMAN, Paul, *End this depression now*, New York: Norton, 2012.
- KUCZYNSKI, Pedro Paulo; WILLIAMSON, John, *Depois do Consenso de Washington*, São Paulo, Saraiva, 2004.
- ROUBINI, Nouriel, MIHM, Stephen, *A economia das crises*, Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.
- SOUZA, Celina, *Políticas Públicas: uma revisão da literatura*, *Sociologias*, Porto Alegre, ano 8, nº 16, jul/dez 2006, p. 20-45, <http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16.pdf> acesso em 8/8/2012.
- STIGLITZ, Joseph E., *The price of inequality*, New York: Norton, 2012.
- YERGIN, D., Stanislaw, J., *Staat oder Markt – Die Schlüsselfrage unserer Zeit*, München: ECON, 2001.

WAPSHOTT, Nicholas, *Keynes Hayek: the clash that defined modern economics*, New York: Norton, 2011.

V. COPYRIGHT

Direitos autorais: O autor é o único responsável pelo material incluído no artigo.



LEPTOSPIROSE EM CATADORES DE LIXO E EM AMOSTRAS DE SOLO E ÁGUA EMPOÇADA

MARGARETH DA SILVA LIMA, DR. UMBERTO GAZI LIPPI, Mestranda pelo Programa de Pós – graduação do Instituto de Assistência Médica do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo. IAMSPE/SP

biomargareth@brturbo.com.br

Resumo - No norte do Brasil, supõe-se que às ocorrências de leptospirose registradas estejam associadas não apenas aos episódios de enchentes e alagamentos, o que pode efetivamente ocorrer em algumas localidades, sobretudo aquelas localizadas próximas aos lixões e aterros sanitários, ambientes também muito propícios à propagação de roedores, com picos de incidência em períodos sazonais, em que ocorre a elevação de índices pluviométricos que favorecem a ocorrência da infecção humana. O objetivo deste estudo foi identificar os principais fatores ambientais e socioeconômicos que estão relacionados à transmissão da leptospirose na Vila Princesa no município de Porto Velho, estado de Rondônia, no período de 2008 a 2009. Para entender as possíveis causas associadas à leptospirose, foram utilizadas no estudo variáveis ambientais, socioeconômicas e epidemiológicas da doença na Vila Princesa. A leptospirose é uma doença relacionada à baixa condição socioeconômica e precárias condições de infraestrutura e de serviços. Este trabalho, refere-se a estudos da leptospirose em catadores de lixo e em amostras de solo e água empoçada, na Vila Princesa, em Porto Velho (RO), objetivando, sobretudo fornecer subsídios para futuras pesquisas e adoção de medidas preventivas por parte das autoridades sanitárias do Município.

Palavras-chave: Leptospirose. Catadores de lixo. Saneamento urbano. Município de Porto Velho. Estado de Rondônia.

I - INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença infecciosa causada por espiroquetas do gênero *Leptospira*. O espectro da doença é bastante amplo, variando desde infecção subclínica a síndrome severa com infecção de múltiplos órgãos e alta letalidade, sua relevância é demonstrada pela alta incidência de casos e letalidade dos casos graves.

A fonte de infecção no homem é o contato direto ou indireto com a urina de animais infectados; os reservatórios são os animais domésticos e silvestres. O principal reservatório são os roedores sinantrópicos comensais (*Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculus*) sendo o *R. norvegicus* o principal portador da *L. icterohaemorrhagiae*, a mais patogênica ao homem. Outros reservatórios de importância são caninos, bovinos, suínos, equinos, ovinos e caprinos.

A doença apresenta distribuição cosmopolita e sua incidência é significativamente maior em países tropicais de clima quente e úmido. No Brasil, a doença é endêmica, de caráter sazonal, ocorre em áreas urbanas e rurais, com picos

de incidência nos meses de verão, em que ocorre a elevação de índices pluviométricos que favorecem a ocorrência de enchentes e a infecção humana.

A distribuição da doença no mundo mostra desigualdades e denota a importância do ambiente social, quando se verifica que a doença acomete mais frequentemente as populações de países subdesenvolvidos, que convivem com importantes problemas socioeconômicos.

Em áreas urbanas, o homem se infecta principalmente pelo contato da pele ou mucosas com água ou lama contaminadas pela urina dos roedores infectados, em locais de infraestrutura sanitária precária. Alguns fatores são fundamentais para predispor a ocorrência de um caso humano, tais como condições de saneamento insuficientes ou inexistentes, alta infestação de roedores, grupos socioculturais, fatores ocupacionais e comportamentais, meio ambiente favorável à manutenção da espiroqueta e do contato do agente com a população suscetível. Desse modo, a doença ocorre com maior frequência em áreas urbanas e em regiões metropolitanas, onde as condições sanitárias precárias e a alta infestação de roedores aumentam o risco de contato com o agente infeccioso. Em análise descritiva realizada no Brasil, nos anos de 2001 a 2003, constatou-se que o local provável de infecção dos casos confirmados foi a área urbana (72%), sendo 65% deles em ambiente domiciliar.

II - METODOLOGIA

Para entender as possíveis causas associadas à leptospirose, foram utilizadas no estudo variáveis ambientais, socioeconômicas e epidemiológicas da doença na Vila Princesa no município de Porto Velho.

Foram utilizadas na análise variáveis ambientais, informações sobre coleta e transporte do solo úmido e água empoçada, obtidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa.

As variáveis socioeconômicas utilizadas possuem como fonte o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), extraídas do Atlas de Vulnerabilidade Socioambiental Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (2000): renda, escolaridade e longevidade; percentual de pessoas com renda familiar, pessoas com vínculos empregatícios com renda, taxa de analfabetismo da

população de 15 anos ou mais (2000); densidade demográfica (2008); grau de urbanização (2008).

As variáveis epidemiológicas basearam-se naquelas presentes nas fichas de vigilância epidemiológica (VE), do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), referente aos casos dos casos estudados, as quais foram utilizadas como variáveis independentes. Os dados de incidência foram obtidos no Sinan.

As pesquisas realizadas no Laboratório de Microbiologia foram:

- análises sorológicas pelo método (ELISA) IgM e IgG para leptospirose;
- análise microbiológica da água empoçada; e
- análise microbiológica do solo úmido do local.

a) Análises sorológicas pelo método (ELISA) IgM e IgG para leptospirose

No período de 05 a 10 de novembro de 2009, foram coletadas amostras de sangue (10 ml) dos catadores, com intervalo médio de 5 dias. Os respectivos soros foram transportados em recipientes adequados ao laboratório de microbiologia da UNIRON, amostras de sangue utilizados para pesquisa de anticorpos antileptospira, das classes IgM e IgG, pelo método de ELISA.

b) Análise microbiológica da água empoçada

Foram coletadas para análise, 5 (cinco) amostras de água existente em poças, localizadas próximo às residências dos comunitários às 9h00min do dia 05/11/2009.

Foram coletadas em frascos de vidro previamente esterilizados, e levados até o local da coleta acondicionados em isopor contendo em seu interior gelo reciclável para proteger e assegurar a integridade dos frascos estéreis; e logo após a coleta os mesmos foram conduzidos da mesma forma para o Laboratório de Microbiologia da UNIRON e imediatamente analisadas.

Considerou-se que nas amostras com elevados graus de contaminação, a contagem de unidades formadoras de colônias (U. F. C) poderiam ser prejudicadas e por esse motivo as amostras foram diluídas em água peptonada até a concentração 10^{-5} , conforme figura 2, sendo que a diluição seriada foi feita uma para cada amostra, o que conduziu os pesquisadores a realizarem 5 (cinco) diluições.

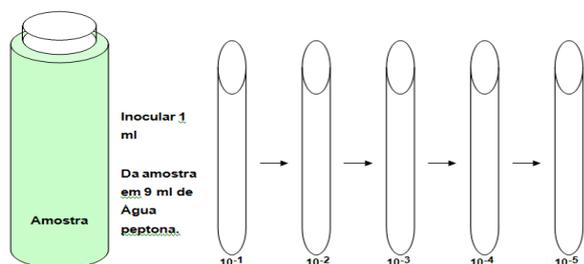


Figura 02: Diluição seriada.

Fonte: Laboratório de Microbiologia da UNIRON, 2009.

O meio de cultura indicado para a contagem de placas é o Agar Eosina Azul de Metileno (E.M. B).

As amostras foram semeadas nas placas com o meio de cultura previamente inoculadas com (E. M. B); como se pode ver na figura 3.

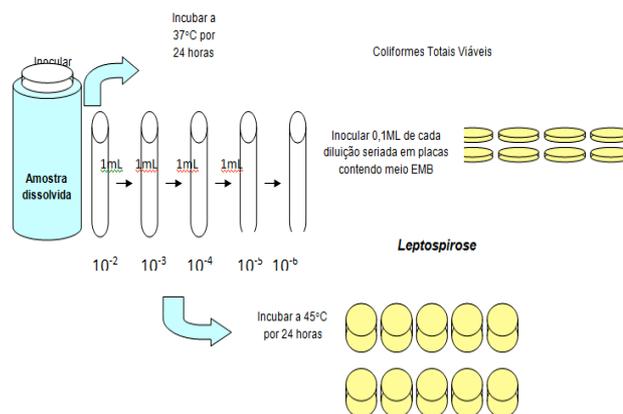


Figura 03 Técnica de contagem em placas.

Fonte: Laboratório de Microbiologia da UNIRON, 2009.

c) Análise Microbiológica de Solo úmido do local

Foram coletadas 5 (cinco) amostras de solo úmido localizado próximo às residências dos comunitários no dia 05/11/2009 às 9h00min para análise.

Essas amostras foram coletadas em frascos plásticos previamente esterilizados, e levados até o local da coleta acondicionados em isopor contendo em seu interior gelo reciclável para proteger a integridade dos frascos estéreis. Logo após a coleta os mesmos foram conduzidos da mesma forma para o Laboratório de Microbiologia da UNIRON e imediatamente analisadas.

As amostras com elevados graus de contaminação, a contagem de unidades formadoras de colônias (U.F. C) poderiam ser prejudicadas.

Por esse motivo as amostras foram diluídas em água peptonada até a concentração 10^{-5} , conforme figura 4.

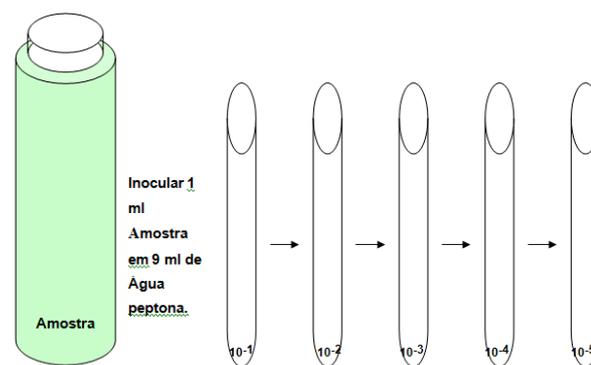


Figura 04 Diluição seriada.

Fonte: Laboratório de Microbiologia da UNIRON, 2009.

O meio de cultura indicado para a contagem de placas é o Agar Sangue (A. S) e as amostras foram semeadas nas placas com o meio de cultura previamente inoculadas com (A. S); como se pode visualizar na figura 5.

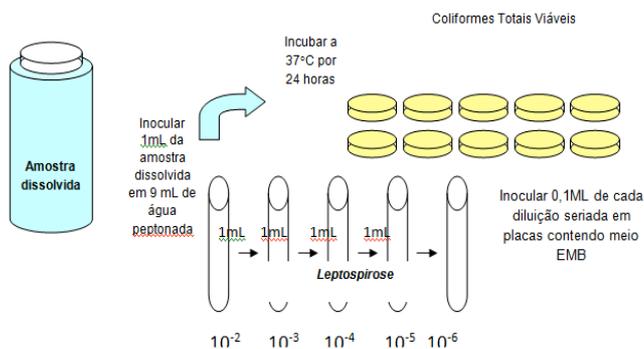


Figura 05 Técnica de contagem em placas.

Fonte: Laboratório de Microbiologia da UNIRON, 2009.

Após a inoculação em placa dos meios de cultura e a diluição das amostras no meio líquido, foram semeadas nas placas de Petri, e levadas à estufa devidamente aquecida a 45°C.

As amostras ficaram incubadas não menos de 24h e não mais de 72h, para facilitar o desenvolvimento das colônias de bactérias. Logo após esse período as placas foram retiradas das estufas com toda precaução conforme o Regulamento Interno de biossegurança do Laboratório de Microbiologia da UNIRON.

Logo após terem sido retiradas das estufas, as amostras foram encaminhadas para a câmara de fluxo laminar, para serem analisadas visualmente as colônias e previamente contadas pelo contador eletrônico.

Em seguida, ainda dentro da câmara de fluxo laminar, foram confeccionadas lâminas para coloração pelo método de (Gram), e quando devidamente coradas, as lâminas foram analisadas em um microscópio de luz que consiste nos seguintes aumentos conforme sua objetiva.

Observando-se as lâminas ao microscópio, nas amostras analisadas foram encontradas colônias de bactérias em larga escala do tipo *Leptospira*.

III – RESULTADOS

A aplicação da Pesquisa Exploratória realizada com a utilização da entrevista sócio-econômica junto a 25 (vinte e cinco) catadores de lixo na Vila Princesa apresentou os seguintes resultados:

- **Quanto ao nível de escolaridade** - 98% dos catadores de lixo são analfabetos e apenas 2% possuem o ensino fundamental incompleto.
- **Quanto ao estado civil** - 65% dos participantes da pesquisa são casados.

- **Quanto ao tempo de residência no depósito de lixo** - 80% lá residem há mais de dez anos e 20% há mais de cinco anos.

- **Quanto à principal fonte de renda dos sujeitos da pesquisa** - 98% dos pesquisados tem como principal fonte de renda os recursos advindos da coleta do lixo e apenas 2% não dependem exclusivamente dessa coleta.

- **Quanto ao número de filhos** - Cada catador (a) tem em média 4 (quatro) filhos, sendo que 2 (dois) desses filhos se encontram nas escolas e os outros 2 (dois) filhos tem idade inferior a 5 (cinco) anos.

- **Quanto à renda familiar e outros aspectos constatados** - 100% dos respondentes informaram que é de até R\$500,00 (quinhentos reais) e suas habitações apresentam péssimas condições de moradia. Não pagam aluguel; pagam apenas taxas de água encanada e tratada e de energia elétrica. Todas as casas possuem um aparelho de televisão e uma geladeira. Todos os catadores trabalham mais de 10 (dez) horas diárias nos serviços de catação do lixo, sendo que o período mais difícil para a realização do trabalho é no inverno. Ainda assim, não utilizam equipamentos de proteção individual (EPIs) de forma adequada e completa.

- Durante a aplicação da pesquisa de campo constatou-se que alguns dos catadores utilizavam luvas não apropriadas para a coleta e não faziam uso de botas, máscaras e óculos adequados mesmo que alguns soubessem do risco que o exercício de tal atividade representa.

- Os dados contidos na Tabela 1 indicam por faixa etária, os valores percentuais segundo o gênero, uso dos equipamentos de proteção individual (luvas, botas e luvas/botas), acesso ao lixo (orgânico e inorgânico) e tempo de atividade no lixo segundo os pesquisados, merecendo destacar que:

- 68% dos pesquisados são do gênero masculino e 32% do gênero feminino, o que corresponde em valores relativos a 17 e 8 indivíduos, respectivamente.

- A faixa etária com maior incidência de catadores, na ordem de 40% se encontra entre 37 e 43 anos de idade e com menor incidência está entre 23 e 29 anos de idade.

- O uso de EPIs com maior incidência (30%) se encontra na faixa etária entre 37 e 43 anos de idade. Não se registrou a incidência do uso de luvas nos catadores pesquisados.

- 100% dos catadores pesquisados têm acesso ao lixo inorgânico e 60% apenas ao lixo orgânico.

- 60% dos entrevistados responderam que têm o tempo de atividade no lixão entre 6 e 9 anos; 32% entre 2 e 5 anos e apenas 8% entre 10 e 12 anos. A maior incidência (36%) entre 6 e 9 anos de tempo de atividade no Lixão se encontra na Faixa Etária entre 37 e 43 anos.

Tabela 1: Faixa Etária (%) segundo o gênero (masculino e feminino), uso dos equipamentos de proteção individual (luvas, botas e luvas/botas), acesso ao lixo (orgânico e inorgânico) e tempo de atividade no lixo segundo os pesquisados.

Faixa Etária	Gênero		Uso de EPI' s			Acesso ao lixo		Tempo de atividade no lixão (em anos)		
	M	F	Luva	Bota	L/B	Org.	Inorg.	2 → 5	6 → 9	10 → 12
23 → 29	8	-	-	-	4	4	8	12	-	-
30 → 36	16	4	-	4	4	12	20	12	4	-
37 → 43	28	12	-	16	12	20	40	4	36	-
44 → 50	4	8	-	8	-	8	12	-	12	-
51 → 54	12	8	-	8	-	16	20	4	8	8
TOTAL em %	68	32	-	36	20	60	100	32	60	8

Fonte: Dados levantados de novembro de 2008 a abril de 2009.

Os dados contidos na Tabela 2 indicam, sem discriminação de gênero os catadores que apresentaram sinais e sintomas positivos compatíveis aos da Leptospirose no período da pesquisa de campo, merecendo destacar que:

- Os sinais clínicos e sintomas positivos mais relevantes detectados nos sujeitos da pesquisa foram: dores no corpo em 92%; dor de cabeça com 84% e febre (76%).

- Dor na panturrilha e diarreia com 80% foram os sinais clínicos negativos com maior relevância detectados nos sujeitos da pesquisa.

- Há de se registrar que dor na panturrilha e diarreia foram os sinais clínicos positivos com menor percentual detectados nos pesquisados, cada um com 20%; enquanto que dores no corpo com 8% foram os sinais clínicos negativos que se apresentaram em menor quantidade dos pesquisados.

Tabela 2: Sinais clínicos mais freqüentes encontrados em 25 pacientes cujos soros foram remetidos ao Laboratório de Microbiologia da UNIRON, para diagnóstico de Leptospirose no ano de 2009.

Sinais Clínicos	Positivo	%	Negativo	%	Total	%
Dor de cabeça	21	84	4	16	25	100
Fadiga	11	44	14	56	25	100
Febre	19	76	6	24	25	100
Dor na panturrilha	05	20	20	80	25	100
Dores no corpo	23	92	02	08	25	100
Calafrio	17	68	08	32	25	100
Náusea	13	52	12	48	25	100
Gripe	18	72	07	28	25	100
Mialgias	11	44	14	56	25	100
Diarreia	05	20	20	80	25	100

Fonte: Dados levantados de novembro de 2008 a abril de 2009.

Em verdade, os dados que figuram na Tabela 2 comprovam a existência de sinais clínicos com elevados percentuais positivos que asseguram afirmar grandes evidências da leptospirose em Catadores de Lixo na Vila Princesa.

Os dados contidos na Tabela 3 indicam positividade da sorologia de anticorpos antileptospira, das classes IgM e IgG, pelo Método de ELISA. (*Enzyme-linked immunosorbent assay*) nos Catadores de Lixo na Vila Princesa, merecendo destacar que:

A maior positividade de IgM se registrou em pacientes do gênero masculino (04) na faixa etária compreendida de etárias de 30 a 36 anos e de 51 a 54 anos, cada faixa etária com a confirmação de 2 (dois) pacientes.

Tabela 3: Faixa Etária (%) segundo o gênero (masculino e feminino), positividade IgM e IgG.

Faixa etária	Gênero	IgM	IgG	Amostras
	M/F	Positivo	Positivo	Total
23 a 29	M	03	-	25
30 a 36	M	-	02	25
37 a 43	F	-	01	25
44 a 50	F	02	-	25
51 a 54	M	04	02	25

Fonte: Dados levantados de novembro de 2008 a abril de 2009.

V - DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Esse estudo objetivou estudar a leptospirose em catadores de lixo e em amostras de solo e água empoçada, na Vila Princesa, em Porto Velho, Estado de Rondônia, em períodos sazonais (inverno), de setembro de 2008 a abril de 2009.

Em termos de saúde pública, e considerando que a leptospirose é uma doença infecciosa emergente que está se espalhando do seu ambiente rural para os grandes centros urbanos, o conhecimento das regiões onde a doença ocorre mais frequentemente poderá não só subsidiar políticas de saneamento, mas também dar suporte a futuros estudos de prevalência, dentre outros.

Desta forma, os resultados dessa análise induzem a preocupação maior com a proliferação da doença no Lixão na Vila Princesa. Os elevados graus de contaminação detectados e confirmados devem representar uma preocupação, sobretudo para as autoridades sanitárias do Município.

Chamam a atenção os resultados da Análise Microbiológica de Solo Úmido coletado no local onde detectado elevado grau de contaminação. Das amostras das 5 (cinco) poças analisadas, a 45° C, todos se apresentaram com resultado positivo, sendo encontrada em todas as amostras a bactéria *Leptospira*, considerada a causadora da doença leptospirose.

Há de se compreender ainda, que o contato com a matéria orgânica úmida da lama resultante de inundações costuma representar uma elevada fonte de contaminação e de proliferação da doença, vez que as *Leptospiras* sobrevivem no solo úmido por longos períodos, podendo infectar o indivíduo com a mesma facilidade que ocorre mediante contacto com água contaminada.

Analisando os dados obtidos junto aos sujeitos da pesquisa, independente dos resultados do diagnóstico com as análises laboratoriais feitas nas amostras de água empoçada e de solo úmido, constatou-se que dos (25) vinte e cinco casos suspeitos, nove catadores (07 gênero

masculino e 02 gênero feminino) tiveram positividade para análise sorológicas IgM, indicativo de leptospirose na fase aguda, e 05 (cinco) catadores tiveram positividade para IgG, 04 (quatro) do gênero masculino e 01 (um) do gênero feminino, indicativo de infecção secundária, que em algum momento tiveram contato com a bactéria leptospira. Dos casos confirmados, em relação ao gênero, a doença ocorreu em maior quantidade em pacientes do gênero masculino.

Não existe diferença de suscetibilidade quando ambos os gêneros estão igualmente expostos à fonte de contágio, porém a doença ocorre predominantemente em pacientes do gênero masculino.

Com relação às taxas de positividade verificadas entre o gênero dos catadores, estatisticamente verificou-se a predominância de infecção por *Leptospiras*.

Ao gênero masculino, o que pressupõe que qualquer atividade desenvolvida por esses catadores expõe ao risco da infecção.

Quanto às ocorrências de leptospirose registradas na região norte supõe-se estejam associadas não a episódios de enchentes e alagamentos, o que pode efetivamente ocorrer em algumas localidades, sobretudo aquelas localizadas próximas aos lixões e aterros sanitários, ambientes também muito propícios à propagação de roedores.

Esses resultados indicam que as maiores barreiras à prevenção da doença continuam sendo o descaso, a falta de diagnóstico e a falta de informação. Principalmente em países e regiões pobres esses fatores levam a tratamentos inadequados e pouco efetivos, bem como a gastos excessivos pelo sistema de saúde pública sem uma política adequada a doença.

V - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CHAN, E. C. S.; KRIEG, Noel R.; PELCZAR JR., Michael J. **Microbiologia: Conceitos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.
- [2] COLARES, J. A **Leptospirose nas grandes cidades: um estudo da sua incidência nas grandes cidades brasileiras**. São Paulo: Ática, 2007.
- [3] COSTA, E; COSTA, Y. A; LOPES, A. A; SACRAMENTO, E; BINA, J. C. Formas graves de Leptospirose: aspectos clínicos, demográficos e ambientais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 2001. 34(3): 261-267.
- [4] EMBRAPA. **Estudos da análise microbiológica para solo e água empoçada no Brasil**. Departamento de Edafologia. Rondônia: 2009.
- [5] FAINE, S.; ESTHER, R. U.; DUCKER, Fialho. Guia para controle da Leptospirose. Brasília: Ática, 1999.
- [6] FERNANDES, Múcio Luiz Banja; SILVA, Andréia Pereira da; CHAVES, Adilson de Castro. **Condições sanitárias da Cidade do Recife e sua relação com a ocorrência da Leptospirose**. Lúmen, Recife, 2007, vol. 16, nº. 1.
- [7] FILGUEIRA, I; MELNICK, Joseph L.; ADELBERG, Edward A. **Um estudo avançado de pesquisas em lixões**. 37. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2007.

- [8] FRANCO, D. A. **Belo Horizonte**: a construção do espaço geográfico. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- [9] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Normas de apresentação tabular**. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993.
- [10] IBGE. **Dados sócio-econômicos sobre Porto Velho**. Rondônia: 2009.
- [11] Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde. Divisão Nacional de Zoonoses. **Manual de Controle da Leptospirose**. Brasília: Ministério da Saúde, 1989, 71 p.
- [12] Ministério da Saúde. **Vigilância Epidemiológica**: um estudo da Leptospirose no Brasil. Brasília: 2009.
- [13] GENOVEZ, Margareth Elide. **Leptospirose**: uma doença além da época das chuvas. Laboratório de Doenças Bacterianas da Reprodução.
- [14] GIL, Antônio Carlos. **A metodologia científica em ciências sociais**. São Paulo: Ed. Atlas, 1999.
- [15] GONÇALVES, Romualdo. **Leptospirose**. Secretaria de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 2005.
- [16] HUGO, Vitor. In: **Desbravadores**. Porto Velho: ABG, v. 3, 1998.
- [17] JAWETZ, Ernest; MELNICK, Joseph L.; ADELBERG, Edward A.. **Microbiologia Médica**. 21. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 1980.
- [18] LEVINSON, Warren; JAWETZ, Ernest. **Microbiologia Médica e Imunologia**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- [19] MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa social**. São Paulo: Atlas: 2009.
- [20] RONDÔNIA. **Relatório Epidemiológico do Estado de Rondônia**. SINAN/ AGEVISA/RO. Porto Velho, Rondônia: 2003-2009.
- [21] PETRUCCI, Rebeca. **Vigilância em Saúde com alerta para os riscos de leptospirose**. Ministério da Saúde. Brasília: 2008.
- [22] SILVA, H. R; NETO, J. T; BINA, J. C; MEYER, R. Leptospirose-infecção e forma subclínica em crianças de Salvador, Bahia. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 36 (2): 227-233, 2003.
- [23] TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flavio; GOMPERTZ, Olga Fischman; CANDEIAS, José Alberto Neves. **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.
- [24] TRIVIÑOS, Augusto N. S. **A pesquisa em ciências da saúde**: suas diferentes classificações. São Paulo: Atlas, 1992.
- [25] VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de Pesquisa em Saúde**. 1. ed. Ed. Atlas. São Paulo, 1998.

VI - COPYRIGHT

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