

ISSN 1678-068X

**R.E.V.I.**

**REVISTA DE ESTUDOS VALE DO IGUAÇU**

Publicação Científica das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu  
União da Vitória N.24/2014/01

**Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu - Uniguacu**  
**Rua Padre Saporiti, 717 - Rio D'Areia - União da Vitória - PR**  
**CEP 84600-000 - Tel. (42) 3522-6192**  
**[www.uniguacu.edu.br](http://www.uniguacu.edu.br)**

378

R454

R.E.V.I. – Revista de Estudos Vale do Iguaçu / Unidade de Ensino Superior Vale do Iguaçu. – v. 1, n. 24 (jul./dez. 2014) – União da Vitória: Kaygangue, 2015.

Semestral

ISSN 1678-068X

1. Pesquisa Científica - Periódicos. 2. Produção Científica. I. Unidade de Ensino Superior Vale do Iguaçu. II. Título.

**Editor da R.E.V.I.**

Marta Borges Maia

**Revisão dos Abstracts**

Lina Claudia Sant'anna

**Capa**

Thais Angélica Bonfleur

**Diagramação**

Luciane Mormello Gohl

**Revisão e Organização**

Thais Angélica Bonfleur

Marta Borges Maia

**Impressão**

Gráfica e Editora Kaygangue Ltda.

**Resolução n° 47/2008**

**Equipe Editorial**

André Weizmann

Edson Aires da Silva

Lina Cláudia Sant'Anna

Marcos Joaquim Vieira

Marta Borges Maia

**Conselho Editorial**

Alexandro Andrade – UDESC

Ângela Duarte Damaceno Ferreira – UFPR

Eline Maria de Oliveira Granzotto – UNIGUAÇU

Ezia Corradi – PUC/PR

Jane Manfron Budel – UFPR

Jones Eduardo Agne – UFSM

Thiago Luiz Moda – UNIGUAÇU

Candido Simões Pires Neto - UNIGUAÇU

Márcia do Rocio Duarte – UFPR

Paulo Vitor Farago – UEPG

Rita de Cássia Silva Pinto – PUC

Rudimar Antunes da Rocha – UFSM

Silvia Ângela Gugelmin – EURJ

Solange Fernandes – PUC/PR – Faculdade Espírita

**R.E.V.I. – Revista de Estudos Vale do Iguaçu.**

**União da Vitória, n° 24, julho/dezembro 2014**

**168 - p. ISSN**

## **EXPEDIENTE**

### **Presidente da Mantenedora**

Dr. Wilson Ramos Filho

### **Direção Geral**

Edson Aires da Silva

### **Coordenação Acadêmica**

Marta Borges Maia

### **Coordenação de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão**

Dagmar Rhinow

### **Coordenação Administrativa**

Hilton Tomal

### **Coordenação de Administração**

Jonas Elias de Oliveira

### **Coordenação de Agronomia**

Marcia Maria Coelho

### **Coordenação de Arquitetura e Urbanismo**

Eliziane Capeleti

### **Coordenação de Biomedicina**

Janaina Turminas

### **Coordenação de Direito**

Sandro Perotti

### **Coordenação de Educação Física**

Rosicler Duarte Barbosa

### **Coordenação de Enfermagem**

Marly Terezinha Della Latta

### **Coordenação de Engenharia Civil**

Adailton Lehrer

### **Coordenação de Engenharia Elétrica**

Claudinei Dozorski

### **Coordenação de Engenharia da Produção**

Daniel Alberto Machado Gonzales

### **Coordenação de Engenharia Mecânica**

Daniel Alberto Machado Gonzales

### **Coordenação de Farmácia**

Marcos Joaquim Vieira

### **Coordenação de Fisioterapia**

Giovana Simas de Melo Ilkiu

### **Coordenação de Medicina Veterinária**

João Estevão Sebben

### **Coordenação de Nutrição**

Lina Cláudia Sant'Anna

### **Coordenação de Psicologia**

Darciele Mibach

### **Coordenação de Serviço Social**

Lucimara Dayane Amarantes

### **Coordenação de Sistemas de Informação**

André Weizmann

## SUMÁRIO

- 1 ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA RESPIRATÓRIA NO PÓS OPERATÓRIO IMEDIATO DE CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA**  
Luana Caroline Kmita, Thatiane Cristina Burdinski .....7
- 2 AVALIAÇÃO ENDOMETRIAL PARA DETERMINAR A CAPACIDADE REPRODUTIVA DE ÉGUAS: UMA REVISÃO**  
Diego Lunelli, Mairon Graciani dos Santos,  
Julieicy Martins Chadlvski ..... 23
- 3 COMPARAÇÃO DE CLASSES NDVI UTILIZANDO IMAGENS ESPACIAIS NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS**  
Marcio Hosoya Name, Albino Szesz Junior ..... 43
- 4 ESPÉCIES VEGETAIS CAUSADORAS DE FITOFOTODERMATOSES**  
Raquel Ferreira Bueno, Jane Manfron Budel ..... 53
- 5 FILMES COMO RECURSO DIDÁTICO EM AULAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DAS PRODUÇÕES UTILIZADAS**  
Heliara Franco Tomczik, Marcos Otávio Ribeiro ..... 63
- 6 INCLUSÃO DE ALUNOS NAS CLASSES REGULARES**  
Lúcia Regina Marszal, Marisa Maria Wisniewski Oczust..... 75
- 7 INTUSSUSCEPÇÃO EM CANINO: RELATO DE CASO**  
Julieicy Martins Chadlvski, Diego Lunelli ..... 93
- 8 MARKETING UMA ESTRATÉGIA DE RETENÇÃO E FIDELIZAÇÃO DE CLIENTES**  
Jonas Elias de Oliveira, Hilton Tonal, Vilson da Silva ..... 105

<b>9</b>	<b>POLÍTICA NACIONAL DE ATENÇÃO AS URGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS</b> Ana Paula Hupalo Sosa.....	115
<b>10</b>	<b>PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS CONTRA O VÍRUS DA HEPATITE A EM DOIS CENTROS DE CUIDADOS INFANTIS EM MARINGÁ E SARANDI, PR, BRASIL</b> Valéria Miranda Avanzi, Fernando Henrique das Mercês Ribeiro .....	129
<b>11</b>	<b>SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL APÍCOLA EM PROPRIEDADES DO CENTRO-SUL E SUDESTE PARANAENSE</b> Ana Carolina Vieira .....	143
<b>12</b>	<b>USO DE FILTROS EM IMAGENS DIGITAIS DE SEMENTES DE MILHO</b> Lucas Fernandes de Camargo, Sérgio Silva Ribeiro, Marcio Hosoya Name, Rosane Falate.....	157

1

**ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA  
RESPIRATÓRIA NO PÓS OPERATÓRIO  
IMEDIATO DE CIRURGIA DE  
REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA**

**RESUMO:** Revascularização miocárdica (RM) é uma das mais frequentes cirurgias realizadas em todo o mundo, cujo objetivo é proporcionar maior aporte de sangue ao miocárdio lesado. A doença coronariana é uma das principais indicações para cirurgia de revascularização miocárdica, e a principal causa é a aterosclerose sistêmica. Para a realização da RM o paciente é submetido a circulação extracorpórea (CEC), procedimento em que o sangue é desviado do coração para uma máquina e o coração é parado por resfriamento. A CEC, a anestesia geral, o medo e a dor no pós-operatório são responsáveis por disfunções pulmonares, como atelectasias, distúrbio ventilatório restritivo e hipoxemia. O tratamento no pós-operatório imediato deve envolver equipe multidisciplinar, na qual a fisioterapia tem como objetivo prevenir ou minimizar as chances de complicações respiratórias, além de reestabelecer o mais precocemente possível a funcionalidade do paciente. As principais abordagens fisioterapêuticas no pós-operatório imediato incluem o posicionamento adequado do paciente no leito, promoção da ventilação pulmonar, técnicas de higiene brônquica e reexpansão do tecido pulmonar colapsado. Aos pacientes em estabilidade hemodinâmica deve-se precocemente oferecer o Programa de Reabilitação Cardíaca (PRC), fase I, que consiste em exercícios físicos de baixa duração e intensidade associados a exercícios respiratórios, controle de fatores emocionais como o stress e programas de educação em relação aos fatores de risco para doença cardíaca e outras comorbidades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Revascularização do miocárdio, Disfunções pulmonares, Abordagem fisioterapêutica.

**Luana Caroline Kmita**

Graduada em Fisioterapia – Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – Uniguaçu

**Thatiane Cristina Burdinski**

Graduada em Fisioterapia – Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – Uniguaçu

**ABSTRACT:** Miocardial Revascularization (MR) is one of the most common surgeries performed around the world, aimed at providing greater blood supply to damaged myocardium. Coronary heart disease is one of the main indications for MR, and the main cause is Systemic Atherosclerosis. In MR, patient is undergoing Cardiopulmonary Bypass (CB), a procedure in which blood is diverted from the heart to a machine and the heart is stopped by cooling. CB, general anesthesia, fear and postoperative pain are responsible for pulmonary dysfunction such as atelectasis, restrictive lung disease and hypoxemia. Treatment in the immediate postoperative period should involve a multidisciplinary team, in which physiotherapy aims to prevent or minimize the chances of respiratory complications, and to restore, as soon as possible, the functionality of the affected patient. The main physical therapy approaches in the immediate postoperative period include proper positioning in bed, promoting ventilation, bronchial hygiene techniques and reexpansion of collapsed lung tissue. To patients in hemodynamic stability should be offered early Cardiac Rehabilitation Program (CRP), phase I, which consists of physical exercises of low intensity and duration associated with breathing exercises, control emotional factors like stress and education programs in relation to factors risk for heart disease and other comorbidities.

**Keywords:** Miocardial revascularization, Pulmonary dysfunction, Physical therapy approach.

## 1 INTRODUÇÃO

A cirurgia de revascularização miocárdica é realizada para restaurar o suprimento sanguíneo do músculo cardíaco (miocárdio), através de anastomoses (enxertos) arteriais que permitem uma nova rota sanguínea desviando o local da obstrução, estes enxertos podem ser provenientes da artéria mamária, artéria radial ou veia safena. A escolha de qual enxerto será melhor depende da clínica de cada paciente.

As cirurgias cardíacas são consideradas cirurgias de grande porte com altos índices de morbidade e mortalidade, e apesar dos avanços nas técnicas cirúrgicas e a importância que vem sendo dada aos cuidados no pré e pós operatório das mesmas, as complicações pós operatórias estão presentes em grande parte dos pacientes.

Uma das complicações que mais se evidenciam no pós operatório de cirurgia cardíaca são as complicações pulmonares, como as atelectasias e as pneumonias, isto se deve junção de alguns fatores como, a dor pós operatória que dificulta a tosse do paciente, tornando-a menos eficaz, a influência da anestesia causando déficit no *clearance* mucociliar, a diminuição da capacida-



de residual funcional (CRF), a menor expansibilidade de bases pulmonares, acúmulo de secreções e complicações devidas ao uso de circulação extra corpórea (CEC) durante a cirurgia.

Visando a prevenção e tratamento destes distúrbios a fisioterapia respiratória é um instrumento de grande valia ao paciente no pré e pós operatório de cirurgia cardíaca, no pós operatório de cirurgia cardíaca a fisioterapia tem por objetivos o posicionamento adequado do paciente no leito, a manutenção da ventilação pulmonar, promover toilette brônquica e promover a reexpansão de áreas pulmonares que possam estar colapsadas.

Após se conseguir a estabilidade hemodinâmica do paciente, deve ser instituído imediatamente o programa de reabilitação cardíaca (PRC) fase I, que consiste em exercícios físicos de baixa intensidade associados á exercícios respiratórios, controle de fatores psicológicos, como o stress, e programas de educação em relação aos fatores de risco para doença cardíaca. O PRC fase I objetiva a alta hospitalar do paciente com as melhores condições físicas e psicológicas possíveis.

## **2 MÉTODOS**

Esta pesquisa é uma revisão bibliográfica sobre o tema fisioterapia no pós operatório imediato de cirurgia de revascularização do miocárdio, os livros utilizados são do acervo bibliográfico das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU, e compreendem um período de publicação de 1999 á 2011. Os artigos utilizados foram retirados de sites de busca como Scielo, Lilacs e Fisioweb, com as palavras chaves “cirurgia de revascularização miocárdica”, “fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardíaca” e “reabilitação cardíaca fase I”, o período de publicação destes artigos foi de 1998 á 2011. Este estudo tem por objetivo aprofundar os conhecimentos a cerca deste tema.

## **3 CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA**

Segundo Castro (1999) a cirurgia de revascularização miocárdica (RM) foi antecedida do desenvolvimento de métodos diagnósticos que permitisse localizar a área exata para o implante de enxertos arteriais nas artérias coronárias e de técnicas cirúrgicas indiretas.

Santana (2008) destaca que a finalidade da cirurgia de revascularização do miocárdio é restaurar o suprimento de sangue ao músculo cardíaco lesado, criando através de enxertos uma nova rota que contorna a área bloqueada da artéria coronária doente, uma vez que o volume e a pressão sanguínea são restaurados pelo procedimento cirúrgico aliviam-se os sintomas de

dispnéia ao repouso e ao esforço físico e angina decorrentes da má perfusão e hipóxia do músculo cardíaco.

A doença coronariana é uma das principais indicações para cirurgia cardíaca, sua principal etiologia é a aterosclerose, que causa comprometimento do fluxo sanguíneo das artérias coronárias pela obstrução da luz destes vasos, resultando em um desequilíbrio entre a oferta e consumo de oxigênio ao miocárdio, pacientes com 50% ou mais de obstrução ou obstruções em mais de um vaso são submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (MACHADO, 2008).

Castro (1999) ainda destaca como indicações para cirurgia de RM as seguintes condições:

- a) Os sintomas da cardiopatia isquêmica se encontram intratáveis, apesar da máxima terapia farmacológica;
- b) O paciente se encontra em risco extremo de vida, sendo que o procedimento cirúrgico trará benefício no aumento da sobrevida;
- c) O paciente quer melhorar a qualidade de vida em comparação com a resultante da terapêutica médica em uso.

Atualmente, três tipos de auto enxertos vasculares tem sido utilizados (artéria mamária, artéria radial e veia safena), de acordo com Martins *et al* (2007) a utilização da artéria mamária interna esquerda como enxerto para RM cirúrgica é fato consagrado, uma vez que sua patência de longo prazo, com os consequentes benefícios clínicos associados. É considerada padrão ouro para implantes em áreas nobres, preferencialmente à parede cardíaca ântero-septal, sendo com frequência realizada anastomose à artéria intraventricular anterior. A artéria mamária interna direita tem demonstrado altos índices de permeabilidade e menor incidência de reintervenções em longo prazo em comparação á enxertos venosos, porém esta possui pequena aplicação rotineira.

Dallan *et al* (1998) destaca que a artéria radial vem sendo alternativa de grande importância na revascularização do miocárdio, especialmente como complemento da artéria torácica interna (mamária), na busca de revascularização completa com enxertos arteriais, há evidências de espasmos constatados angiograficamente no pós operatório imediato e que desaparecem após 6 a 12 meses sugerem que o enxerto com a artéria radial pode ter seu tono vascular diminuído com o tempo o que pode aumentar a incidência de reintervenções cirúrgicas.

De acordo com Machado (2008) a veia safena apresenta vantagens como maior comprimento, menor dificuldade de distensão e menor número de espasmos no pré operatório. Estes fatores fazem com que ela seja essencial à maioria dos pacientes submetidos a cirurgia de RM, porém ela possui uma patência reduzida, em longo prazo, quando comparada às artérias. Isso se deve principalmente ao desenvolvimento de aterosclerose, devido a processos

inflamatórios no pré e pós operatório que culmina em obstrução e estenose do vaso implantado.

Castro (1999) define que existem dois tipos de técnicas operatórias, sendo a primeira com circulação extracorpórea (CEC), onde o paciente é monitorado, anestesiado e é realizado uma esternotomia mediana para se ter acesso ao coração, feito isso a artéria aorta descendente é canulada seguida da canulação venosa, são realizadas as anastomoses (com artéria mamária, radial ou veia safena) arteriais distais e proximais necessárias, feito isso a pinça aórtica é removida, os batimentos cardíacos são recuperados e a CEC é terminada, as cânulas são removidas do coração, são colocados fios temporários de marcapasso, dreno de mediastino e toracografia.

A RM sem uso de circulação extracorpórea (CEC) é feita via esternotomia, inicialmente a artéria mamária é obtida e enxertos de safena são suturados na aorta, procede-se então uma revascularização miocárdica gradual, sendo que para cada anastomose é necessário um período curto de isquemia. Opta-se por proceder á sequência de anastomoses iniciando-se pela artéria mais severamente obstruída, assegurada sua perfusão, o miocárdio correspondente poderá dar suporte durante as outras anastomoses.

### 3.1 COMPLICAÇÕES RESPIRATÓRIAS

De acordo com Renault *et al* (2009) apesar dos avanços nas técnicas cirúrgicas e aprimoramentos nos cuidados pré, peri e pós operatório, as cirurgias cardíacas são responsáveis por altos índices de morbidade e mortalidade. Pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM) frequentemente desenvolvem disfunções pulmonares, como atelectasias, distúrbio ventilatório restritivo e hipoxemia.

Machado (2008) atribui estes distúrbios ventilatórios aos efeitos provocados pela anestesia geral, sendo estes a diminuição da capacidade residual funcional (CRF), atelectasias, piora da relação ventilação/perfusão, diminuição do *clearance* mucociliar (pela redução dos movimentos ciliares da árvore traqueobrônquica) e depressão do reflexo da tosse.

A tosse fraca, redução da mobilidade e fadiga muscular, associadas à mudança do padrão respiratório fisiológico diafragmático, para um padrão mais superficial e predominantemente torácico (devido a dor pós operatória), são responsáveis pela diminuição da expansibilidade dos lobos pulmonares inferiores, prejuízos na reinsuflação pulmonar podem agravar os distúrbios respiratórios e favorecer o aparecimento de processos pneumônicos (RENAULT, COSTA-VAL E ROSSETTI, 2008).

Giacomazzi, Lagni e Monteiro (2006) salientam que a dor originada de procedimentos de rotina do pós operatório associada ao grande es-

tímulo nociceptivo da esternotomia tornam-se um dos fatores importantes de morbidade e mortalidade neste período, por influenciar a capacidade do indivíduo tossir, respirar e movimentar adequadamente, podendo resultar em atelectasias, vistas com grande frequência em lobo inferior esquerdo, e pneumonias.

Em um estudo realizado por Carvalho *et al* (2006) a segunda complicação mais frequentemente observada no pós operatório de CRVM foram as relacionadas á alterações pulmonares, em primeiro lugar se evidenciaram as complicações cardiovasculares, segundo estes autores alterações pós operatórias na função pulmonar após a CRVM são frequentes, porém raramente sérias, exceto em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) ou pessoas de idade avançada. Vale lembrar que um importante e sério distúrbio é a lesão do nervo frênico (o qual inerva o diafragma) que pode estar relacionado com dano induzido por hipotermia durante a estratégia de proteção ao miocárdio ou por lesão mecânica causada durante a coleta da artéria torácica interna.

Por fim, Machado (2008) afirma que a maior causa de complicações pulmonares após qualquer cirurgia cardíaca é a disfunção miocárdica. O baixo débito cardíaco contribui direta e indiretamente, para a disfunção pulmonar. O baixo débito cardíaco aumenta a pressão capilar pulmonar e o extravasamento de liquido no pulmão, gerando o edema pulmonar de origem cardiogênica. Do mesmo modo, um baixo débito cardíaco leva à fadiga, a qual resulta em tosse ineficaz, mobilidade reduzida e incapacidade de respirar profundamente. Estas condições podem exacerbar as atelectasias e aumentar o risco á pneumonia.

#### **4. ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA RESPIRATÓRIA NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO**

Segundo a Diretriz de Reabilitação Cardiopulmonar (2006), reabilitação cardiovascular é definida como conjunto de atividades necessárias para garantir aos portadores de cardiopatia as melhores condições física, mental e social, permitindo que o paciente, pelo seu próprio esforço, reassuma uma posição normal na comunidade e tenha uma vida ativa e produtiva. Os programas de reabilitação cardíaca envolvem uma equipe multidisciplinar, formada por médicos, enfermeiros, nutricionistas, psicólogos e fisioterapeutas.

A função pulmonar está prejudicada no pós-operatório de cirurgia cardíaca, devido a diversos fatores característicos dessa cirurgia de grande porte que irão predispor o paciente no desenvolvimento de complicações respiratórias, como atelectasia e pneumonia. Por isso, a fisioterapia representa um papel importante no tratamento dos pacientes submetidos à cirur-

gia cardíaca, tanto no período pré-operatório quanto no pós-operatório, com o objetivo de prevenir ou minimizar as complicações respiratórias (MORSCH *et al*, 2009).

Conforme Arcêncio *et al* (2008) devido ao procedimento cirúrgico, os pacientes estão mais propensos a desenvolverem complicações respiratórias. Cerca de 65% dos pacientes desenvolvem atelectasias e 3% adquirem pneumonia. Por essa razão, a fisioterapia possui papel essencial no tratamento destes pacientes, com o objetivo de prevenir ou amenizar tais complicações.

Segundo Sarmiento (2005) na maioria dos casos de atendimento fisioterapêutico após um procedimento de revascularização cardíaca tem como objetivos, o posicionamento adequado do paciente no leito, manter adequada ventilação pulmonar, auxiliar a remoção de secreção brônquica, estimulando principalmente a tosse e promover reexpansão de tecido pulmonar colapsado. Além, disso faz parte do atendimento a manutenção de oxigenioterapia adequada, assim como uma boa umidificação das vias aéreas.

A fisioterapia respiratória, após a chegada na UTI, contribui muito para a ventilação adequada e o sucesso da extubação. Ao final do procedimento cirúrgico, os pacientes são transferidos sob ventilação manual a uma unidade de pós-operatório onde é instalada a ventilação mecânica (VM) e nesse período procura-se estabilizar a condição hemodinâmica, reverter as atelectasias e a hipoxemia. A recuperação anestésica permite que o paciente reassuma a ventilação espontânea. Durante a VM, recomenda-se a utilização de volume corrente de 8 a 10 mL/kg na modalidade volume controlado ou pico/platô de pressão inspiratória suficiente para manter este mesmo volume na modalidade pressão controlada, frequência respiratória de 12 incursões respiratórias por minuto, relação inspiração e expiração de 1:2, com PEEP (pressão positiva expiratória ao final da expiração) de 5 cmH<sub>2</sub>O. O e fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) de 100%. Uma ventilação protetora (volume corrente “fisiológico” e PEEP) também pode ser utilizada durante anestesia geral e pós-operatório (ARCÊNCIO *et al*, 2008).

Durante a VM pode ser realizada a manobra de recrutamento alveolar (MRA) para o paciente no pós operatório de revascularização cardíaca. Esta técnica utiliza o aumento da pressão transpulmonar com o objetivo de recrutar unidades alveolares colapsadas, aumentando a área pulmonar disponível para a troca gasosa e, conseqüentemente, a oxigenação arterial. A MRA é especialmente indicada em situações clínicas que podem causar colapso alveolar, como anestesia, sedação e bloqueio neuromuscular, bem como na desconexão do paciente do ventilador mecânico. Diferentes métodos são propostos para a realização do recrutamento alveolar: insuflação sustentada com alto nível de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP); aumento simultâneo da

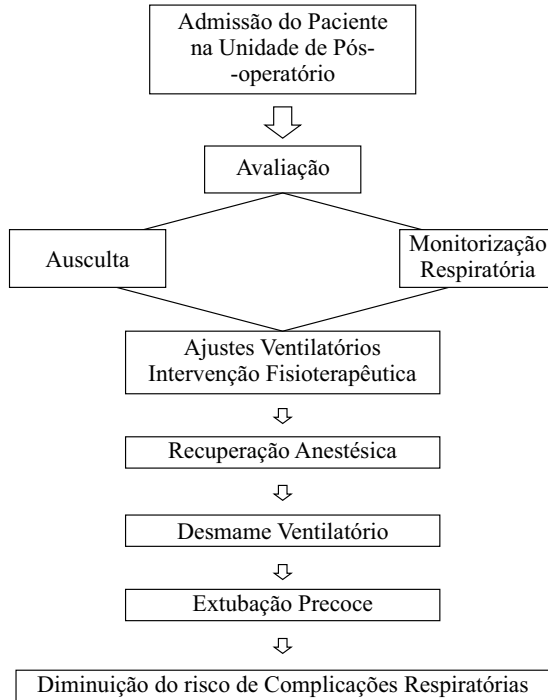
pressão expiratória final positiva (PEEP) e do volume corrente (VC); aumento progressivo da PEEP com um valor fixo de pressão inspiratória (PI) e elevação simultânea da pressão inspiratória (PI) e da PEEP no modo ventilatório pressão controlada (PADOVANI e CAVENAGHI, 2011).

Segundo Auler *et al* (2007) em um estudo realizado com 49 pacientes admitidos na Unidade de Terapia Intensiva Cirúrgica, Instituto do Coração (InCor), Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FM/USP) recorrente ao pós operatório imediato de cirurgia de revascularização do miocárdio, estes pacientes foram submetidos a MRA, que consistia em três insuflações sustentadas com pressão nas vias aéreas, de 20, 30 ou 40 cmH<sub>2</sub>O com duração de 30 segundos cada insuflação. Para essa manobra, o ventilador foi ajustado na modalidade pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) acionando-se o comando PEEP, com FiO<sub>2</sub> a 0,6%. A insuflação das vias aéreas foi realizada de maneira contínua, a partir de 5 cmH<sub>2</sub>O de PEEP, até atingir-se o valor de 20, 30 ou 40 cmH<sub>2</sub>O. Nos intervalos de cada manobra de 30 segundos, o ventilador era convertido para a modalidade inicial com pressão controlada com PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub> de 0,6, frequência respiratória de 12 rpm, durante cinco ciclos. Os dados da pesquisa demonstraram melhora significativa da oxigenação após a realização da MRA nos grupos submetidos à pressão nas vias aéreas de 20 e 30 cmH<sub>2</sub>O. Alguns estudos têm dado importância significativa na oxigenação arterial utilizando MRA em pacientes no pós-operatório de intervenções cirúrgicas cardíacas.

Geralmente o período de ventilação mecânica pode oscilar entre 2 a 6 horas no pós-operatório, objetivando sempre menor tempo de intubação que se correlaciona com menores possibilidades de complicações pulmonares, hemodinâmicas e menores custos hospitalares (SARMENTO, 2010).

Após a estabilidade hemodinâmica e a oxigenação adequada pode ser realizada o desmame do paciente da VM (figura 1). A oxigenação recomendada deve seguir uma relação de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> > 200, deve se reduzir a FiO<sub>2</sub> gradativamente até o valor de 0,4, sempre monitorando a oximetria de pulso. A PEEP ideal para se retirar o suporte ventilatório é a mínima possível, ou seja, 5 cmH<sub>2</sub>O, desde que garanta uma PaO<sub>2</sub> > 80 mmHg. Após a retirada do tubo orotraqueal, deve-se ofertar oxigenioterapia com finalidade de manter a SatO<sub>2</sub> >95% e seu desmame deve ser realizado a partir da manutenção da SatO<sub>2</sub> preestabelecida (SARMENTO, 2009).

**Figura 1:** Admissão e evolução do paciente no pós-operatório de cirurgia cardíaca.



Fonte: Arcêncio, L. *et al.* Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular, 2008.

Em um estudo realizado por Lopes *et al* (2008) com 100 pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio ou cirurgia valvar e admitidos na UTI do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Demonstraram a eficácia da ventilação mecânica não-invasiva (VMNI) através de pressão em dois níveis (BIPAP) após extubação. Os pacientes foram extubados e conectados ao BiPAP utilizando máscara facial, na modalidade de ventilação espontânea, com pressão positiva inspiratória (IPAP) para gerar um VC > 5 ml/kg, e com pressão positiva expiratória (EPAP) igual a 5 cmHO, e suplemento de oxigênio acoplado à máscara de 5 l/min ou suficiente para manter SpO > 95%, por um período mínimo de 30 minutos. A utilização da ventilação não-invasiva por 30 minutos, imediatamente após a extubação, promoveu melhora significativa da PaO<sub>2</sub> e discreta redução de PaCO<sub>2</sub>.

Conforme Regenga (2000) a VMNI com CPAP possui um papel terapêutico de grande importância para aqueles pacientes com complicações pulmonares que evoluíram com maior permanência na UTI e necessitam ainda de um suporte ventilatório na unidade de internação, podendo ser consequente a: manutenção de quadro hipoxêmico, atelectasia importante, insuficiência

cardíaca congestiva e fadiga ou fraqueza neuromuscular respiratória. O dispositivo CPAP promove melhora na complacência pulmonar e diminuição do trabalho inspiratório, melhora da capacidade residual funcional (CRF) e do quadro hipoxêmico. Quando bem sincronizado, pode ser tolerado por tempos prolongados.

Segundo Sarmiento (2005) pacientes que são submetidos à cirurgia cardíaca estão hipoativos e com grau de expansibilidade extremamente reduzidos, esses são fatores que determinam uma tendência ao aparecimento de atelectasias, frequentemente em regiões inferiores dos pulmões. Associados VMNI, no paciente que pode colaborar com técnicas realizadas ativamente, devem ser instituído ao paciente exercícios que determinem um aumento da capacidade pulmonar total, revertendo graus variados de colapso alveolar que podem estar ocorrendo devido a hipoventilação. Entre os exercícios reexpansivos estão: reeducação diafragmática, respiração em dois e três tempos, sustentação máxima da inspiração por pelo menos seis segundos e exercícios respiratórios associados a membros inferiores. A manobra de descompressão torácica não seria aconselhável nos primeiros dias de pós-operatório, tanto pela dor que ocasionaria como pelo risco de instabilidade do esterno.

Outra técnica que auxilia na reexpansão pulmonar é o uso da espirometria de incentivo (EI), pode ser a volume que mensura e indica visualmente o volume obtido durante a inspiração máxima sustentada ou fluxo que mede e mostra a quantidade de fluxo inspirado. A EI fornece um feedback visual, no qual o paciente consegue realizar altos volumes inspiratórios, tendo como objetivo principal recrutar alvéolos colapsados (GAMBARATO, 2006).

Da chegada do paciente a UTI, passando pela VM, desmame e extubação, VMNI, alta para a enfermaria e alta hospitalar é de extrema importância a intervenção fisioterapêutica na mobilização de secreções e higiene brônquica, para evitar complicações secundárias ao procedimento cirúrgico. Entre as manobras de higiene brônquica estão: drenagem postural que auxilia na melhora do transporte mucociliar, consiste no alinhamento dos brônquios segmentados com a gravidade, de forma que as secreções acumuladas em um segmento pulmonar periférico possam se mover em direção ao brônquio central, podendo ser removidas pela tosse. A percussão torácica que visa provocar uma força na parede torácica que é transmitida para as vias aéreas e desprende o muco acumulado. Vibração e vibrocompressão são técnicas de facilitação da respiração, no qual um tremor ou vibração com ou sem compressão no tórax acompanhando a fase de expiração auxilia na quebra das partículas do muco (tixotropismo) e na sua fluidificação, para que a secreção seja expectorada ativamente pelo paciente através da tosse ou retirada pela aspiração traqueal. O *huffing* é um tipo eficaz de mobilização de secreções e pode ser usado como uma alternativa em pacientes que apresentam tosse ineficaz. Nebulização que



pode-se associar com medicações que influenciam na depuração mucociliar pela estimulação ciliar, broncodilatação ou alteração da viscosidade do muco (REGENGA, 2000).

Sendo de grande importância, a fisioterapia motora, deve ser empregada precocemente ao procedimento de revascularização cardíaca, desde simples procedimentos como exercícios metabólicos de extremidades, no qual o paciente irá realizar flexão e extensão palmar e podal, para aumentar a circulação sanguínea. Mobilizações articulares, alongamentos, caminhadas em terrenos planos ou até mesmo descida e subida de um lance de escada, são ações que tem grande significado para o desenvolvimento da capacidade respiratória, procurando evitar atelectasias em áreas pulmonares inferiores e sendo importante na prevenção de processos vasculares venosos, particularmente tromboembolismo e tromboflebitis entre outros, sobretudo por alterações venosas no membro inferior. A mobilização precoce reduz os efeitos prejudiciais do repouso no leito e maximiza a velocidade em que as atividades habituais podem ser reassumidas (TITOTO, 2005).

#### 4.1 PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA FASE I

Segundo Sarmiento (2009) o programa de reabilitação cardíaca (PRC) consiste não somente no treinamento físico, mas sim em um programa educacional com o objetivo de modificar o estilo de vida através de orientações sobre a doença, o uso de medicamentos, hábitos alimentares, bem como a evitar ou cessar o álcool, fumo e outras drogas. O PRC envolve uma equipe multidisciplinar, que encontra-se envolvido com o paciente desde o evento cardíaco passando pela alta hospitalar e seu tratamento após a alta. Esse acompanhamento é dividido em quatro fases: fase I período de internação hospitalar, fase II inicia imediatamente após a alta hospitalar, fase III inicia-se imediatamente a fase II e a fase IV manutenção da reabilitação, permanece por tempo indefinido e começa em seguida da fase III.

De acordo com a Diretriz de Reabilitação Cardiopulmonar (2006) o paciente no pós-operatório imediato de revascularização do miocárdio estando compensado clinicamente irá iniciar ao PRC com a fase I. Nesta fase devem predominar a combinação de exercício físico de baixa intensidade, técnicas para o controle do estresse e programas de educação em relação aos fatores de risco. Atualmente a duração desta fase tem decrescido em decorrência de internações hospitalares mais curtas. O programa nesta fase objetiva que o paciente tenha alta hospitalar com as melhores condições físicas e psicológicas possíveis, estando advertido de informações referentes ao estilo saudável de vida.

A fase I da PRC é composta por atividades de baixa intensidade, limitadas a um gasto de no máximo 02 METS (unidades metabólicas) que repre-

sentam o consumo de oxigênio. Pacientes que respondam de maneira favorável a essa primeira fase, devem ter a sua intensidade de exercício aumentada, sempre levando em conta a individualização da prescrição da atividade física. Respostas inadequadas nesta fase, são por exemplo, angina, hipotensão durante o exercício (queda de 15 mmHg da pressão arterial sistólica) e arritmias cardíacas. Sempre se devem levar em conta fatores como extensão do infarto e função ventricular esquerda, considerando sinais clínicos de insuficiência cardíaca (GARDENGHI e DIAS, 2007).

Os exercícios instituídos nesta fase devem ser leves e de baixa intensidade: frequência cardíaca (FC) até 20 bpm acima de repouso e sensação subjetiva de esforço com pontuação 11 a 13 na escala de Borg (figura 2). Podem ser realizados exercícios respiratórios, exercícios passivos, ativo-assistidos ou ativos livres de membros superiores e inferiores. Também devem ser incluídos programas educacionais para controle dos fatores de risco possibilitando um novo evento cardíaco. As sessões deve ter duração de 20 a 30 minutos, repetindo a sessão duas vezes ao dia. Se necessário pode-se aumentar ou diminuir a duração do atendimento, conforme a tolerância do paciente. Durante toda a sessão fisioterapêutica o paciente deve ser monitorado através do controle da FC, pressão arterial (PA), saturação periférica de O<sub>2</sub> por oximetria de pulso e sensação subjetiva de esforço pela escala de Borg. Também pode ser incluída ao controle, a monitoração eletrocardiográfica, quando necessário (SARMENTO, 2009).

**Figura 2:** Escala de Borg utilizada para classificação da percepção do esforço através de uma escala numérica que indica a intensidade do exercício



Fonte: <http://lreispersonaltrainer.blogspot.com.br/2011/10/escala-de-borg.html>> Acesso em: 28 Mar 2013.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o exposto nesta pesquisa, podemos perceber que a cirurgia de revascularização do miocárdio ou qualquer outra cirurgia cardíaca trás danos a função pulmonar do paciente, seja pelos hábitos de vida do indivíduo, por patologias prévias, pelo próprio ato cirúrgico ou por complicações tardias.

Depois de passar pela cirurgia cardíaca o paciente se torna frágil e vulnerável ao aparecimento de atelectasias ou pneumonias, pois o ato anestésico utilizado durante a cirurgia prejudica a atividade mucociliar, que volta a normalidade somente semanas após a cirurgia, outro obstáculo enfrentado pelo paciente é a dor pós cirúrgica, que leva a mudança do padrão respiratório, com respirações mais curtas e apicais diminuindo o volume pulmonar em bases, a dor também dificulta a tosse, que tornando-se menos efetiva leva ao acúmulo de secreções pulmonares.

Desta forma, é clara a necessidade de uma intervenção fisioterapêutica no pós operatório, com o objetivo de posicionar o paciente da melhor forma no leito, manter a função pulmonar, ajustando parâmetros ventilatórios e contribuindo para uma extubação de sucesso, melhorar a relação ventilação/perfusão, mobilizar e retirar secreções pulmonares, promover reexpansão pulmonar e iniciar o programa de reabilitação cardíaca.

O fisioterapeuta é o responsável por iniciar e dar continuidade no programa de reabilitação cardíaca, que na sua fase I visa promover melhora da capacidade física e respiratória do indivíduo com exercícios de baixo consumo energético, orientar quanto a redução dos fatores de risco para doença cardíaca, e propiciar a este paciente alta hospitalar na melhor condição física possível.

## REFERÊNCIAS

ARCENCIO, L. et al. Cuidados pré e pós-operatórios em cirurgia cardiotorácica: uma abordagem fisioterapêutica. **Rev Bras Cir Cardiovasc** [online]. 2008, vol.23, n.3, pp. 400-410. ISSN 0102-7638. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-76382008000300019>> Acesso em: 05 Mar de 2013.

AULER JUNIOR, J. O. C. et al. Manobra de recrutamento alveolar na reversão da hipoxemia no pós-operatório imediato em cirurgia cardíaca. **Rev. Bras. Anestesiol.** [online]. 2007, vol.57, n.5, pp. 476-488. ISSN 0034-7094. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-70942007000500003>> Acesso em: 20 Mar 2013.

CARVALHO, A. R. S. et al. Complicações no pós operatório de revasculari-

zação miocárdica. **Ciência, Cuidado e Saúde**. 2006, vol. 5, n. 1, p. 50 – 59. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/5111/3326>>. Acesso em 21 de mar de 2013.

CASTRO, I. **CARDIOLOGIA: princípios e prática**. Porto Alegre, Artmed, 1999.

DALLAN, L. A. et al. Revascularização completa do miocárdio com uso exclusivo de enxertos arteriais. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. 1998, vol. 13, n. 3. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76381998000300001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76381998000300001&script=sci_arttext)>. Acesso em: 22 de mar de 2013.

Diretriz de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. **Arq. Bras. Cardiol.**[online]. 2006, vol.86, n.1, pp. 74-82. ISSN 0066-782X. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2006000100011>> Acesso em: 27 Mar 2013.

GAMBAROTO, G. **Fisioterapia Respiratória em Unidade de Terapia Intensiva**. São Paulo: Atheneu, 2006.

GARDENGHI, G. DIAS, F. D. Reabilitação cardiovascular em pacientes cardiopatas. Out/Nov/Dez. 2007. Ano XIII, nº 51 387 – 392. Disponível em: [ftp://ftp.usjt.br/pub/revint/387\\_51.pdf](ftp://ftp.usjt.br/pub/revint/387_51.pdf)> Acesso em: 28 Mar 2013.

GIACOMAZZI, C. M. LAGNI, V. B. MONTEIRO, M. B. A dor pós operatória como contribuinte do prejuízo na função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. 2006, vol. 21, n. 4, p. 386 – 392. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-97412006000400008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-97412006000400008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-9741200600400008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-9741200600400008)>. Acesso em 21 de mar de 2013.

LOPES, C. R.; BRANDAO, C. M. A.; NOZAWA, E. AULER JR, J. O. C. Benefícios da ventilação não-invasiva após extubação no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc** [online]. 2008, vol.23, n.3, pp. 344-350. ISSN 0102-7638. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-76382008000300010>> Acesso em: 05 Mar 2013.

MACHADO, M. G. R. **Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.

MARTINS, S. K. et al. Revascularização do miocárdio com emprego de ambas artérias mamárias internas em pacientes com diabetes mellitus. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. 2007, vol. 22, n. 3, p. 291-296. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbccv/v22n3/v22n3a04.pdf>>. Acesso em: 22 de mar de 2013.

MORSCH, K. T. et al. Perfil ventilatório dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular** [online]. 2009, vol.24, n.2, pp. 180-187. ISSN 0102-7638. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-76382009000200014>> Acesso em: 20 Mar 2013.

PADOVANI, C. CAVENAGHI, O. manual de recrutamento alveolar em pacientes no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular** [online]. 2011, vol.26, n.1, pp. 116-121. ISSN 0102-7638. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-76382011000100020>> Acesso em: 25 Mar 2013.

REIS, L. **Percepção Subjetiva do Esforço - Escala de Borg**. Disponível em: <http://reispersonaltrainer.blogspot.com.br/2011/10/escala-de-borg.html>> Acesso em: 28 Mar 2013.

REGENGA, M. M. **Fisioterapia em cardiologia da UTI à reabilitação**. 1ª ed. São Paulo: Roca, 2000.

RENAULT, J. A. COSTA – VAL, R. ROSSETTI, M. B. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. 2008, vol. 23, n. 4, p. 562 – 569. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbccv/v23n4/v23n4a18.pdf>>. Acesso em: 18 de mar de 2013.

RENAULT, J. A. et al. Comparação entre exercícios de respiração profunda e espirometria de incentivo no pós operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. 2009, vol. 24, n. 2, p, 165 – 172. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbccv/v24n2/v24n2a12.pdf>> Acesso em 18 de mar de 2013.

SANTANA, C. A. A. CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO: Mudanças vividas pelos pacientes e sua opinião sobre o papel do fisioterapeuta na reabilitação cardíaca. **UEMG**. 2008. Disponível em: <<http://www.funedi.edu.br/files/mestrado/Dissertacoes/DissertacaoCarolinaAAssis-Santana.pdf>> Acesso em 25 de mar de 2013.

SARMENTO, G. J. V. **Fisioterapia Respiratória no paciente Crítico**. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2005.

SARMENTO, G. J. V.. **O ABC da Fisioterapia Respiratória**. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2009.

SARMENTO, G. J. V. **Princípios e Práticas de Ventilação Mecânica**. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2010.

## **AVALIAÇÃO ENDOMETRIAL PARA DETERMINAR A CAPACIDADE REPRODUTIVA DE ÉGUAS: UMA REVISÃO**

**RESUMO:** A endometrose é uma das causas mais frequentes de infertilidade em éguas, comprometendo a função das glândulas envolvidas e consequentemente a nutrição do embrião/feto, podendo resultar em aborto. O exame histopatológico do endométrio é a técnica definitiva para o diagnóstico de endometrites e pode determinar a presença de alterações morfológicas, permitindo o prognóstico para a capacidade do útero de levar uma gestação a termo. O presente artigo tem como objetivo descrever as características reprodutivas das fêmeas equinas, assim como os métodos histoquímico e imunohistoquímico passíveis da aplicabilidade no endométrio equino, visando determinar a capacidade reprodutiva de éguas com problemas de fertilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Endometrose, Histopatologia, Imunohistoquímica.

**ABSTRACT:** Endometrosis is one of the most common causes of infertility in mares, compromising the function of involved glands and consequently the nutrition of the embryo/fetus, may result in abortion. The endometrium histopathology is the definitive technique for diagnosis of endometritis and may determine the presence of morphological changes, allowing the prognosis for the ability of the uterus to maintain a pregnancy. This article aims to describe the reproductive characteristics of female equine, as well as histochemical and immunohistochemical methods capable of application in the equine endometrium, to determine the reproductive capacity of mares with fertility problems

**Keywords:** Endometrosis, Histopathology, Immunohistochemistry.

**Diego Lunelli**

Médico Veterinário, Doutorando em Medicina Animal: Equinos (UFRGS)

**Mairon Graciani dos Santos**

Acadêmico do curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, UNIGUAÇU

**Julieicy Martins Chadlvski**

Acadêmica do curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, UNIGUAÇU

## 1 INTRODUÇÃO

Por muito tempo, a fertilidade da espécie equina tem sido considerada como a menor entre as espécies domésticas, fato este associado especialmente a problemas relacionados ao manejo reprodutivo (GINTHER, 1992; PORTO, 2006). A infertilidade é um dos maiores problemas na reprodução equina, causando substancial perda econômica pela redução na produção anual de potros (CONCHA-BERMEJILLO e KENNEDY, 1982). Segundo Walter *et al.* (2001) a endometrose é uma das razões mais frequentes da infertilidade em éguas, levando a alterações graves dos tecidos conjuntivo e glandular uterinos. Atualmente, a etiopatogenia desta alteração uterina permanece desconhecida (HOFFMANN *et al.* 2009a).

O útero é um órgão central para a reprodução, permitindo e favorecendo o acesso do espermatozóide até o oviduto, sendo altamente capacitado e adaptado a reconhecer e nutrir o produto da fertilização, desde a implantação até o parto (ROSSDALE, 1997; HAFEZ e JAINUDEEN, 2000). Devido ao papel desempenhado por este órgão, o seu estudo fornece informações que contribuem para o entendimento da sua fisiologia, assim como favorece a avaliação da fertilidade na espécie equina.

A biopsia endometrial fornece amostras representativas para o estudo histológico do endométrio equino, permitindo observar modificações histofisiológicas e até mesmo avaliar a real capacidade reprodutiva de éguas com problemas de fertilidade ou com idade avançada (KENNEY, 1978). Algumas alterações uterinas, como a fibrose periglandular e as endometrites não purulentas, só são diagnosticáveis através deste procedimento (KELLER *et al.*, 2004).

Com o desenvolvimento de métodos de histoquímica e imunohistoquímica, a avaliação histopatológica ganhou uma ferramenta de enorme utilidade, resultando em grandiosos avanços para o diagnóstico e prognóstico de animais subfêrteis ou infêrteis, possibilitando aplicar biotécnicas da reprodução e contornar estes problemas. Desta maneira, o presente artigo tem por objetivo descrever as características reprodutivas das fêmeas equinas, assim como de métodos histoquímicos e imunohistoquímicos aplicados no endométrio equino, a fim de determinar a capacidade reprodutiva de éguas com problemas de fertilidade.

## 2 CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DAS FÊMEAS EQUINAS

A égua é considerada poliéstrica estacional, demonstrando atividade cíclica sexual durante a primavera e verão em zonas de clima temperado e poucas são reprodutivamente ativas durante o outono e inverno, onde nor-



malmente encontram-se sem atividade sexual, ou seja, em anestro (DAELS e HUGHES, 1993). Segundo Hafez e Hafez (2000), algumas éguas parecem ser poliéstricas anuais, porém não se encontra na literatura uma explicação plausível para estes acontecimentos.

O ciclo estral das éguas, com uma duração média de 22 dias, pode ser dividido em duas fases distintas: folicular ou estro; e luteal ou diestro. A duração da primeira varia de cinco a sete dias, correspondendo ao período em que ocorre a ovulação e as éguas encontram-se receptíveis ao garanhão, em decorrência do estrogênio secretado pelos folículos em desenvolvimento. O diestro tem uma duração de 14 a 15 dias e neste período a égua não está receptiva ao garanhão. O corpo lúteo formado após a ovulação secreta a progesterona e no final dessa fase sofrerá luteólise, normalmente de um a dois dias antes do início do estro (DAELS e HUGHES, 1993).

O útero da égua é composto por três camadas: endométrio (mucosa), miométrio (muscular) e perimétrio (serosa), sendo a mucosa revestida por células epiteliais que repousam sobre uma membrana basal. Abaixo do epitélio está a lâmina própria, a qual é dividida em estrato compacto, formado por células do estroma e capilares; e estrato esponjoso, composto por algumas células do estroma, artérias, veias, vasos linfáticos e glândulas endometriais (KENNEY, 1978).

O epitélio luminal é formado por uma camada simples de células, às vezes pseudoestratificado, que podem variar de cúbicas a colunares altas, dependendo da fase do ciclo estral. As alterações histológicas cíclicas no endométrio são notáveis e podem ser usadas para detectar anormalidades cíclicas e hormonais (CAMP, 1988).

### **3 CARACTERÍSTICAS HISTOLÓGICAS DO ENDOMÉTRIO EQUINO**

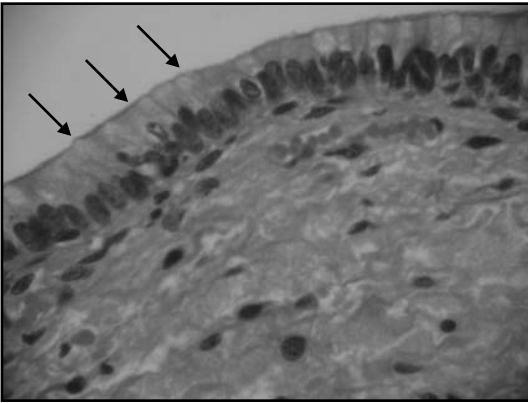
Doig e Waelchli (1993) afirmam que as características histológicas, cíclicas ou estacionais, incluem a altura do epitélio luminal, configuração das glândulas e a quantidade de edema na lâmina própria.

Kenney (1978) relata que durante o anestro, o endométrio não está sob a influência de estrogênio e progesterona, o que determina a sua completa inatividade e sua quase total atrofia. O epitélio luminal é revestido por células cúbicas, as quais apresentam aumento da basofilia do citoplasma. A presença de edema na lâmina própria é incomum. As glândulas aparecem em grande quantidade e relativamente retas, sem tortuosidade e com epitélio colunar baixo a cúbico. Entre a junção do ducto com a porção superior de muitas glândulas, pode ocorrer o inspissamento de secreção.

No estro, as células epiteliais do lúmen e das glândulas são colunares a colunares altas (Figura 1), sendo que o epitélio luminal pode apresentar va-

cúolos na porção basal. Na lâmina própria pode existir edema considerável. A quantidade de glândulas por área é menor devido ao edema (Figura 2), e apresentam variação em seu formato. Em cortes transversais, as glândulas têm um diâmetro largo, enquanto que em longitudinais aparecem retas e sem tortuosidades. A presença de neutrófilos é frequente nos capilares abaixo do epitélio e ao longo da margem das veias da lâmina própria (DOIG e WAEL-CHLI, 1993).

**Figura 1** – Endométrio equino. Células colunares altas (setas) do epitélio luminal durante a fase de estro. Hematoxilina de Harris e Eosina. Aumento: 400x.



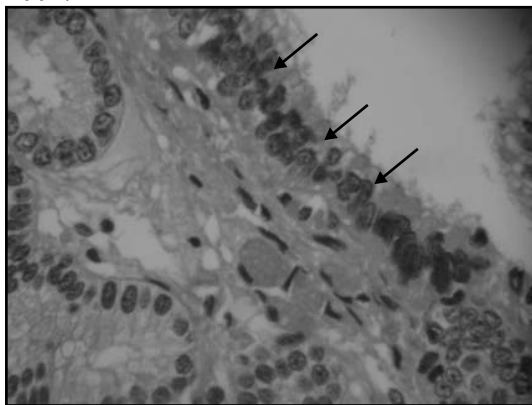
**Figura 2** – Endométrio equino. Redução da concentração das glândulas endometriais (círculo) devido a presença de edema (seta) durante a fase de estro. Hematoxilina de Harris e Eosina. Aumento: 100x.



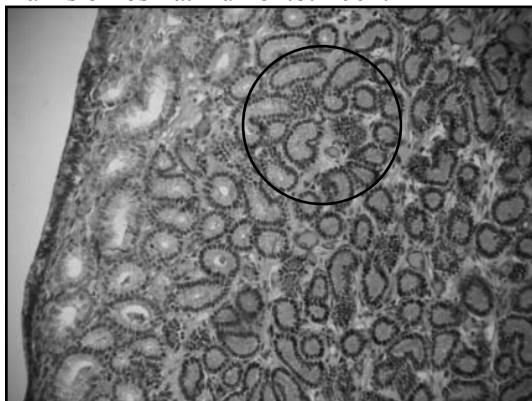
O diestro é caracterizado pela diminuição da altura das células epiteliais de colunares altas para baixas (Figura 3), devido ao aumento de pro-

gesterona e falta do estrogênio. Ocorre uma diminuição do edema da lâmina própria, o que torna as glândulas mais concentradas (Figura 4) e tortuosas (KENNEY, 1978). As ramificações glandulares, em cortes longitudinais, podem adotar uma aparência descrita como “string of pearls” (DOIG e WAELCHLI, 1993).

**Figura 3** - Endométrio equino. Células colunares baixas (setas) do epitélio luminal durante a fase de diestro. Hematoxilina de Harris e Eosina. Aumento: 400x.



**Figura 4** – Endométrio equino. Glândulas endometriais concentradas (círculo) devido a ausência de edema durante a fase de diestro. Hematoxilina de Harris e Eosina. Aumento: 100x.



#### 4 AVALIAÇÃO DO ENDOMÉTRIO EQUINO

A endometrite é considerada uma das principais causas de infertilidade nas éguas, além de ser o problema de maior importância clínica nos

equinos depois da cólica e das enfermidades do trato respiratório (TRAUB-DARGATZ *et al.*, 1991; TROEDSSON, 1999; LIU e TROEDSSON, 2008). Segundo Medice *et al.* (1991), o exame histopatológico do endométrio é a técnica definitiva para o diagnóstico de endometrites. Kenney (1975) afirma que este exame pode determinar a presença de alterações morfológicas, permitindo o prognóstico para a capacidade do útero de levar uma gestação a termo. O valor desta técnica é reconhecido internacionalmente na avaliação da fertilidade em éguas, especialmente naquelas que não apresentam sinais clínicos ou têm dificuldade para emprenhar (DOIG *et al.*, 1981). Estudos mais recentes, comparando a biópsia endometrial a outras técnicas diagnósticas, concluem que a biópsia ainda é o método mais sensível e específico para o diagnóstico de endometrite na égua (LIU e TROEDSSON, 2008).

A investigação histopatológica tem demonstrado importância diagnóstica e prognóstica, tornando a biópsia o método mais preciso por permitir a avaliação da situação morfofuncional do endométrio (SCHOON e SCHOON, 2003). Além disso, com o desenvolvimento de técnicas de histoquímica e imunohistoquímica, a avaliação histopatológica ganhou ferramentas que podem contribuir para o diagnóstico de alterações uterinas e principalmente para estudos sobre os mecanismos patológicos que iniciam a endometrose.

Kenney (1992) substituiu o termo “endometrite degenerativa crônica” para endometrose, o qual engloba diferentes alterações do endométrio equino (SCHOON *et al.*, 1992). Este processo pode afetar glândulas isoladas, caracterizando a fibrose periglandular, ou pode formar ninhos glandulares, onde várias glândulas estão envolvidas por feixes de colágeno. Os estudos tentam elucidar a etiologia e a patogenia desta afecção, uma vez que esta é a principal causa da infertilidade na espécie equina (RAILA *et al.*, 1997; HOFFMANN *et al.*, 2003; HOFFMANN *et al.*, 2009a; HOFFMANN *et al.*, 2009b).

#### 4.1 ENDOMETROSE

Troedsson (1999) denomina a fibrose periglandular associada à dilatação glandular como endometrose ou endometrite degenerativa crônica, sendo esta uma condição observada não só em éguas suscetíveis a endometrite persistente, mas também naquelas com idade avançada sem histórico conhecido de inflamação. Isto sugere um processo fibroplásico degenerativo do endométrio e, portanto, muito mais uma consequência do envelhecimento do que da inflamação uterina. Desta forma, conforme progride a endometrose, possivelmente há diminuição da quantidade de glândulas endometriais, o que pode culminar com a atrofia endometrial (PORTO, 2009). Nas glândulas fibróticas, o epitélio se diferencia irregularmente, além de haver modificação das secreções glandulares. Portanto, nos casos mais severos, mesmo que ocor-

ra implantação embrionária, a redução ou alteração dessas secreções podem causar a nutrição inadequada do feto, podendo resultar em aborto (WALTER *et al.*, 2001).

A forma pela qual a endometriose é desencadeada ainda não está completamente conhecida, porém Cadario *et al.* (2002) demonstraram que a expressão aumentada ou descontrolada de citocinas poderia estar envolvida no processo de formação da fibrose. O fator de crescimento transformante  $\beta$  (TGF- $\beta$ ) é uma citocina produzida predominantemente por células T, podendo também ser sintetizada por plaquetas, neutrófilos, ossos, placenta, rins, endométrio e células malignas (CHIN *et al.*, 2004; LU *et al.*, 2005). Esse fator de crescimento é um potente estimulante da produção de matriz extracelular *in vivo* e está envolvido na síntese de colágeno pelos fibroblastos (KAPOOR *et al.*, 2006). Ganjam e Evans (2006) relataram que as concentrações de TGF- $\beta$ 1 aumentaram proporcionalmente com o grau de severidade da fibrose periglandular, sugerindo um suposto papel desta citocina na progressão do processo (SUN *et al.*, 1997). Segundo Porto (2009) o TGF- $\beta$ 1 está presente nos endométrios normais e com alterações inflamatórias e degenerativas, porém em seu estudo não observou relação entre a sua presença e a gravidade das endometrites, nem com o tipo de apresentação morfológica, tampouco com a proliferação celular e apoptose.

As metaloproteinases (MMPs) são enzimas que degradam alguns componentes da matriz extracelular como proteoglicanas, glicoproteínas e colágenos da membrana basal, estando envolvidas em processos fisiológicos de reparação tecidual, mas normalmente aparecem em processos fibróticos (OSTEEN *et al.*, 1994; ZHANG e SALAMONSEN, 2002). A produção dessas enzimas é regulada por fatores que induzem (IL-1, TNF- $\alpha$ , TGF- $\alpha$ , EGF, FGF e PDGF) ou suprimem (TGF- $\beta$  e IL-4) a transcrição dos genes (RA e PARKS, 2007). Estudos recentes afirmam que o grau de expressão do TGF- $\beta$ 1 não foi relacionado a expressão maior ou menor de MMPs no endométrio de éguas (PORTO, 2009).

Pacientes humanos com doença cardíaca hipertensiva apresentam acúmulo excessivo de colágeno fibrilar (WEBER e BRILLA, 1991). Nestes pacientes, elevados níveis sanguíneos de angiotensina II (Ang II), TGF- $\beta$ 1 e/ou aldosterona tem sido observado. Estudos de cultivo celular utilizando fibroblastos cardíacos confirmaram o papel da Ang II, TGF- $\beta$ 1 e aldosterona na produção de colágeno fibrilar (OU *et al.*, 1996; SUN *et al.*, 1997). Na fibrose endometrial, Ganjam e Evasn (2006) concluíram que a angiotensina II inicia a expressão do TGF- $\beta$ 1 resultando na transformação dos miofibroblastos.

Os fibroblastos são as principais células envolvidas na cicatrização e têm por principal função a manutenção da integridade do tecido conjuntivo, pela síntese dos componentes da matriz extracelular (JUNQUEIRA e

CARNEIRO, 2004). Além de produzirem colágeno, os fibroblastos produzem elastina, fibronectina, glicosaminoglicanas e proteases, responsáveis pelo desbridamento e remodelamento fisiológico da célula (HILDEBRAND *et al.*, 2005). Muitos destes fibroblastos adquirem alguns aspectos morfológicos e bioquímicos de células musculares lisas, sendo denominados miofibroblastos (DESMOULIE`RE e GABBIANI, 1996).

Os miofibroblastos participam na síntese da matriz extracelular e na produção de força mecânica, com influência na reorganização da matriz e na contração da ferida (TOMASEK *et al.*, 2002). Hoffmann *et al.* (2009a) relatam que as células estromais da fibrose periglandular são aptas a secretar componentes da matriz extracelular e fibronectina, contribuindo ainda mais para o acúmulo da matriz nesta região. Estes mesmos autores afirmam que algumas destas células expressam moléculas que as caracterizam fenotipicamente como miofibroblastos. Masseno (2009) afirma que este tipo celular está presente no endométrio de éguas normais e portadoras de lesões crônicas endometriais, se localizando preferencialmente ao redor de estruturas glandulares, sendo mais expressiva a sua presença nos processos crônicos endometriais. Além disso, o maior acúmulo de miofibroblastos coincidiu com as regiões onde ocorre a deposição de colágeno denso (tipo I), indicando sua relação com o processo fibrótico.

Raila *et al.* (1997) afirmam que o início da endometrose é caracterizado pela presença de feixes periglandulares de colágeno e camadas concêntricas de fibroblastos e fibrócitos, sendo que estágios precoces não podem ser reconhecidos por microscopia óptica. Este processo está mais relacionado ao avanço da idade do que ao número de parições (RICKETTS e ALONSO, 1991). Keller *et al.* (2004) afirmam que 30% das éguas com menos de 9 anos apresentam endometrose, mas nenhuma com grau severo; éguas com idade entre 9 e 14 anos, 60% apresentam esta alteração; e nas éguas com mais de 14 anos, 90% o processo está em progressão.

As inflamações do endométrio causadas por infecções uterinas repetidas ou persistentes podem desenvolver a fibrose periglandular (KENNEY, 1975; CARNEVALE e GINTHER, 1992). Porto (2006) verificou que, entre as lesões encontradas nas endometrites mais graves, as alterações fibróticas foram as mais frequentemente observadas, sendo verificadas nas regiões periglandular, intersticial e perivascular. Estudos sobre a classificação dos tipos de colágeno e tipificação do infiltrado inflamatório procuram caracterizar o processo (NUNES, 2003), enquanto pesquisas mais recentes envolvendo enzimas envolvidas na degradação da matriz extracelular, a caracterização das células que estão presentes na fibrose periglandular e sua associação com fatores que promovem a fibrólise buscam elucidar parte de sua patogênese ainda não totalmente compreendida (NUNES, 2006; PORTO, 2006; MASSENO, 2009).

## 4.2 HISTOPATOLOGIA

Os padrões de distribuição da fibrose e do infiltrado inflamatório são as principais características para o diagnóstico das endometrites (DOIG *et al.*, 1981), sendo que a infecção e inflamação transitórias do endométrio são consequências inevitáveis da cobertura, ocorrendo tanto por inseminação artificial como monta natural. A instalação dessa reação inflamatória aguda é induzida pela deposição de sêmen e pela contaminação bacteriana que ocorre durante o coito (KATILA, 1996). Esta endometrite aguda transitória é considerada fisiológica, devendo estar completamente sanada em 36-48 horas após a cobertura nas éguas resistentes, devido a mecanismos de defesa eficientes. Em algumas éguas, denominadas de susceptíveis, este processo pode não ocorrer e a inflamação passa a ser patológica, sendo este quadro denominado endometrite persistente pós-cobertura (MALSCHITZKY *et al.*, 2007). Em processos inflamatórios agudos, os neutrófilos estão presentes no epitélio luminal e no estrato compacto, raramente invadem camadas mais profundas. Em inflamações crônicas, o infiltrado linfocitário é observado nos estratos compacto e esponjoso, sendo que os plasmócitos são menos comuns (KENNEY e DOIG, 1986).

A fibrose é um processo de reparação do tecido lesionado, sendo este substituído por tecido conjuntivo formando de células e da matriz extracelular. Esta matriz representa um complexo dinâmico de macromoléculas no qual se incluem o colágeno, elastina, glicoproteínas e proteoglicanas. Alterações fisiológicas ou patológicas nessa matriz resultam no desequilíbrio da degradação e síntese desses componentes da matriz (UENO *et al.*, 1996). A fibrose é um dos principais elementos da reação tecidual, no endométrio uma vez que o processo se inicia, continua a despeito da cessação da injúria, caracterizando-se então por ser progressiva e irreversível (RICKETTS e ALONSO, 1991). Sabe-se que os processos fibróticos apresentam condições distintas do tecido normal, as quais levam a modificações do padrão de proliferação celular e morte por apoptose (CHUJO *et al.*, 2009). Desta maneira, a determinação de seu arranjo, localização e composição são importantes para se avaliar o grau de comprometimento do endométrio e as chances de regressão da lesão já estabelecida (NUNES, 2003).

A fibrose periglandular compromete seriamente a função das glândulas envolvidas, devido à separação do epitélio da rede capilar subjacente. O fato de que o colágeno interfere com a integridade do epitélio é evidenciado pela hipertrofia epitelial observada em estágios iniciais, e pela atrofia e pleomorfismo em estágios avançados. Quando a fibrose ocorre logo abaixo da membrana basal do epitélio luminal, também é possível observar uma interferência na associação íntima dos capilares com as células epiteliais (KENNEY, 1978). Essa alteração compromete a integridade e a função das glândulas en-

dometriais, estruturas necessárias desde o período de pré-implantação embrionária até o desenvolvimento placentário completo, por serem responsáveis pela síntese e secreção de substâncias histotróficas (GRAY *et al.*, 2001).

A dilatação cística das glândulas frequentemente é encontrada em fibroses periglandulares (KENNEY, 1978; DOIG e WAELCHLI, 1993). Porém, a mesma também pode ser observada sem qualquer evidência de fibrose com inspissamento de secreção, o que é característico do anestro e período transicional. Em alguns casos, o número de glândulas dilatadas durante o transicional pode ser bastante elevado, com o endométrio adquirindo aparência de “queijo Suíço”. Entretanto, na maioria dos casos, ocorre o desaparecimento dessas glândulas quando inicia a temporada de monta. Se ocorrer a persistência da dilatação cística glandular não fibrótica sem o material inspissado, a fertilidade pode estar comprometida (DOIG e WAELCHLI, 1993). A dilatação cística glandular ou figuras mitóticas no epitélio glandular podem estar associadas à inflamação crônica ou irritação endometrial (LEBLANC, 2008).

Baseado na incidência e extensão das alterações histopatológicas, Kenney (1978) propôs um modelo de classificação das endometrites crônicas em três categorias. Na Categoria I não existem alterações patológicas ou quando presentes, estas são discretas e focais. Na Categoria II é possível observar, de forma leve a moderada, infiltrado inflamatório difuso no estrato compacto ou focos isolados no estrato compacto e esponjoso, além de ninhos fibróticos e lacunas linfáticas. Na Categoria III, o infiltrado inflamatório apresenta-se de forma moderada a grave, a quantidade de fibrose é intensa e as lacunas linfáticas presentes são palpáveis via retal.

Kenney e Doig (1986) reclassificaram as endometrites em quatro categorias, subdividindo a categoria II em IIA e IIB. Na categoria IIA o infiltrado inflamatório é difuso no estrato compacto ou focal nos estratos compacto e esponjoso; numerosas glândulas apresentam fibrose, onde o número de camadas varia de uma a três; lacunas linfáticas também estão presentes. Na categoria IIB o infiltrado inflamatório é mais difuso ou multifocal, a fibrose está presente, porém o número de camadas é superior a quatro. Estes mesmos autores ainda relataram a probabilidade da égua em levar a gestação a termo de acordo com a classificação histopatológica da biopsia endometrial (Quadro 1).



**Quadro 1** – Probabilidade da égua levar a gestação a termo de acordo com a classificação histopatológica da biópsia endometrial (KENNEY e DOIG, 1986).

CATEGORIA DA BIÓPSIA ENDOMETRIAL	CAPACIDADE DA ÉGUA
I	80 – 90%
IIA	50 – 80%
IIB	10 – 50%
III	10%

Ricketts e Alonso (1991) propuseram outro modelo de classificação para as endometrites, baseado na presença ou ausência de infiltrado mononuclear. Aquelas que apresentam sinais de inflamação foram denominadas de endometrite crônica infiltrativa, enquanto que aquelas com ausência de infiltrado inflamatório, porém com alterações fibróticas, foram denominadas de endometrite degenerativa crônica ou endometrose. A formação da fibrose neste processo ocorre devido à alteração do depósito de colágeno na membrana basal do epitélio luminal, no estrato compacto e esponjoso, podendo levar a formação de ninhos glandulares de tamanhos variados. O número de camadas e a frequência de aparecimento de focos fibróticos na amostra podem ser utilizados para determinar a severidade (KENNEY e DOIG, 1986).

#### 4.3 HISTOQUÍMICA

O colágeno presente na fibrose endometrial pode ser identificado através da técnica histoquímica do Tricrômico de Masson ou Tricrômico de Mallory, onde a fibroplasia é observada pela coloração azul. O Tricrômico de Shorr também evidencia a presença de fibras colágenas, porém com a coloração verde-claro (BEHMER, 1976; BLANCHARD, 1987). A tipificação do colágeno pode ser realizada para determinar a cronologia da lesão, sendo que em processos reparativos e fibróticos, o colágeno tipo III é o primeiro a ser depositado, o qual será posteriormente substituído pelo do tipo I (MARTINEZ-HERNANDES, 1999; BOCHSLER e SLAUSON, 2002). O Picrosirius Red é um método utilizado para essa tipificação, o qual diferencia os colágenos pela intensidade da birrefringência das fibras em microscópio óptico de luz polarizada. Dessa forma, diferentes tonalidades são observadas conforme o tipo de arranjo molecular presente, onde o colágeno tipo III aparece com coloração verde, enquanto que o do tipo I com amarela a avermelhada (JUNQUEIRA et al., 1978; MONTES e JUNQUEIRA, 1991; BORGES et al., 2007). Schlafer

(2007) afirma que este método histoquímico é promissor na avaliação do endométrio equino no que diz respeito à fibrose. Nunes (2003) empregou este método em amostras endometriais e comprovou que o colágeno do tipo I foi mais frequente nas lesões fibróticas periglandulares nas biopsias que apresentavam lesões mais graves.

Outro método capaz de diferenciar o colágeno presente na fibrose é a técnica da Reticulina, onde as fibras reticulares formadas por proteína colágena são argirofílicas, ou seja, podem ser coradas com prata para serem distinguidas de outras fibras do tecido conjuntivo (BACHA JUNIOR e BACHA, 2003). Porto (2006) relata que através deste método é possível distinguir a membrana basal tanto na região subepitelial como das glândulas endometriais, sendo nítida a diferenciação dos tipos de colágeno devido a sua característica argirófila (tipo III) e não argirófila (tipo I).

A coloração azul de Alcian pode ser empregada para determinar componentes da matriz extracelular, como as glicoproteínas e as proteoglicanas, também denominadas de glicoconjugados. Essas proteínas sintetizadas pelos fibroblastos estão dispostas entre as células e as fibras do tecido conjuntivo. Quando da presença de degeneração desse tecido, ocorre a destruição dessas proteínas, determinando grandes áreas de concentração da coloração azul, o que não acontece no tecido normal (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1995; TROYER, 1980). O pH é importante para este tipo de coloração, pois os glicoconjugados que possuem radicais carboxilados necessitam de pH 2,5 para serem corados, enquanto que aqueles com radicais sulfatados se coram no pH 2,5 e 0,5 (LEV e SPICER, 1964).

Segundo Walter *et al.* (2001) em éguas com degeneração endometrial crônica, os padrões dos glicoconjugados das glândulas uterinas demonstram alteração. Hoffmann *et al.* (2009a) também relataram que ocorre deposição de proteoglicanas dentro da matriz extracelular fibrótica de éguas com endometrose.

Os mucopolissacarídeos estão presentes no endométrio, porém sua função é desconhecida. Sabe-se que ocorre aumento deles durante o processo inflamatório, sugerindo um envolvimento no *clearance* de bactérias e patógenos (BRUNCKHORST *et al.*, 1991). Com a coloração de azul de Alcian, Hoffmann *et al.*, (2009b) observaram diferentes concentrações de mucopolissacarídeos nas endometroses, porém uma significativa correlação entre a expressão destes e o grau da endometrose não foi confirmado. No mesmo estudo, estes autores utilizaram a coloração de ácido periódico-Schiff (PAS) para identificar a presença de glicogênio dentro das glândulas epiteliais.

#### 4.4 IMUNOHISTOQUÍMICA

A técnica de imunohistoquímica se tornou uma ferramenta de enorme utilidade, permitindo avanços espetaculares para o diagnóstico de algumas enfermidades, assim como contribuindo para a avaliação histopatológica. (GIMENO, 1995). No endométrio equino esta técnica já foi empregada por Mansour *et al.* (2003) para estudar componentes da matriz extracelular. Estes autores afirmam que não existe diferença na expressão de colágeno tipo IV, laminina e fibronectina durante as fases ciclo estral. O colágeno tipo IV esteve presente na membrana basal das glândulas endometriais e do epitélio luminal, assim como nos vasos sanguíneos. A expressão da laminina foi observada na membrana basal das glândulas endometriais e dos vasos sanguíneos. No interstício e nos vasos sanguíneos do endométrio, a fibronectina estava presente. Aupperle *et al.* (2004) avaliaram 151 biopsias endometriais para determinar a expressão de filamentos intermediários e observou que a expressão destes diferiu na endometriose quando comparado com endométrios normais ou aqueles com endometrites.

A presença da fibrose endometrial pode comprometer a expressão de receptores hormonais. Hoffmann *et al.* (2009a) relataram que as células estromais da fibrose periglandular expressam receptores hormonais de forma inadequada. Como resultado estas células tornam-se incapazes de responder aos estímulos endócrinos cíclicos e tornam-se independentes dos mecanismos de controle hormonais do útero. O mesmo fato já havia sido comprovado por Aupperle *et al.* (2000), os quais afirmaram que a expressão de receptores de estrógeno e progesterona em glândulas fibróticas é menor quando comparada com áreas não afetadas pela fibrose.

#### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação histopatológica do endométrio de fêmeas equinas é considerada o método definitivo para o diagnóstico da endometriose, assim como para o prognóstico da capacidade do útero em levar uma gestação a termo. Atualmente, com o desenvolvimento de técnicas histoquímicas e imunohistoquímicas, a avaliação histopatológica ganhou ferramentas de enorme utilidade, resultando em grandiosos avanços no que diz respeito a identificação de animais com problemas de fertilidade. Desta forma, a aplicação do método histoquímico de Picrosirius Red, o qual permite a tipificação de colágeno e consequentemente a cronologia da lesão, associado à imunohistoquímica para a identificação de receptores hormonais, pode contribuir para avaliar a real capacidade reprodutiva de éguas com endometriose.

## REFERÊNCIAS

AUPPERLE, H.; OZGEN SCHOON, H.A.; SCHOON D.; HOPPEN H.O.; SIEME H.; TANNAPFEL A. Cyclical endometrial steroid hormone receptor expression and proliferation intensity in the mare. **Equine Veterinary Journal**, v. 32, p. 228-232, 2000.

AUPPERLE, H., SCHOON, D., SCHOON, H.A. Physiological and pathological expression of intermediate filaments in the equine endometrium. **Research of Veterinary Science**, v. 76, p. 249–255, 2004.

BACHA JÚNIOR, W. J.; BACHA, L. M. **Atlas colorido de histologia veterinária**. 2ª ed. São Paulo: Roca. 2003. 457 p.

BLANCHARD, T.L.; GARCIA, M.C.; KINTER, L.D.; KENNEY, R.M. Investigation of the representatives of a single endometrial sample and in the detection of endometrial fibrosis in the mare. **Theriogenology**, v.28, p. 445-450, 1987.

BOCHSLER, P.N., SLAUSON, D.O. Inflammation and repair of tissue. In: SLAUSON, D.O., COOPER, B.J. **Mechanisms of disease: a textbook of comparative general pathology**. 3 ed., St. Louis: Mosby, 2002. p.140-245.

BORGES, L.F.; GUTIERREZ, P.S.; MARANA, H.R.C.; TABOGA, S.R. Picrosirius-polarization staining method as an efficient histopathological tool for collagenolysis detection in vesical prolapsed lesions. **Micron**, v.38, p.580-583, 2007.

BRUNCKHORST, D.; SCHOON, H. A.; BADER, H.; SIEME, H. Morphologische, enzym- und immunhistochemische Charakteristika des endometrialen Zyklus bei der Stute. Abstract. **Fertilität**, v. 07, p. 44-51, 1991.

CADARIO, M. E.; LOSINNO, L.; GIGUERE, S.; AGUILAR, J.; JACK, T.J.; MACPHERSON, M.; FITZPATRICK, C.; UHL, E.W. Uterine expression of fibrogenic cytokines in the mare. **Theriogenology**, v. 58, p. 449-452, 2002.

CAMP, S. D. V. Endometrial biopsy of the mare. In: CAMP, S. D. V. **The Veterinary Clinics of North America**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1988. p. 229-245.

CARNEVALE, E. M.; GINTHER, O. J. Relationships of age to uterine function and reproductive efficiency in mares. **Theriogenology**, v. 37, p. 1101-1115, 1992.

CHIN, D., BOYLE, G.M., PARSONS, P.G., COMAN. W.B. What is transforming growth factor-beta (TGF- $\beta$ )? **The British Association of Plastic Surgeons**, v. 57, p. 215-21, 2004.

CHUJO, S., SHIRASAKI, F., KONDO-MIYAZAKI, M., IKAWA, Y., TAKEHARA, K. Role of connective tissue growth factor and its interaction with basic fibroblast growth factor and macrophage chemoattractant protein-1 in skin fibrosis. **Journal of Cellular Physiology**, v.220, p. 189-95, 2009.

CONCHA-BERMEJILLO, A.; KENNEDY, P.C. Prognostic value of endometrial biopsy in the mare: a retrospective analysis. **Journal of the American Veterinary Medical Association** v. 181, p. 680-681, 1982.

DAELS, P. F.; HUGHES, J. P. The normal estrous cycle. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993. p. 121-132.

DESMOULIÈRE, A.; GABBIANI, G. The role of myofibroblasts in wound healing and fibrocontractive diseases. In: CLARK, R.A.F. (Ed.). **The molecular and cellular biology of wound repair**. New York: Plenum, 1996. p.391-423.

DOIG, P. A.; WAELCHLI, R. O. Endometrial Biopsy. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993. p. 225-233.

DOIG, P.A., MCKNIGHT, J.D., MILLER, R.B. The use of endometrial biopsy in the infertile mare. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 22, p. 72-6, 1981.

GANJAM, V.K., EVANS, T.J. Equine endometrial fibrosis correlates with 11 $\beta$ -HSD2, TGF-  $\beta$ 1 and ACE activities. **Molecular and Cellular Endocrinology**, v. 248, p. 104-8, 2006.

GIMENO, E.J. Fundamentos de Imunohistoquímica Aplicada a Patologia Veterinária. In: 7 ENCONTRO NACIONAL DE PATOLOGIA VETERINÁRIA, 7., 1995, Belo Horizonte. **Proceedings...**1995, 35 p.

GINTHER, O. J. **Reproductive Biology of the Mare, Basic and Applied Aspects**. 2<sup>nd</sup> ed. Cross Plains, WI: Equiservices Publishing, 1992.

GRAY, C. A., BARTOL, F.F., TARLETON, B.J., WILEY, A.A., JOHNSON, G.A., BAZER, F.W., SPENCER, T.E. Developmental biology of uterine glands. **Biology of Reproduction**, v. 65, p. 1311-23, 2001.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7 ed. São Paulo: Manole, 2000.

HAFEZ, E. S. E.; JAINUDEEN, M.R. **Reproductive Cycles**. In: HAFEZ, E.S.E.; Williams & Wilkins, 2000. p. 55-66.

HILDEBRAND, K.A.; GALLANT-BEHM, C.L.; KYDD, A.S.; HART, A.D. The basics of soft tissue healing and general factors that influence such healing. **Sports Medicine and Arthroscopy**, v.13, p.136-144, 2005.

HOFFMANN, C.; BAZER, F. W.; KLUG, J.; ALLEN, W. R.; AUPPERLE, H.; ELLENBERGER, C.; et al. Morpho-functional studies regarding the pathogenesis of the equine endometrosis with special emphasis on uterine secretions-preliminary results. **Pferdeheilkunde**, v. 19, p. 666-669, 2003.

HOFFMANN, C., ELLENBERGER, C., MATTOS, R.C., AUPPERLE, H., DHEIN, S., STIEF, B., SCHOON, H.-A. The equine endometrosis: new insights into the pathogenesis. **Animal Reproduction Science**, v.111, p.261-78, 2009a.

HOFFMANN, C.; BAZER, F. W.; KLUG, J.; AUPPERLE, H.; ELLENBERGER, C.; SCHOON, H.-A. Immunohistochemical and histochemical identification of proteins and carbohydrates in the equine endometrium: expression patterns for mares suffering from endometrosis. **Theriogenology**, v. 71, p. 264-274, 2009b.

JUNQUEIRA, L.C.U., COSSERMELLI, W., BRENTANI, R.R. Diferencial staining of collagens typé I, II and III by Sirius Red and polarization microscopy. **Archives of Histology Japanese**, v. 41, p. 267-74, 1978.

JUNQUEIRA, L. C., CARNEIRO, J. **Histologia básica**, 8<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1995. 433p.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.p.488.

KAPOOR, M., NOMIYAMA, T., BRUEMMER, D., KOJIMA, F., CROFFORD, L.J. Growth factors and cytokines: emphasis on their role in wound healing and atherosclerosis. **Current Anaesthesia & Critical Care**, v. 17, p. 13-20, 2006.

KATILA, T. Uterine defence mechanisms in the mare. **Animal Reproduction. Science**, v. 42, p. 197-204, 1996.

KELLER, A.; PIRES, A.N.; AUPPERLE, H.; STEIGER, K.; SCHOON, H.A.; KLUG, E.; GREGORY, R.M.; MATTOS, R.C. Exame histopatológico do endométrio da égua após infecções experimentais repetidas e cinco diferentes tratamentos: aspectos inflamatórios. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, p. 215-223, 2004.

KENNEY, R. M. Cyclic and pathologic changes of the mare endometrium as detected by biopsy, with a note on embryonic death. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 172, p. 241-262, 1978.

KENNEY, R. M. Prognostic value of endometrial biopsy of the mare. **Journal of the Reproduction and Fertility**, supl. 23, p. 347-348, 1975.

KENNEY, R.M. The aetiology, diagnosis and classification of chronic degenerative endometritis. In: Hughes, J.P (Ed.), Workshop on Equine Endometritis. Newmarket, UK. **Equine Veterinary Journal**. v. 25, p. 186, 1992.

KENNEY, R. M.; DOIG, P. A. Equine endometrial biopsy. In: MORROW, D. A. **Current Therapy in Theriogenology**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986. p. 723-729.

LEBLANC, M.M. When to refer an infertile mare to a theriogenologist. **Theriogenology**, v.70, n.3, p.421-9, 2008.

LEV, R., SPICER, S. S. Specific staining of sulphate groups with alcian blue at low pH. **Journal of Histochemistry & Cytochemistry**. v. 12, p. 309, 1964.

LIU, I.K.M., TROEDSSON, M.H.T. The diagnosis and treatment of endometritis in the mare: yesterday and today. **Theriogenology**, v.70, n.3, p.415-20, 2008.

LU, L., SAULIS, A.S., LIU, W.R., ROY, N.D., CHAO, J.D., LEDBETTER, S., MUSTOE, T.A. The temporal effects of anti-TGF- $\beta$ 1, 2 and 3 monoclonal antibody on wound healing and hypertrophic scar formation. **Journal of American College of Surgeons**, v. 201, p. 391-7, 2005.

MALSCHITZKY, E. JOBIM, M. I. M.; GREGORY, R. M.; MATTOS, R. C. Endometrite na égua, novos conceitos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, p. 17-26, 2007.

MANSOUR, G.D.; HENRY, M.; FERREIRA, A.M.R. Immunoistochemical study of equine endometrial extracellular matrix during the oestrous cycle. **Journal of Comparative Pathology**, v. 129, p. 316-319, 2003.

MARTINEZ-HERNANDEZ, A. Repair, regeneration and fibrosis. in: RUBIN, E., FABER, J.L. **Pathology**. 3 ed. Philadelphia: Lippincot-Raven, 1999, 1664p.

MASSENSO, A.P.B. **Caracterização imunoistoquímica dos miofibroblastos endometriais e da expressão de MMP-2 nas endometrites crônicas das éguas**. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009. 69 p.

MEDICE, E.B., MERKT, H., POLHENS, J.F., BRUNKHORST, D. Considerations on the use of ancillary diagnostic aids in the diagnosis of endometritis due to infection in mares. **Journal of Reproduction and Fertility**, Suppl., v. 44, p. 700-3, 1991.

MONTES, G.S., JUNQUEIRA, L.C.U. The use of the picrosirius-polarization method for the study of the biopathology of collagen. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.86, p. 1-11, 1991.

NUNES, L.C. **Avaliação histopatológica, histoquímica, imunohistoquímica e morfométrica das endometrites crônicas em éguas**. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003. 108 p.

NUNES, L.C. **Expressão de metaloproteinases, TIMP-1 e da esclerose vasculares endometrites crônicas das éguas**. Tese (doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006. 84 p.



OSTEEN, K.G., RODGERS, W.H., GAIRE, M., HARGROVE, J.T., GORSTEIN, F. Stromal-epithelial interaction mediates steroidal regulation of metalloproteinase expression in human endometrium. **Proceedings of the National Academy of Science**, v. 91, p. 10129-33, 1994.

OU, R., SUN, Y., GANJAM, V.K., WEBER, K.T. In situ production of angiotensin II by fibrosed rat myocardium. **Journal de Molecular and Cellular Cardiology**, v. 28, p.1319–1327, 1996.

PORTO, C.D. **Caracterização histoquímica do colágeno e expressão de MMP- 2, MMP-9 e TIMP-1 nas endometrites crônicas das éguas**. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006. 102 p.

PORTO, C.D. **Espressão de TGF-β1, metaloproteinasas e avaliação dos índices de proliferação celular e apoptótico nas endometrites crônicas das éguas**. Tese (doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009. 125 p.

RA, H.-J., PARKS, W.C. Control of matrix metalloproteinase catalytic activity. **Matrix Biology**, v.26, n.8, p.587-96, 2007.

RAILA, G.; SCHOON, H.A.; WREDE, S.; KLUG, E. Pathogenesis of equine endometrosis – an ultrastructural investigation. Abstrat. **Pferdeheikunde**, v.13, p. 550-551, 1997

RICKETTS, S. W.; ALONSO, S. The effect of age and parity on the development of equine chronic endometrial disease. **Equine Veterinary Journal**, v. 23, p. 189-192, 1991.

ROSSDALE, D. The uterus, an organ of many roles. Abstract. **Pferdeheilunde**, v. 13, p. 427-439, 1997.

SCHLAFER, D.H. Equine endometrial biopsy: enhancement of clinical value by more extensive histopathology and application of new diagnostic techniques? **Theriogenology**, v.68, p.413-22, 2007.

SCHOON, H.A., SCHOON, D., KLUG, E. Uterusbiopsien als Hilfsmittel für die Diagnose und Prognose von Fertilitätsstörungen der Stute. Abstract. **Pferdeheilkunde**, v. 8, p. 355–362, 1992.

SCHOON, H.-A., SCHOON, D. The category I mare (Kenney and Doig 1986): Expected foaling rate 80-90% - fact or fiction? Abstract. **Pferdeheilkunde**, v.19, n.6, p.698-701, 2003.

SUN, Y., RAMIRES, F.J., ZHOU, G., GANJAM, V.K., WEBER, K.T. Fibroustissue and angiotensin II. **Journal of Molecular and Cellular Cardiology**, v. 29, p. 2001–2012, 1997.

TOMASEK, J.J.; GABBIANI, G.; HINZ, B.; CHAPONIER, C.; BROWN, R.A. Myofibroblasts and mechano-regulation of connective tissue remodeling. **Nature Reviews Molecular Cell Biology**, v.3, p.349–363, 2002.

TRAUB-DARGATZ, J.L., SALMAN, M.D., VOSS, J.L. Medical problems of adult horses, as ranked by equine practioners. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 10, p. 1745-7, 1991.

TROEDSSON, M.H.T. Uterine clearance and resistance to persistent endometritis in the mare. **Theriogenology**, v. 52, p. 461-71, 1999.

TROYER, H. **Principles and techniques of histochemistry**, Boston, Little, Brown, 1980. 431p.

UENO, T., TAMAKI, S., SUGAWARA, H., INUZUKA, S., TORIMURA, T., SATA, M., TANIKAWA, K. Significance of serum tissue inhibitor of metalloproteinases-1 in various liver diseases. **Journal of Hepatology**, v.24, p.177-84, 1996.

WALTER, I., HANDLER, J., REIFINGER, M., AURICH, C. Association of endometriosis in horses with differentiation of periglandular myofibroblasts and changes of extracellular matrix proteins. **Reproduction**, v.121, p. 581-6, 2001.

WEBER, K.T., BRILLA, C.G. Pathological hypertrophy and cardiac interstitium: fibrosis and rennin–angiotensin–aldosterone system. **Circulation**. v. 83, p. 1849–1865, 1991.

ZHANG, J.; SALAMONSEN, L.A. In vivo evidence for active matrix metalloproteinases in human endometrium supports their role in tissue breakdown at menstruation. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 87, p. 2346-51, 2002.

## COMPARAÇÃO DE CLASSES NDVI UTILIZANDO IMAGENS ESPACIAIS NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é a obtenção da discrepância no percentual da área ocupada entre a classe -1 e a classe 1, de diferentes imagens de satélites no período de dez anos. A área de estudo localiza-se na região dos Campos Gerais, no Município de Ponta Grossa -PR. Foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto e de determinação de índices de vegetação NDVI para comparar as classes presentes nas imagens. Para o experimento, utilizaram-se as bandas 2 e 3 do satélite Landsat 7 com imagem de abril de 2003, e as bandas 1 e 2 do mais novo satélite do programa Landsat em operação, o Landsat 8 com imagem de abril de 2013. Após 10 anos, observa-se através dos dados das classes uma discrepância entre os valores, além de uma grande quantidade de solo exposto, a qual se justifica pois a captura da imagem da região é do período pós-colheita da cultura da soja.

**PALAVRAS-CHAVE:** Satélites orbitais, Índice de vegetação, Landsat 7, Landsat 8.

**ABSTRACT:** The aim of this work is to obtain the discrepancy in the percentage of area occupied between classes 1 and -1 of different satellite images in a period of ten years. The study area is located in the Campos Gerais region, city of Ponta Grossa-PR. Remote sensing and estimate vegetation indices NDVI techniques were applied in order to compare the classes in the images. For the experiment, were used the bands 2 and 3 of the Landsat 7 satellite, image from April 2003, and bands 1 and 2 of the newest satellite Landsat program in operation, the Landsat 8 satellite, image from April 2013. After 10 years, it is observed from the data class a discrepancy between amounts, in addition to a large amount of exposed soil, which is justified because the image capture is of the post-harvest of soybeans.

**KEYWORDS:** Orbital satellites, Vegetation index, Landsat 7, Landsat 8.

### **Marcio Hosoya Name**

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada à Agricultura pela UEPG e Coordenador/Analista de Tecnologia da Informação e Professor do Curso de Informática e Cidadania da UFPR - Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral.

### **Albino Szesz Junior**

Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada à Agricultura pela UEPG, Bacharel em Engenharia da Computação pela UEPG e Gerente de diagramação do Núcleo de Educação Aberta e a Distância (NUTEAD) da UEPG.

## 1 INTRODUÇÃO

A busca por soluções ambientais e agronômicas tem se tornado cada vez mais necessária a humanidade. Entre as técnicas e tecnologias disponíveis e crescentemente utilizadas, destacam-se o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento (DEMARCHI *et al.*, 2011). O sensoriamento remoto, através de processamento de imagens de satélites, pode ser uma interessante ferramenta quando se busca obter informações sobre objetos ou fenômenos na superfície terrestre, sem contato físico com eles. A utilização de dados espectrais na estimativa de parâmetros estruturais da vegetação constitui-se num dos mais importantes potenciais do sensoriamento remoto dos ecossistemas naturais (ACCIOLY *et al.*, 2011). Mais precisamente, o uso da radiometria pode ser um aliado tecnológico na determinação desses parâmetros de vegetação. A radiometria pode ser definida como a ciência ou a técnica de quantificar a radiação eletromagnética (LORENZZETTI, 2002). A obtenção de informações contidas em imagens, multi ou hiperespectrais, fundamenta-se no conhecimento sobre como cada objeto em análise se comporta com relação aos fenômenos de absorção, emissão e reflexão da radiação eletromagnética incidente neles (ALVARENGA *et al.*, 2003).

Em relação ao sensoriamento remoto orbital, o índice de vegetação mais empregado na avaliação da cobertura vegetal é o NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index* - Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) proposto por Rouse *et al.* (1973). O cálculo do NDVI é obtido pela razão entre a diferença da resposta espectral do pixel nas bandas do infravermelho próximo e do vermelho, e a somatória dessas duas bandas, Equação 1 (FIGUEIREDO, 2005). O NDVI varia de -1 a +1, sendo que quanto mais próximo de 1, mais densa é a vegetação e que o valor zero se refere aos pixels não vegetados. Com isso, o NDVI atribui à área estudada um determinado valor que dependerá do estado em que se encontra essa vegetação (LOPES *et al.*, 2010).

$$\text{NDVI} = (\text{IVP} - \text{V}) / (\text{IVP} + \text{V}) \quad (1)$$

Uma ferramenta computacional que trabalha com radiometria, utilizando dados ou medidas radiométricas com emprego do NDVI é o Idrisi Selva®. O Idrisi é um software de sistema de informação geográfica e processamento de imagens com ênfase em funções de análise, no estado da arte de um conjunto de módulos que abrangem um grande número de operações analíticas, desde ferramentas básicas para cálculo de distância, por exemplo, até ferramentas mais sofisticadas para análises complexas (IDRISI, 2013).

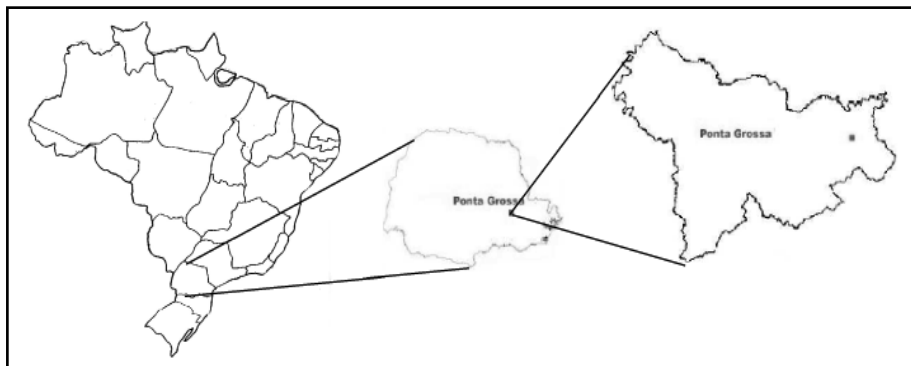
O presente trabalho apresenta os resultados obtidos na aplicação do método NDVI em imagens de diferentes satélites, na região dos Campos Ge-

rais, no Estado do Paraná, visando a obtenção da discrepância do percentual da área ocupada entre a classe -1 até a classe 1 em dez anos. Para tanto, utilizou-se da radiometria em imagens espaciais obtidas dos satélites Landsat 7 (Figura 1) e Landsat 8 (Figura 2), sendo este o mais novo satélite do programa Landsat, em operação desde 11 de fevereiro de 2013 tendo começado a transmitir imagens em 18 de março desse ano. A ferramenta computacional utilizada foi o software Idrisi Selva®.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende o município de Ponta Grossa – PR, situado na região dos Campos Gerais, no segundo planalto paranaense. Essa área está delimitada pelas coordenadas geográficas, latitude 25°05'40"S e longitude 50°09'47"W. A Figura 1 apresenta a localização do estado do Paraná no Brasil. Destaque para o município de Ponta Grossa, a área de estudo.

**Figura 1** - Teste Área de estudo no município de Ponta Grossa (PR)



No trabalho foram utilizadas imagens do Landsat 7 (Figura 2) (NASA, 2003) e Landsat 8 (Figura 3) (NASA, 2013) ambas na órbita 221 ponto 77 . As imagens do sensor Landsat 7 apresentam resolução espacial de 30 m, radiométrica de 8 bits e possui oito bandas espectrais. As imagens do sensor Landsat 8 apresentam resolução espacial de 30m, radiométrica de 12 bits e possui nove bandas espectrais (Figura 5). As imagens orbitais foram obtidas gratuitamente no repositório da NASA (disponível em <http://earthexplorer.usgs.gov/>), sendo escolhidas as imagens de abril de 2003 do Landsat 7 e abril de 2013 do Landsat 8.

**Figura 2** - Imagem do satélite Landsat 7

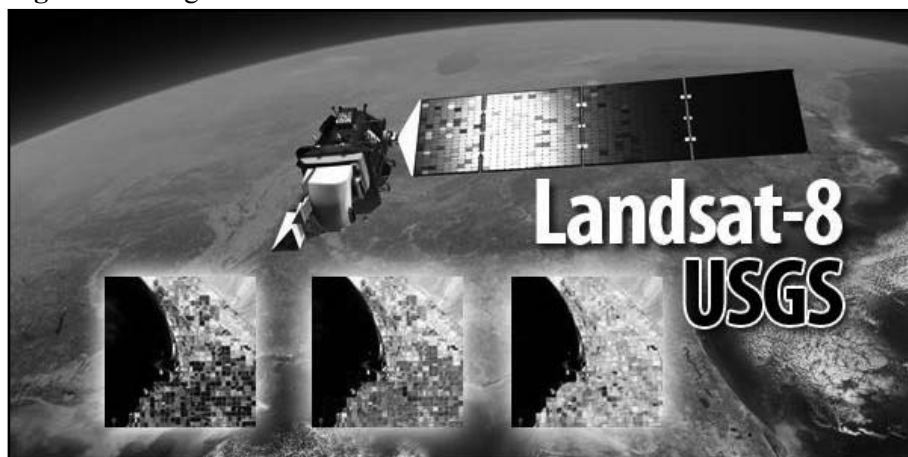


Tabela 10.4 - Características espectrais e espaciais do sensorETM do Landsat-7

Banda	Faixa Espectral		Região do espectro	Resolução espacial m x m
	nm	um		
1	450 - 520	0,45 - 0,52	Azul	30
2	530 - 610	0,53 - 0,61	Verde	30
3	630 - 690	0,63 - 0,69	Vermelho	30
4	780 - 900	0,76 - 0,90	IV próximo	30
5	1.550 - 1.750	1,55 - 1,75	IV médio	30
6	10.400 - 12.500	10,4 - 12,5	IV termal	120
7	2.090 - 2.350	2,08 - 2,35	IV médio	30
8 (PAN)	520 - 900	0,52 - 0,90	VIS IV próximo	15

Fonte: <http://earthexplorer.usgs.gov/>

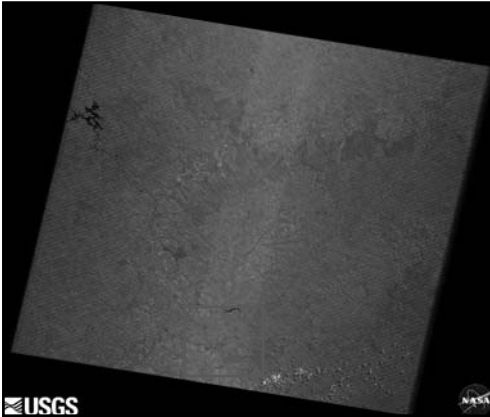
**Figura 3** - Imagem do satélite Landsat 8



(Fonte: <http://earthexplorer.usgs.gov/>)

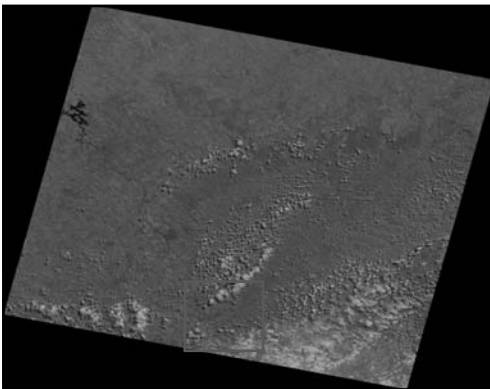
Foram utilizadas imagens de 2013 do Landsat 8, pois o Landsat 7 operou em plenas condições apenas até 2003 e o fato das imagens serem do mês de abril deve-se ao banco de imagens do Landsat 8 ainda ser recente. A escolha de um período de 10 anos entre as imagens permite observar a diferença entre duas gerações de satélites e alterações temporais entre as classes NDVI delas, presentes nas figuras 4 e 5.

**Figura 4** - Landsat 7 na na órbita 221 ponto 77



(Fonte: <http://earthexplorer.usgs.gov/>)

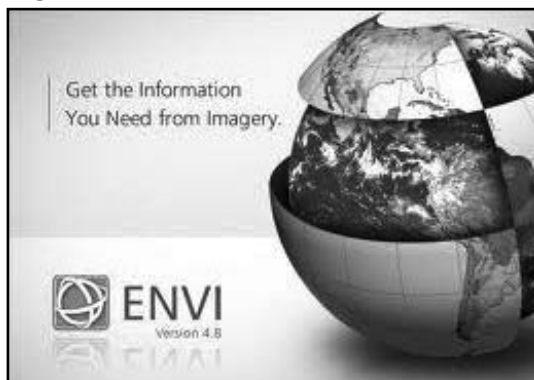
**Figura 5** - Landsat 8 na na órbita 221 ponto 77



(Fonte: <http://earthexplorer.usgs.gov/>)

Após a obtenção das imagens, foi realizado o corte ou seleção da região de interesse, por meio do software Envi 4.7® (Figura 6) (ENVI, 2000). Posteriormente, os recortes foram importados e georreferenciados utilizando-se o Sistema de Informação Geográfica SIG IDRISI- Selva® (Figura 7) (IDRISI, 2013).

**Figura 6** - Interface do software ENVI 4.8



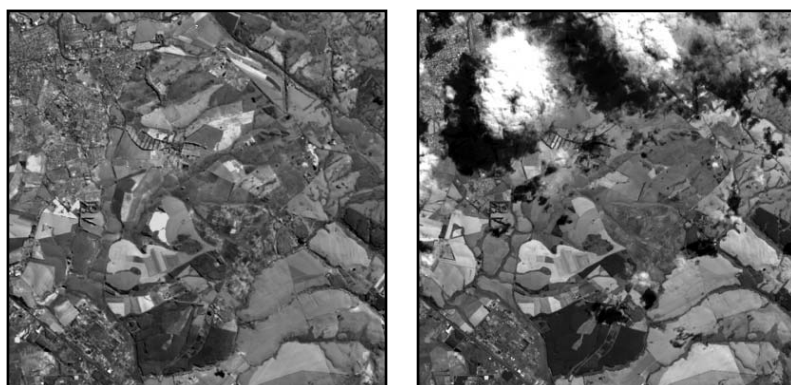
Fonte: O Autor

**Figura 7** - Interface do software IDRISI Selva.



Fonte: O Autor

**Figura 8** - Imagens da região de interesse a partir do: (a) Landsat 7 e (b) Landsat 8.



Fonte: O Autor



Para a geração do NDVI no IDRISI foram utilizadas as bandas 2 e 3 do satélite Landsat 7 e as bandas 1 e 2 do Landsat 8, ou seja, a banda da região do infravermelho próximo e do vermelho, respectivamente.

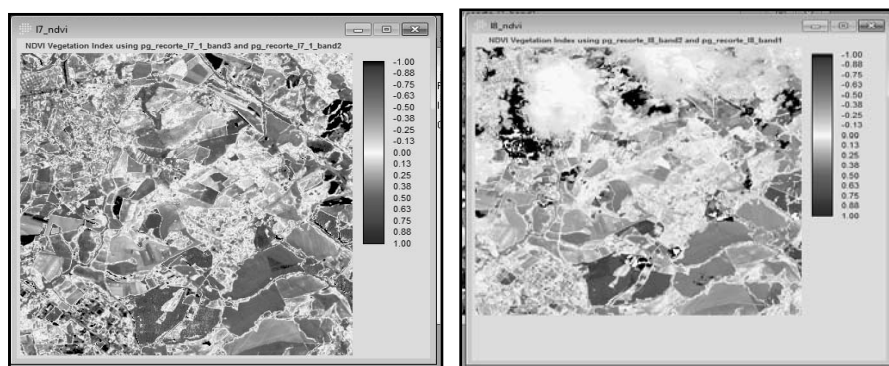
O cálculo da relação de bandas e geração dos NDVI's foi executado pela função Image Processing>Transformation> VEGINDEX. Utilizando ainda o VEGINDEX, que oferece 19 tipos de cálculos de índice de vegetação, foram elaborados os mapas de NDVI das imagens em estudo.

A partir dos mapas NDVI gerados pelo IDRISI foi aplicada a função HISTOGRAM na qual é possível definir o número de classes de acordo com os limites do índice anteriormente aplicado. Neste trabalho foi definido 10 classes entre os limites de -1 a +1 do NDVI.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 9 mostra os resultados obtidos para o NDVI a partir das imagens da Figura 8. Os níveis próximos de +1, denotados por tons de verde escuro, representam altos índices de vegetação, enquanto os níveis próximos de -1, em tons de laranja escuro, representam baixos índices de vegetação, ou ainda solo exposto e água.

**Figura 9** - Mapa NDVI Landsat7 2003 (a) e Landsat8 2013 (b).



Fonte: O Autor

A partir das imagens acima e aplicação da função HISTOGRAM no IDRISI, gerou-se a Tabela 1 na qual é apresentada uma classificação baseada no resultado da divisão do índice NDVI em 10 classes e a respectiva proporção de cada classe encontrada nos mapas NDVI do Landsat7 e Landsat8.

**Tabela 1** - Classificação de valores do NDVI encontrados nos Mapas NDVI Landsat7 2003 e Landsat8 2013.

Classe	Valor NDVI entre		Proporção Landsat7 2003	Proporção Landsat8 2013	Diferença Percentual
1	-1	-0,8	3,20%	3,50%	9,38%
2	-0,8	-0,6	9,50%	1,30%	-86,32%
3	-0,6	-0,4	15,00%	11,40%	-24,00%
4	-0,4	-0,2	16,20%	19,10%	17,90%
5	-0,2	0	16,20%	35,70%	120,37%
6	0	0,2	16,30%	17,20%	5,52%
7	0,2	0,4	11,60%	6,10%	-47,41%
8	0,4	0,6	8,40%	2,60%	-69,05%
9	0,6	0,8	3,30%	2,80%	-15,15%
10	0,8	1	0,20%	0,20%	0,00%

Diante dos dados dispostos na Tabela 1, pode-se analisar que foram nas classe 2, 5 e 8 onde houve as maiores diferenças, mais de 50% em 10 anos, e nas classes 1, 6 e 10 as menores diferenças, menos de 10% em 10 anos.

Nota-se que em ambas as imagens predomina-se as classes 3, 4, 5 e 6, juntas na imagem Landsat7 correspondem a 63,70% do total, na imagem do Landsat8 correspondem a 83,40% do total. Esses números demonstram a grande quantidade de solo exposto na região. Isto se justifica devido à região ser agrícola e trabalhar com a cultura da soja, cujo plantio, na região sul é em meados de Setembro a Janeiro, e sua colheita normalmente compreende de Janeiro à Maio (CARVALHO, 2001), e dessa forma, como as imagens em questão são referentes ao mês de abril, a colheita da soja já havia sido realizada.

Através dos dados das classes, constata-se uma discrepância entre os valores encontrados em 2003 e 2013. O principal motivo dessa alteração baseia-se na presença de nuvens na imagem do Landsat8, a qual induziu que a classe 5 fosse elevada além do dobro, sendo evidente, que o Landsat 8 foi recentemente iniciou suas transmissões de imagens.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica de estimativa do NDVI utilizada no trabalho mostrou-se eficiente possibilitando a aplicação de conceitos radiométricos, além de demonstrar as condições da área em ambas as imagens utilizadas. O intervalo temporal de cerca de 10 anos foi pertinente e relevante para demonstrar diferentes resultados entre as duas imagens.

Para avaliar a vegetação em áreas plantadas na região de estudo seria necessário o uso de imagem de outra época, porém um dos objetivos desse trabalho era utilizar imagem do novo satélite Landsat 8 e avaliar o período dos últimos dez anos, a imagem de abril de 2013 teve que ser adotada para o estudo, porém, estudos futuros estão em desenvolvimento com novas imagens.

## REFERÊNCIAS

ACCIOLY, L.J.O.; PACHÊCO, A.; COSTA, T.C.C.; LOPES, O.F.; OLIVEIRA, M.A.J. **RELAÇÕES EMPÍRICAS ENTRE A ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO E DADOS DO SENSOR TM/LANDSAT**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.3, p.492-498, 2002.

ALVARENGA B. S.; D'ARCO, E.; ADAMI, M.; FORMAGGIO, A.R. **O ENSINO DE CONCEITOS E PRÁTICAS DE ESPECTRORRADIOMETRIA LABORATORIAL: ESTUDO DE CASO COM SOLOS DO ESTADO DE SÃO PAULO**. Anais xi SBSR, Belo Horizonte, Brasil, INPE, p. 739-747, 2003.

CARVALHO, WALDIR DE; ET AL. **ZONEAMENTO PEDOCLIMÁTICO DO ESTADO DO PARANÁ PARA A CULTURA DE SOJA**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2001.

DEMARCHI, J. C.; PIROLI, E. L.; ZIMBACK, C. R. L. **ANÁLISE TEMPORAL DO USO DO SOLO E COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DE VEGETAÇÃO NDVI E SAVI NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO RIO PARDO – SP USANDO IMAGENS LANDSAT-5**. Ra'e Ga: O Espaço Geográfico em Análise, P. 234-271, 2011.

ENVI - **GUIA DO ENVI EM PORTUGUÊS**. SULSOFT, 2000. Disponível em <[www.sulsoft.com.br](http://www.sulsoft.com.br)>. Acesso em 15 Maio de 2013.

FIGUEIREDO, S.M.F. **COMPARAÇÃO ENTRE TÉCNICAS DE CLASSIFICAÇÃO DIGITAL DE IMAGENS LANDSAT NO MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM CAPIXABA, ACRE**. 2005. 17P. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2005.

IDRISI SELVA, **GIS AND IMAGE PROCESSING SOFTWARE**. Disponível em <<http://www.idrisi.com.br/>>. Acesso em 20 de Maio de 2013.

LOPES, A.S.; SILVA, H.P.; ARAUJO, I.R.; ALENCAR, B.P.B.; MELO, A.L. **UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITES E DADOS METEOROLÓGICOS VISANDO O MONITORAMENTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS**. IN: III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife, PE. 2010, P. 001-004.

LORENZZETTI, J. A. **PRINCÍPIOS FÍSICOS DE SENSORIAMENTO REMOTO: NOTAS DE AULA DADAS NO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**, São José dos Campos, 1º Trimestre de 2002.

NASA, **NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION**. Landsat 7 Science Data Users Handbook. 2003. Disponível em <[http://landsathandbook.gsfc.nasa.gov/pdfs/landsat7\\_handbook.pdf](http://landsathandbook.gsfc.nasa.gov/pdfs/landsat7_handbook.pdf)>. Acesso em 15 de Maio de 2013.

NASA, **NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION**. LDCM Press Kit. 2013. Disponível em <[http://www.nasa.gov/pdf/723395main\\_ldcmpresskit2013-final.pdf](http://www.nasa.gov/pdf/723395main_ldcmpresskit2013-final.pdf)>. Acesso em 20 de Maio de 2013.

OLIVEIRA, L. G. L. DE; PONZONI, F. J.; MORAES, E. C. **CONVERSÃO DE DADOS RADIOMÉTRICOS ORBITAIS POR DIFERENTES METODOLOGIAS DE CARACTERIZAÇÃO ATMOSFÉRICA**. Revista Brasileira de Geofísica, vol.27 n° 1 São Paulo, 2009.

ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. **MONITORING VEGETATION SYSTEMS IN THE GREAT PLAINS WITH ERTS**. IN: **EARTH RESOURCES TECHNOLOGY SATELLITE - 1-Symposium**, 3, Washington, 1973. Proceedings. Washington: NASA, 1974, v.1, p.309 - 317, 1973.

## ESPÉCIES VEGETAIS CAUSADORAS DE FITOFOTODERMATOSES

**RESUMO:** A fitofotodermatose é uma dermatose caracterizada pela utilização de espécies vegetais que contém substâncias muito reativas, as furanocumarinas, que somada à incidência de raios solares, geralmente UVA, provocam queimaduras. De uma maneira geral, todas as pessoas que fazem uso de frutas, folhas, raízes e derivados de espécies vegetais que contenham as furanocumarinas podem apresentar essa manifestação patológica. O presente trabalho tem como objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre as espécies vegetais causadoras de fitofotodermatoses. Neste trabalho foram encontradas 24 espécies vegetais relacionadas com fitofotodermatoses, distribuídas em 7 famílias botânicas. A maioria das espécies evidenciadas é utilizada como medicinal ou na alimentação, desta forma, há necessidade de trabalhos para informar à população sobre o correto manuseio e das consequências da utilização destas espécies vegetais seguida de exposição solar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fitofotodermatose, Fotodermatoses, Dermatose, Furanocumarinas, Radiação solar.

### *PHYTOPHOTODERMATITIS BY PLANTS*

**ABSTRACT:** The phytophotodermatitis is dermatitis that features for the utilization for plants species, which contains highly reactive substances named furanocumarins (psoralens). These species plus to incidence of ray solar, usually, UV, cause burns. In general, all the people that make use of fruits, leaves, roots and derived from plant species which contain the furanocumarins can make this pathological manifestation. The present work aimed makes a revision bibliography about the plant species that cause the phytophotodermatitis. In this work were found 24 plant species related with phytophotodermatitis, distributed in 7 botanical families. Most of the species evidenced is used as medicines or

**Raquel Ferreira Bueno**  
Farmacêutica - Unibrasil

**Jane Manfron Budel**  
Doutora em Ciências Farmacêuticas – UFPR

food. For instance, it is important to inform the population about the right handle and consequences for the use of this species followed by sun exposure.

**KEYWORDS:** Phytophotodermatitis, Furanocoumaris, Solar radiation.

## 1 INTRODUÇÃO

O termo fitofotodermatose (fito = plantas, foto = luz e dermatose = doença de pele) refere-se às dermatoses causadas por espécies vegetais associadas à incidência de raios solares. São bastante comuns, embora pouco relatadas. Esse tipo de dermatose ocorre em áreas do corpo que tenham tido contato prévio com alguma espécie vegetal que contenha furanocumarinas. Estas são substâncias químicas, a exemplo dos psoralenos, que produzem na pele reações fototóxicas por estimulação da luz ultravioleta, especialmente, a luz ultravioleta A (UVA 320-400nm). Quando exposta ao sol, as furanocumarinas atingem os queratinócitos da pele, lesando-os, causando queimaduras<sup>(1,2)</sup>.

De uma maneira geral, todas as pessoas que fazem uso de frutas, folhas, raízes e derivados de espécies vegetais que contenham as furanocumarinas podem apresentar essa manifestação patológica. Entretanto, as fitofotodermatoses estão mais associadas a profissões que tenham contato direto com plantas, como profissionais da área da alimentação, sendo denominada de dermatite ocupacional<sup>(1,3)</sup>.

Dentre as espécies vegetais mais conhecidas como causadoras de fitofotodermatoses estão a laranjeira e o limoeiro, sendo utilizados os frutos. Todavia, há outras espécies que contêm furanocumarinas e que podem causar a mesma patologia<sup>(1)</sup>.

Considerando a escassez de informações sobre fitodermatoses, em especial as fitofotodermatoses, objetivou-se por meio de revisão bibliográfica evidenciar as principais espécies vegetais causadoras de fitofotodermatoses.

## 2 METODOLOGIA

Os dados levantados para a composição desta revisão foi realizado através de uma pesquisa realizada no Chemical Abstract, PubMed, Web of Science, Google acadêmico e Science Direct. As palavras chaves utilizadas na pesquisa foram: fitofotodermatose, fotodermatoses, dermatoses, furanocumarinas, psoralenos, sendo também consultadas em outros idiomas (francês, inglês e espanhol). Foram considerados somente dados obtidos de livros, teses, dissertações e artigos publicados em revistas indexadas, não sendo utilizadas comunicações em congressos e simpósios. Foram considerados os trabalhos publicados entre 1996 e 2011.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fotodermatoses são dermatoses causadas por sensibilização à luz ultravioleta e podem ser classificadas como fotoalérgicas e fototóxicas. As reações fotoalérgicas são caracterizadas pelo aumento da reatividade cutânea à radiação solar com base imunológica. As reações fototóxicas são respostas cutâneas não-alérgicas induzidas por agentes fotossensibilizantes tópicos ou sistêmicos, ocorrendo com o aparecimento de manchas avermelhadas de formatos irregulares e ardência local <sup>(2,3)</sup>.

A intensidade da doença dependerá do tempo de exposição à luz solar, especialmente a UVA, principal indutor de fotossensibilidade. A reação geralmente ocorre dentro das primeiras 24 horas após a incidência de luz solar, evoluindo para uma queimadura de segundo grau, podendo ocorrer infecção secundária posterior, caracterizada por erupções bolhosas, restritas às áreas de contato <sup>(2,3)</sup>.

As principais características dessa dermatose são sintomas agudos como eritema, edema, vesículas, bolhas, exsudação e hiperpigmentação, essa última pode durar de semanas a meses, mesmo quando não expostas ao sol. O dorso das mãos, antebraços, face e pescoço são os lugares mais frequentemente relatados <sup>(3,4,5)</sup>.

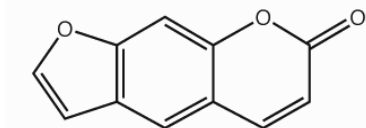
De acordo com Jorge (2006), as espécies que podem desencadear fitofotodermatoses são produtoras de cumarinas, que são substâncias derivadas do metabolismo da fenilalanina e estruturalmente são lactonas do ácido cumarínico. Dentre as várias classes, destacam-se as furanocumarinas. Essas substâncias foram descritas pela primeira vez, em 1938, por Kuske, que as identificou em plantas como fotossensibilizante e isolou o composto berapteno (5-metóxi-psoraleno).

Os psoralenos são compostos heterocíclicos aromáticos derivados da condensação de um anel furano com o anel cumarínico. A quantidade de apenas 1 mg desencadeia a reação causando bolhas, se exposta a luz solar intensa e prolongada. Todavia, se não exposta à luz solar causa manchas indolores, entretanto persistentes. Esses metabólitos estão presentes em diferentes partes das plantas tanto nas raízes como nas folhas e frutos e podem estar distribuídos em diferentes famílias de Angiospermae <sup>(6,7)</sup>.

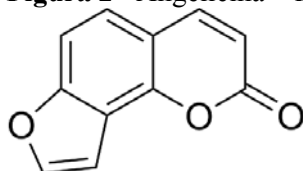
As cumarinas, principalmente as furanocumarinas, são substâncias muito reativas na presença de luz UV. Estas podem ser lineares, como o psoraleno (Figura 1) ou angulares, a exemplo da angelicina (Figura 2). Após a absorção de um fóton, as furanocumarinas, em estado excitado, podem reagir com várias moléculas, a exemplo das bases pirimídicas ou com o oxigênio no estado fundamental formando oxiradicais tóxicos. Esses oxiradicais podem reagir com moléculas de proteínas, lipídeos ou mesmo com o RNA e o DNA,

causando alterações celulares. Contudo, as reações de fototoxicidade serão dependentes das concentrações dos compostos cumarínicos e da sensibilidade do indivíduo <sup>(8)</sup>.

**Figura 1** - Psoraleno – furanocumarina linear



**Figura 2** - Angelicina – furanocumarina angular



A família Rutaceae Juss., da ordem Sapindales, compreende cerca de 150 gêneros, encontrados nas regiões tropicais e subtropicais no mundo. São plantas subarborescentes ou arbóreas. Dentre os gêneros cultivados destacam-se *Citrus*, sendo representado pela laranja (*Citrus sinensis* L.), limão-galego ou limão-taiti (*Citrus limmonia* L.), limão-siciliano (*Citrus medica* L.), tangerina, mexerica ou ponkan (*Citrus nobilis* Lour) <sup>(9)</sup>.

Como são frutas comuns em nosso cotidiano para consumo na forma de sucos, sobremesas ou mesmo cruas, as dermatoses ocorrem com o contato direto, especialmente com a casca e o suco da fruta dessas espécies. As furanocumarinas estão abundantemente presentes na casca dessas frutas <sup>(10)</sup>.

A família Apiaceae Lindl. agrupa cerca de 300 gêneros, sendo 3000 espécies dispersas em regiões temperadas do hemisfério norte, caracterizadas por plantas herbáceas. Entre as plantas cultivadas encontra-se a angélica (*Angelica archangelica* L.), aipo (*Apium graveolens* L.), cenoura (*Daucus carota* L.), chirivia (*Pastinaca sativa* L.), coentro (*Coriandrum sativum* L.), endro (*Anethum graveolens* L.), erva-doce ou anis (*Pimpinella anisum* L.), funcho (*Foeniculum vulgare* Mill.) e a salsa ou salsinha (*Petroselinum crispum* Mill.). Esses vegetais por serem saborosos são consumidos em larga escala e também desencadeiam o quadro de fitofotodermatose pela presença de psoralenos entre seus componentes <sup>(9,10)</sup>.

A família Fabaceae Lindl. apresenta cerca de 60 gêneros, sendo mais de 13000 espécies, espalhadas principalmente em regiões tropicais e subtropicais, também conhecidas como leguminosas. Como exemplo tem-se a cere-



jeira (*Amburana cearenses* A.C. Sm.), a pata de vaca (*Bauhinia variegata* L.), o vinhático (*Plathymenia foliolosa* Benth.) e semente de psoralea (*Psoralea corylifolia* L.). Esta têm sido usada há muito tempo na terapêutica chinesa, para tratar o vitiligo, contudo, devido o teor e variabilidade de psoralenos deve ter seu uso monitorado <sup>(9)</sup>.

Em se tratando da ordem urticales, a família Moraceae Gaudich. é composta por 61 gêneros e mais de 1000 espécies, frequente nas regiões tropicais de todo o mundo. Bons exemplos são a figueira (*Ficus carica* L.) e a mama-de-cadela ou inharé (*Brosimum gaudichaudii* L.). A seiva extraída das folhas da figueira contém psoralenos e antigamente era utilizada como adjuvante no bronzeamento, levando a casos de queimaduras graves. A mama-de-cadela ou inharé era empregada para a produção de medicamentos, de uso tópico ou oral, para o tratamento do vitiligo <sup>(1,2,10)</sup>.

A família Clusiaceae Lindl., da ordem Guttiferales, compreende 40 gêneros, distribuídos nas regiões tropicais e subtropicais. O hipérico (*Hypericum perforatum* L.) é muito utilizado por suas propriedades antidepressivas <sup>(9,10)</sup>.

A fotossensibilidade de *Hypericum perforatum* L. é conhecida como hipericismo. Estudos toxicológicos indicam uma concentração entre 100 e 1000 mg/mL para toxicidade da hipericina. Embora a concentração de hipericina seja inferior a 100 mg/mL. Após a administração de doses recomendadas, é possível haver absorção aumentada, principalmente em caucasianos, que após elevada incidência de irradiação solar, podem apresentar fotossensibilidade à hipericina. Adicionalmente, em casos de overdose, o paciente deve evitar exposição durante uma semana, devido à meia-vida da hipericina e pseudo-hipericina serem relativamente longas <sup>(11,12)</sup>.

A família Capparaceae Juss., compreende 46 gêneros e são frequentes do Nordeste brasileiro, popularmente conhecidas como mussambê-de-espinho, sete-marias ou beijo-fedorento (*Cleome spinosa* Jacq.), uma planta originária do Brasil, mas cultivada na Europa por sua beleza, sendo utilizada como estomáquico e vulnerário. Esta espécie possui glucocaparina, que juntamente com outros compostos, é responsável por seu efeito irritante, e cumarina, podendo causar fitofotodermatose <sup>(9,10)</sup>.

Compositae Giseke, também conhecida como Asteraceae, é a maior família de Asterales e compreende aproximadamente 1600 gêneros e 23000 espécies. Essa família tem muitos representantes utilizados na medicina tradicional, entretanto, há apenas três espécies relacionadas com fitofotodermatoses, o picão (*Bidens pilosa* L.), a camomila (*Matricaria recutita* L.) e camomila-romana ou macela (*Chamaemelum nobile* L.) <sup>(9,10)</sup>.

As principais espécies vegetais causadoras de fitofotodermatoses e suas respectivas famílias botânicas encontram-se sumarizadas no Quadro 1.

**Quadro 1** - Principais famílias e espécies vegetais causadoras de fitofotodermatoses

<b>Famílias Botânicas</b>	<b>Espécies Vegetais</b>
Apiaceae Lindl.	<i>Anethum graveolens</i> L.
	<i>Angelica archangelica</i> L.
	<i>Apium graveolens</i> L.
	<i>Coriandrum sativum</i> L..
	<i>Daucus carota</i> L.
	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.
	<i>Pastinaca sativa</i> L.
	<i>Petroselinum crispum</i> Mill.
Compositae Giseke	<i>Pimpinella anisum</i> L.
	<i>Bidens pilosa</i> L.
	<i>Chamaemelum nobile</i> L.
Capparaceae Juss.	<i>Matricaria recutita</i> L.
	<i>Cleome spinosa</i> Jacq.
Fabaceae Lindl.	<i>Amburana cearenses</i> A.C.Sm.
	<i>Bauhinia variegata</i> L.
	<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.
	<i>Psoralea corylifolia</i> L.
Clusiaceae Lindl.	<i>Hypericum perforatum</i> L.
Moraceae Gaudich.	<i>Brosimum gaudichaudii</i> L.
	<i>Ficus carica</i> L.
Rutaceae Juss.	<i>Citrus limmonia</i> L.
	<i>Citrus medica</i> L.
	<i>Citrus nobilis</i> Lour
	<i>Citrus sinensis</i> L.

Para o tratamento das fitofotodermatoses, pode-se utilizar *Aloe vera* (L.) Burm. f., *Aloe barbadensis* Miller, popularmente conhecida como babosa. É uma planta pertencente à família Liliaceae, proveniente da África do Sul e da Ásia. Foi introduzida no Brasil no início da colonização, adaptando-se muito bem em várias regiões de nosso país, sendo utilizada por suas propriedades cicatrizante, antibacteriana, antifúngica e antivirótica<sup>(13)</sup>.

Adicionalmente, fármacos sintéticos como o paracetamol, ibuprofeno e uso de anestésicos e hidratantes são recomendados. Em casos de queimaduras de segundo grau, pode haver a necessidade do uso de antimicrobianos<sup>(14,15,16)</sup>.

Como medidas profiláticas, recomenda-se lavar bem as mãos com água e sabão, após a utilização de qualquer uma das espécies vegetais descritas na tabela 1, principalmente as frutas cítricas, que são comuns em nosso meio<sup>(3)</sup>.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontradas 24 espécies vegetais relacionadas com fitofotodermatoses, distribuídas em 7 famílias botânicas. Dentre as espécies vegetais citadas, Apiaceae, com nove espécies, representadas por angélica (*Angelica archangelica* L.), aipo (*Apium graveolens* L.), cenoura (*Daucus carota* L.), chirivia (*Pastinaca sativa* L.), coentro (*Coriandrum sativum* L.), endro (*Aethum graveolens* L.), erva-doce ou anis (*Pimpinella anisum* L.), funcho (*Foeniculum vulgare* Mill.) e a salsa ou salsinha (*Petroselinum crispum* Mill.), foi a família com maior número de representantes indicados como causadores de fitofotodermatoses.

Também foram indicadas na literatura, laranja (*Citrus sinensis* L.), limão-galego ou limão-taiti (*Citrus limmonia* L.), limão-siciliano (*Citrus medica* L.), tangerina, mexerica ou ponkan (*Citrus nobilis* Lour), representantes de Rutaceae; a cerejeira (*Amburana cearenses* A.C. Sm.), a pata de vaca (*Bauhinia variegata* L.), o vinhático (*Plathymenia foliolosa* Benth.) e semente de psoralea (*Psoralea corylifolia* L.), espécies de Fabaceae; a figueira (*Ficus carica* L.) e a mama-cadela ou inharé (*Brosimum gaudichaudii* L.), representantes de Moraceae; o hipérico (*Hypericum perforatum* L.), representante de Clusiaceae; o mussambê-de-espinho (*Cleome spinosa* Jacq.), espécie de Capparaceae e o picão (*Bidens pilosa* L.), a camomila (*Matricaria recutita* L. e camomila-romana ou macela (*Chamaemelum nobile* L.), como exemplos de Compositae.

A maioria das espécies evidenciadas neste trabalho é utilizada como medicinal ou na alimentação. Desta forma, há necessidade de trabalhos para informar à população o correto manuseio e as consequências da utilização destas espécies, seguida de exposição solar.

**REFERÊNCIAS**

1. Amado, A., Jacob, S. E. Dermatitis de contacto por alimentos. *Actas Dermosifiliogr.* 2007
2. Auteur, E.; et al. Réactions cutanées allergiques et toxiques aux plantes. *Revue Médicale Suisse*, 2003
3. Simis, T.; Simis, D. R. C. Doenças da Pele Relacionadas à Radiação Solar. *Revista Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba*, v.8, n.1. p.1-8, 2006.
4. Alchorne, A. O. A.; Alchorne, M. M. A.; SILVA, M. M. Dermatoses ocupacionais. Rio de Janeiro: Anais Brasileiros de dermatologia, vol.85 no.2, 2010.
5. Jorge, V. M. Avaliação Histológica Seriada e Ultraestrutural da Fitofotodermatose Experimental em Ratos provocada pelo Limão Taiti. Pelotas, 2006.
6. Harbone, J.B.; Baxter, H. *Phytochemical dictionary: a handbook of bioactive compounds from plants.* Taylor e Francis: London, 1995
7. Ribeiro, C.V.C.; Kaplan, M.A.C. Tendências evolutivas de famílias produtores de cumarinas em angiospermae. *Química Nova*, vol. 25 nº4: São Paulo, julho de 2002.
8. Kuster, R.M.; Rocha, L.M. *Farmacognosia: da planta ao medicamento.* 6º ed. Editora da UFRGS/Editora UFSC, Porto Alegre/Florianópolis, RS/SC, 2007.
9. Joly, A. B. *Botânica: introdução à taxonomia vegetal.* 13 ed. Sao Paulo, 2002, companhia editora nacional (biblioteca universitária).
10. Reis, V. M. S. Dermatoses provocadas por plantas (fitofotodermatoses). Rio de Janeiro: Anais Brasileiros de dermatologia, vol. 85 no.4, 2010.
11. Barnes, J.; Anderson, L. A.; Phillipson, J.D. *Fitoterápicos.* 3 ed. Porto Alegre: Artmeds, 2012.
12. Schulz, V.; Hansel, R.; Tyler, V. E.. *Fitoterapia racional: um guia de fitoterapia para as ciências da saúde.* Monole: São Paulo, 2002.

13. Faleiro, C. C., et al. O extrato das folhas de babosa, Aloe vera na cicatrização de feridas experimentais em pele de ratos, num ensaio controlado por placebo. Espírito Santo , 2009.
14. O farmacêutico em revista. CRF – PR. Edição 93 – 2011
15. Rang, H. P.; et al. Farmacologia. 5º edição. Elsevier: Rio de Janeiro, 2004
16. Golan, D.E.; et al. Princípios de Farmacologia. As bases farmacológicas da terapêutica. Guanabara\Koogan: São Paulo, 2006.
17. Diógenes, M. J. N.; Matos, F. J. A. Dermatite de contato por plantas (DCP). Rio de Janeiro: Anais Brasileiros de dermatologia, 1999.
18. Rotta, O. et al. Dermatologia: clínica, cirúrgica e cosmiátrica. São Paulo, editora Manole, 2008. p. 223-231.
19. Santos, O. L. R.; Filgueira, A. L. Dermatites fitogênicas: a propósito de dois casos de fotossensibilização por aroeira. Anais Brasileiros de dermatologia, 1994.



## FILMES COMO RECURSO DIDÁTICO EM AULAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DAS PRODUÇÕES UTILIZADAS

**RESUMO:** O potencial de utilização dos filmes como recurso de aprendizagem vem sendo estudado atualmente, pois na prática docente, este tipo de recurso complementa os conteúdos curriculares e auxilia no processo de ensino aprendizagem. Uma produção filmica consegue utilizar áudio e imagens ao mesmo tempo para a abordagem de conceitos. Entretanto observa-se que a utilização de filmes não é tão frequente na rede de ensino, visto que muitos professores encontram dificuldade em trabalhar com os métodos audiovisuais. Partindo da premissa que a utilização de filmes e recursos audiovisuais apontam benefícios no processo de ensino aprendizagem, o presente estudo teve por objetivo levantar dados referentes às produções fílmicas mais utilizadas em sala de aula, identificando a relação dos mesmos com os conteúdos programáticos e os benefícios proporcionados pelo uso desta modalidade didática. Este trabalho baseia-se na análise e discussão de dados obtidos por pesquisa bibliográfica, artigos publicados, periódicos e outras bases. Através da análise dos dados observamos que os filmes são recursos que abrangem uma grande quantidade de informações e devem ser utilizados pelos professores como recursos auxiliares no processo de ensino aprendizagem, entretanto devem estar atuando sempre como recurso complementar e não como substitutivo para que tenha a eficiência esperada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Filmes, Recurso didático, Ciências, Biologia.

*FEATURE FILMS AS TEACHING CLASSES IN  
SCIENCE AND BIOLOGY: AN ANALYSIS  
OF PRODUCTS USED*

**ABSTRACT:**The potential use of films as a learning resource is currently being studied as teaching practi-

**Heliara Franco Tomczik**

Técnica em Química Industrial  
pelo Colégio Estadual São Mateus;  
Acadêmica do Curso de Ciências  
Biológicas da Universidade Estadual  
do Paraná (UNESPAR)

**Marcos Otávio Ribeiro**

Mestre em Biologia Molecular e  
Celular Universidade Estadual de  
Maringá (UEM)

ce, this type of resource complements the curriculum content and assists in the learning process. A film production can use audio and pictures simultaneously to approach concepts. Meanwhile it is observed that the use of films is not so often in the education network, since many teachers find it difficult to work with audiovisual methods. Assuming that the utilization of films and audiovisual resources show benefit to the learning process, the present study aimed to gather data regarding film production most used in the classroom, identifying the relationship of these with the program content and the benefits provided by the use of this teaching modality. This work is based on the analysis and discussion of data from bibliographical research, published articles, periodicals and other bases. Through the analysis of the data we found that the films are resources covering a large amount of information and should be used by teachers as help resources in teaching and learning process, however they should always be acting as an additional resource and not as a substitute for having the expected efficiency.

**KEYWORDS:** Movies, Teaching resource, Sciences, Biology.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a sociedade vem passando por um processo cada vez mais intenso de adaptação às novas tecnologias. Neste contexto, as inovações tecnológicas tornam evidente a necessidade de inovarmos a forma de aprender e ensinar em nossas escolas (Benchimol *et al.*, 2010).

Dentre os recursos didáticos disponíveis, destacamos os filmes, instrumentos que podem enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, ilustrando as aulas e tornando-as mais atrativas para os alunos. Segundo Catelli (2005) desde que o cinema surgiu, tem como característica ser um meio de entretenimento popular. Nesse sentido, várias áreas como a ciência, política, educação e o próprio cinema vem discutindo o uso dos filmes como recurso pedagógico, o que faz com que este se torne um grande aliado dentro de nossas escolas.

O uso de filmes como recurso didático é tratado por diversos autores, que salientam seus benefícios no processo de ensino-aprendizagem. Andrade (2010) fala sobre o uso de filmes como recurso didático no ensino de Ciências, desde quando o cinema começou a ser utilizado como entretenimento. Oliveira (2006), também trata da utilização de filmes em décadas anteriores, e ressalta os materiais que exibem processos reprodutivos, ciclo de vida, eclipses solares, entre outros fenômenos, e relembra a utilização de filmes como recurso didático pela França, ainda antes da Primeira Guerra Mundial. Na mesma concepção, Krasilchik (2004), afirma que a utilização de filmes como recurso didático é um método de grande valia e de extrema importância em algumas situações de aprendizagem, onde se exige equipamentos sofisticados,



tempo para realização de experimentos, demonstração de hábitos animais e vegetais. No contexto de Ricci (2004):

Sabe-se que, com muita frequência, no cotidiano escolar, professores utilizam filmes como recurso didático para discutir determinados temas em suas aulas. De fato, na maioria das vezes, os resultados alcançados com a exploração desse recurso superam as expectativas em relação à produção e à discussão dos alunos. No entanto esses resultados só são positivos, quando atividade se desenvolve a partir de um bom planejamento.

Mesmo sabendo da importância da utilização de recursos didáticos em sala de aula, sabe-se que os profissionais da área da educação encontram vários obstáculos que dificultam a utilização dos mesmos. Neste contexto, Chistofolleti (2009) expõe em seu trabalho que grande parte dos professores assume não ter domínio sobre teorias cinematográficas, mas que esse empecilho não prejudica a utilização destes meios didáticos em sala de aula. No entanto, estudos apontam que frequentemente os recursos audiovisuais não são utilizados de maneira correta nas aulas de biologia. A falta de equipamentos dentro das escolas, a disponibilidade de material audiovisual e até mesmo a rotina de trabalho sobrecarregada dos profissionais da educação são obstáculos enfrentados na aplicação destes recursos (Krasilchik, 2004).

Deve-se lembrar também que não são apenas filmes de ficção que retratam a ciência. Vários gêneros de filmes existentes como comédias, desenhos, aventuras podem contribuir para a formação científica (Oliveira, 2006).

O objetivo deste trabalho foi investigar, por meio de experiências obtidas por diversos pesquisadores, as produções filmicas mais utilizadas como recurso didático em aulas de Ciências e Biologia para o desenvolvimento e auxílio no processo de ensino-aprendizagem. A opção por este tema justifica-se pela existência de dados disponíveis na literatura que retratam a pouca utilização deste tipo de recurso em nossas escolas.

## **2 METODOLOGIA**

A metodologia utilizada neste trabalho baseou-se na análise qualitativa e quantitativa de trabalhos publicados em periódicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado. Os dados foram obtidos através das plataformas de pesquisa, Google, Google acadêmico, Scielo, Medline, Science direct e Portal de periódicos da CAPES. As palavras chaves utilizadas para a busca de trabalhos foram: didática, ensino de Biologia, Ciências, Filmes. A pesquisa de material bibliográfico ocorreu entre os meses de abril e setembro do ano de dois mil e treze.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos resultados do presente estudo, foram encontrados 17 filmes mais utilizados nas aulas de ensino de Ciências e Biologia (Tabela 1). Caracterizamos a importância da utilização de filmes como recursos didáticos nas áreas relacionadas às disciplinas de Ciência e Biologia e vemos que os mesmos atuam como recursos eficientes no processo de ensino aprendizagem. Vale ressaltar que as duas disciplinas favorecem a utilização de recursos didáticos, devido a variedade de temas que podem ser abordados, e que estão frequentemente presentes em nosso cotidiano.

É consenso em todos os trabalhos, que a utilização de filmes como recurso didático, possui papel fundamental na prática pedagógica. Reichmann e Schimin (2007) comentam da relação formada entre o recurso utilizado e o cotidiano do aluno, fazendo com que o mesmo obtenha conhecimento científico de uma forma diferente. Entretanto Mandarino (2002) lembra a importância da intervenção do professor durante a aplicação do recurso em sala de aula, para que ocorram comentários e explicações esclarecendo e proporcionando uma aprendizagem de qualidade.

A produção filmica *Avatar*, mencionada na tabela 1, foi utilizada por Resende (2010) em uma pesquisa com professores e alunos, explanando a utilização de filmes como recursos didáticos no ensino da ciência, meio ambiente e tecnologia. A pesquisa realizada faz comparações das cenas exibidas no filme com conteúdos que podem ser trabalhados em nossas escolas, e ressalta que mesmo que *Avatar* seja um filme de ficção pode ser incorporado aos conteúdos. Esta mesma produção cinematográfica exposta na tabela 1 e utilizada por Araújo (2010) para abordagem do tema “Meio Ambiente e Química” com alunos do Ensino Médio em um colégio da rede particular na cidade de Campina Grande. A metodologia utilizada pelo autor contemplou a explicação do filme *Avatar* aos alunos, uma abordagem sobre o tema e a confecção de desenhos onde os alunos demonstraram o entendimento sobre a questão. Após estes procedimentos os alunos realizaram uma discussão onde colocaram suas opiniões relacionadas aos problemas ambientais, apresentaram possíveis soluções para sanar estes problemas e como a Química pode ser utilizada no auxílio desta problemática.

Conforme citados na tabela 1, Santos e Arroio (2008) destacam em seu trabalho a utilização do filme *A era do gelo 2*, aos alunos da quinta série para abordar o tema “Aquecimento Global”. Os autores comentam que a escolha do filme é de extrema importância, pois relata o tema que hoje é amplamente veiculado pela mídia. Neste mesmo contexto, Walter (2007) cita o filme *Uma verdade Inconveniente* como instrumento para trabalhar o tema “Aquecimento Global” e suas consequências de forma realista. A abordagem deste tema

chama a atenção aos inúmeros fenômenos que vem ocorrendo na natureza, trazendo como resultado as incontáveis e recorrentes instabilidades climáticas (WALTER, 2007). Em seu trabalho, Cavalcante (2011) sugere a utilização do filme *O dia depois de amanhã* na abordagem de conteúdos relacionados às mudanças climáticas. A autora salienta que a produção retrata uma situação de intensas mudanças climáticas no planeta e coloca a importância de realizar a abordagem desta temática em nossas escolas.

**TABELA 1** – Relação dos filmes mais utilizados no ensino de ciências e biologia.

FILME	TEMA RELACIONADO	LOCALIDADE	AUTOR
Avatar	Ciência, Meio Ambiente e Tecnologia	Uberaba - MG	RESENDE, 2010
Avatar	Educação Ambiental	Campina Grande-PB	ARAÚJO, 2010
HappyFeet	Ecologia e Meio Ambiente	Rio de Janeiro-RJ	ANDRADE, 2010
HappyFeet	Ecologia e Meio Ambiente	Rio de Janeiro-RJ	SILVA, 2011
HappyFeet	Zoologia	São Paulo - SP	DUQUE, 2010
A Era do Gelo 2	Aquecimento Global	São Paulo – SP	SANTOS & ARROIO, 2008
O dia depois de amanhã	Mudanças climáticas	Brasília – DF	CAVALCANTE, 2011
Gattaca	Genética	Guarapuava – PR	REICHMANN & SCHIMIN, 2007.
O óleo de Lorenzo	Genética	Santa Catarina - SC	MAESTRELLI & FERRARI, 2006
E a vida continua	AIDS	Guarani das Missões - RS	SANTOS & SCHEID, 2011
Uma verdade Inconveniente	Aquecimento Global	Campinas - SP	WALTER, 2007.
O mar não esta pra peixe	Zoologia	São Paulo – SP	DUQUE, 2010
Tá Dando Onda	Zoologia	São Paulo – SP	DUQUE, 2010
O espanta tubarões	Zoologia	São Paulo – SP	DUQUE, 2010
Procurando Nemo	Zoologia	São Paulo - SP	DUQUE, 2010

Bob Esponja	Zoologia	São Paulo – SP	DUQUE, 2010
Waterworld – O Segredo das Águas	Meio Ambiente	Curitiba – PR	MACHADO, 2008
O Mensageiro	Meio Ambiente	Curitiba – PR	MACHADO, 2008
A Ilha	Clonagem	Brasília - DF	CAVALCANTE, 2011
Os meninos do Brasil	Clonagem	Brasília – DF	CAVALCANTE, 2011
Gattaca	Genética	Brasília – DF	CAVALCANTE, 2011

Legenda: MG: Minas Gerais; PB: Paraíba; RJ: Rio de Janeiro; SP: São Paulo; DF: Distrito Federal; PR: Paraná; SC: Santa Catarina; RS: Rio Grande do Sul;

Andrade (2010) relata em seu trabalho, a experiência, onde aplicou o filme *HappyFeet* aos alunos que freqüentavam o 9º ano do Ensino Fundamental e o 3º ano do Ensino Médio para explicar conceitos de ecologia. De acordo com o autor, o filme aborda “conceitos básicos do conteúdo como ecossistema, comunidade biótica, população, espécie, competição, predação, proto-cooperação e equilíbrio ecológico.” Estas turmas foram selecionadas devido ao fato de serem anos de conclusão, que por sua vez já tiveram conhecimento destes conceitos. Silva (2011) utilizou a mesma animação, entretanto com alunos do 7º ano para trabalhar o tema ecologia e meio ambiente. O trabalho de Silva (2011), mencionado na tabela 1, caracterizou-se como um incentivo à realização de um projeto em uma escola pública localizada no bairro da Gávea, Zona Sul da Cidade do Rio de Janeiro. Nesta experiência os alunos assistiram ao filme, tiveram abordagem teórica sobre os temas relações ecológicas e lixo, responderam a um questionário que fazia a correlação entre o filme e o conteúdo curricular, onde foi possível avaliar o nível de conhecimento sobre o tema e a capacidade de debate relacionado ao tema, e após foram instigados a produzir uma carta às autoridades explanando os problemas enfrentados com o lixo no bairro onde moram e propor medidas para que tais empecilhos fossem resolvidos.

O tema meio ambiente, no contexto de Machado (2008) pode ser trabalhado com a utilização dos filmes *Waterworld – o segredo das águas* e *O Mensageiro – The Postman*. As animações explicam dificuldades em sobreviver em um planeta totalmente devastado. A primeira produção mostra efeitos do aquecimento global, poluição na camada de ozônio que a humanidade não conseguiu reverter e então sofre as conseqüências pelos danos causados pelo ambiente. Já a segunda produção, retrata uma situação ocorrente após a 3ª

Guerra Mundial, onde poucas pessoas conseguiram sobreviver e enfrentam dificuldades com a comunicação. Portanto, são visíveis as inúmeras temáticas abordadas nas duas produções, assim podendo contribuir ao ensino de Ciências e Biologia.

Reichmann e Schimin (2007), citados na tabela 1, utilizaram o filme *Gattaca – A experiência genética* com alunos do terceiro ano do ensino médio de um colégio público de Guarapuava, município do Paraná. A produção foi utilizada para trabalhar o tema “Engenharia Genética”. A metodologia utilizada trabalhou primeiramente com a aplicação de um pré-teste com o objetivo de avaliar o nível de conhecimento dos alunos sobre o tema; Uma análise de verificação para investigar a preferência da programação de TV por parte dos alunos e também uma aula prática. Somente após todo este processo foi realizada a exibição do filme *Gattaca*, seguida de discussões, pesquisas em artigos, livros, revistas, apresentação de seminário em grupos e finalizando com a aplicação de um pós-teste composto das mesmas questões do pré-teste para avaliar a importância da utilização do filme no processo de aprendizagem. Analisando os dados compilados no trabalho após a aplicação do pós-teste, pode-se observar um grande avanço nas colocações feitas pelos alunos em comparação ao pré-teste, no qual eles ainda não possuíam um conhecimento suficiente para debater sobre o tema. Neste contexto percebe-se o quanto importante foi a utilização da produção como recurso didático na abordagem do tema, entretanto vemos que este recurso obteve sucesso devido à sua utilização juntamente com outras modalidades didáticas, as quais foram muito bem preparadas e trabalhadas para que o objetivo fosse alcançado. O tema Genética também foi abordado por Maestrelli e Ferrari (2006) citadas na tabela 1, com a aplicação do filme *O óleo de Lorenzo*, uma produção baseada em fatos reais, que pode ser utilizada para trabalhar a adrenoleucodistrofia, uma doença genética, rara e que tem como característica causar danos à bainha de mielina dos neurônios, podendo levar a óbito em curto prazo. As autoras propõem que a produção pode ser utilizada nas aulas de genética e em vários outros ramos da Biologia para auxiliar a aprendizagem.

Santos e Scheid (2011) citadas na tabela 1 utilizaram a produção *E a vida continua*, com alunos do terceiro ano do ensino médio de duas escolas da rede pública em Guarani das Missões, Rio Grande do Sul. Este estudo foi realizado em etapas, sendo a primeira que buscava investigar o conhecimento e concepções que os alunos tinham sobre a ciência e a segunda que compreendeu na exibição do filme e posteriormente o questionamento sobre o conhecimento dos alunos em relação à Síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS). A pesquisa salienta que muitos dos alunos desconheciam a história de surgimento da doença e que o preconceito e discriminação relacionados à homossexualidade chamaram muito a atenção. Santos e Scheid (2011) salientam

em sua pesquisa a relação e importância da pesquisa e da ciência na descoberta de soluções para os problemas existentes na sociedade, neste caso, entre a pesquisa e a descoberta da AIDS.

A pesquisa de Duque (2010) citada na tabela 1 selecionou seis filmes de animação: *Happy Feet*, *O mar não está pra peixe*, *Tá dando onda*, *O espan-ta tubarões*, *Procurando Nemo* e *Bob Esponja* para investigar os conceitos de zoologia marinha formados pelos alunos após assistirem as produções. Esta pesquisa foi aplicada a alunos do ensino fundamental II (5º e 6º ano), e foi trabalhada com questionários onde se pode avaliar os conhecimentos obtidos pelos alunos. Os pais dos alunos também foram entrevistados nesta pesquisa para que se obtivessem informações de como as produções interferem na vida de cada aluno. A entrevista utilizada por Duque (2010) procura saber à quais animações os alunos já assistiram e a partir disso foram colocados os outros questionamentos. Questões relacionadas à anatomia dos animais, como: polvos, lulas, esponjas marinhas foram feitas, utilizando imagens do filme e imagens reais para que o aluno relacionasse as semelhanças e identificasse características reais e fictícias dos personagens. Questionamentos que abordam hábitos de vida e relações ecológicas entre tubarões, pinguins, também foram feitas, fazendo comparações entre cenas utilizadas no filme e conceitos reais. Na análise obtida por Duque (2010), pode-se perceber que grande parte dos alunos entrevistados já haviam tido contato com todas as animações utilizadas. Os pais também apontam nesta pesquisa, uma grande preocupação com abordagem violenta que é utilizada em algumas animações que são exibidas atualmente pela mídia, não incluindo as selecionadas nesta pesquisa. Quanto à relação feita entre a zoologia marinha e os filmes selecionados, vemos que são instrumentos que tem um grande valor no ensino-aprendizagem das ciências por abordar uma quantidade tão vasta de conteúdos. Entretanto, é importante ressaltar, que Duque (2010), observou uma imagem errônea de indivíduos marinhos passados pelos filmes, principalmente quando relacionado a anatomia dos animais. Neste contexto, deve-se ter cuidado com os conceitos formados pelos alunos, visto que as animações trazem grande influência ao aprendizado, sendo importante o papel do professor em planejar sua aula, assistir a animação e esclarecer situações e dúvidas durante a exibição deste tipo de material didático.

Em outro aspecto, Cavalcante (2011) utilizou alguns filmes relacionados aos temas da Biologia para trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos prisional na cidade de Brasília, Distrito Federal. A autora utilizou primeiramente o filme “A Ilha” para explanar o assunto clonagem, inserido na proposta de ensino da disciplina de Biologia. Após exibir o filme e instigar um debate com os alunos, Cavalcante (2011) percebeu que o filme despertou o interesse dos alunos pelo tema e fez com que todos participassem de maneira ativa de-

batendo e expondo seu ponto de vista relacionado ao tema. Ainda no mesmo trabalho a autora cita o filme *Meninos do Brasil*, como uma sugestão na abordagem do tema clonagem. Esta produção relata um projeto secreto de Hitler, que deseja reproduzir um genótipo e fenótipo semelhantes, mostrando assim o mundo interessante da clonagem.

Em outro momento, Cavalcante (2011) trabalhou com um diferente grupo de alunos do EJA prisional, desta vez utilizado o filme *Gattacapara* abordar o tema melhoramento genético. Esta produção não só serviu como método complementar no ensino de Biologia, bem como instigou nos alunos um olhar diferente sobre as situações ocorrentes nos dias de hoje, principalmente destes, que se encontram cumprindo pena pela realização de alguma ilegalidade. Após a exibição do filme, os alunos puderam discutir explanado suas idéias e posições sobre o tema. Estes mesmos alunos também realizaram atividades como: teatro, confecção de paródias e histórias em quadrinhos relacionadas ao filme.

Neste contexto, vemos a diversidade de produções filmicas com potencial de utilização no ensino das disciplinas de Ciências e Biologia, não somente abordando conceitos, questões econômicas, sociais e políticas. Os filmes proporcionam um diálogo produtivo entre os professores e alunos, favorecendo o desenvolvimento dos conhecimentos já adquiridos durante as aulas e uma visão mais crítica sobre as temáticas.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise realizada neste artigo percebe-se a importância da utilização dos meios audiovisuais em nossas escolas. Os filmes são recursos que abrangem um amplo conhecimento e devem ser explorados pelos professores, para que atuem como auxiliares no processo da prática pedagógica, podendo instigar discussões em sala de aula e participar da formação de indivíduos com argumentação crítica. O vídeo não deve ser o único recurso utilizado, uma vez que não é capaz de substituir toda a exposição oral de um conteúdo, porém, quando aplicado de maneira correta, faz uma ponte entre o conhecimento explanado e o visualizado.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. C. **Filmes comerciais como recurso didático no ensino de ciências**. 2010, 41f. Monografia (Especialização no Ensino de Ciências) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

Araújo, J. F. **Filme Avatar**: Recurso audiovisual para a Educação Ambiental no Ensino Médio. 2010, 42. f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Química) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2010.

BENCHIMOL, M; BERNSTEIN, M. A. F. O; CARVALHO, R.A; TEIXEIRA, D. E. **Desenvolvimento de material multimídia no ensino de Biologia**. 2010. Revista EAD em Foco, nº 1, Volume 1, Rio de Janeiro, 2011.

CATELLI, R. E. **Aprender a ver**: a irradiação da educação e da cultura, entre os anos de 1920 e 1940. In: I Encontro Nacional de Estudos Multidisciplinares em Cultura- ENECULT, 2005, Salvador. Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura, 2005.

CAVALCANTE, E. C. B. **Cinema na cela de aula**: o uso de filmes no Ensino de Biologia para a EJA prisional. 2011, 153 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

CHRISTOFOLETTI, R. **Filmes na sala de aula**: recurso didático, abordagem pedagógica ou recreação? . 2009. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <http://www.ufsm.br/revistaeducacao>. Acesso em: 23 set.2012.

DUQUE, L, C. R. **A influência dos filmes de animação na aprendizagem de zoologia**: os conceitos construídos por alunos do ensino fundamental II de São Paulo. 2010, 67 f. Monografia (Curso de Ciências Biológicas) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de Biologia**. 4 ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

MACHADO, C. A. **Filmes de Ficção Científica como Mediadores de Conceitos Relativos ao Meio Ambiente**. Ciência e Educação. v. 14, p. 283-294, 2008.

MAESTRELLI, S. R. P.; FERRARI, N. **O óleo de Lorenzo**: o uso do cinema para contextualizar o ensino de Genética e discutir a construção do conhecimento científico. Genética na Escola, v. 3, p. 35-39, 2006.

OLIVEIRA, B. J. **Cinema e imaginário científico**. História, Ciências, Saúde. Manguinhos, v. 13 (suplemento), p. 133-150, outubro, 2006.



RESENDE, C. H. S. **O uso de filmes como material pedagógico: Avatar, no estudo da natureza, da ciência e tecnologia.** 2010, 31 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Ciências por investigação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Uberaba, 2010.

REICHMANN, D. R. X. T.; SCHIMIN, E. S. **Imagens:** Contribuição para o ensino-aprendizagem em Biologia. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2007. Curitiba: SEED/PR., 2011. V. 1 (Cadernos PDE). Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1083-4.pdf>> Acesso em 28 de agosto de 2013.

SANTOS, E. G.; SCHEID, N. M. J. **A problematização da concepção de ciência no ensino médio:** Contribuições do filme “E a vida continua”. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista. v.1, n. 2, p. 26-33, 2011.

SANTOS, P. C.; ARROIO, A. **Utilização de filme em sala de aula: A Era do Gelo 2, para alunos do Ensino Fundamental (5ª série).** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. São Paulo, 2008.

SILVA, C. L. **Avaliação do exercício dos eixos-cognitivos da matriz de referência para o ENEM 2009, através do uso do filme *HappyFeet* como ferramenta didática no ensino de ciências.** 2011, 60 f. Monografia ( Licenciatura em Ciências Biológicas)- Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

WALTER, M. K. C. **Mudanças Climáticas:** Uma Verdade Inconveniente. Revista Multiciência, v. 8, p. 169-172, 2007.



## INCLUSÃO DE ALUNOS NAS CLASSES REGULARES

**RESUMO:** A educação inclusiva é um tema muito discutido atualmente, mas que precisa ser visto como um desafio que deve ser constantemente analisado. A discussão sobre esse tema é complexa, portanto é preciso entender que a inclusão escolar não é apenas uma simples matrícula, mas a busca por uma igualdade na educação, com professores comprometidos e um novo modelo organizacional através de práticas diversificadas para atender as dificuldades de cada educando. Uma escola inclusiva precisa pensar numa proposta educacional que atenda a todas as diferenças e não pense apenas nos alunos com necessidades educativas especiais, sempre refletindo e repensando o papel do professor na escola regular. Nesse sentido o objetivo deste artigo é discutir sobre a inclusão de alunos em classes regulares num trabalho educacional com práticas pedagógicas que não excluam os alunos, mas valorizem o potencial de cada um, num ambiente que ofereça oportunidades educacionais e atenda as diversidades e respeite as diferenças individuais dos educandos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inclusão, Escola, Educador, Dificuldades de aprendizagem.

### 1 INTRODUÇÃO

Este artigo trata sobre a inclusão de pessoas com deficiência que apresentam dificuldades de aprendizagem, no sistema regular de ensino, refletindo sobre como a inclusão é importante e o tratamento que estas pessoas merecem no âmbito escolar.

Em 1994 foi realizada a Conferência de Salamanca, sendo promovida pelo governo espanhol, em cooperação com a UNESCO. Dessa conferência resultou dos principais documentos mundiais conhecida como “Declaração de Salamanca” que visa a inclusão social e orienta que as escolas se ajustem às necessidades de todos os alunos.

**Lúcia Regina Marszal**

Graduada em Pedagogia pela  
UEPG, Pós – Graduada em Gestão  
Escolar pela Faculdade São Bráz.

**Marisa Maria Wisniewski Oczust**

Graduada em Pedagogia pela  
UEPG, Pós Graduada em Educação  
Especial pela FAFI.

as crianças e jovens com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas regulares que a elas se devem adequar, através duma pedagogia centrada na criança, capaz de ir ao encontro destas necessidades. As escolas regulares, seguindo esta orientação inclusiva, constituem os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, criando comunidades abertas e solidárias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994, p.2).

O termo inclusão está diretamente ligado à diversidade numa busca de compreender a heterogeneidade, as diferenças individuais e coletivas, as especificidades do humano e as diferentes situações vividas, tanto no ambiente escolar como na própria sociedade.

Segundo Stainback e Stainback (1999, p. 21), “a educação inclusiva pode ser definida como a prática da inclusão de todos independente de seu talento, deficiência, origem socioeconômica ou cultural em escolas e salas de aula provedoras, onde as necessidades desses alunos sejam satisfeitas”.

Nesse mesmo sentido o princípio norteador da Declaração de Salamanca diz que:

Todas as escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem incluir crianças deficientes ou superdotadas, crianças de rua e que trabalham crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos em desvantagem ou marginalizadas... (Brasil, 1996)

Necessidades Educacionais Especiais é um conceito que abrange realidades das mais simples até as mais complexas como nos afirma Brennan, bem como pode apresentar um caráter permanente ou temporário.

“Há uma necessidade educativa especial quando um problema (físico, sensorial, intelectual, emocional, social ou qualquer combinação destas problemáticas) afecta a aprendizagem ao ponto de serem necessários acessos especiais ao currículo, ao currículo especial ou modificado, ou a condições de aprendizagem especialmente adaptadas para que o aluno possa receber uma educação apropriada. Tal necessidade educativa pode classificar-se de ligeira a severa e pode ser permanente ou manifestar-se durante uma fase do desenvolvimento do aluno.” (Brennan, 1988, p.36)

Sanches (2005) afirma que “a educação inclusiva só existe se forem introduzidas nas salas de aula estratégias e práticas diferentes daquelas que

tradicionalmente se praticam”. Para que tais práticas efetivamente sejam aplicadas num ensino que vá de encontro aos potenciais e necessidades dos alunos é preciso que os educadores tenham atitude, competência, conhecimento e principalmente capacidade de buscar transformação das mesmas, caso for necessário. O modelo de inclusão convida os professores a terem um olhar para cada aluno, para poderem conceder direitos iguais a todos como ainda nós lembra (STAINBACK & STAINBACK 1999, p. 29):

Se realmente desejamos uma sociedade justa e igualitária, em que todas as pessoas tenham valor igual e direitos iguais, precisamos reavaliar a maneira como operamos em nossas escolas, para proporcionar aos alunos com deficiências as oportunidades e as habilidades para participar da nova sociedade que está surgindo.

Segundo Ferreira (2007), a participação das minorias sociais em ambientes antes reservados apenas àqueles que se enquadravam nos ideários preestabelecidos e perversos de força, beleza, riqueza, juventude, produtividade e perfeição. Assim sendo, o tema vem ganhando espaço cada vez maior em debates e discussões que explicitam a necessidade de a escola atender às diferenças intrínsecas à condição humana (SILVEIRA e NEVES, 2006, p. 79).

A Educação Inclusiva tem despertado interesse de toda a sociedade por ser uma forma eficaz de inclusão social. Quando são feitas referências à esta modalidade, são suscitados os mais variados sentimentos: desde incertezas e angústias até entusiasmos e paixões. Esses sentimentos antagônicos, segundo Souza (2005), são perfeitamente compreensíveis tanto por estarmos inseridos em uma sociedade que mantém cristalizadas concepções tradicionais e preconceituosas, quanto pela “novidade desafiadora” proposta pela Educação Inclusiva.

Complementando Silva e Aranha (2005) afirmam que a mudança de um sistema educacional, que se caracterizou tradicionalmente por ser excluyente e segregatório, para um sistema educacional que se comprometa efetivamente a responder, com qualidade e eficiência, às necessidades educacionais especiais, exige um processo complexo de transformação tanto do pensar educacional, como da prática cotidiana.

Segundo Ferreira (2007), a história das tentativas de mudanças pedagógicas tem centrado a inovação educacional na reforma de métodos, técnicas e programas, deixando intocadas as práticas, a estrutura da instituição, as relações escolares, as posturas profissionais, os tempos e espaços onde se processa a educação do aluno e, ainda, os rituais que dão concretude aos conteúdos intelectuais e formativos da escola. Ainda que as pessoas mudem seu discurso na direção do politicamente correto, Silva e Aranha (2005) observam que, não

raro, as mesmas continuam mantendo um padrão de comportamento tradicional e conservador, que desta proposta de Educação Inclusiva.

Inúmeras críticas são feitas à proposta de Educação Inclusiva no Brasil. São comuns os questionamentos referentes à escola regular, sua infra-estrutura física e o despreparo de recursos humanos (Tessaro et al., 2005). A política educacional não respondendo às demandas históricas (condições de trabalho dos professores, questão salarial, carga horária de trabalho, reconhecimento social desse profissional, além do número excessivo de alunos por sala de aula, da desmotivação docente e do pouco apoio dos gestores educacionais), faz crer “que basta a ‘boa vontade’ dos professores para que os problemas educacionais se resolvam” (Michels, 2005, p. 414).

Mantoan (2006, p.20) afirma que a inclusão “prevê a inserção escolar de forma radical, completa e sistemática. Todos os alunos sem exceção, devem frequentar as salas de aula do ensino regular”. A inclusão implica uma mudança de perspectiva educacional, porque não atinge apenas os alunos com deficiência e os que tem dificuldade de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral. Os alunos com deficiência constituem uma grande preocupação para os educadores inclusivos. Todos sabem, porém que na maioria dos que fracassam na escola são alunos que não vêm do ensino especial, mas que possivelmente acabarão nele (Mantoan, 2006).

Uma escola inclusiva é, portanto, “aquela aberta à diversidade, onde os alunos são respeitados nas suas diferenças e aprendem juntos, em classes regulares, possibilitando a interação e o desenvolvimento mútuo”. (Sant’ana, 2005, p.96)

Silva e Aranha (2005) entendem que, embora seja evidente o aumento do número de alunos com deficiência em classes regulares do ensino comum, a mera inserção desses alunos não configura por si só, uma prática inclusiva de ensino. Na mesma linha, Santos (2001 apud Tessaro et. al., 2005) aponta que ainda hoje, erroneamente, muitos entendem a inclusão como a simples prática de colocar pessoas com deficiência estudando com outras que não possuem qualquer deficiência. Entretanto, embora não se possa ainda afirmar que todas as iniciativas de inclusão no país sejam exatamente processos de inclusão vitoriosos, também não se pode negar que a educação inclusiva é algo que vem se efetivando, mesmo que aduras penas, buscando superar toda uma história de isolamento, discriminação e preconceito. (Tessaro et al., 2005, p.107)

## **2 DESAFIOS DA ESCOLA COM A INCLUSÃO**

A escola regular ainda não está planejada para atender a diversidade de indivíduos que possa vir a receber. Muitas escolas estão apenas recebendo

do alunos com necessidades especiais, obedecendo à Lei nº. 9.394/96 (LDB, art. 4º, III) que estabelece que o atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência deve ser realizado, preferencialmente, na rede regular de ensino. (BRASIL, 1996). Como diz Mantoan (2006, p. 16), “se o que pretendemos é que a escola seja inclusiva, é urgente que seus planos se redefinam para uma educação voltada para a cidadania global, plena, livre de preconceitos, que reconheça e valorize as diferenças”. Nem todos os indivíduos aprendem da mesma maneira nem ao mesmo tempo, alguns vão exigir que educador busque diferentes técnicas e estratégias de modo a atingir aquele aluno que não conseguiu aprender determinado conteúdo para isso é preciso que a escola como um todo, esteja envolvida e disposta a procurar soluções adequadas para atender as necessidades de seus educandos.

Sendo assim, Martins (2006, p.20) estabelece que:

O processo educativo inclusivo traz sérias implicações para os docentes e para as escolas, que devem centrar-se na busca de rever concepções, estratégias de ensino, de orientação e de apoio para todos os alunos, a fim de que possam ter suas necessidades reconhecidas e atendidas, desenvolvendo ao máximo as suas potencialidades.

Os alunos precisam ter um acompanhamento focado no seu progresso contínuo, então a partir das suas dificuldades os professores precisam buscar estratégias que visem a sua aprendizagem, caso algumas estratégias não atinjam resultados positivos, precisam ser discutidas e analisadas pelos educadores para que possam ser modificadas e aplicadas novamente de maneiras diferentes.

Para Mantoan (2006), a proposta de incluir todos os alunos em uma única modalidade educacional de ensino regular, tem se chocado com o conservadorismo das escolas. Problemas conceituais, falta de conhecimento da legislação, induzem ao erro e ao preconceito, reduzindo, unicamente, a inserção de alunos com algum tipo de necessidade especial. Muitas vezes a escola delega apenas ao educador a tarefa de fazer com que o aluno com necessidades especiais receba a aprendizagem que tem direito, excluindo também o educador de receber a ajuda que tem direito para que possa promover uma educação de qualidade na classe em que atua.

Na visão de Moraes (2003, p. 49), “a educação é um processo que só acontece por meio das relações de cuidado na convivência das diversidades. Educar é viver junto às potencialidades, respeitando as diferenças na aceitação do outro”.

Também Mantoan (2003) ressalta que a escola precisa mudar, deixar suas práticas excludentes e reconhecer, finalmente, que as pessoas não são

categorizáveis, sem discriminações, sem ensino à parte para os mais e para os menos privilegiados. A escola precisa respeitar o aluno, dando oportunidades, valorizando o saber de cada indivíduo e principalmente, ser coerente às necessidades educacionais dos seus alunos. É importante notar que a atitude dos professores é um elemento fundamental no sucesso da inclusão na sala de aula. A realidade é que cada aluno que é incluso exige do professor práticas pedagógicas e tempos de relação interpessoal diferenciados, já que cada um deles tem uma demanda particular em termos de metodologia de ensino e de aprendizagem que exige do professor uma atenção especial.

Mazzotta (2003) observa a necessidade de não se fazer generalizações à respeito das necessidades especiais de alunos com deficiência, pois todo aluno e toda escola são especiais em sua singularidade. Portanto, somente em situações concretas nas quais se encontram os alunos nas escolas pode-se interpretar as necessidades educacionais escolares como comuns ou especiais.

No mesmo sentido, Carvalho (1997) ressalta que, embora tenham ocorrido avanços no que diz respeito à remoção de barreiras arquitetônicas nas escolas, muitas vezes os alunos estão no mesmo espaço físico que os demais, sem participar efetivamente das atividades escolares e verdadeiramente incluídos na aprendizagem, acrescentando que, para que a inclusão realmente ocorra, a prática pedagógica precisa ser mudada.

A escola tem o seu papel definido, que consiste na formação dos professores, também conciliar as ações, acompanhar e avaliar o processo, também deve comunicar e aconselhar a família e alunos em seu caminho e trajetória escolar. Portanto é uma tarefa das escolas criar uma cultura de resposta às diferenças tendo plena consciência de que é um elemento indispensável e enriquecedor. Nessa visão todos os membros da comunidade escolar precisam ter cumplicidade e cada qual assumir uma parte da tarefa: pais, alunos, educadores e meio ambiente.

Lück (2000, p.15), ressalta que “o êxito de uma organização depende da ação conjunta de seus componentes, pelo trabalho associado, mediante reciprocidade que cria um todo orientado por uma vontade coletiva”. A autora propõe que é imprescindível um diálogo efetivo e permanente entre a escola, a comunidade e todos aqueles que fazem parte da rotina do aluno com dificuldades, dentro e fora da escola, inclusive o próprio aluno, para estabelecer uma convivência harmoniosa em busca de uma escola inclusiva e democrática.

Nesse sentido, propõe CARVALHO (1998):

A operacionalidade da inclusão de qualquer aluno no espaço escolar deve resultar de relações dialógicas envolvendo família, escola e comunidade, de modo que cada escola ressignifique as diferenças individuais, bem como reexamine sua prática pedagógica. (p. 193).



Essa troca de informação é muito importante para que a escola e professor conheçam seu aluno tendo mais possibilidades de buscar estratégias para desenvolver uma aprendizagem que contemple as necessidades de cada aluno. Para tanto conclui-se que ainda as escolas não estão preparadas para proporcionar uma aprendizagem flexível visando atender as necessidades que seus alunos apresentam, como afirma Omote (2004).

Ocorre que a escola se democratizou abrindo – se a novos grupos sociais, mas não a novos conhecimentos. Com isso exclui aqueles que ignoram o conhecimento por ela valorizado, entendendo que a democratização é massificação do ensino, não cria possibilidade de diálogo (...), não se abre a novos conhecimentos que não couberam, até então, dentro dela (OMOTE, 2004, p.115)

Nesse sentido também Amaral (1998), ressalta que a cabe à escola atender as especificidades dos seus alunos e adequar-se às suas necessidades e não os alunos às necessidades e limitações da escola, prestando um bom serviço à comunidade.

### **3 ESCOLA: UM ESPAÇO DEMOCRÁTICO**

A escola se constitui num espaço democrático, onde deve-se respeitar a diversidade. A simples inserção do aluno em uma sala de aula regular não garante a integração. É necessário um investimento consistente e permanente na formação de seus educadores em relação ao ensino em geral e as especialidades das deficiências. A escola inclusiva há deter planejamento individualizado para cada aluno que recebe dentro da própria classe, dispondo de recursos e o suporte psicoeducacional necessários para seu desenvolvimento. Conforme afirma Mittler (2003), a inclusão vai além de simplesmente matricular uma criança na escola. Mas é necessário proporcionar um ambiente onde todos possam desfrutar o acesso e o sucesso no currículo e tornarem-se membros totais da comunidade escolar e local, sendo, desse modo, valorizados.

Toda escola deve estar preparada para receber a grande diversidade de alunos que possam vir a frequentá-la, em nenhum momento privar o aluno de estar nesse ambiente por falta de acessibilidade. “Hoje a falta de estrutura é fator determinante para muitos alunos estarem em instituições especializadas e não em escolas comuns. Também há pais que acham que essas entidades atendem melhor” (GIRALDI, 2000,p.84).

Para Sasaki (2006), uma sociedade inclusiva vai bem além de garantir apenas espaços adequados para todos. Mas sim fortalece as atitudes de

aceitação das diferenças individuais e de valorização da diversidade humana e enfatiza a importância do pertencer, da convivência, da cooperação e da contribuição que todas as pessoas podem dar para construir vidas comunitárias mais justas, mais saudáveis e mais satisfatórias (SASSAKI, 2006).

Segundo Mantoan (2006), a inclusão questiona não apenas políticas e organização da educação, mas também o conceito de integração. A autora diz que a inclusão é incompatível com a integração, pois prevê a inserção escolar de forma radical, completa e sistemática. A escola, em sua tradição, tem sido apontada como uma organização que estabelece critérios seletivos, em consequência de um enfoque homogêneo de aluno. Consequentemente, o aluno que não se adapta ao sistema fica à margem do processo educativo.

A indiferença às diferenças está acabando, passando da moda. Nada mais desfocado da realidade atual do que ignorá-las. Nada mais regressivo do que discriminá-las e isolá-las em categorias genéricas, típicas da necessidade moderna de agrupar os iguais, de organizar pela abstração de uma característica qualquer, inventada, e atribuída de fora. (MANTOAN, 2006, p.22)

Nesta perspectiva é necessário que os professores sejam agentes transformadores, na construção de um sistema educacional inclusivo, os cursos de licenciatura precisam preparar bem seus futuros educadores, para que estes possam agir nessa transformação educacional. Como afirma Martins (2006), nas últimas décadas, o sistema educacional vem sendo desafiado a conseguir uma forma equilibrada que resulte numa resposta educativa comum e diversificada, que seja capaz de proporcionar uma cultura comum a todos os educandos respeitando as especificidades e as necessidades individuais, reconhecendo, ainda, que a diversidade é um dos fatores mais importantes para conseguir um ensino de qualidade, embora a problemática seja bem maior.

Para Sasaki (1997), a sociedade e as pessoas com necessidades especiais precisam em conjunto buscar adaptação, equiparação de oportunidades, gerando a verdadeira inclusão. Assim confirma Prieto (2006), quando diz que as ações devem ser assumidas pela sociedade em geral e pelo poder público, pois oferecer uma educação de qualidade implica na união de diversos setores em várias instâncias, propiciando transformações na busca da melhoria da qualidade de vida desta população. Ações coletivas e o trabalho, em rede, envolvendo toda a comunidade em que a escola está inserida irá contribuir para que ocorra a verdadeira educação inclusiva. A quebra de paradigmas faz parte do processo inclusivo, é preciso respeitar às diferenças, sendo o professor principal mediador nesta situação, atribuindo um olhar mais atento às especificidades e suas implicações.

Os professores precisam de oportunidades para refletir sobre as propostas de mudança que mexem com seus valores e com suas convicções, assim como aquelas que afetam sua prática profissional cotidiana. Os professores já estiveram sujeitos a uma avalanche de mudanças, nas quais suas visões não foram seriamente consideradas. É importante que a inclusão não seja vista apenas como uma outra inovação (MITTLER, 2003, p.184).

Os professores ainda apresentam uma certa resistência ao novo, pois é mais cômodo persistir naquilo que estão acostumados, esquecendo que a inclusão não pode ser vista apenas como uma inovação. Diante das expectativas frustradas acabam ficando desmotivados, como explicam Franchi (1995) e Tapia et al (2001); faltando motivação aos professores, estes acabam se tornando pessoas deprimidas, gerando até a ausência na escola por tempo indeterminado. O professor precisa estar preparado para o saber fazer, além de ter o domínio do conteúdo que vai ser ensinado aos seus alunos de maneira compreensiva, também precisa conhecer a realidade, para que possa tomar atitudes e decisões corretas nas práticas do seu cotidiano a fim de não limitar as expectativas dos seus alunos. Assim aponta Zeichner (2008):

[...] Os professores precisam saber o conteúdo acadêmico que são responsáveis por ensinar e como transformá-lo, a fim de conectá-lo com aquilo que os estudantes já sabem para o desenvolvimento de uma compreensão mais elaborada. Precisam saber como aprender sobre seus estudantes – o que eles sabem e podem fazer, e os recursos culturais que eles trazem para a sala de aula. Os professores também precisam saber como explicar conceitos complexos, conduzir discussões, como avaliar a aprendizagem discente, conduzir uma sala de aula e muitas outras coisas (ZEICHNER, 2008, p. 546).

É nesse mesmo pensamento que Jannuzzi (2004, p. 187-188) diz que a educação deve enfatizar o ensino, bem como formas e condições de aprendizagem. Em vez de procurar no aluno a origem de um problema, deve - se proporcionar sucesso escolar. Por fim, em vez de pressupor que o aluno deve ajustar-se a padrões de “normalidade” para aprender, aponta para a escola o desafio de ajustar-se para atender à diversidade de seus alunos.

Para Mantoan (2003), falar de inclusão, na sociedade, é um desafio, pois a inclusão deve romper com os estereótipos que sustentam o tradicionalismo das escolas, superando o sistema tradicional de ensinar, questionando “modelos ideais” e a normalização de perfis específicos de alunos. A escola inclusiva direciona sua metodologia de ensino para a quebra de preconceitos, não diferenciando o saber pedagógico, mas reforçando os mecanismos de interação e integração.

A construção de uma escola democrática conduzir-nos á à criação de uma escola para todos, na qual não será preciso nem segregar nem integrar, mas apenas estudar os apoios necessários para que todos os alunos possam desempenhar o seu papel como cidadão (CORREIA,2003,p.62)

A escola que não exclui é aquela que se prepara para que todos se sintam inclusos nela: isso vale também para os profissionais da administração, os atendentes, bem como alunos e professores.

#### **4 ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS EM SALAS DE AULA INCLUSIVAS**

Diversificar as atividades de sala de aula é imprescindível para que se possa lidar melhor com a diversidade. O educador precisa ter criatividade, deve ter planejamento de seu trabalho com aulas diferentes, proporcionando ao aluno protagonizar seu processo de ensino aprendizagem. As aulas devem ser dinâmicas e programadas adequadamente para que atendam as diversidades dos alunos, as dificuldades sejam identificadas e possam receber o devido acompanhamento. De acordo com Gadotti (1992, p. 70) é preciso saber e entender que:

“Todo ser humano é capaz de aprender e de ensinar, e, no processo de construção do conhecimento, todos os envolvidos aprendem e ensinam. O processo de ensino-aprendizagem é mais eficaz quando o educando participa, ele mesmo, da construção do ‘seu’ conhecimento e não apenas “aprendendo” o conhecimento.”

Diferentes teorias apontam que existem elementos que impedem os alunos de interagir com o conhecimento. Macedo (2008,p.2) argumenta que “dificuldades de aprendizagem devem ser vistas como problema de ordem complexa não importa se envolvam o sistema como um todo (isto é, as estruturas e relações que o constituem), uma classe ou grupo de alunos ou um caso individual(singular)”. O autor refere-se que as dificuldades, desafios e problemas são importantes na construção do conhecimento.

Nesse sentido, Sasaki (1997), aponta algumas características, as quais ele considera, essenciais para que as escolas sejam capazes de promover a inclusão. O autor afirma que as escolas públicas devem adotar a filosofia de que todos os alunos são capazes de aprender juntos, independente de suas dificuldades ou limitações. É preciso que as escolas promovam o acesso a um ensino de qualidade, a fim de superar as deficiências do processo educativo e desenvolver metodologias de ensino capazes de garantir o ingresso, a permanência e o sucesso dos seus alunos, nos diferentes níveis e modalidades de ensino.

Sasaki (1997), ainda ressalta que os professores precisam estar assessorando mais seus alunos, já que são eles que passam a maior parte do tempo em contato com os estudantes. Sendo assim, sempre que perceber algo fora do seu alcance, o educador deve encaminhar o aluno aos profissionais competentes que também compõe a equipe pedagógica.

Percebendo ainda a necessidade de apoio pedagógico específico para os alunos que apresentam deficiências, a Declaração de Salamanca também dá conta dessa questão: “Dentro das escolas inclusivas, as crianças com necessidades educacionais especiais deveriam receber qualquer apoio extra para o que possam precisar, para que se lhes assegure uma educação efetiva”(1994,p.61).

Mantoan (2003), porém enfatiza quanto à utilização de métodos e técnicas de ensino específicas na inclusão, “mas os alunos aprendem até o limite em que se consegue chegar”. Não há receita pronta para ser seguida.

Cabe ao professor ser um educador disposto a ter autonomia para diferenciar e diversificar seus métodos conforme a realidade de sua sala de aula.

A escola formal tem optado por agrupar com faixa etária semelhante, supondo que os indivíduos apresentem certas características em comum, mas isso na maioria tem se mostrado irreal. Precisamos repensar nossas atitudes planejando o ensino de forma que beneficie todo o grupo.

“Os benefícios dos arranjos inclusivos são múltiplos para todos os envolvidos com as escolas – todos os alunos, professores e a sociedade em geral. A facilitação programática e sustentadora da inclusão na organização e nos processos das escolas e das salas de aula é um fator decisivo no sucesso” (Stainback&Stainback, 1999, p.22).

Promover uma educação de qualidade não é uma tarefa fácil, mas buscando novas metodologias aliadas ao compromisso e responsabilidade conforme nos recomendou Freire (2000) “Precisamos contribuir para criar a escola que é aventura que marca, que não tem medo do risco, por isso recusa o imobilismo. A escola que se pensa, em que se atua, em que se fala, em que se ama, se adivinha, a escola que apaixonadamente diz sim à vida.”

Mendes (2002) em seus estudos afirma na inclusão as diferenças humanas são normais, mas ao mesmo tempo reconhece que a escola atualmente tem provocado ou acentuado desigualdades que são associadas às diferenças de origem pessoal, social, cultural e política, e é nesse sentido que ela demonstra a necessidade da reestruturação do sistema educacional para promover uma educação de qualidade a todas as crianças.

A Declaração de Salamanca (UNESCO,1994), que busca uma educação de qualidade para todos os alunos com qualquer grau de deficiência ou distúrbio de aprendizagem, na escola regular, advoga que

[...] todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que elas possam ter. Escolas inclusivas devem reconhecer e responder às necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade à todos através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recurso e parceria com as comunidades (UNESCO, 1994, p. 05).

O grande desafio proposto pela inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais nas escolas regulares em nosso país, segundo Beyer (2005), dependerá de um esforço coletivo que envolva os próprios alunos, os professores, as equipes diretivas e pedagógicas, os funcionários e os gestores do projeto político – pedagógico.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão de crianças no âmbito escolar, merece muitas discussões e reflexões, criando a consciência de que a escola precisa reconhecer que o aluno com dificuldade precisa ser respeitado e nele precisam ser trabalhados valores morais, dando oportunidades do aluno construir e participar do processo de ensino aprendizagem. Quanto à instituição de ensino é importante que tenha respeito pela diversidade atendendo as diferenças sem discriminar o aluno. Portanto é necessário reconhecer que a inclusão está em processo de construção e barreiras devem ser rompidas repensando o papel da escola diante a educação inclusiva para construir uma sociedade livre de preconceitos. A construção de propostas pedagógicas que sejam inovadoras a fim de estimular oportunidades iguais à todos valorizando diferenças individuais promovendo um ensino de qualidade com uma educação inclusiva que venha desenvolver as potencialidades de cada aluno. Mantoan (2008, p. 20) nos afirma que:

“O essencial, na nossa opinião, é que todos os investimentos atuais e futuros da educação brasileira não repitam o passado e reconheçam e valorizam as diferenças na escola. Temos de ter sempre presente que o nosso problema se concentra em tudo o que torna nossas escolas injustas, discriminadoras e excludentes, e que, sem solucioná-lo, não conseguiremos o nível de qualidade de ensino escolar, que é exigido para se ter uma escola mais que especial, onde os alunos tenham o Direito de ser (alunos), sendo diferentes.”

A transformação da educação depende do otimismo dos educadores sempre valorizando as potencialidades e as capacidades dos seres humanos

pois para provocar mudanças significativas na educação e na sociedade, precisamos somar as diferenças e diminuir preconceitos para construir um país mais democrático, fraterno, humano e mais solidário. Conscientizar é o primeiro passo para que as escolas busquem incluir sem excluir, pois dependendo das atitudes tomadas é possível que o aluno se sinta excluído, novamente é necessário ressaltar sobre a importância de valorizar a diversidade e as diferenças que nossos alunos venham apresentar. Sendo assim a busca por uma realidade justa para todos depende da persistência como nos afirma Omote, (2004):

Porém, incluir não é fácil, pois gera resistência de muitos. O conceito de inclusão é recente em nossa cultura. Como qualquer situação nova, incomoda, desperta curiosidade, indiferença ou negação, encontra adeptos e também críticos, envolve praticamente todas as esferas sociais, apontando para as necessidades de repensar alterar hábitos, posturas atitudes, começando pelo plano individual, tirando – nos da zona do conforto habitual (OMOTE,2004, p.160)

Apesar de encontrar dificuldades, a inclusão será uma realidade quando todos os envolvidos buscarem comumente a mudança para melhorar a educação. A legislação precisa estar comprometida, com a realidade da educação, foram criados muitos documentos sobre inclusão, mas é necessário colocar em prática tais idéias, estimulando primeiramente os educadores dando possibilidades para que este profissional esteja apto a atender as expectativas dos seus alunos. Também as instituições de ensino precisam estar engajadas e dispostas a incorporar as mudanças, que se fazem necessárias, em busca de uma educação de qualidade voltada a inclusão, entendendo que incluir não se aplica apenas aos sujeitos com algum tipo de deficiência, mas todos aqueles que alguma forma são excluídos pela sociedade por motivos diversos e merecem nosso respeito com direitos iguais as de qualquer cidadão, e isso precisa começar na escola.

Acreditar na Educação Inclusiva é ser capaz de contribuir para uma transformação social, que considere todo ser, dentro dos princípios da igualdade, da solidariedade e da convivência respeitosa entre os indivíduos. Os processos de ensino são antes de tudo, uma relação de comunicação que se manifesta, precisamente, no processo metodológico. O diálogo e a interação entre os professores, trazem mais informações para conseguir lidar com os desafios encontrados no contexto escolar, dentre esses desafios está a Educação Inclusiva. Atualmente a maior dificuldade dos educadores é a falta de formação para trabalhar com alunos inclusos em salas regulares de ensino, apesar do assunto, ser bastante discutido é necessário que o professor esteja sempre

atento e determinado a mudar suas metodologias de ensino, trabalhar de forma diversificada, avaliar seus alunos permanentemente e qualitativamente, principalmente valorizar as potencialidades de cada um.

Conclui-se que as instituições e educadores devem adaptar-se à nova realidade educacional para que os alunos inclusos no ensino regular recebam um ensino de qualidade.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, L. A. **Sobre crocodilos e avestruzes**: falando de diferenças físicas, preconceitos e sua superação. In: AQUINO J. G. (org.): **Diferenças e preconceito na escola: alternativas teóricas e práticas**. 4. ed. São Paulo: Summus Editorial, 1998. p.11 a 30.

BEYER, H. O. **Inclusão e avaliação na escola**: de alunos com necessidades educacionais especiais. Porto Alegre: Mediação, 2005.

BRASIL, MEC, SEESP. **Subsídios para organização e funcionamento de serviços de educação especial, Área de Altas Habilidades**.v. 9, 1998 (Série Diretrizes) Brasil.

BRASIL. MEC. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 9.394 de 20 de dezembro de 1996**.

BRENNAN, KA, Clark, CL, & Shaver, PR (1998). **O auto-relato de medição de apego romântico de adultos**: Uma visão geral integrativa. Nova York: Guilford Press.

CARVALHO, R.E. **Temas em educação especial**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

\_\_\_\_\_, R.E. **Temas em educação especial**. Rio de Janeiro: WVA, 1998. **necessidades**

CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS – **Acesso e Qualidade Declaração de Salamanca e enquadramento da ação: educativas especiais**. Paris: Unesco, 1994 – xii, 47 p. – Adopt. pela Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais, Salamanca, 7-10 Junho, 1994.

CORREIA, L. M. (org.). **Educação especial e inclusão**: quem disser que uma sobrevive sem a outra não está no seu perfeito juízo. Porto: Porto, 2003. 206



p. (Coleção Educação Especial, v.13).

FERREIRA, B. C. **Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso**. Trabalho de Conclusão do curso de Especialização em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva.

FREIRE, P. **Pedagogia da Indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000.

GADOTTI, M. **Diversidade Cultural e Educação para Todos**. Juiz de Fora: Graal.1992. p. 21, 70. Disponível em <http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/13532/escola#ixzz2bn2rw eWq><http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0315.html>

JANNUZZI, G. M. **A educação do deficiente no Brasil**: dos primórdios ao início do século XXI. Campinas: Autores Associados, 2004.

LÜCK, H. **A escola participativa**: o trabalho de gestor escolar. Rio de Janeiro: DP&A, 2000, p.15.

MACEDO, L. **Dificuldades de Aprendizagem e Gestão Escolar**. São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo e Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 2008. (p. 1-12)

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar**: o que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

\_\_\_\_\_, M. T. E. **O direito de ser, sendo diferente, na escola**. In: RODRIGUES, D. **Inclusão e Educação**: Doze Olhares sobre a Educação Inclusiva. São Paulo: Summus, 2006.

\_\_\_\_\_, M. T. E. **O desafio das diferenças nas escolas**. Petrópolis / RJ: Vozes, 2008;

MARTINS, L. A. R. PIRES, G. N. L. MELO, F. R. L. V. (Org.) **Inclusão: compartilhando Saberes**. 2. ed. Petrópolis. R.J.: Vozes, 2006.

MAZZOTTA, M. J. S. **Deficiência, Educação Escolar e Necessidades Especiais**: reflexões sobre inclusão socioeducacional, 2003

\_\_\_\_\_, M. J. S. **Educação Especial no Brasil: história e políticas públicas**, 5ª Ed. São Paulo: Cortez. 2005.

MENDES, E. G. **Deficiência mental: a construção científica de um conceito e a realidade educacional**.1995. Tese (Doutorado em Psicologia) Universidade de São Paulo, 1995.

MICHELS, M. H. **A formação de professores de educação especial na UFSC (1998-2001): ambigüidades estruturais e a reiteração do modelo médico-psicológico**. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação: história, política, sociedade, Pontifícia Universidade de Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

MITTLER, P. **Educação inclusiva: contextos sociais**. Tradução: WindyzBrazão. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MORAES, M. C. **Educar na biologia do amor e da solidariedade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

OMOTE, S. (org.). **Inclusão: intenção e realidade**. Marília: FUNDEPE, 2004.

PRIETO, R. G. **Atendimento escolar de alunos com necessidades educacionais especiais: um olhar sobre as políticas públicas de educação no**

Brasil. In: ARANTES, V. A. (Org.). **Inclusão escolar**. São Paulo: Summus, 2006.

RODRIGUES, D. **Inclusão e Educação: Doze Olhares sobre a Educação Inclusiva**. São Paulo: Summus, 2006.

SANCHES, I. (2005). **Compreender, agir, mudar, incluir**. Da investigação -ação à educação inclusiva. Revista Lusófona de Educação, 5, 127-142.

SANT'ANA IM. Educação inclusiva: concepções de professores e diretores. **Psicologia em Estudo**. 2005; 10(2): 227-234.

SASSAKI, R. K. **Inclusão, Construindo uma Sociedade para Todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

\_\_\_\_\_. R. K. Os novos paradigmas. In: **Inclusão. Construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: Editora WVA. 2006. p. 27-50.

SILVA, S. C.; ARANHA, M. S. F. **Interação entre professora e alunos em salas de aula com proposta pedagógica de educação inclusiva.** Revista Brasileira 20 Educação Especial, Marília, 2005.

SILVEIRA, F.F.; NEVES, M. M. B. J. **Inclusão escolar de crianças com deficiência múltipla: concepções de pais e professores.** Psicologia: Teoria e Pesquisa, 2006.

SOUSA, S. B. **Inclusão e aprendizagem do aluno com deficiência mental: expectativas dos professores.** 2008. 161f. Tese (Doutorado em Educação Especial) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

STAINBACK, S; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores.** Trad. Magda França Lopes. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

TESSARO, N. S. (2005). **Inclusão escolar concepções de professores e alunos da educação regular e especial.** São Paulo: Casa do psicólogo.

TAPIA, J.A.; FITA, E.C. **A motivação em sala de aula: O que é, como se faz.** 4ª edição, São Paulo, Editora Loyola, 2001.

UNESCO. **DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: acesso e qualidade.** Salamanca, Espanha, 1994.

ZEICHNER, K.M. **Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente.** Revista Educação e Sociedade, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago. 2008.



## INTUSSUSCEPÇÃO EM CANINO: RELATO DE CASO

**RESUMO:** A intussuscepção é uma invaginação de parte de um segmento do intestino, chamado intussuscepto, em um outro segmento adjacente chamado intussuscipiente. Os sinais clínicos são inespecíficos, sendo eles: vômito, diarreia mucoide e sanguinolenta persistente e intratável, geralmente associada a uma enterite e massa abdominal palpável. O diagnóstico é feito através de exames complementares, como radiografias e ultrassonografia. O tratamento é cirúrgico devido as grandes chances de recidiva do problema. Neste presente estudo, relata-se o caso de um canino de um ano de idade, fêmea, da raça Pastor Suíço, diagnosticada com intussuscepção ileocecal, no qual fez-se necessária a retirada de uma porção do intestino, onde estava localizada a intussuscepção, pois não foi possível a redução manual. Após isso fez-se a enteroanastomose para religação dos segmentos intestinais e reperusão do local.

**PALAVRAS CHAVE:** Invaginação intestinal, Ileocecal, Diarreia sanguinolenta persistente, Enterectomia, Enteroanastomose.

**ABSTRACT:** The invagination intussusception is a part of a segment of bowel called intussusceptum in another adjacent segment called intussuscipiens. Clinical signs are nonspecific, they are vomiting, and bloody mucoid diarrhea persistent and intractable, usually associated with enteritis and palpable abdominal mass. The diagnosis is made by additional examination, such as radiographs and ultrasound. The treatment is surgical because of the high chances of recurrence of the problem. In this study, we report the case of a dog with one year old, female, breed Swiss Shepherd diagnosed with ileocecal intussusception, in which it was necessary to withdraw a portion of the intestine, where it was located intussusception because was not possible to manual

**Julieicy Martins Chadlvski**  
Acadêmica do curso de Medicina  
Veterinária das Faculdades Integra-  
das do Vale do Iguaçu UNIGUAÇU

**Diego Lunelli**  
Médico Veterinário, Doutorando  
em Medicina Animal: Equinos  
(UFRGS)

reduction. After this was done to enteroanastomosis for rewiring and reperfusion of the intestinal segments of the site.

**KEYWORDS:** Intussusception, Ileocecal, Persistent bloody diarrhea, Enterectomy, Enteroanastomosis.

## 1 INTRODUÇÃO

A intussuscepção é a invaginação de um segmento intestinal dentro do outro segmento adjacente, de maneira retrógrada ou anterógrada. Os componentes são o segmento invaginado, denominado intussuscepto, e o segmento envoltório, o intussuscipiente (ORSHER e ROSIN, 1998). Segundo Tilley e Smith Jr (2008), podem ser classificadas de acordo com sua localização no trato gastrointestinal, sendo as proximais ao jejuno consideradas altas e as distais ao duodeno as baixas, estando localizadas em qualquer segmento gastrointestinal, contudo a ileocecal é a mais comum. As intussuscepções podem ocorrer em locais múltiplos e são, algumas vezes, duplas (duas invaginações no mesmo lugar) (FOSSUM, 2001).

Fossum, (2001) afirma que ocorre maior incidência em cães quando comparado a espécie felina. A raça de cães pastores alemães e de gatos siamêses podem ter mais predisposição que outras raças. Geralmente animais jovens são mais acometidos, apresentando idade menor que um ano e tendo como provável causa o parasitismo ou enterite.

De acordo com Steenkamp, (2002), a causa na maioria das vezes é desconhecida, mas geralmente está associada a enterites, sejam essas causadas por parasitismos, infecções virais ou bacterianas, alterações ou imprudências na dieta, presença de massas abdominais ou corpos estranhos. Também são decorrentes de enfermidades sistêmicas, mudanças de ambiente e após cirurgias. Quando aparecem após cirurgias podem estar associadas a íleo paralítico, aderências ou disfunção de anastomose. Irritações gastrintestinais que levem a hipermotilidade também são causas de intussuscepção. A ileocecal pode ocorrer em animais com insuficiência renal, leptospirose, cirurgia intestinal anterior e outros problemas (Nelson e Couto, 2010).

É causada por contrações vigorosas que forcem o intestino a penetrar no lúmen do segmento relaxado adjacente (ORSHER e ROSIN, 1998). Para que ocorra, os movimentos peristálticos devem estar aumentados e o segmento intestinal encaixado deve apresentar uma lesão que sirva de ponto de fixação (TILLEY E SMITH JR, 2008). Peristaltismo reverso pode aumentar a extensão da porção de intestino envolvido. A quantidade de mesentério disponível limita a extensão do envolvimento intestinal e o grau de comprometimento vascular (FOSSUM, 2001).

Kruiningen, (1998) relata que a invaginação geralmente ocorre no sentido do peristaltismo e menos frequentemente ocorre no sentido oposto ao peristaltismo. Já Fossum, (2001), cita que ocorre sempre na direção do peristaltismo normal. A indução de mediadores inflamatórios como prostaglandinas e óxido nítrico são relacionados com quadros de intussuscepções, uma vez que apresentam importância na manutenção da motilidade intestinal (TÜRKYILMAZ *et al.*, 2004).

Segundo Fossum, (2001), ocorre obstrução parcial do lúmen intestinal podendo levar a obstrução total. Os vasos do intussuscepto colabam devido ao aumento da pressão intraluminal ou retorcimento podendo ser avulsionados, com isso o sangue extravasa através do lúmen e causa fissuras na camada serosa. A parede se torna edematosa, isquêmica e túrgida. A fibrina sela as camadas da região da intussuscepção. A parede começa a sofrer necrose e ocorre então a desvitalização do intestino, com conseqüente contaminação da cavidade abdominal levando à peritonite. Suspeita-se de problema agudo em cães com parvovirose que tem piora do quadro clínico subitamente. Os pacientes com quadro crônico frequentemente apresentam diarreia intermitente, intratável e hipoalbuminemia, como resultado da perda de proteína pela mucosa congestionada.

De acordo com Diniz *et al.*, (2004), observa-se acúmulo de líquido e gás nas obstruções totais, e nas parciais o alimento transita através da região afetada, podendo ocorrer acúmulo de sangue e muco, o que resulta em diarreia muco sanguinolenta. Segundo Orsher e Rosin, (1998), quando o quadro é agônico, pode facilmente ser reduzida manualmente, apresentam inflamação mínima, sem paredes edematosas e não há presença de fibrina. Devido à obstrução da luz intestinal e congestão da mucosa, o animal apresenta diarreia sanguinolenta escassa. É comum observar também vômito, dor abdominal e uma massa palpável, em formato cilíndrico. Quando a localização é alta incluem nos sinais clínicos: vômitos frequentes, regurgitação, hematemesa, dispneia, desconforto abdominal e colapso intestinal. Na baixa pode ocorrer diarreia muco-sanguinolenta, tenesmo, vômitos intermitentes e perda de peso (TILLEY E SMITH JR, 2008). A severidade e o tipo de sinais clínicos dependem da localização, da completude, da integridade vascular e da duração da obstrução intestinal (FOSSUM, 2001).

A intussuscepção pode prolapsar através do ânus e ser confundida com prolapso retal. Para distinguir as duas, palpa-se a área ao redor do tecido protuente e se houver presença de um fórnix significa que é um prolapso retal, como relatam Mattiesen e Marretta (1998). No caso da localização ser no intestino delgado, uma sonda de ponta romba, lubrificada, pode ser introduzida entre a parede retal e o tecido prolapsado. No caso de prolapso retal, a sonda não pode ser inserida, porque o tecido prolapsado converge para a junção mucocutânea do ânus.

O segmento do intestino afetado aparece com edema, vermelho-escuro ou negro, devido à congestão e hemorragia, e encontra-se mais pesado, pela presença da outra alça no seu interior. Em uma das extremidades, a invaginação do segmento menor é visível e o mesentério da porção invaginada está franzido e ingurgitado por sangue (KRUININGEN, 1998)

O diagnóstico é realizado através dos sinais clínicos, exames físicos e complementar. Na palpação abdominal pode-se sentir uma alça intestinal espessada e alongada, como relata Fossum, (2001), lembrando o formato de uma salsicha. Algumas intussuscepções deslizam para dentro e fora do cólon e podem ser perdidas durante a palpação. Exames radiográficos simples podem identificar o problema, porém quando a obstrução é parcial não há muito acúmulo de gás na região e pode passar despercebida. A radiografia com contraste é normalmente necessária, para estabelecer a diferenciação entre outras causas de obstrução intestinal. O diagnóstico de contraste, com enema de bário, pode revelar defeitos de preenchimento do cólon característicos, causados pelo íleo intussuscepto (ORSHER E ROSIN, 1998).

A ultrassonografia é útil na detecção de intussuscepções. A aparência ultrassonográfica no plano transversal é a de lesão em forma de alvo e com camadas múltiplas (anéis hiperecóticos e hipoeecóticos concêntricos), com acúmulo de fluido proximal e diminuição na motilidade intestinal. As varreduras longitudinais demonstram aparência em camadas, com linhas hiperecóticas e hipoeecóticas paralelas alternadas. Colonoscopia pode identificar o intestino invaginado protuindo no interior do cólon. Os achados laboratoriais anormais podem incluir desidratação, leucograma de estresse, anemia e anormalidades eletrolítica e ácida básica (FOSSUM, 2001).

O diagnóstico diferencial envolve todas as condições de doença que podem parecer à intussuscepção, assim como os fatores predisponentes. Assim, temos nomeadamente, o prolapso retal, enterite viral, corpos estranhos, vólculo mesentérico, parasitas intestinais e a gastroenterite hemorrágica (TILLEY E SMITH JR, 2008).

Alguns autores, como Stainki (2000), afirmam que a redução manual sempre deve ser tentada primeiramente. Porém, Fossum, (2001) cita que o tratamento de escolha deve ser cirúrgico, mesmo quando for possível fazer a redução manualmente, devido as grandes chances de recidiva do problema. A intussuscepção é reduzida de forma manual, comprimindo e, ao mesmo tempo, aplicando uma suave tração ao segmento proximal.

A cirurgia para a obstrução mecânica do intestino é efetuada logo que seja possível, em seguida à formulação do diagnóstico. O risco de necrose isquêmica, causada por obstrução vascu-



lar no local, aumenta com o passar do tempo. As consequências da perfuração, ou perda da integridade da mucosa e da exposição da circulação sistêmica às bactérias intestinais são riscos de vida (ORSHER E ROSIN, 1998).

Segundo Tilley e Smith Jr (2008) e Orsher e Rosin (1998), se possível for, as perdas hidroeletrólíticas causadas pelo vômito e diarreia devem ser corrigidas antes da cirurgia, para não agravar a hipotensão gerada pela anestesia. Antibioticoterapia profilática deve ser adotada a fim de evitar maiores contaminações na cavidade abdominal, já que se trata de uma ressecção de parte do intestino e anastomose, na presença de líquido séptico. Os antibióticos profiláticos são administrados, por via endovenosa, por ocasião da indução anestésica, tendo uma continuidade de no máximo 24 horas após a cirurgia. É contraindicado o uso de antieméticos que aumentam a motilidade, como por exemplo, a metoclopramida, em pacientes com obstrução gastrointestinal, uma vez que estes irão cobrir os sinais de obstrução.

Deve ser realizada uma celiotomia exploratória e expõe-se a cavidade abdominal, examinado todo o intestino delgado e grosso cuidadosamente, uma vez que ocorre em vários locais simultaneamente. As intussuscepções agudas podem ser reduzidas ou resseccionadas, e as crônicas devem ser somente resseccionadas. Para Orsher e Rosin (1998), durante o tratamento cirúrgico, existem as seguintes possibilidades:

1. A intussuscepção pode ser reduzida com êxito, pois não é totalmente confiável a relação entre duração dos sinais clínicos com a capacidade de redução manual, e é o grau de obstrução vascular que irá determinar a quantidade de fibrina e lesão do segmento.
2. Pode ser reduzida, porém as camadas muscular e serosa podem sofrer lacerações no processo e precisam ser suturadas com fio absorvível sintético 3-0 com pontos isolados simples.
3. Não pode ser reduzida manualmente, ou, se possível for, após a redução observa-se que os segmentos envolvidos não estão viáveis. Neste caso é necessário a enterectomia e enteroanastomose do local acometido.

A recidiva no mesmo ou em outro local, é comum, exceto nos casos em que o intestino tenha sido fixado (pregueado) cirurgicamente (Nelson e Couto, 2010). Segundo Orsher e Rosin, (1998), a recidiva pode ocorrer até mesmo na própria cirurgia, e, para que isso seja evitado o ideal é que se faça uma enteropexia na parede abdominal. Relatam ainda que um método utilizado com êxito é o da plicatura intestinal, que consiste na sutura do intestino delgado em pregas, de acordo com as dobras intestinais, por meio de pontos

isolados simples aplicados na união de superfícies serosas adjacentes. Se for redutível e viável, uma plicatura é necessária para prevenir a recorrência. A camada seromuscular da junção das dobras do intestino é suturada com pontos isolados simples, com material de sutura absorvível com fio 4-0. As adesões serosas irão prevenir uma recidiva por hipermotilidade. No caso de ser irreduzível ou redutível sem viabilidade intestinal, é mais indicado realizar uma ressecção e anastomose (TILLEY E SMITH JR, 2008).

A viabilidade do intestino pode ser avaliada principalmente pelo peristaltismo, por ser considerado o critério mais seguro. Pode-se avaliar também a aparência, coloração e pulsação arterial. Um método que pode ajudar na avaliação da vascularização intestinal é a aplicação endovenosa de corante de fluoresceína e após visualiza-se o intestino com lâmpada de Wood, na sala sob penumbra (STEENKAMP, 2002).

O tratamento pós-operatório depende de cada paciente, de acordo com o estado em que se encontra e quais doenças concomitantes ele apresenta, relata Fossum (2001). De acordo com Orsher e Rosin (1998), é necessário no máximo 72 horas para o retorno do funcionamento normal do intestino (apetite, ausência de vômitos e movimentos intestinais normais). Nas primeiras 24 horas faz-se jejum total, após isso se inicia alimentação pastosa e pequenas porções de água várias vezes ao dia. Após 72 horas da cirurgia introduzem-se aos poucos os alimentos sólidos até que o animal volte a se alimentar normalmente. Se o animal não beber água ou houver persistência de vômito, o paciente deverá receber fluidoterapia, por via endovenosa ou subcutânea, enquanto a causa é investigada. Os problemas, como desequilíbrios hidroeletrolíticos, nutrição prejudicada, complicações da incisão abdominal e consequências adversas da cirurgia intestinal (peritonite, aderências, síndrome do intestino curto e íleo adinâmico) podem ser superados mediante administração de alimento e água no dia seguinte à cirurgia, ou podem depender de dias de tratamento intensivo para a sua resolução. Se houver peritonite a exploração cirúrgica é indicada. Faz-se necessário uso de analgésicos e antibióticos após a cirurgia, com duração determinada de acordo com o estado do paciente.

Segundo Fossum, (2001) o prognóstico do paciente depende da causa, duração, extensão do intestino comprometido e duração da lesão. Os animais que morrem agudamente apresentam obstruções altas ou enterotoxemia, que causam hipovolemia, desequilíbrios hidroeletrolíticos e ácido básicos. Os animais que tem obstrução parcial ou distal, a vascularização não está afetada, e mantém um consumo hídrico adequado, podem viver por várias semanas. O prognóstico após cirurgia é bom se não ocorrerem recidivas ou grandes ressecções. Se forem retirados grandes segmentos do intestino poderá ocorrer estenose ou síndrome de intestino curto. Vazamentos, deiscência, peritonite e morte são complicações que ocorrem com mais frequência em pacientes de-

bilitados. O prognóstico será ditado pela severidade e presença da lesão. Um prognóstico grave ou pobre está associado a um tratamento não operativo da intussuscepção. Uma cirurgia na fase inicial contribui para um bom prognóstico (TILLEY E SMITH JR, 2008).

## 2 RELATO DE CASO

No dia 02 de setembro de 2014, chegou à uma clínica veterinária, um cão da raça Pastor Suíço, fêmea, com um ano de idade, pesando 26,600 quilos, não castrada, com vermifugação e vacinação em dia. A queixa principal era vômito e diarreia há 21 dias e presença de sangue e muco nas fezes há 15 dias. Na anamnese a proprietária relatou que o animal se alimenta apenas de ração, tem o hábito de coprofagia e existia a possibilidade de o animal ter ingerido algum objeto estranho sem que o dono tenha visto. O animal já havia passado por atendimento em outra clínica, na qual o médico veterinário tratou como parvovirose, devido à proprietária não ter aceitado a realização de exames complementares para fechar o diagnóstico. Durante este tratamento, o animal teve um episódio de hematêmese e foi onde a proprietária decidiu procurar outra opinião médica. O animal apresentava-se desidratado, com fraqueza muscular, mudança de comportamento, falta de apetite e anorexia. No exame físico observaram-se mucosas pálidas, abdômen rígido à palpação, postura e movimentação normal, TPC (tempo de preenchimento capilar) 3 segundos e sangue no swab retal. As suspeitas clínicas eram gastroenterite hemorrágica e/ou presença de corpo estranho no trato gastrointestinal. O animal foi internado para realização de exames complementares e para receber tratamento com fluidoterapia para reposição de líquidos e eletrólitos, e aplicação de medicações injetáveis. No período pré operatório foi administrado ondasetrona na dose de 0,22 mg/kg (IV / BID); ranitidina na dose de 2 mg/kg (IV ou SC / BID); metronidazol na dose de 15 mg/kg (IV / BID); sulfadoxina + trimetoprim na dose de 0,06 mg/kg (IV ou SC / BID); dipirona na dose de 25 mg/kg (IV ou IM) e escopolamina + dipirona na dose de 25 mg/kg (IV/ TID).

Foi realizado hemograma apresentando leucocitose e granulocitose, que são indícios de infecção. Exames bioquímicos sem alterações. Foram realizados também testes rápidos para parvovirose, giárdia, coronavirose e ehrlichiose, para descartar a presença de infecções que podem causar esse quadro clínico apresentado pelo animal, e todos deram negativos. Foi realizada então a ultrassonografia, revelando uma intussuscepção ileocecal (figura 1).

**Figura 1** – Ultrassonografia da cavidade abdominal de fêmea canina revelando a presença de intussuscepção ileocecal, caracterizada pela presença de lesão em forma de alvo e com camadas múltiplas.



Diagnosticada a intussuscepção, foi realizada cirurgia de emergência, utilizando-se como medicação pré-anestésica a associação de acepromazina na dose de 0,05 mg/kg e tramadol na dose de 1 mg/kg, ambos por via intramuscular. A indução foi feita com propofol na dose de 5 mg/kg, por via endovenosa, para que o animal entrasse em plano anestésico; e a manutenção com anestesia inalatória utilizando isoflurano. Para a analgesia, utilizou-se a associação de lidocaína e morfina por via epidural, na dose de 0,42 mg/kg e 1 mg/kg respectivamente. Fez-se celiotomia exploratória, observando cuidadosamente todo o intestino, havendo uma única invaginação em apenas um segmento, na porção ileocecal (figura 2). A área encontrava-se congesta e edematosa. A redução manual não foi possível devido à aderência existente no local, a fibrina havia selado as camadas intestinais, sendo necessária a ressecção da porção intestinal envolvida na intussuscepção. Antes de fazer a incisão, ordenhou-se o líquido intestinal para longe do local a ser incisado, a área foi isolada com compressas estéreis e as alças foram elevadas segurando-as com os dedos. Os vasos que irrigavam a área da lesão foram identificados e suturados.

**Figura 2** – Celiotomia exploratória em fêmea canina. Intussuscepção ileocecal (seta).



Após isso fez-se a enterectomia. Iniciou-se então a enteroanastomose (figura 3), para isso foram feitos pontos isolados simples, envolvendo as camadas mucosa, submucosa, serosa e muscular, com fio inabsorvível, nylon 4-0. Depois de fechado conferiu-se o intestino novamente a fim de garantir que não havia vazamentos e perfurações. Assim sendo lavou-se a cavidade abdominal com solução fisiológica aquecida para diminuir as possibilidades de infecção. Fechou-se a camada muscular com fio nylon 2-0 com pontos sultan, após suturou-se o subcutâneo com fio Vicryl®, com pontos de Cushing e ancorando na camada muscular. E por fim fez-se a sutura de pele com pontos simples isolados utilizando fio nylon 2-0.

**Figura 3** – Celiotomia exploratória em fêmea canina. Enteroanastomose (seta).



O pós-operatório foi composto de restrição alimentar e hídrica nas primeiras 24 horas. Após isso eram oferecidas pequenas quantidades de água várias vezes ao dia e um composto hipercalórico da linha veterinária chamado Nutralife®, que é diluído em água e se transforma em alimento pastoso, porém ela não estava aceitando bem o alimento, sendo necessária a alimentação via parenteral. O animal ainda era mantido com fluidoterapia para reposição hídrica e eletrolítica com ringer com lactato. As medicações pós operatórias foram ceftriaxona na dose de 30 mg/kg (IV ou SC / BID); enrofloxacina na dose de 5 mg/kg (IV ou SC / BID); metronidazol na dose de 15 mg/kg (IV / BID); dipirona na dose de 25 mg/kg, (IV ou IM / quando febril); Bionew® na dose de 5 mL no fluido; ondasetrona na dose de 0,22 mg/kg (IV / BID); ranitina na dose de 2 mg/kg (IV ou SC / BID) e ampola de 10 mL de glicose 50% no fluido.

Além disso, o animal estava usando roupa cirúrgica para proteger os pontos e colar elisabetano. No terceiro dia pós-cirurgia houve deiscência dos pontos e começou a extravasar líquido para fora da cavidade abdominal. Foi realizada então uma nova cirurgia, pois o animal já estava com peritonite, devido ao líquido séptico que se encontrava solto na cavidade. A cavidade abdominal foi novamente lavada para retirar o máximo do líquido que havia

livre e na sequência realizado o mesmo padrão de sutura para a muscular, subcutâneo e pele. Após a segunda cirurgia o protocolo de medicamentos a ser seguido continuou sendo o mesmo. O primeiro dia foi de restrição alimentar e hídrica, após isso as pequenas porções de água foram oferecidas juntamente com o alimento pastoso e o animal aceitou bem. Como apresentava muita fraqueza muscular foi adicionado Cloreto de Potássio juntamente ao Ringer com Lactato na fluidoterapia, sendo aplicado em infusão lenta e contínua, apresentando uma melhora visível. Após cinco dias da cirurgia, o animal já estava mais ativo e o alimento sólido começou a ser introduzido. Após sete dias da cirurgia, o animal teve alta, deixou o internamento da clínica e foi para casa. No retorno da semana seguinte apresentava-se com mucosas normocoradas, ativo e como relata a proprietária, o comportamento estava normal. A diarreia levou alguns dias até cessar por completo, foram utilizados probióticos para auxiliar na recuperação e equilíbrio da flora intestinal, o sangue nas fezes não estava mais presente e aos poucos o muco também sumiu. As fezes passaram a ser pastosas, e dentro de aproximadamente 15 dias pós-cirurgia já estavam normais. O animal então retornou à clínica para retirar os pontos da pele, sem diarreia e fezes normais, estava ativo, tendo alta do tratamento.

### 3 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como relatam os autores, Fossum, (2001) e Orsher e Rosin (1998), a intussuscepção é comum em animais jovens, com menos de um ano de idade, e ocorre geralmente na junção ileocecal, o que se confirmou neste caso relatado. O animal também é da raça Pastor Suíço que pertence ao grupo de cães Pastores citados pelos autores como mais predisponentes a apresentarem o problema. Os sinais clínicos também coincidiram com os relatos dos autores, sendo eles, diarreia muco sanguinolenta persistente e intratável, vômito, dor abdominal e mucosas pálidas, estando associada a um quadro de enterite. O animal já estava em um quadro crônico, pois já fazia semanas que a diarreia estava presente, se tornando cada vez mais escassa, sinal clínico descrito pelos autores Fossum (2001) e Tilley e Smith Jr (2008), como sendo característico do problema em estágio avançado.

Como o animal já havia sido tratado para parvovirose, mesmo sem exames para confirmação, e não houve melhora alguma, e sim a piora do quadro clínico com presença de sangue nas fezes e vômito, os primeiros exames a serem feitos foram os testes rápidos para descartar a suspeita de outras viroses que poderiam estar causando esses sintomas no animal, sendo todos os resultados negativos. Com hemograma sinalizando infecção, foi solicitado o exame de ultrassonografia com a suspeita de corpo estranho presente no trato gastrointestinal e uma possível perfuração causando alteração no equilíbrio

da flora intestinal e peritonite. No exame foi detectada a presença de intussuscepção ileocecal, mostrando a imagem descrita por Fossum (2001), que cita também, que geralmente é um achado acidental, e foi o que aconteceu, pois não era o que se esperava encontrar neste caso.

O tratamento adotado foi cirúrgico. Segundo Stainki (2000), a redução manual deveria ter sido tentada inicialmente, já os outros autores citados neste trabalho dizem que mesmo essa técnica sendo possível, o tratamento de escolha deve ser cirúrgico, devido as grandes chances de recidiva do problema, fazendo-se necessário também plicaturas intestinais. O pós-operatório deve ser composto por antibioticoterapia, analgésicos e reintrodução alimentar lenta, conforme Orsher e Rosin (1998), e este foi o protocolo adotado para o caso descrito, sendo respeitado o tempo de restrição alimentar e hídrica, e feita a lenta reintrodução alimentar. Também utilizou-se as classes medicamentosas citadas pelo autor no pós-operatório. Conclui-se que o tratamento instituído e citado pela grande maioria dos autores é eficaz, e foi possível a resolução do caso e total recuperação do animal.

## REFERÊNCIAS

DINIZ, P.P.V.P.; SOUSA, M.G.; CARARETO, R.; FURLANI, J.M.; GERARDI, D.G.; COSTA, M.T. **Comunicação científica:** Aspectos da Intussuscepção Dupla sem Obstrução do Lúmen Intestinal em um Cão. 2004. <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewPDFInterstitial/328/296>

FOSSUM, T. W., **Cirurgia de Pequenos Animais**, São Paulo, Roca, 2001.

KRUININGEN, H. J. V. **Sistema gastrointestinal**. In: Patologia Veterinária Especial. Ed. W.W. Carlton; M.D. McGavin. 2ª edição. Porto Alegre. Pag. 49,50.

MATTIESEN, D.T.; MARRETTA, S.M. **Afecções do ânus e do reto**, em: Manual de Cirurgia de Pequenos Animais. Ed. D. Slatter. 2ª edição. Vol I., São Paulo, Manole, 1998.

NELSON, R. W., COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 4ª edição. Rio de Janeiro, Editora Elsevier Brasil, 2010.

ORSHER, R.J.; ROSIN, E., **Intestino delgado**, em: Manual de Cirurgia de Pequenos Animais. Ed. D. Slatter. 2ª edição. Vol I., São Paulo, Manole, 1998.

STAINKI, D.R. **Cirurgia Veterinária**. Faculdade de Zootecnia Veterinária e Agronomia - PUCRS. Curso de Medicina Veterinária, 2000. [pucrs.campus2.br/~stainki/cirurgicall/entertomia.pdf](http://pucrs.campus2.br/~stainki/cirurgicall/entertomia.pdf)

STEENKAMP, G., **Small Intestine**. Department of companion Animal Clinical Studies. Faculty of Veterinary Science. University of Pretoria, 2002, pag 24-29.

TILLEY, L. P., SMITH JR., F. W. K. **Consulta Veterinária em 5 minutos: Espécies Canina e Felina**- terceira edição, São Paulo, Manole, 2008.

TÜRKYILMAZ, Z.; KARABULUT, R.; GÜLEN, S.; DEMIROGULLARI, B.; OZEN, I. O.; SÖNMEZ, K.; BASAKLAR, A. C.; KALE, N. **Role of nitric oxide and cyclooxygenase pathway in lipopolysaccharide-induced intussusception**. *Pediatric Surgery International* , v. 20, n. 8, p. 598-601, Agosto, 2004.



## MARKETING UMA ESTRATÉGIA DE RETENÇÃO E FIDELIZAÇÃO DE CLIENTES

**RESUMO:** Como o aumento das expectativas, qualidade e exigências dos clientes produtos colocados no mercado tendem ter mais qualidade ao longo do tempo, com preços cada vez mais baixos, fazem com que as empresas entrem em uma disputa por consumidores. Tornando vitrinas um campo de guerra por preços mais baixos ou por novidades que atraiam mais clientes para dentro do seu comercio. O último trimestre do ano as lojas travam uma verdadeira disputa por clientes, sabendo que o décimo terceiro salário é um impulso extra para a economia, fazendo crescer as vendas nesse período. O presente artigo tem como objetivo demonstrar conceitos de marketing e algumas ferramentas que as empresas utilizam para obter sucesso. A metodologia foi baseada em pesquisa bibliográfica relacionada com o mercado consumidor principalmente no ultimo trimestre do ano, quando as vendas tendem ser maiores nesse período. As empresas tem necessidade de captação de novos clientes, e a preocupação de que o cliente se fidelize a um produto, marca ou empresa.

**Palavras-chave:** Mix de Marketing, Fidelização, Retenção de clientes.

### 1 INTRODUÇÃO

Na estrutura atual do mercado globalizado principalmente com o uso da internet para fazer compras, que só tem crescido no Brasil nos últimos anos, as lojas virtuais vendem como nunca. O mercado dessa forma vem criando uma necessidade nos consumidores de conveniência, ou seja, comprar fora do horário comercial ou sem sair de casa. Sem falar nas condições de pagamento com parcelamento a longo prazo, muitas vezes sem juros e transporte gratuito.

Nas relações comerciais, procura-se satisfazer expectativas e necessidades, o cliente busca o produto

**Jonas Elias de Oliveira**

Graduado em Administração – UNI-  
UV / Especialista em Engenharia da  
Produção – INBRAP - UNIUV  
Mestre em desenvolvimento  
Regional – UNC

**Hilton Tonal**

Graduado em Administração – UNI-  
UV / Especialista em Engenharia da  
Produção – INBRAP - UNIUV

**Vilson da Silva**

Graduado em Administração –  
UNIUV / Especialista em Marketing  
e Vendas – INBRAP - UNIUV

ou serviço que lhe pareça mais vantajoso e o fornecedor busca satisfazer ou até mesmo superar as expectativas do cliente de olho no faturamento, ou seja, na venda do produto.

Como o aumento das expectativas e exigências dos clientes em terem produtos cada vez com mais qualidade com preços cada vez mais baixos, fazem com que as empresas entrem em uma grande briga por consumidores. Tornando vitrinas um campo de guerra por preços mais baixos ou por novidades que atraiam mais clientes para dentro do seu comércio. O último trimestre do ano as lojas travam uma verdadeira disputa por clientes, sabendo que o décimo terceiro salário é um impulso extra para a economia, fazendo crescer as vendas no Natal. As pessoas no desejo de presentear, ou simplesmente comprar algo novo para passagem da data natalina, faz o comércio disputar os clientes e a tratá-los como celebridades, tentando atraí-los para dentro das lojas para fazer as compras de seus presentes de Natal.

Dentro deste contexto o uso consciente ou técnico de ferramentas de Marketing faz toda diferença. Esse texto tem como objetivo demonstrar conceitos de marketing e algumas ferramentas que grandes empresas utilizam para obter sucesso e fidelizar clientes.

Como sugere Rezende (2004) em seu livro, “o relacionamento de uma empresa com os clientes deve-se aproximar da relação leal com que amigos têm entre si, por que construímos relacionamentos baseados em emoções, e fidelidade que não se compra e sim se conquista”. No caso do comércio isso é percebido nos clientes mais antigos que são tradicionalistas e compram por costume, por gostarem ou por ter hábito de comprar quase sempre por relacionamento de amizade com vendedores antigos ou proprietários das lojas. Esse tipo de cliente é cada vez menor devido, à mudança do comportamento de compra, agravado pelo tempo ser cada vez mais escasso devido os afazeres rotineiros desses clientes, não permitem demoras nas escolhas, no atendimento ou em longas filas. A velocidade do consumidor mudou. O perfil mudou. O cliente está sendo mais objetivo na hora da compra.

Não são fixos os mercados e muito menos os recursos. As empresas devem estar atentas às exigências do marketing, que se modificam com o passar dos tempos, e uso mais eficiente das ferramentas de marketing garantem uma disputa por fidelidade do cliente.

## **2 HISTÓRICO E CONCEITOS DO MARKETING**

Em 1776, Adam Smith (pai da economia) relatou o consumo, é a única finalidade e propósito da produção. O marketing tem uma ideia de compatibilização entre as capacidades de uma empresa e os desejos dos consumidores de modo a atingir os objetivos de ambas as partes. Quando se começou falar

de consumo e produção deu início a preocupação com os clientes que poderia adquirir os produtos.

Após a Revolução Industrial, século XVIII, ocorreram profundas mudanças tecnológicas que causaram impacto no processo de produção, refletindo no mundo econômico. Com a pressão de produção e competitividade, as indústrias começaram a reduzir seus custos e passaram a melhorar o desempenho do produto, surge então a preocupação em atender as necessidades dos clientes.

Com isso, novas estruturas organizacionais foram surgindo, fazendo com que as empresas ficassem mais competitivas, mas para que fossem possíveis tais mudanças, as empresas tiveram que se reorganizar, reduzir seus custos, criar alianças e parcerias na tentativa de criar vantagem no mercado.

No início dos anos 90 foi dada ênfase na teoria baseada em recursos, que tratava da necessidade de estratégias nos recursos e capacidades da empresa em vez de simplesmente correr atrás dos consumidores independentemente da habilidade da empresa em servi-los. (GRAHAM, 2001, p. 379)

A primeira impressão que se tem quando se houve falar em marketing, vem à tona a ideia de apenas de fazer uma venda ou propaganda. Somos induzidos a pensar assim, pois os meios de comunicação lançam inúmeras campanhas de mala-direta, telemarketing, ofertas, etc. O marketing vai muito mais além de propaganda e vendas.

Neste sentido Kotler e Armstrong (2003, p. 03) “definem que o marketing deve ser entendido como maneira de satisfazer as necessidades dos clientes”. Em mercados competitivos, as empresas com probabilidade de sucesso são aquelas mais atentas às necessidades dos clientes, além disso, se comprometem a satisfazê-los mais do que seus concorrentes.

## 2.1 MIX DE MARKETING

Porem ainda hoje existe um número considerável de empresas que operam com o foco na venda de produtos, em vez de no atendimento das necessidades e que resistem a deixar de pensar ‘de dentro para fora’ para pensar ‘de fora para dentro’.

No ambiente de marketing são utilizadas diversas ferramentas com o objetivo de atingir o mercado-alvo. Um das ferramentas é o estudo do Mix de marketing que é composto pelo produto, preço, praça e promoção. Quando bem planejadas, o Mix de marketing provoca forte influência sobre os canais comerciais e seus clientes.

Sobre o Mix de marketing ou 4 P’s, Kotler e Armstrong (2003, p. 224) comentam que “as dimensões do Mix de marketing de produtos oferecem os

meios para se definir a estratégia da empresa que venham ampliar os negócios”.

Os 4 P's de Marketing segundo Kotler e Armstrong (2003, p. 224):

**Produto:** variedade qualidade, *design*, características, nome da marca, embalagens, tamanhos, serviços garantias, devoluções, etc.

**Preço:** lista de preço, descontos, concessões, prazo de pagamento, condições de pagamento e formas de pagamento.

**Praça:** distribuição, ponto de venda, locais, estoque, transporte.

**Promoção:** exposição do produto (vitrinas, gôndolas, araras, manequins) promoção de vendas, publicidade e propaganda (Radio, TV, Jornais, *Outdor*, Faixas, *folders*, Catalogo, Mala-direta, Site) força de vendas (pessoal bem treinado, objetivos e metas, comissionamento), relações públicas (Palestras, exposição do produto em feiras do segmento ou workshop), maketing direto (boca-boca, Atendimento).

O grande segredo é usar cada ferramenta de forma estratégica, planejada e monitorada regularmente, para determinar qual dos 4 P's está dando resultado financeiro a empresa ou a uma marca.

Todas as empresas precisam adaptar-se as técnicas de promoção de vendas. Muitas ferramentas são utilizadas para atingir os objetivos da promoção de vendas. Entre as principais ferramentas de promoção dirigidas ao consumidor incluem amostras, cupons, reembolso em dinheiro, pacotes promocionais, brindes, brindes com propaganda, recompensa pela fidelidade, exposições e demonstrações no ponto de venda, concursos, sorteios e jogos.

Há duas maneiras em que a promoção e a propaganda podem ser utilizadas. Uma delas é comunicação da informação sobre preço ou outros atributos da empresa, a outra é sobre o posicionamento, criação de percepções sobre atributos ou imagem geral da empresa.

Engel, Blackwell e Miniard (2000, p.543) citam que “a eficácia das promoções de preço é algo que pode ser questionável, ou seja, a promoção de preço pode apenas fazer mudar a demanda de um período de tempo para outro em uma loja”. Neste caso, por exemplo, podem ocorrer cortes de preço que podem apenas fazer mudar de uma marca para outra, sem aumentar as vendas totais da loja, ou podem mudar a participação de mercado de um concorrente para o outro sem aumentar a demanda total.

Em relação a posicionamento, a função da propaganda para varejistas parece ser de posicionamento em comparação com o papel tradicional da propaganda para varejistas de comunicação de atributos de preço.

Os efeitos da propaganda aliada com outras formas de promoção de vendas podem afetar a escolha de loja, tendo grande impacto. O resultado pode variar conforme a categoria do produto.

Na Propaganda e Publicidade, quando se tem clientes potenciais, há um grande desafio pela frente, que é a questão da comunicação com eles e o convencimento para adquirirem os produtos. Está é a missão da propaganda, para se ter atitudes adequadas para descrever o produto. Para ser eficaz, a propaganda além de ser algo criativo, de possuir uma estrutura funcional. (McCARTHY, 1997, p. 414)

A propaganda possui papel relevante no Mix de marketing, porém não pode ser encarada como uma cura milagrosa, que cause vendas instantâneas para reerguer a empresa, ou que se estiver faltando confiabilidade no produto, a propaganda não poderá salvar, sendo considerada inútil também se o mercado não quiser o produto.

Com relação aos objetivos do marketing, os profissionais de marketing determinavam os objetivos da propaganda em termos de metas das vendas diretas. Atualmente o marketing busca uma abordagem mais real, procura a comunicação com o consumidor potencial, para de certa forma vender o produto, mas também o persuadindo ou mesmo lembrando sobre determinado produto.

Para McCarthy (1997, p. 415), “o planejamento da propaganda começa com objetivos de marketing e estratégias gerais de marketing é a base para os objetivos da comunicação e estratégias de marketing”. A pesquisa é essencial tanto para o planejamento de marketing quanto para a propaganda.

Quando a empresa faz o planejamento de propaganda, os resultados da pesquisa orientam o gerente na elaboração das decisões estratégicas e na tradução para áreas técnicas, como orçamento, criação de texto, programação e seleção de mídia.

Para ser eficaz a propaganda deve estar sempre próxima da realidade do produto ou do serviço oferecido. Deve ser descrito com simplicidade, para que o cliente possa entender e responder positivamente. Os termos técnicos são utilizados apenas quando for necessário, para fundamentar um argumento e poder medir com uma certa precisão o retorno em número de clientes na carteira da empresa.

McDonald (2004, p. 397) “destaca três atitudes estruturantes que tornam a propaganda mais eficaz: atitudes apropriadas; responsabilidade; teste de adequação”.

Sobre atitudes apropriadas, está relacionada com os limites da propaganda. A propaganda deve passar confiança no produto, para gerar as vendas.

Na questão sobre a responsabilidade, tem ligação com a coerência entre a propaganda e o produto ou serviço que ela apresenta. Refere-se também a disposição da gerência em empregar recursos necessários para atender um

proposito da propaganda. É preciso fazer investimentos em pessoal, estoque, equipamentos e *layout*, para encarar a competitividade. Tais investimentos são indispensáveis para que a propaganda alcance os clientes em potencial.

No teste de adequação, a propaganda ganha eficácia quando se elimina todos os preceitos pessoais. Antes de lançar um anúncio, devem ser checados os itens da adequação, a criatividade, o orçamento e mídia. É importante um teste para saber agir com os resultados. Independente do tamanho da empresa, para se ter uma propaganda bem-sucedida, uma pessoa deve receber a responsabilidade por criar, testar e veicular a propaganda da empresa.

Na execução adequada da propaganda há quatro funções básicas de gerenciamento, McDonald (2004, p. 75) as identifica: “Identificar os objetivos a longo prazo; Definir objetivos e prioridades a curto prazo; Reunir recursos; Programar os produtos”.

Na função sobre a identificação dos objetivos em longo prazo, é preciso se perguntar “Onde estamos agora?” e “Aonde queremos chegar?”

Nas informações objetivas é relevante conhecer os fatores que levam os consumidores a comprar um produto, o que eles pensam sobre os produtos, como nosso produto esta em relação aos concorrentes e o que distingue nosso produto dos demais.

Sobre os objetivos e prioridades a curto prazo, é de grande importância a definição dos objetivos de curto prazo atingíveis que contribuirão para os objetivos de longo prazo. Avaliar as disponibilidades financeiras para se colocar anúncios em rádio, jornal, mala direta, etc. Reunir recursos envolve os recursos e o pessoal para colocar os anúncios na mídia apropriada. Significa estabelecer uma rede de informações internas para não se inibir a criatividade. As despesas relacionadas com publicidade incluem os custos de empregar pessoal de marketing destinado a criar e submeter informes de publicidade, os gastos, com impressão e postagem, e outros itens de despesas.

McDonald (2004, p. 396) comenta que “[...] o profissional de marketing procura com o composto de marketing atingir a combinação ótima de vários elementos promocionais, que são: as vendas pessoais e não-pessoais”. As vendas pessoais esta é a forma direta de promoção, estabelecida entre o comprador e o vendedor, conduzida numa forma face a face, seja meio de telefone, e-mail, etc., já as vendas não-pessoais estão as propagandas, promoções de vendas e relações públicas, isso se utilizado como técnicas tornam-se aliadas do profissional de marketing.

O composto promocional envolve a combinação de diversas variáveis para a satisfação das necessidades do mercado-alvo da empresa e para se alcançar os objetivos organizacionais.

## 2.2 SATISFAÇÃO E FEDELIZAÇÃO DO CLIENTE

As empresas tem dificuldade em manter uma carteira de clientes constante e fiel segundo os autores Engel, Blackwell e Miniard (2000, p.180) “a lealdade do cliente baseada em satisfação genuína e contínua é um dos maiores ativos que uma empresa pode adquirir”. A baixo seguem algumas maneiras que podem reforçar a relação entre cliente e fornecedor:

a) Torne o marketing Individualizado uma realidade – através de um sistema de banco de dados é possível individualizar as ações operacionais e de atendimento ao cliente, desta forma as expectativas e a satisfação das necessidades dos clientes podem ser otimizadas.

b) Institua uma política de controle de qualidade total – um compromisso com a qualidade depende de uma complexidade de ações que contagem todos os níveis administrativos e operacionais, pois um dos atributos no processo de fidelização de um cliente a marca, produto ou serviço é a qualidade percebida.

c) Introduza um sistema de *feedback* de satisfação antecipado – é necessário um sistema de detecção antecipada dos problemas com a satisfação do cliente, para que houver um tempo hábil de receber a sugestão de mudança e reparar o erro. O princípio básico aprender o que o cliente espera em qualidade e desempenho e monitorar a resposta ao cliente continuamente.

d) Desenvolva expectativas realistas – evitar o exagero nas propagandas que possam fazer com que tenham dupla interpretação ou que façam com que os consumidores criem expectativas errôneas sobre o produto, o que resultará na insatisfação.

e) Forneça Garantias – embora o fornecimento de garantias de desempenho e qualidade de produtos e serviços tenha efeitos maiores em avaliações de produto para novas marcas, porém todas as empresas que estejam entrando no mercado ou as que já tenham uma posição conceituada podem se beneficiar do uso criativo desta estratégia.

f) Solicite *feedback* do cliente – nos dias atuais é uma questão de sobrevivência para empresas antes de tudo, solicitar as *feedback* do cliente, por exemplo, a disponibilizarão de um SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor) para os consumidores expressarem sugestões, reclamações ou elogios podem fazer um grande diferença e servir como insumo para aprimoramento constante.

g) Reforce a lealdade com o cliente – demonstraram os benefícios da aplicação de uma ação estratégica muito simples, eles descobriram que a lealdade dos clientes poderia ser aumentada enviando simples lembretes através cartas periódicas afirmando o compromisso tanto da empresa como do intermediário, e de que a empresa tem grande interesse sobre o cliente.

A importância da retenção de clientes já faz parte da pauta diária das empresas e é tida como ação essencial para permanência de uma marca no mercado e a tendência é das mesmas personalizar cada vez mais as suas linhas produtos, atendimento e maneira de comercializa-los, fazendo com que o cliente se identifique com o produto ou serviço prestado.

Atualmente as empresas que possuem melhores índices de faturamento e renome no mercado consumidor, concentram um grande esforço em ações mercadológicas (marketing) para retenção de suas carteiras de cliente. A contrapartida do esforço pela retenção e fidelização de clientes é gerador de inúmeros benefícios monetários para empresa que tem ações mercadológicas como objetivo.

O processo de fidelização pode-se analisar como um investimento, segundo Resende (2004), conquistar novos clientes custa entre quatro a cinco vezes mais do que manter os já existentes, pois com um programa de fidelização realizado de forma sistemática e com parâmetros, garantirá aumento nas vendas e redução de despesas operacionais, como gastos com promoção de vendas a fim de arrebatar uma nova carteira de clientes.

Segundo Bee (2000) clientes fiéis promovem o produto ou a marca da empresa, realizando uma publicidade positiva de forma gratuita, influenciando suas redes de relacionamento a obter um conceito positivo da empresa.

Outra vantagem de possuir clientes encantados pela empresa é o fato de serem muito mais propensos a realizar compras mais frequentes.

Benefícios de clientes altamente satisfeitos, segundo Kotler (2000), permanecem fiéis por mais tempo e comprando regularmente. O cliente compra mais, à medida que a empresa lança novos produtos ou aperfeiçoa produtos existentes; o cliente fala de costumeiramente bem da empresa e de seus produtos; o cliente tem menos atenção para propagandas e marcas concorrentes e é menos sensível a preços; o cliente satisfeito ainda proporciona informações gerando ideias sobre produtos ou serviços à empresa, caso a empresa tenha um canal aberto com o cliente. A empresa que fideliza clientes usa menos recursos, para atender um cliente antigo do que os clientes novos. Porque as transações fluem de maneira rotineira sem grandes esforços.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na intenção de saber quais as ferramentas para identificar seus clientes alvo, os esforços do marketing de relacionamento tornará a empresa mais eficaz para identificar seus clientes, aliando os programas de fidelização, para diferenciar a empresa dos concorrentes.

A cada captação de um novo cliente, fazendo com o cliente se fidelize a empresa é sinal de relacionamento. E para que esse relacionamento de com-



pras e venda seja de maneira continua duradoura, a empresa precisa aumentar a fidelidade por meio de promoções especiais ou tratamento diferenciado ao cliente mais assíduo.

Empresários ainda hoje não tem muita ajuda, ou pouco se utilizam das ferramentas de marketing, para reter ou atrair clientes. O marketing dessas empresas são apenas ações de panfletagem ou inserções de *Spot* em rádios, isso não garante mais clientes. O que garante mais clientes é um bom diagnóstico, utilizando pesquisa para saber um pouco mais sobre o que o cliente necessita, e servir de base para um planejamento mais detalhado, transformando essas informações sobre os clientes em resultados financeiros no futuro.

Se as empresas se preocupassem em fazer um diagnóstico e através de uma pesquisa, mesmo se fosse um simples questionário para verificar a satisfação dos clientes, ou utiliza-se uma ferramenta para mapear a eficiência de promoção utilizada, ou até mesmo, se uma melhoria no visual da loja contribuiu para aumentar as vendas, seria um método mais eficaz do que tentativas de promoções baseadas em preços ou liquidações. As empresas devem ter um único objetivo, vender mais.

Os lojistas devem ficar atentos nas ferramentas de marketing, para desenvolver planos eficazes de práticas mercadológicas que garantam a retenção de clientes, mesmo em épocas pouco favoráveis a vendas. Ao contrario de que se pensa o bom marketing é manter as vendas de forma regular o ano todo, e não apenas nas datas comemorativas do comercio. Um bom plano estratégico de marketing analisa o portfólio da empresa e relaciona essa empresa diretamente ao mercado que se quer atingir, estuda os Mix de Marketing e aplica de forma simples e constante, obtendo bons resultados financeiros.

A contrapartida do esforço pela retenção e fidelização de clientes, é gerador de inúmeros beneficios monetários, para empresas que usam estas ações mercadológicas no dia a dia, retenha o maior número possível de clientes comprando regularmente.

## REFERÊNCIAS

BRETZKE, Miriam. **Marketing de relacionamento e competição em tempo real com CRM**. São Paulo: Atlas 2000.

BEE, F. **Fidelizar o cliente**. São Paulo: Nobel, 2000.

BOONE, L. E.; KURTZ, D. L. **Marketing contemporâneo**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

ENGEL J. F.; BLACKWELL R. D.; MINIARD P. W. **Comportamento do consumidor**. 8. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

GORDON, Ian. **Marketing de relacionamento**: estratégias, técnicas e tecnologias para conquistar clientes e mantê-los para sempre. São Paulo: Futura, 1998.

GRAHAM, J. Holley. **Estratégia de Marketing e Posicionamento Competitivo**. São Paulo: Prentice Hall, 2001.

KOTLER, Philip. ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing**. 9 ed. São Paulo: Printice Hall, 2003.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing**, a edição do novo milênio. 10.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

McCARTHY, Jerone. **Marketing Essencial**: uma abordagem gerencial e global. São Paulo: Atlas, 1997.

McDONALD, Malcolm. **Planos de marketing**: planejamento e gestão estratégica: como criar e implementar. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

MOWEN, J. C.; MINOR M. S. **Comportamento do consumidor**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

REZENDE, W. **Como fidelizar seu cliente**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

SAMARA, B. S.; MORSCH, A. M. **Comportamento do consumidor**: conceitos e casos. São paulo: Person, 2005.

VAVRA, T. G. **Marketing de relacionamento**. São Paulo: Atlas, 1993.

## POLÍTICA NACIONAL DE ATENÇÃO AS URGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

**RESUMO:** Ao se retratar algumas considerações sobre a Política Nacional de Atenção as Urgências e Emergências, tema deste estudo, o mesmo enfatiza em primeira instância a humanização a que todo cidadão tem direito, organizando a assistência desde as Unidades Básicas, Equipes de Saúde da Família até os cuidados pós-hospitalares na convalescença, recuperação e reabilitação. Importante dizer, que o sistema de saúde brasileiro de atenção às urgências vem apresentando avanços nos últimos anos em relação à definição de conceitos, à organização do sistema em rede e à incorporação de novas tecnologias, conforme a Política Nacional de Atenção às Urgências, implantada pelo Ministério da Saúde, em 2003, durante o governo do então presidente Luiz Inácio Lula da Silva. Versa, que um dos aspectos importantes dessa política é que a população acometida por agravos agudos deverá ser acolhida em qualquer nível de atenção do sistema de saúde. Isso significa que todos os níveis deverão estar preparados para o acolhimento e encaminhamento dos pacientes, de acordo com a complexidade dos serviços. A organização da rede de atenção baseia-se nos princípios de hierarquia e regionalização. Tradicionalmente está previsto que o usuário acesse os serviços, preferencialmente, pela atenção básica, utilizando-se dos outros níveis (média e alta complexidade), de acordo com a complexidade e de forma referenciada. Para tal este estudo se propõe a demonstrar os componentes de atenção às urgências, em relação à organização de redes no aspecto pré-hospitalar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Política nacional, Cidadão, Atendimento pré-hospitalar, Política de atenção às urgências e emergências.

## 1 INTRODUÇÃO

O tema proposto neste estudo abordou algumas características e concepções sobre a Política Nacional de Atenção às Urgências e Emergências, bem como de suas relações dentro do Sistema Único de Saúde (SUS). Para tal, é necessário contextualizar e apresentar algumas características dessas políticas, demonstrando suas especificidades diante de sua proposta tendo como diretrizes a universalidade, a integralidade, a descentralização e a participação social, ao lado da humanização, a que todo cidadão tem direito (BRASIL, 2006).

A atenção às urgências vem, ao longo dos últimos anos, passando por reformulações e sendo estruturada a partir de discussões governamentais e não governamentais, por entidades de classe, representações sociais, associações focadas nas urgências, emergências e traumas. A partir de 1998 iniciou-se no Brasil a estruturação de níveis de complexidade hospitalares, que incluíam as urgências, na tentativa inicial de se ter uma resposta aos casos complexos. No ano de 2002, o Ministério da Saúde publicou a Portaria nº. 2.048, instituindo o regulamento técnico dos Sistemas de Urgência e Emergência. Esta portaria, ampla em seu conteúdo e abrangência, é utilizada até os dias de hoje e, normatiza as ações em âmbito pré e intra-hospitalar, definindo e bem caracterizando as atividades de regulação médica de urgência, tanto no aspecto técnico como gestor, definindo papéis e pré-requisitos, assim como estabelecendo um treinamento mínimo para o exercício das atividades de regulação e de atendimento às situações de urgência e emergência.

Em 2003, foi instituída a Política Nacional de Atenção às Urgências, através da Portaria nº. 1.863/GM e no mesmo dia de sua publicação outra portaria, a Portaria nº. 1.864/GM instituiu o componente pré-hospitalar móvel da Política Nacional de Atenção às Urgências, o SAMU – 192.

Seguiu-se a estas duas portarias uma ampla discussão nacional com a estruturação de vários serviços de atendimento móvel de urgência, SAMU-192, em todo o Brasil, com características na maioria das vezes municipais e, alguns poucos estaduais, sendo que apenas no Estado de Santa Catarina foram implantados, em todo o Estado, sete SAMU-192 regionais, com cobertura de 100% do Estado e interligados, através de uma pactuação de investimento e custeio tripartite.

Entretanto o modelo municipal adotado na Portaria nº. 1.863 e 1.864 não atendia às necessidades de organização, escala e redefinição de fluxos que se davam na maioria das vezes por pactos regionalizados ou estadualizados, traduzidos no Plano Diretor de Regionalização e no Plano Pactuado e Integrado. Além disto, as experiências exitosas de regionalização do SAMU em Santa Catarina e do Sistema Regional de Atenção às Urgências no Norte

de Minas Gerais, racionalizando custos e aumentando a eficiência da resposta às situações de urgência, reforçavam a necessidade de uma legislação própria que amparasse as ações regionais. Seguindo-se às discussões em todo o país e os exemplos exitosos, em dezembro de 2008, foi publicada a Portaria nº. 2.970, que instituiu diretrizes técnicas e financeiras de fomento à regionalização da Rede Nacional SAMU 192 (MENDES, 2010).

Até aquele momento, a atenção pré-hospitalar fixa havia ficado à margem do avanço da atenção móvel, levando a uma confrontação diária entre as organizações móveis que haviam se estruturado e a atenção fixa, desarticulada e sem incentivos para sua estruturação. Neste caminho, em 13 de maio de 2009, através da Portaria nº. 1.020/GM, foram estabelecidas diretrizes para a implantação do componente pré-hospitalar fixo para a organização de redes loco regionais de atenção integral às urgências em conformidade com a Política Nacional de Atenção às Urgências. Entretanto, até o momento não se tem ainda no país uma legislação específica e de amparo tanto legal como financeiro para que a rede hospitalar tenha, além do papel definido e importante na rede de atenção às urgências, um fomento a sua organização e melhoria através de redefinição de papéis e incentivo à educação permanente, sendo integrada à rede de atenção às urgências. De maneira semelhante não se tem ainda definido uma legislação que ampare as ações pós-hospitalares, em relação às urgências, como as de reabilitação e reinserção social.

Definir e rever o foco da Política Nacional de Atenção as Urgências e Emergências, partindo do pressuposto, de que ela pode se caracterizar como estratégia no intuito de promover a saúde da população como um todo, é o que se apresenta neste trabalho como objeto de estudo.

## **2 HISTORICIDADE DO MODELO PRÉ-HOSPITALAR**

Conforme Retka (2005), o modelo pré-hospitalar surgiu na França, em 1792, na Prússia quando Dr. Baron Dominique Jean Larrey, cirurgião da Grande Armada de Napoleão Bonaparte idealizou uma “ambulância” (uma carroça puxada por cavalos) para levar atendimento precoce aos acometidos em combate, já no próprio campo de batalha, observando que assim aumentavam suas chances de sobrevivência. Após a avaliação e o primeiro atendimento, a vítima era conduzida ao hospital de campanha. As guerras mais recentes também confirmaram os benefícios do atendimento precoce, sendo palco frequente de atendimentos pré-hospitalares. Naquela época Dr. Dominique desenvolveu alguns princípios de atendimento de urgência usados até hoje como:

- Rápido acesso ao paciente por profissional treinado;
- Tratamento e estabilização no campo de batalha;

- Rápido transporte aos hospitais de campanhas com apropriados cuidados médicos durante o transporte.

Essa experiência desenvolvida pelo cirurgião alastrou-se para as outras guerras que serviram de alavanca para o desenvolvimento do atendimento ao traumatizado. Em 1864 os EUA criaram o primeiro sistema de socorro à população civil, desenvolvido para prestar atendimento a vítimas de traumas durante as viagens de trem e realizar estudos dos acidentes e cirurgias de traumas. Em 1865 os americanos instituíram as ambulâncias com tração animal, trinta e quatro anos depois já começavam a utilizar ambulância motorizada com capacidade para andar 30 km/h, enquanto que no Brasil, era utilizada a primeira ambulância com tração animal. Foi também em 1865 que Ana Nery, na guerra do Paraguai, ofereceu-se como voluntária de enfermagem, para prestar cuidados aos feridos no frente de batalha (RETKA, 2005).

Na Primeira e Segunda Guerra Mundial o sistema de atendimento precoce aos feridos mostrou-se muito eficiente, porém o sistema civil estava muito atrasado. Somente em 1924 que o Chefe Cot criou o serviço de emergência para asfixiados dentro do Corpo de Bombeiros de Paris que foi o primeiro exemplo de posto de emergência móvel avançado diferente dos serviços hospitalares. Este serviço foi criado com a finalidade de transporte inter-hospitalar de pacientes com insuficiência respiratória séria.

Nos anos 60 na França, os médicos começaram a detectar a desproporção existente entre os meios disponíveis para tratar doentes e feridos nos hospitais e os meios arcaicos do atendimento pré-hospitalar até então existentes. Assim, foi constatada a necessidade de um treinamento adequado das equipes de socorro e a importância da participação médica no local, com o objetivo de aumentar as chances de sobrevivência dos pacientes, começando pelos cuidados básicos e avançados essenciais, cuidados estes centrados na reestruturação da ventilação, respiração e circulação adequadas. Em 1956 criaram-se oficialmente os Serviços Móveis de Urgência e Reanimação (SMUR), dispondo agora das Unidades Hospitalares Móveis (UHM).

Em 1965, nasceu o SAMU na França com a finalidade de coordenar as atividades dos SMUR e as chamadas médicas que apresentarem caráter médico, comportando para tanto, um centro de regulação médica dos pedidos, tendo as suas regras regulamentadas em decreto de 16 de dezembro de 1987. As equipes das UHM passaram também a intervir nos domicílios dos pacientes, considerando que as intervenções sobre o terreno devem ser rápidas, eficazes com meios adequados, com uma abordagem simultaneamente, médica, operacional e humana, não esquecendo da ação preventiva como complemento.

O SAMU como assistência prestada em um primeiro nível de atenção, aos portadores de quadros agudos, de natureza clínica, traumática ou psiquiátrica, quando ocorre fora do âmbito hospitalar, podendo acarretar sequelas ou até mesmo a morte, promove um atendimento e/ou transporte adequado a um serviço de saúde hierarquizado, regulado e integrante do sistema Estadual de Urgência e Emergência (MEIRA, 2007, p. 23).

O SAMU surgiu a partir da filosofia francesa de que a equipe médica deve ir até o paciente e não o paciente até ela. Prestando um atendimento sistematizado e rápido na primeira hora dando ênfase a estabilização da vítima no local da ocorrência. O serviço inicialmente estava centrado nos atendimentos nas estradas, posteriormente ampliou-se para atendimentos não traumatológicos, chamados da população. Com isso o número de atendimentos aumentou consideravelmente fazendo com que houvesse a necessidade de uma coordenação médica, surgindo então a central de regulação médica responsável pela racionalização do sistema, controlar a demanda de pedidos, triar, detectar, classificar, prescrever, distribuir, despachar e orientar (RETKA, 2005).

Já em 1989 realizou-se a Segunda Jornada de emergência médica de Lisboa no qual foram proclamadas as bases éticas da regulação médica, conhecidas como “Declaração de Lisboa” dos princípios dos direitos dos homens são:

- Respeitar de forma absoluta a autonomia da pessoa humana, respeitando sua liberdade.
- Oferecer o máximo de benefício de saúde, isto é, prestar os cuidados com a melhor qualidade.
- Produzir o menor prejuízo possível, como resultante de procedimentos realizados pela necessidade da urgência.
- Distribuir a ajuda da coletividade com critério de justiça. Prestando cuidados igualmente a todos que necessitem

## 2.1 HISTÓRIA DO SAMU NO BRASIL

No Brasil, o SAMU teve início através de uma parceria com o Ministério da Saúde e o Ministério dos Assuntos Estrangeiros na França na década de 90, instalaram um modelo de atenção pré-hospitalar móvel centrada no médico regulador, contando, com a participação de profissionais da enfermagem nas intervenções em casos de menor complexidade, desconcentrando a atenção efetuada exclusivamente pelos prontos-socorros garantindo uma adequada referência regulada para os pacientes que, tendo recebido atendimento inicial, em qualquer nível do sistema.

O modelo de atendimento pré-hospitalar adotado no Brasil foi o modelo francês de atendimento, em que as viaturas de suporte avançado possuem obrigatoriamente a presença do médico, diferentemente dos moldes americanos em que as atividades de resgate são exercidas primariamente por profissionais paramédicos.

Em São Paulo, 1989 foi criado o Projeto Resgate ou SAMU, chefiado por um capitão médico, baseado no modelo francês, mas com influências do sistema americano que foi adaptado à realidade local. Este sistema estava inicialmente vinculado ao Corpo de Bombeiros, ficando no quartel um médico da Secretaria da Saúde do Estado, que regulava as solicitações de atendimento a vítimas de acidentes em vias públicas, solicitações estas feitas através da linha 193, a qual possuía uma interligação como sistema 192 da Secretaria da Saúde (Central de Solicitações de Ambulâncias). Os profissionais bombeiros na ocasião eram capacitados através de um curso nacionalmente padronizado e denominados de agentes de socorros urgentes, hoje conhecido de socorristas.

Na década de 80, São Paulo possuía um serviço de atendimento às urgências/emergências por meio do número de telefone 192, mas esse serviço não possuía uma equipe definida, pois o número de funcionários e de ambulâncias era inexpressivo para atender a demandada de ocorrências (COSTA; SILVEIRA; OLIVEIRA; 2007, p. 16).

Devido o corpo de bombeiros não ser uma instituição de saúde, encontrou vários obstáculos principalmente quanto à limitação da responsabilidade moral, ética, penal, civil e, sobretudo limitação do conhecimento científico. Mediante estas limitações tornou-se inviável o corpo de bombeiro assumir a atribuição assistência pré-hospitalar de saúde avançada, por isso há duas décadas o corpo de bombeiros presta atendimentos de suporte básico de vida com base em protocolos padronizadores da assistência.

Em 2003, com a alta taxa morbimortalidade relativo às urgências, inclusive as relacionadas ao trauma e à violência, com o tempo de recuperação, as sequelas, a baixa cobertura populacional e a insuficiente oferta de serviços de atendimento pré-hospitalar móvel o Ministério da Saúde instituiu o SAMU para todo o Brasil, através da Portaria nº. 1863/GM de 29 de setembro de 2003, visando a diminuição de todos esses fatores, tendo como objetivo o aumento da taxa de sobrevivência e diminuição de sequelas (BRASIL, 2003).

No ano de 2003, a União destinou recursos para a aquisição de: 650 unidades de suporte básico de vida, 150 unidades de suporte avançado de vida, equipamentos, construção, reforma e/ou ampliação de até 152 Centrais SAMU-192 e estruturação de 27 Laboratórios de Ensino em Procedimentos de Saúde para os Núcleos de Educação em Urgência (BRASIL, 2003).



Nesta mesma Portaria nº. 1863/GM de 29 de setembro de 2003 ficou estabelecido que as despesas de manutenção do SAMU fossem de responsabilidade compartilhada, de forma tripartite, entre a União, Estado e Municípios, correspondendo à União 50% do valor estimado para estes custos com repasses regulares e automáticos de recursos para manutenção e qualificação das equipes efetivamente implantadas, seguindo os seguintes parâmetros:

- Por Equipe de Suporte Básico: R\$ 12.500,00 por mês;
- Por Equipe de Suporte Avançado: R\$ 27.500,00 por mês;
- Por Equipe da Central SAMU-192: R\$ 19.000,00 por mês.

O restante dos recursos necessários para o custeio das equipes é coberto pelos Estados e Municípios, conforme acordo dos mesmos. Junto com a estruturação do atendimento pré-hospitalar houve estruturação do nível intra-hospitalar dos centros de referências para o atendimento de urgências, com a pretensão de incluir também outros níveis de atenção como unidades básicas de saúde e unidades do programa saúde da família (BRASIL, 2003).

## 2.2 ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR E SEU CONTEXTO ATUAL

Tem por característica atender a vítima nos primeiros minutos após o agravo, de maneira a prestar atendimento adequado e transporte rápido para um estabelecimento de referência. Tem o objetivo de estabilizar as condições vitais e reduzir a morbimortalidade, por meio de condutas adequadas durante a fase de estabilização e transporte, assim como as iatrogenias que possam culminar com adventos variados, desde as incapacidades físicas temporárias ou permanentes até a morte (LOPES *et al.*, 2008).

O atendimento pré-hospitalar (APH) móvel primário é o socorro oferecido mediante o pedido de um cidadão; o secundário é a solicitação de um serviço de saúde, no qual o usuário está recebendo um primeiro atendimento e necessita ser conduzido a um serviço de maior complexidade (BRASIL, 2002, p. 8).

No contexto do APH, as ações são divididas em suporte básico (SBV) e suporte avançado de vida (SAV). O SBV é a estrutura de apoio oferecida a vítimas com risco de morte desconhecido por profissionais de saúde, por meio de medidas conservadoras não-invasivas, tais como:

- Imobilização cervical;
- Contenção de sangramento;
- Curativo oclusivo e;
- Imobilização em prancha longa.

Inclui ainda ações que visam a qualidade da circulação e oxigenação tecidual, aumentando a chance de sobrevivência. O SAV corresponde à estrutura

de apoio oferecida por profissionais médicos onde há risco de morte, por intermédio de medidas não invasivas ou invasivas, tais como:

- Intubação endotraqueal;
- Toracocentese;
- Drenagem torácica;
- Pericardiocentese etc. (TIMERMA; GONZÁLES; RAMIRES, 2007).

Os serviços de atendimento pré-hospitalar móvel devem contar com equipe de profissionais da área da saúde e outros. Considerando-se que as urgências não se constituem em especialidade médica ou de enfermagem e nos cursos de graduação a atenção dada à área ainda é insuficiente, entende-se que os profissionais que atuam nos Serviços de APH móvel (oriundos e não oriundos da área de saúde), devem ser habilitados pelos Núcleos de Educação em Urgências.

Esse serviço conta com o profissional médico regulador, que tem a função de fazer a triagem das chamadas telefônicas e determinar o tipo de suporte mais adequado àquele evento; também pode, dependendo da situação em que se encontra a vítima, se deslocar ao local da emergência (MARTINS; PRADO, 2003).

Estes serviços visam reduzir o número de óbitos, o tempo de internação em hospitais e as sequelas decorrentes da falta de socorro precoce. Funcionam 24 horas por dia, com equipes de profissionais de saúde, incluindo médicos, enfermeiros, auxiliares e técnicos de enfermagem e socorristas. São atendidas urgências de natureza traumática, clínica, cirúrgica, gineco-obstétrica, problemas mentais e cardiorrespiratórios, bem como intoxicações, queimaduras, quadros infecciosos agudos, maus tratos, tentativas de suicídio e transferência dos usuários entre estabelecimentos de saúde.

A Portaria nº. 2.048/GM de 5 de novembro de 2002 define que a equipe de profissionais oriundos da saúde seja composta por:

- Coordenador do Serviço (profissional da área da saúde, com experiência e conhecimento comprovados na atividade de atendimento pré-hospitalar às urgências e de gerenciamento de serviços e sistemas);
- Responsável Técnico (responsável pelas atividades médicas do serviço);
- Responsável de Enfermagem (enfermeiro responsável pelas atividades de enfermagem);
- Médicos Reguladores (são os responsáveis pelo gerenciamento, definição e operacionalização dos meios disponíveis e necessários para responder às situações informadas pelos usuários, utilizando-se de protocolos técnicos e da escolha sobre os equipamentos de saúde do sistema, necessários ao atendimento);

- Médicos Intervencionistas (responsáveis pela reanimação e/ou estabilização do usuário, no local do evento e durante o transporte);
- Enfermeiros Assistenciais (responsáveis pelo atendimento de enfermagem na reanimação e/ou estabilização do paciente, no local do evento e durante o transporte);
- Auxiliares e Técnicos de Enfermagem (atuam sob supervisão imediata do enfermeiro).

Essa mesma Portaria dispõe ainda sobre o regulamento técnico dos sistemas estaduais de urgência e emergência, estabelecendo os princípios e diretrizes, as normas e os critérios de funcionamento, a classificação e o cadastramento destes serviços. O APH móvel é feito em veículos do tipo ambulância (terrestre, aéreo ou aquaviário), destinado exclusivamente ao transporte de enfermos. Suas dimensões e especificações obedecem às normas da ABNT – NBR 14561/2000, de julho de 2000.

As ambulâncias são classificadas em:

-Tipo A: ambulância de transporte – veículo destinado ao transporte em decúbito horizontal de vítimas que não apresentam risco de morte, para remoções simples e de caráter eletivo;

-Tipo B: ambulância de Suporte Básico – veículo destinado ao transporte inter-hospitalar de usuários com risco de morte conhecido e ao atendimento pré-hospitalar de vítimas com risco de morte desconhecido, não classificado com potencial de necessidade de intervenção médica no local e/ou durante o transporte até o serviço de destino;

-Tipo C: ambulância de resgate – veículo de atendimento de urgências pré-hospitalares de vítimas de acidentes ou em locais de difícil acesso, com equipamentos de salvamento (terrestre, aquático e em alturas);

-Tipo D: ambulância de Suporte Avançado – veículo destinado ao atendimento e transporte de vítimas de alto risco em emergências pré-hospitalares e/ou de transporte inter-hospitalar que necessitam de cuidados médicos intensivos. Deve contar com equipamentos necessários para esta função;

-Tipo E: aeronave de transporte médico – aeronave de asa fixa ou rotativa utilizada para transporte inter-hospitalar de pacientes e aeronave de asa rotativa para ações de resgate, dotada de equipamentos médicos homologados pelo Departamento de Aviação Civil – DAC;

-Tipo F: embarcação de transporte médico – veículo motorizado aquaviário, destinado ao transporte por via marítima ou fluvial. Deve possuir equipamentos necessários ao atendimento conforme a gravidade dos usuários.

Vários fatores têm contribuído para o aumento da demanda do atendimento pré-hospitalar: o acréscimo do número de acidentes e a violência urbana; a necessidade de aprofundar o processo de consolidação dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência; a grande extensão territorial do

país, que impõe distâncias entre municípios de pequeno e médio porte e seus respectivos municípios de referência para a atenção especializada e de alta complexidade; a necessidade de ordenar o atendimento das urgências e emergências, garantindo acolhimento, atenção qualificada e resolutiva para as pequenas e médias urgências, estabilização e referência adequada dos pacientes graves dentro do Sistema Único de Saúde; a expansão de serviços públicos e privados de APH móvel e de transporte inter-hospitalar e a necessidade de integrar estes serviços à lógica dos sistemas de urgência, com regulação médica e presença de equipe de saúde qualificada para as especificidades deste atendimento (BRASIL, 2002).

### 2.3 SAMU EM SANTA CATARINA

Um acidente, em 1992, foi o precursor da implantação do SAMU no Estado de Santa Catarina. Naquela época, os recursos disponíveis para os atendimentos pré-hospitalares eram insuficientes. Havia apenas recursos adequados de suporte básico à vida, como o resgate do Corpo de Bombeiros (SAMU, 2010).

Em 1995, foi articulado um encontro entre especialistas franceses, Secretaria da Saúde do Estado, Diretores de Hospitais, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Corpo de Bombeiros Militares (CBM) de Santa Catarina, expondo os objetivos do SAMU e propondo sua implantação no Estado, assim como o desenvolvimento do ensino na área de urgência. Nessa visita foi formalizado um termo inicial de Cooperação Técnica em Santa Catarina (SAMU Francês), na Secretaria do Estado da Saúde, para dar prosseguimento à implantação do serviço, assim como desenvolver outras áreas de cooperação (SAMU, 2010).

Em 1998, foi aprovada a instalação da Central de Regulação do SAMU, para realizar transferências inter-hospitalares de pacientes graves. Nesse mesmo ano, formou-se a equipe de trabalho, e elaborados os programas de treinamento dos médicos, enfermeiros, técnicos em enfermagem, motoristas-socorristas, sendo essas equipes compostas por membros da Secretaria do Estado da Saúde de Santa Catarina e UFSC (MEIRA, 2007).

Nesta época, uma comissão designada pelo Secretario de Estado da Saúde, em conjunto com o grupo de secretários municipais da Comissão Intergestores Bipartite (CIB), elaboraram e apresentaram na CIB a proposta de distribuição de recursos, investimentos e custeio para a composição do Sistema de Referência em Urgências e Emergências no Estado de Santa Catarina, tendo sido aprovada por unanimidade. Ficou definido que, inicialmente, o Estado de Santa Catarina teria cinco centrais médicas de Regulação de Urgência (SAMU), dispostas nas cidades pólo das seguintes regionais: Florianópolis,

Joinville, Blumenau, Chapecó e Criciúma.

No estado de Santa Catarina, a Secretaria do Estado de Saúde (SES) e o Conselho de Secretários Municipais de Saúde (COSEMS) realizaram discussões em todas as regiões do Estado, e em 20 de dezembro de 2003 o projeto de implantação do SAMU foi aprovado pelo Conselho Estadual de Saúde (SAMU, 2010).

Destaca-se também, que em março de 2004, após longas discussões, em todo o Estado, envolvendo representantes da SES de Santa Catarina e do COSEMS, foi pactuada na CIB a aprovação do Plano de Atenção Móvel de Urgência no Estado de Santa Catarina, juntamente com a forma de custeio do serviço.

De acordo com SAMU (2010), caberia ao Estado o custeio suplementar (aos recursos provenientes do Ministério da Saúde) das Centrais de Regulação Médica de Urgência e das Unidades de Tratamento de Terapia Intensiva Móveis. Caberia aos municípios, organizados regionalmente, o investimento e o custeio suplementar (aos recursos provenientes do Ministério da Saúde) das Unidades de Suporte Básico de Vida do SAMU.

No período de março de 2004 até abril de 2005, houve pouco progresso quanto à instalação do serviço. No entanto, ocorreram alguns progressos e ficou decidido, pelo Conselho Estadual de Saúde e pela CIB-SC, em uma reunião estadual do COSEMS-SC, na qual o SAMU estava representado, que o serviço abrangeria todos os municípios de Santa Catarina, com uma demonstração de uma planilha de custo e de um modelo de projeto de lei a serem discutidos e adaptados pelos municípios para a implantação do serviço, demonstrando, assim, como ficaria o agrupamento regional dos municípios para o financiamento dos investimentos e do custeio suplementar do mesmo (SAMU, 2010).

A partir dessas decisões, foi iniciada uma série de discussões em cada uma das sete macrorregiões do Estado, preparando cada uma delas para o início do serviço, com orientações aos Secretários Municipais de Saúde, pois seriam esses que receberiam as unidades de suporte de vida, sendo os responsáveis pelas unidades, e, também definindo com os mesmos os cronogramas as serem desempenhados (MEIRA, 2007).

O SAMU, no Estado de Santa Catarina, teve início em 5 de novembro de 2004, na região Oeste, região mais necessitada de um serviço desse tipo, sendo a primeira central de regulação em Chapecó. Após, seguiu-se as instalações por Florianópolis, Joinville, Criciúma, Blumenau, Joaçaba e, por último Lages, em julho de 2005. Após a inauguração do SAMU, as reuniões dos Comitês Gestores Regionais iniciavam seus trabalhos, tendo a participação de gestores estaduais e municipais, diretores de hospitais de referência, bombeiros, policiais, defesa civil e SAMU.

De acordo com Meira (2007) as reuniões dos Comitês Gestores Regionais eram realizadas mensalmente, nestas eram discutidos diversos assuntos, tais como: o atendimento de urgência, os problemas, encaminhamentos e propostas de soluções, com a intervenção de membros do COSEMS ou da SES para a solução dos mesmos. Desse modo, os problemas foram sendo solucionado, o COSEMS em parceria com a SES-SC criou uma comissão técnica, a qual sugeria as soluções para as áreas de difícil acesso, visando o atendimento às urgências, enquadrando-se, dessa forma, a nova lógica estabelecida.

De acordo com SAMU (2010) os objetivos do SAMU - 192 são:

- Assegurar a escuta médica permanente para as urgências, através da Central de Regulação Médica das Urgências, utilizando número exclusivo e gratuito;

- Operacionalizar o sistema regionalizado e hierarquizado de saúde, no que concerne às urgências, equilibrando a distribuição da demanda de urgência e proporcionando resposta adequada e adaptada às necessidades do cidadão, através de orientação ou pelo envio de equipes, visando atingir todos os municípios da região de abrangência;

- Realizar a coordenação, a regulação e a supervisão médica, direta ou à distância, de todos os atendimentos pré-hospitalares;

- Realizar o atendimento médico pré-hospitalar de urgência, tanto em casos de traumas como em situações clínicas, prestando os cuidados médicos de urgência apropriados ao estado de saúde do cidadão e, quando se fizer necessário, transportá-lo com segurança e com o acompanhamento de profissionais do sistema até o ambulatório ou hospital;

- Promover a união dos meios médicos próprios do SAMU ao dos serviços de salvamento e resgate do Corpo de Bombeiros, da Polícia Militar, da Polícia Rodoviária, da Defesa Civil ou das Forças Armadas quando se fizer necessário;

- Regular e organizar as transferências inter-hospitalares de pacientes graves internados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no âmbito macrorregional e estadual, ativando equipes apropriadas para as transferências de pacientes;

- Participar dos planos de organização de socorros em caso de desastres ou eventos com múltiplas vítimas, tipo acidente aéreo, ferroviário, inundações, terremotos, explosões, intoxicações coletivas, acidentes químicos ou de radiações ionizantes, e demais situações de catástrofes;

- Manter, diariamente, informação atualizada dos recursos disponíveis para o atendimento às urgências;

- Prover banco de dados e estatísticas atualizados no que diz respeito a atendimentos de urgência, a dados médicos e a dados de situações de crise

e de transferência inter-hospitalar de pacientes graves, bem como de dados administrativos;

- Realizar relatórios mensais e anuais sobre os atendimentos de urgência, transferências inter-hospitalares de pacientes graves e recursos disponíveis na rede de saúde para o atendimento às urgências;

- Servir de fonte de pesquisa e extensão a instituições de ensino;

- Identificar, através do banco de dados da Central de Regulação, ações que precisam ser desencadeadas dentro da própria área da saúde e de outros setores, como trânsito, planejamento urbano, educação dentre outros.

- Participar da educação sanitária, proporcionando cursos de primeiros socorros à comunidade, e de suporte básico de vida aos serviços e organizações que atuam em urgências;

- Estabelecer regras para o funcionamento das centrais regionais

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O serviço de atendimento pré-hospitalar desempenha importante papel na saúde pública, uma vez que as doenças cardiovasculares e os eventos relacionados às causas externas como situações emergenciais são observados cada vez mais na população em geral. Conhecer a história da implantação dos serviços de atendimento pré-hospitalar tornou evidente que a estruturação de um serviço eficiente e eficaz traz à população segurança e garantia da qualidade na assistência.

No ano de 2003, período de governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, ocorreram vários avanços na área das políticas públicas de saúde. Nessa época foi implantada a política de atenção às Urgências e Emergências com o foco no serviço de atendimento móvel de Urgência (SAMU), a fim de reduzir o índice de morbimortalidade por causas evitáveis principalmente voltado ao trauma.

Ainda há muito a melhorar, principalmente no que diz respeito à distribuição destes serviços e à continuidade do atendimento nos hospitais de referência. Atualmente a centralização e a disponibilidade limitada de ambulâncias e profissionais estão aquém das necessidades. Por outro lado, a população necessita de mais esclarecimentos dos objetivos do serviço, para sua correta utilização. Dessa forma, compreender seu processo e seus fatores diante da promoção da saúde do cidadão, objetiva somente excelência no atendimento a saúde pública como um todo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Política nacional de atenção às urgências**. 3 ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. **Portaria nº. 1863/GM, em 29 de setembro de 2003, institui a Política Nacional de Atenção às Urgências, a ser implantada em todas as unidades federadas, respeitadas as competências das três esferas de gestão.**

BRASIL. **Portaria nº. 2.048/GM de 5 de novembro de 2002. Regulamenta o atendimento das urgências e emergências.**

LOPES, A. C. S.; OLIVEIRA, A. C.; SILVA, J. T.; PAIVA, M. H. R. S. Adeção às precauções padrão pela equipe do atendimento pré-hospitalar móvel de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cad Saude Publica**. 24(6):1387-1396, 2008.

MARTINS. P. P. S.; PRADO, M. L. Enfermagem e serviço pré-hospitalar: descaminhos e perspectivas. **Rev Bras Enferm**. 56(1):71-75, 2003.

MEIRA, M. M. **Diretrizes para educação permanente no serviço de atendimento móvel de urgência**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

MENDES, Eugênio Vilaça. As redes de atenção à saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, vol.15, n.5, p. 2297-2305, 2010.

RETKA, Nilvo. **SAMU-Maringá: caracterização dos atendimentos e participação do enfermeiro no processo do trabalho**. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2005.

TIMERMAN, S.; GONZÁLES, M. M. C.; RAMIRES, J. A. F. **Ressuscitação e emergências cardiovasculares**. Barueri: Manole, 2007.



## **PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS CONTRA O VÍRUS DA HEPATITE A EM DOIS CENTROS DE CUIDADOS INFANTIS EM MARINGÁ E SARANDI, PR, BRASIL**

**Valéria Miranda Avanzi**  
Biomédica, Mestre em Ciências da  
Saúde pela Universidade Estadual  
de Maringá.

**Fernando Henrique das Mercês  
Ribeiro**  
Biomédico, Mestre Fisiopatologia  
Experimental pela Faculdade de  
Medicina da USP.

**RESUMO:** A contaminação natural pelo vírus da hepatite A se dá por meio de contato pessoa a pessoa, pela via fecal oral, pelo sangue ou por hemoderivados e sexo anal sem proteção na fase virêmica. Sua epidemiologia está intimamente relacionada ao nível de desenvolvimento econômico e ao grau de saneamento básico. Diante deste contexto, o presente trabalho tem por objetivo de pesquisar a prevalência de anticorpos IgG contra o vírus da Hepatite A em dois centros de cuidados infantis em Maringá e Sarandi, PR, Brasil, analisando a relação da prevalência desses anticorpos às condições socioeconômicas da população e ao risco da ocorrência de surtos epidêmicos. Os anticorpos anti-HAV foram pesquisados por ELISA no soro de 74 indivíduos (7 a 71 anos de idade). De cada indivíduo foram tomados dados sobre idade, sexo, escolaridade, ocupação profissional e renda familiar. Anticorpos anti-HAV foram detectados em 64,9% da população. Os dados indicam um aumento no número de crianças e adolescentes susceptíveis a infecção. Deve-se discutir a necessidade de inclusão da vacina contra hepatite A no Programa Nacional de Imunização nas crianças e adolescentes em idade escolar, além de realizar uma investigação mais detalhada, em amostras de indivíduos das diversas regiões dos municípios.

**PALAVRAS-CHAVE:** Anticorpos anti-HAV, Vacina, Vírus da hepatite A.

**ABSTRACT:** The natural contamination by the hepatitis A virus is through person-to-person contact, by fecal-oral route, by blood or blood products and anal sex without protection in viremic phase. Its epidemiology is closely related to the level of economic development and the degree of sanitation. In this context, the present study aims to investigate the prevalence of IgG

antibodies against the Hepatitis A virus in two childcare facilities in Maringa and Sarandi, PR, Brazil, by analyzing the relationship of the prevalence of these antibodies to the socioeconomic conditions of the population and the risk of occurrence of outbreaks. The anti-HAV antibodies were analyzed by ELISA in sera from 74 individuals (7 to 71 years of age). In this context, the present study aims to investigate the prevalence of IgG antibodies against the Hepatitis A virus in two childcare facilities in Maringa and Sarandi, PR, Brazil, by analyzing the relationship of the prevalence of these antibodies to the socioeconomic conditions of the population and the risk of occurrence of outbreaks. The anti-HAV antibodies were analyzed by ELISA in sera from 74 individuals (7 to 71 years of age). You should discuss the need for inclusion of hepatitis A vaccine in National Immunization Program in school-age children and adolescents, as well as carry out a more detailed investigation, in samples of individuals from different regions of the municipalities.

**KEYWORDS:** Anti-HAV antibodies, Vaccine, Hepatitis A.

## 1 INTRODUÇÃO

A contaminação natural pelo vírus da hepatite A (HAV) se dá por meio de contato pessoa a pessoa, sendo mais comum em situações de contato íntimo e prolongado pela via fecal-oral, isto é, após ingestão de alimentos ou água contaminados (VILLAR; DE PAULA, GASPAR, 2002; SEYMOR, 2001). Além disso, em raras ocasiões, o vírus também pode ser transmitido pelo sangue ou por hemoderivados oriundos de doadores infectados ou usuários de drogas intravenosas e sexo anal sem proteção na fase virêmica (ROSENBLUM, 1991).

Apesar dos vários avanços no entendimento de diversos aspectos relacionados ao HAV, a patogenia do vírus ainda não é bem conhecida (VILLAR; DE PAULA; GASPAR, 2002). O curso da infecção pelo HAV pode ser dividido em quatro fases: período de incubação; estágio pré-ictérico ou prodrômico; fase ictérica e período de convalescência (KOFF, 1998). Após a exposição ao HAV, um período de incubação de 15 a 50 dias precede o aparecimento dos sintomas (PAUL; HAVENS, 1946), entretanto o vírus já está se replicando ativamente e grandes quantidades de partículas virais são eliminadas nas fezes e no sangue dentro de poucos dias (BRAGA; VALENCIA; MEDRONHO; ESCOSTEGUY, 2008).

A incidência mundial da doença excede 1,4 milhões de casos por ano e a susceptibilidade é universal, sem diferenças entre os sexos e raças (MELNICK, 1995). Sendo sua epidemiologia intimamente relacionada ao nível de desenvolvimento econômico e ao grau de saneamento básico. Portanto, em

populações onde as condições sanitárias são inadequadas ou mesmo inexistentes, a maioria das crianças se infecta nos primeiros anos de vida e desenvolve a forma assintomática da doença, de modo que acima dos 10 anos quase toda a população já é imune ao vírus. Em contraste, nos locais com alto nível de saneamento básico um padrão epidemiológico oposto é verificado, existindo um grande número de indivíduos adultos susceptíveis à infecção pelo HAV e, portanto, há possibilidade de ocorrerem epidemias (SEYMOR, 2001; MELNICK, 1995).

O diagnóstico clínico da hepatite A aguda não permite diferenciá-la de outras formas de hepatites virais. Portanto é necessário um diagnóstico específico de infecção aguda que é confirmado, em amostras de sangue, mediante detecção de anticorpos anti-HAV da classe IgM utilizando testes imunoenzimáticos de captura de fase sólida (DECKER, 1981; BRADLEY, 1977). Esses anticorpos surgem precocemente na fase aguda da doença, seus títulos se elevam rapidamente, atingindo níveis séricos máximos de 4 a 6 semanas a partir da sintomatologia, começam a declinar após a segunda semana de icterícia e frequentemente desaparecem após 3 a 6 meses do início do quadro clínico, atingindo, então, níveis indetectáveis (BRADLEY, 1977).

Os anticorpos anti-HAV da classe IgG podem ser detectados simultaneamente à doença aguda ou a partir de uma a duas semanas, e substituem os anticorpos da classe IgM. Seus títulos se elevam gradualmente, alcançando altos níveis durante a fase de convalescência e permanece por toda a vida conferindo imunidade contra reinfeção (STAPLETON; FREDERICK; MEYER, 1991). Os anti-HAV testes totais são usados frequentemente em investigações epidemiológicas ou em determinar a susceptibilidade à infecção de HAV, porém não fazem identificação da infecção aguda (WASLEY, A.; FIORE, A.; BELL, 2006).

Testes imunoenzimáticos competitivos são frequentemente aplicados para a detecção de anticorpos anti-HAV totais (IgM + IgG). Na ausência de anticorpos IgM, pode-se assumir que os anticorpos detectados são da classe IgG e, deste modo, o teste é usado na determinação do estado imune do indivíduo após vacinação ou infecção natural (ALOISE, R. *et al*, 2008)

Devido a característica do vírus circular silenciosamente de forma endêmica em muitas regiões, indivíduos que vivem em condições de saneamento básico inadequado e com higienização deficiente, além de crianças em ambulatórios e instituições com superpopulação apresentam um risco elevado de contrair hepatite por este vírus (PEREIRA; GONÇALVES, 2003). Sendo assim, o presente trabalho foi proposto com o objetivo de pesquisar a prevalência de anticorpos IgG contra o vírus da Hepatite A em dois centros de cuidados infantis em Maringá e Sarandi, PR, Brasil, analisando a relação da prevalência desses anticorpos às condições socioeconômicas da população e ao risco da ocorrência de surtos epidêmicos.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 POPULAÇÃO ESTUDADA

Foram incluídos na pesquisa 74 indivíduos, com idades entre 7 a 71 anos, com participação voluntária mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, para os menores de 18 anos, o consentimento foi fornecido pelos responsáveis. A população estudada foi submetida a um questionário epidemiológico para determinação do perfil socioeconômico bem como de possíveis fatores de risco relacionados à doença. Foram coletadas amostras de sangue venoso, que foram centrifugadas a 4000 rpm para obtenção de soro que foi armazenado a -20°C.

### 2.2 DETECÇÃO DE ANTICORPOS IGG ANTI-HAV

Para a determinação da prevalência de anticorpos IgG anti-HAV, utilizou-se ensaio imunoenzimático do tipo ELISA competitivo, utilizando o *kit* comercial (Medical Biological Service, Milão, Itália). Sendo que o princípio do ensaio baseou-se nos anticorpos anti-HAV que quando presentes na amostra, competem com o anticorpo vírus específico IgG monoclonal que está marcado pela peroxidase (HRP), por uma concentração fixa de HAV purificado, que foi previamente impregnado na microplaca, através de uma incubação simultânea da amostra com o conjugado. A atividade da enzima peroxidase ligada à fase sólida é determinada pela adição do reagente cromógeno/substrato na segunda incubação. O cromógeno/substrato gera uma coloração cuja intensidade é inversamente proporcional à quantidade de anticorpos HAV específicos na amostra. Seguiu-se rigorosamente as recomendações do fabricante, sendo a leitura das microplacas realizadas em aparelho semi-automatizado (BIOPLUS modelo BIO-2000).

### 2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos dados foi feita mediante utilização do teste de tendência do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para avaliação da incidência por proporção de amostras positivas em sexo, faixa etária, escolaridade, renda familiar, atividade da população e cidade. Os testes foram feitos utilizando-se o conjunto estatístico BioEstat 5.0.

### 2.4 ASPECTOS ÉTICOS

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Maringá (Parecer nº 096/2009).

### 3 RESULTADOS

Participaram deste estudo 74 voluntários, dos quais foram coletadas e testadas amostras de soro. Das 74 amostras testadas, 48 (64,9%) apresentaram resultados positivos para a pesquisa de anticorpos IgG contra o vírus da hepatite A. Analisou-se as variáveis sexo, faixa etária, grau de escolaridade, ocupação profissional, renda familiar e cidade dos participantes (tabela 1).

**Tabela 01** - Características sociodemográficas e resultado da sorologia para HAV dos 74 participantes residentes nos municípios de Maringá e Sarandi, 2009.

Características	Resultado do teste				Total		<i>p</i> *
	Positivo		Negativo		n	%	
	n	%	n	%			
Total	48	64,9	26	35,1	74	100,0	
<b>Município</b>							<b>0,6439</b>
Maringá	25	33,8	15	20,3	40	54,1	
Sarandi	23	31,1	11	14,8	34	45,9	
<b>Sexo</b>							<b>0,0194</b>
Masculino	16	21,6	16	21,6	32	43,2	
Feminino	32	43,3	10	13,5	42	56,8	
<b>Faixa etária</b>							<b>0,0001</b>
7 a 11 anos	4	5,4	4	5,4	8	10,8	
12 a 17 anos	11	14,8	20	27,0	31	41,8	
18 a 30 anos	4	5,4	1	1,3	5	6,7	
31 a 40 anos	13	17,6	0	0,0	13	17,6	
41 a 50 anos	9	12,2	1	1,4	10	13,6	
> 51 anos	7	9,5	0	0,0	7	9,5	
<b>Escolaridade</b>							<b>0,2089</b>
Fundamental (1º grau)	18	24,3	12	16,2	30	40,5	
Médio (2º grau)	27	36,5	10	13,5	37	50,0	
Ensino Superior (3º grau)	1	1,4	0	0,0	1	1,4	
Não responderam	2	2,7	4	5,4	6	8,1	

<b>Ocupação profissional</b>							<b>0,0167</b>
Ativo	39	52,7	13	17,6	52	70,3	
Inativo	3	4,1	3	4,1	6	8,2	
Ignorado	6	8,0	10	13,5	16	21,5	
<b>Renda familiar</b>							
Até 2 salários mínimos	21	28,4	11	14,8	32	43,2	
2 a 4	16	21,6	7	9,4	23	31,0	<b>0,8599</b>
Acima de 4	2	2,7	1	1,4	3	4,1	
Ignorado	9	12,2	7	9,5	16	21,7	

\* Teste Exato de Fisher

\* Fisher's Exact Test

Dentre os 74 indivíduos estudados, 42 (56,8%) eram do sexo feminino e 32 (43,2%) do sexo masculino, e apresentaram uma positividade de 43,3% (32/42) e 21,6% (16/32), respectivamente.

Considerando-se a faixa etária dos participantes, 10,8% da população estudada estão entre 7 a 11 anos; 41,8% entre 12 a 17 anos; 6,7% entre 18 a 30 anos; 17,6% entre 31 a 40 anos; 13,6% entre 41 a 50 anos e 9,5% estão acima dos 51 anos. Dentre os 48 resultados positivos, encontrou-se um maior número de confirmações nos indivíduos entre 31 a 40 anos (17,6%).

Em relação à escolaridade, 40,5% dos participantes da pesquisa cursaram até o 1º grau; 50,0% até o 2º grau; 1,4% até o 3º grau e 8,1% não responderam este item.

Observou-se neste estudo quanto à ocupação profissional, 52 voluntários (70,3%) pertencem à classe ativa da população; 8,2% são considerados inativos; 21,5% não responderam este item. Da população ativa; 52,7% apresentaram sorologia positiva para anticorpos anti-HAV em relação aos demais participantes.

Dos 74 voluntários, 43,2% possuem renda familiar de até 2 salários mínimos e 21,7% não responderam esta questão. Por fim, 40 (54,1%) dos indivíduos pertenciam ao município de Maringá, sendo que 25 (33,8%) apresentaram soropositividade para anticorpos anti-HAV, já 34 (45,9%) indivíduos, residem no município de Sarandi, sendo que nesta população, 31,1% dos indivíduos são positivos para anticorpos anti-HAV.

#### 4 DISCUSSÃO

A literatura tem demonstrado que há importante correlação entre prevalência da hepatite A e desenvolvimento socioeconômico das comunidades.

De acordo com a predominância da doença no mundo as regiões endêmicas são classificadas como áreas de endemicidade elevada, intermediária e baixa. Embora a endemicidade seja baixa em países desenvolvidos, pode ser intermediária à elevação entre determinados grupos e comunidades em risco (JAMES; ASCHKENASY; ELISEO; OLSHAKER; MEHTA, 2009).

Em regiões desenvolvidas, com pouca migração, a incidência poder ser muito baixa e o pico de prevalência de pacientes com sorologia positiva para o HAV ocorre tardiamente em adultos. Nessas áreas, a doença é pouco frequente e geralmente adquirida por pessoas que viajam para áreas de maior endemicidade e os surtos epidêmicos são raros (GAZE; CARVALHO; WERNECK, 2002).

Embora a hepatite A seja endêmica em países em desenvolvimento, sua prevalência tem declinado devido à melhoria das condições higiênicas e sanitárias e a aplicação de programas de saúde pública (CHIRONA *et al.*, 2002). A avaliação da prevalência da infecção pelo HAV em uma população é um importante subsídio para determinar a política que deverá ser implantada para controlar esta infecção, bem como a de outras infecções de transmissão fecal-oral (PINHO *et al.*, 1998).

São poucos os estudos sobre a infecção pelo HAV em pequenas comunidades ou em grupos minoritários, como; creches, orfanatos, asilos, tribos indígenas, população rural. Possivelmente por ser uma enfermidade autolimitada, assintomática, na maioria dos casos, e até mesmo por dificuldades no diagnóstico etiológico (AGUIAR *et al.*, 2009). Lembrando que os centros de cuidados infantis constituem uma importante fonte para a transmissão do HAV dentro das comunidades (SHAPIRO, 1994).

A soropositividade de 64,9% para anticorpos anti-HAV IgG encontrada neste trabalho é compatível com estudos realizados em outras regiões do país, onde as frequências são também elevadas, especialmente nas localidades com condições sujeitas à transmissão do vírus, como regiões com precários índices de desenvolvimento social e econômico. Em um povoado da região do semiárido da Bahia a prevalência foi de 85,9% e em uma amostra da população de Macaé, Rio de Janeiro, obteve-se positividade de 88,8% (ALMEIDA, D. *et al.*, 2006; SILVA, P. C. S. *et al.*, 2007).

Com relação à frequência por sexo, a proporção de mulheres com anticorpos contra o vírus da hepatite A foi mais elevada em relação aos homens, atingindo respectivamente 43,3% e 21,6% do total dos indivíduos estudados. O resultado inverso é encontrado em uma pesquisa realizada em amostras da população de Macaé, RJ, na qual obteve a soropositividade de 17,5% de voluntários do sexo masculino e 13,3% feminino (GAZE; CARVALHO; WERNECK, 2002).

Observou-se uma prevalência estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) na população acima de 31 anos para anticorpos anti-HAV IgG (39,25). Isso

provavelmente ocorre devido à exposição destes indivíduos na comunidade e no local de trabalho. A permanência de indivíduos susceptíveis na idade adulta (2,7%) pode estar relacionada a melhorias nas condições sanitárias atuais e nos locais onde estes residiam na infância. Porém, traz preocupação, considerando-se a maior gravidade dos casos clínicos observados neste grupo etário (GAZE; CARVALHO; WERNECK, 2002).

A gravidade dos sintomas está correlacionada com a idade, pois em crianças com idade inferior a 6 anos, a infecção, geralmente, é branda e na maioria dos casos é assintomática ou se apresenta com sintomas inespecíficos (LEMON, 1997). Por outro lado, a infecção é quase sempre sintomática e icterícia em adultos e adolescentes (LEDNAR, *et al.*, 1985). Embora seja uma doença autolimitada, que não evolui para a cronicidade, 10 a 15% dos casos desenvolvem uma forma arrastada com manutenção dos sintomas por até 6 meses (LEMON; ROBERTSON, 1994). Indivíduos que se infectam com mais de 50 anos aumentam os riscos de desenvolverem hepatite A fulminante, entretanto esta forma da doença é relativamente rara. Mas não está esclarecido se deve, diretamente, à falência hepática ou à descompensação causada por alguma doença base (LEDNAR, *et al.*, 2001). A letalidade geral da hepatite A é de 0,4%, mas tende a se elevar com a idade, chegando a 1,8% acima dos 49 anos (CDC, 2009).

Em crianças e adolescentes, a prevalência encontrada foi baixa (20,3%), indicando que esta população está susceptível a adquirir a infecção, uma vez que é um grupo de risco, pois frequentam instituições com aglomeração de pessoas e o vírus circula silenciosamente entre a população. Além disso, as pequenas epidemias ocorrem principalmente nas escolas, nos centros de cuidados infantis e instituições para deficientes físicos e mentais (CDC, 2009). Nossos resultados sugerem a existência de número elevado de crianças susceptíveis, as quais vivem em áreas onde o há probabilidade do vírus estar circulando. Neste contexto, torna-se importante a consideração acerca da implantação de programas de imunização para crianças e adolescentes em idade escolar no país, ou em regiões vulneráveis a doenças relacionadas a condições de higiene e saneamento.

O uso da vacina contra hepatite A é recomendado para populações de alto risco de adquirir a infecção, incluindo as crianças que vivem nas áreas com endemicidade intermediária a elevada, bem como as que frequentam centros de cuidados infantis (CDC, 1999). Os hábitos da infância e as condições de higiene desfavoráveis colaboram com a disseminação do vírus no ambiente; em consequência, a infecção é transmitida a outras crianças e igualmente aos adultos que estão em contato com aqueles (FERREIRA, *et al.*, 2002).

Também foi analisado o nível de escolaridade dos voluntários, onde 40,5% dos indivíduos cursaram até o ensino fundamental, destes encontrou-



se 24,3% de casos positivos para anticorpos anti-HAV. A maior parcela dos voluntários analisados possui nível médio de escolaridade (50,0%), entre esta população a prevalência de anticorpos foi de 36,5%. Observou-se que uma pequena parcela dos indivíduos possui ensino superior (1,4%), com soropositividade de 1,4%. Entretanto, não houve variação estatisticamente significativa ( $p=0.208$ ).

A população estudada apresentou diferença significativa ( $p=0,0167$ ) ao analisar a ocupação profissional. Uma vez que 70,3% dos participantes representam a população ativa da sociedade, e destes 52,7% apresentam sorologia positiva para anticorpos anti-HAV. Uma vez que a população ativa representa a parcela significativa dos indivíduos que circulam em uma comunidade, estes podem possuir importância epidemiológica na disseminação do vírus.

Estudo realizado em Vila Velha, Espírito Santo em escolares de instituições de ensino fundamental, a prevalência para anti-HAV total foi de 38,6% (ZAGO-GOMES, *et al.*, 2005) Entretanto, nosso estudo não apresentou diferença estatisticamente significativa ao comparar a variável socioeconômica, além disso, 43,4% desta população apresentou renda familiar de até 2 salários mínimos, sendo a soroprevalência nesse grupo de 28,38%.

As medidas de controle da hepatite A incluem saneamento básico, vigilância sanitária e higiene pessoal. A prevenção pode ser feita pela administração de imunoglobulina ou vacina. Em países em desenvolvimento, a inclusão da vacina na rotina do Programa Nacional de Imunização seria uma importante medida de prevenção, porém o custo elevado da produção tem sido uma barreira para o estabelecimento desta rotina (LEMON, 1997; WERZBERGER, 1992). Estão disponíveis no mercado duas vacinas eficazes contra a hepatite A composta por vírus inativados por formalina que são: HAVRIX (SMITH – KLINE BEECHAM) que utiliza a cepa HM-175, e a VAQTA (MERCK, SHARPE E DOHME) que utiliza a cepa CR-326 (WERZBERGER, *et al.*, 1992).

Há três estratégias para a vacinação da hepatite A: a) universal, na qual realiza-se a vacinação em todas as pessoas sem averiguar previamente seu estado imunológico frente ao HAV; b) semi seletiva, onde administra a primeira dose da vacina, determina a existência de anti-HAV e posteriormente se completa a vacinação apenas nos sujeitos que se apresentaram negativos para o anti-HAV; c) seletiva, somente os indivíduos susceptíveis são vacinados (VARASA, 2009). Desta forma estudos prévios de soroprevalência de anticorpos IgG, podem identificar os indivíduos que devam ser atendidos pelos programas de imunização.

A vacina é recomendada para viajantes para áreas endêmicas, homossexuais masculinos, usuários de drogas endovenosas, pacientes com hepatopatia crônica e pessoas sob risco de exposição ocupacional (FERREIRA, *et*

*al.*, 2002). A avaliação de exposição prévia antes da vacinação é discutida e está relacionada aos custos do exame e da vacina. Caso os custos do exame mostrem-se significativamente inferiores ao da vacinação universal, esta pode se mostrar uma estratégia importante, especialmente em regiões carentes e de maior risco de transmissão (ARGUEDAS; JOHNSON; ELOUBEIDI; FALLON, 1995). Atualmente, já existe uma vacina que associa os antígenos dos vírus A e B, com eficácia comprovada (QUEIROZ, *et al.*, 1995).

Devido à alta prevalência de anticorpos IgG encontrados nas duas comunidades de cidades distintas, porém relacionadas como áreas metropolitanas, torna-se importante uma investigação mais detalhada, em amostras de indivíduos das diversas regiões dos dois municípios, com o intuito de realizar um mapeamento das áreas para verificar se há presença do vírus circulante. Com isso gerando dados epidemiológicos da distribuição do HAV nas comunidades e sua relação com suas condições socioeconômicas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Associação Cultural e Educação Infantil Menino Jesus (Creche Menino Jesus) – Maringá, PR, e a Associação de Proteção à Maternidade e Infância – Sarandi, PR.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. I. *et al.* Elevada prevalência da hepatite A entre índios terena da região centro-oeste do Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v. 38, n. 2, p. 131-134, 2009.

ALMEIDA, D. *et al.* Sociodemographical aspects of seroprevalence of hepatitis A virus in the settlement of Cavunge, a semi-arid region of Bahia State. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n.1, p. 76-78, 2006.

ALOISE, R. *et al.* Changes in hepatitis A virus seroepidemiology in HIV-infected Brazilian patients. **International Journal of STD & AIDS**, v. 19, p. 321-326, 2008.

ARGUEDAS, M. R.; JOHNSON, A.; ELOUBEIDI, M. A.; FALLON, M. B. Immuno- genicity of hepatitis A vaccination in decompensated cirrhotic patients. **Hepatology**, v. 34, p. 28-31, 2000.

BRADLEY, D. W. *et al.* Serodiagnosis of viral hepatitis A: detection of acute-phase immunoglobulin A anti-hepatitis A virus by radioimmunoassay. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 5, n. 5, p. 521-530, 1977.

BRAGA, R. C. C.; VALENCIA, L. I. O.; MEDRONHO, R. A.; ESCOSTEGUY, C. C. Estimation of risk areas for hepatitis A. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 8, p. 1743-1755, 2008.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention), 1997. Epidemiology and Prevention of Viral Hepatitis A to E: An Overview. **Hepatitis Branch Homepage**. 12 October 2009 <<http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/hepatitis/hepatitis.htm>>.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Prevention of hepatitis A through active or passive immunization: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. **Morb Mortal Wkly Rep**, v. 48, p. 1-54, 1999.

CHIRONA, M. *et al.* Detection of hepatitis A virus in musseis from different sources marketed in Puglia region (South Italy). **International Journal of Food Microbiology**, v. 75, p. 11-18, 2002.

DECKER, R. H. *et al.* Diagnosis of acute hepatitis A by HAVAB-M: a direct radiommoassay for IgM anti-HAV. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 76, n.2, p. 140-147, 1981.

FERREIRA, C. T. *et al.* Prevalência do anticorpo da hepatite A em crianças e adolescentes com hepatopatia crônica. **Jornal de Pediatria**. v. 78, n. 6, p. 503-508, 2002.

GAZE, R.; CARVALHO, D. M.; WERNECK, G. L. Soroprevalência das infecções pelos vírus das hepatites A e B em Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 5, p. 1251-1259, 2002.

JAMES, T. L.; ASCHKENASY, M.; ELISEO, L. J.; OLSHAKER, J.; MEHTA, S. D. Response to hepatitis a epidemic: emergency department collaboration with public health commission. **Emergency Medicine Journal**, v. 36, n. 4, p. 412-416, 2009.

KOFF, R. D. Hepatitis A. **Lancet**, v. 351, p. 1643-1649, 1998.

LEDNAR, W. M., *et al.* Frequency of illness associated with epidemic A virus infections in adults. **American Journal of Epidemiology**, v. 122, p. 226-233, 1985.

LEDNAR, W. M., *et al.* The epidemiology of hepatitis A in Rio de Janeiro: environmental and domestic risk factors. **Epidemiology & Infection**, v. 127, p. 327-333, 2001.

LEMON, S. M. ROBERTSON, B. H. Current perspectives in the virology and molecular biology of hepatitis A virus. **Seminars in Virology**, v. 3, p. 38-49, 1994.

LEMON, S. M. Type A viral hepatitis: epidemiology, diagnosis, and prevention. **Clinical Chemistry**, v. 43, n. 8B, p. 494-1499, 1997.

MELNICK, J. L. History and epidemiology of hepatitis A virus. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 171, p. 2-8, 1995.

PAUL, J. R.; HAVENS, W. P. Recent advances in the study of infectious hepatitis and serum jaundice. **Journal Seek entry for Transactions of the Association of American Physicians**, v. 59, p. 133-141, 1946.

PEREIRA, F., E., L.; GONÇALVES, C. S. Hepatite A. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 3, p. 387-400, 2003.

PINHO, J.R.R. *et al.* Duality of patterns in hepatitis A epidemiology: a study involving two socioeconomically distinct populations in Campinas, São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 40, p. 105-106, 1998.

QUEIROZ, D. A. *et al.* Seroepidemiology of hepatitis A virus infection in street children of Goiânia, Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 28, p. 199-203, 1995.

ROSENBLUM, L. S. *et al.* Hepatitis A outbreak in a neonatal intensive care unit: risk factors for transmission and evidence of prolonged fecal excretion among preterm infants. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 164, n.3, p. 476-482, 1991.

SEYMOR, I. J.; Appleton, H. Foodborne viruses and fresh produce. **Journal of Applied Microbiology**, v. 91, n. 5, p. 759-773, 2001.

SHAPIRO, C.N. Transmission of hepatitis viruses. **Annals of Internal Medicine**, v.120, p. 82- 84, 1994.

SILVA, P. C. S. *et al.* Hepatitis A in the city of Rio de Janeiro, Brazil: epidemiological pattern and socio-environmental variables. Cross-analysis of SINAN and population census data. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 7, p.1553-1564, 2007.

STAPLETON, J. T.; FREDERICK, J.; MEYER, B. Hepatitis A virus attachment to cultured cell lines. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 164, p. 1098-1103, 1991.

VARASA, T. A. Eficacia y seguridad de la vacunación para la hepatitis A y la hepatitis B en pacientes con hepatopatía crónica. **Journal of Gastroenterology and Hepatology**, v. 32, n. 7, p. 483-488, 2009.

VILLAR, L. M.; DE PAULA, V. S.; GASPAR, A. M. C. Seasonal variation of hepatitis A virus infection in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, vol 44, n.5, 2002.

WASLEY, A.; FIORE, A.; BELL, B. P. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 28, p. 101-111. 2006.

WERZBERGER, A. *et al.* A controlled trial of a formalin-inactivated hepatitis A vaccine in healthy children. **The New England Journal of Medicine**, v. 327, p. 453- 457, 1992.

ZAGO-GOMES, M. P. *et al.* Prevalence of anti-hepatitis A antibodies in children of different socioeconomic conditions in Vila Velha, ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 4, p. 285-289, 2005.



## SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL APÍCOLA EM PROPRIEDADES DO CENTRO-SUL E SUDESTE PARANAENSE

**RESUMO:** A apicultura nas regiões centro-sul e sudeste do Paraná é uma atividade econômica desenvolvida há vários anos por pequenos agricultores, e recentemente, a apicultura orgânica está em destaque, cujo o manejo das colmeias respeitam a natureza das abelhas, os ciclos biológicos e a capacidade de produzir alimentos naturais e saudáveis, que sejam fonte de saúde aos consumidores. O presente trabalho realizou um levantamento da situação econômica e ambiental em 26 propriedades apícolas nas regiões centro-sul e sudeste do Paraná. Foram aplicados questionários e os resultados indicaram que a atividade predominante na propriedade não é a apicultura, sendo esta uma renda complementar para a maioria das famílias. O nível de escolaridade dos apicultores e seus familiares apresenta variação, já que a faixa etária para a maioria dos apicultores situa-se entre 50 a 60 anos. Grande parte dos apicultores possuem residência própria, com uma renda que varia entre um a três salários mínimos. Verificou-se que nessas propriedades, 464 apiários integram o sistema de produção orgânica da Empresa Breyer, totalizando 8.847 colmeias. 34% relataram 35 anos na atividade apícola e 10 no programa de apicultura orgânica, objetivando a obtenção de um produto de maior qualidade. Além disso, destaca-se como dificuldade enfrentada dentro da apicultura orgânica as condições climáticas da região. Conclui-se que a apicultura é importante para a região, interligando os aspectos sociais, econômicos e ambientais, de forma que proporcione a fixação do homem no campo e a prática da apicultura adequada neste contexto caracteriza o desenvolvimento sustentável frente aos recursos naturais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Apicultura orgânica, Desenvolvimento sustentável, Produtores familiares.

**Ana Carolina Vieira**

Pós-Graduação em Biodiversidade: Conservação e Manejo dos Recursos Naturais pela Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, Campus de União da Vitória  
Graduação em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário da Cidade de União da Vitória- UNIUV Acadêmica de Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR

**ABSTRACT:** Beekeeping in the south-central and southeastern Paraná is an economic activity developed several years ago by small farmers, and recently, organic beekeeping is highlighted, whose management of hives of bees respect nature, biological cycles and the ability to produce natural and healthy foods that are a source of health consumers. This study conducted a survey of the economic and environmental situation in apiculture 26 properties in south-central and southeastern regions of Paraná. Questionnaires were administered and the results indicated that the predominant activity in the property is not the bee, which is a supplementary income for most families. The level of education of beekeepers and their families presents variation, since the age for most beekeepers is between 50-60 years. Much of beekeepers have their own residence with an income ranging from one to three minimum wages. It was found that these properties comprise the system 464 apiary production of organic Company Breyer, totaling 8,847 hives. 34% reported 35 years in apiculture and 10 activity in the organic beekeeping program, aimed at getting a higher quality product. Furthermore, stands as difficulty faced in the organic beekeeping climatic conditions of the region. We conclude that beekeeping is important to the region, connecting the social, economic and environmental aspects, in order to provide the fixing of man in the field and the practice of beekeeping appropriate in this context featuring sustainable development to natural resources.

**KEYWORDS:** Organic beekeeping, Sustainable Development, Family Producers.

## 1 INTRODUÇÃO

A apicultura é a parte da zootecnia que trata das abelhas e é deste modo, a arte ou ciência de criar as melhores abelhas para que, no menor tempo, nos forneçam os melhores produtos, pelos menores preços (custos) para que consigamos maiores lucros (LIMA, 2005). Proporcionando uma série de vantagens, inclusive sobre outras criações, exige pequenas áreas para instalar os apiários, possibilita a polinização em massa, multiplicação das colheitas, há mercados internos e externos para toda a produção (VIEIRA, 1986).

No Brasil, a produção comercial do mel está ligada à apicultura cuja história teve início com a inserção das abelhas europeias *Apis mellifera* no Estado do Rio de Janeiro em 1839, realizada pelo Padre Antônio Carneiro. A partir disso, a apicultura brasileira progrediu com a introdução das abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*) em 1956, que culminou na africanização das demais subespécies existentes no país. Em seguida o desenvolvimento de técnicas adequadas de manejo ocorrido na década de 70 fez com que a apicultura incidisse e fosse praticada em todos os estados brasileiros (SOUZA, 2004).



O conceito de consumo sustentável tem aumentado muito nos últimos tempos, consumidores preferem produtos que estejam engajados em algum tema social e ambiental. Um dos produtos que se pode citar nesse conceito de sustentabilidade são os produtos orgânicos, dentre eles o mel (OLIVEIRA, 2012). De acordo com Mandail et al. (2011), o aumento da produção e do consumo de produtos orgânicos foi impulsionado pela aquisição da consciência dos malefícios das substâncias químicas para a saúde do consumidor, do produtor, dos animais e do meio ambiente.

De acordo com Ministério da Agricultura e Abastecimento, alimentos orgânicos são aqueles que em sua produção adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, o aumento dos benefícios sociais, a diminuição da dependência de energia não renovável, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

Nesse contexto de alimentos orgânicos, pode-se inserir a apicultura, por se tratar de uma atividade que está relacionada no tripé da sustentabilidade, envolvendo os aspectos sociais, econômicos e ambientais (GUIMARÃES, 1989). Devido a contribuição relacionada na geração de emprego e renda, fator de diversificação da propriedade rural, proporciona benefícios e manutenção dos produtores em áreas rurais (SILVA & PEIXE, 2007). Em resposta a esta demanda instituíram-se medidas legislativas que visam garantir a qualidade e a conformidade do sistema de produção (BRASIL, 2003). O tema está regulado pela Lei nº 10.831/03, que estabelece critérios para a comercialização, responsabilidade pela qualidade dos produtos, fiscalização, sanções, registros e adoção de medidas sanitárias que não comprometam a qualidade orgânica dos produtos (3ª CCR/MPF, 2012). Assim, a certificação é a forma de garantia da procedência desses produtos e a diferenciação da forma produtiva.

O setor apícola nas regiões Sudeste e Centro-sul do Paraná são formados basicamente por pequenas propriedades que estão integradas com o setor agrícola. Além disso, a produção apícola que inclui desde a criação, o manejo da abelha e enxames, a extração e comercialização de mel e seus produtos como: pólen apícola, geleia real, abelhas rainhas, apitoxina, cera e própolis torna-se uma atividade significativa para o desenvolvimento sustentável, pois, gera renda para os agricultores e utiliza a mão-de-obra familiar no campo, diminuindo o êxodo rural (XAVIER et al., 2009).

A região Centro-Sul e Sudeste paranaense possui um relevo predominantemente acidentado, dificultando o uso do solo para as atividades agríco-

las. Assim, a região é constituída por grandes áreas de vegetação nativa preservadas, com uma das maiores coberturas de remanescentes florestais nativas do estado, caracterizadas pelo bioma de Floresta Ombrófila Mista (Matas de Araucárias) (IPARDES, 2013).

Projetos que visam a sustentabilidade econômica e ambiental das propriedades rurais é de grande importância e esta em destaque, pois objetiva a manutenção do trabalhador rural no campo realizando sua função que é de extrema importância para o desenvolvimento socioeconômico, de maneira consciente evitando os prejuízos ambientais (VALMORBIDA & FUNEZ, 2011).

De acordo com Viegas (2009), uma propriedade rural pode ser altamente produtiva sem agredir o meio ambiente, quando sua utilização é feita de forma racional e adequada, visando equilíbrio ecológico e a garantia da saúde, da qualidade de vida e do bem-estar social e econômico dos proprietários e daqueles que nela trabalham. A apicultura é uma atividade de amplo valor na sociedade humana, propiciando uma melhoria na qualidade de vida dos produtores através de um retorno financeiro considerável, sendo especialmente importante para o desenvolvimento rural em regiões menos favorecidas do país (FONSECA et al., 2012).

A região Sul do Brasil tem o maior número de produtores com o cultivo orgânico (15.245) corresponde a 64% do total brasileiro (23.623) e o Rio Grande do Sul detém 25.9% de produtores, o Paraná 30.7% e Santa Catarina 8.5% (HAMERSCHMIDT, 2012).

No panorama internacional, nas últimas duas décadas, o agronegócio do mel aumentou as áreas produtivas, o número de países exportadores e sua importância no mercado mundial de alimentos (PEDROSO & FEITOSA, 2013). Os três principais países produtores são China, Estados Unidos e Argentina. Segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), no ano de 2005, a produção mundial de mel chegou à marca de 1,38 milhões de toneladas, movimentando valores de 1,5 bilhões de dólares. No mundo, cerca de 130 países desenvolvem atividades apícolas, destacando-se na produção: China, (22,1% da produção mundial), Estados Unidos (5,9%), Argentina (5,8%), Turquia (5,4%), Ucrânia (4,4%), México (4,1%), Rússia (3,8%) e Índia (3,8%). Este conjunto de países produz mais de 50% do volume mundial de mel (COELHO JUNIOR, 2011).

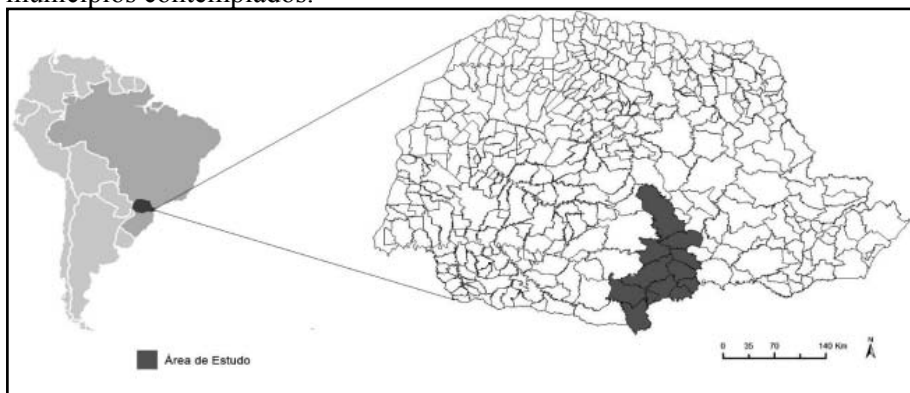
Conforme Orth (2000), o serviço realizado pelas abelhas, como agentes polinizadores, é 40 a 50 vezes mais valioso do que a sua produção de mel, pólen, própolis ou geleia real, e que a não colocação de polinizadores, nos sistemas vegetais produtivos, gera grandes perdas mundiais. A apicultura promove além do avanço na qualidade de vida dos produtores rurais, contribui fortemente para disseminar a consciência ambiental, já que a disponibilidade de matéria-prima depende da vitalidade floral das regiões onde é praticada.

Diante disso, realizou-se um levantamento de dados através de um questionário com os apicultores das regiões centro-sul e sudeste do estado do Paraná, com o objetivo de analisar a atividade apícola como alternativa social, ambiental e econômica.

## 2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado nas regiões Centro-sul e Sudeste no estado do Paraná (Figura 1), abrangendo onze municípios (Bituruna, Cruz Machado, General Carneiro, União da Vitória, Rio Azul, Mallet, Irati, Prudentópolis, Inácio Martins, Paulo Frontin e Porto Vitória) que compõem o território do Médio Iguaçu, alguns tendo parte na Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança – APA, correspondendo à 75% do total de uma área de preservação de 206.555,82 hectares (IAP, 2013).

**Figura 1** - Localização da área de estudo no estado do Paraná destacando os municípios contemplados.



Fonte: Os autores.

A formação florestal da área é classificada como Floresta Ombrófila Mista (Matas de Araucárias) e apresenta uma área que compreende 15% da cobertura florestal remanescente, contendo ainda uma importante área de re-florestamento (IPARDES, 2013).

Os aspectos climáticos desta região caracterizam-se por apresentar clima Cfb que segundo Köppen apresenta um clima mesotérmico, úmido e superúmido, sem estação seca definida com verões frescos e com média do mês mais quente inferior a 22 °C em altitudes superiores a 850-900 metros (IAPAR, 2012). O relevo da área em estudo é caracterizado por ser predominantemente acidentado em grande maioria, com poucas áreas levemente plana (IPARDES, 2013).

Dentro da área descrita foram selecionados onze municípios para a realização do estudo proposto, levando em consideração alguns aspectos que merecem destaque, tais como: faixa etária dos apicultores; escolaridade; tempo na apicultura; situação econômica; produção de mel; legislação; localização dos apiários; principais dificuldades encontradas; dentre outros.

A coleta de dados teve como instrumento mediador um questionário semiestruturado que foi aplicado a 26 apicultores, com 35 perguntas objetivas e discursivas, entre o período de 12 a 22 de agosto de 2013. Para as visitas foram utilizadas as informações da Empresa Breyer Cia & Ltda, que relacionou os apicultores inseridos no Programa Orgânico da empresa.

Para a estruturação deste trabalho foi necessário dividir as questões em assuntos específicos como: aspectos social (25.7%), econômico (51.4%) e ambiental (22.8%) (Figura 2). A partir da divisão das questões por aspectos questionados, foi realizada a primeira análise, que de maneira independente, permitiu obter uma ideia geral que serviria de base para a análise posterior.

Sendo assim, seguiram-se as normas regulamentadoras da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos, respeitando-se os aspectos éticos, mantendo o sigilo e anonimato das informações obtidas bem como qualquer informação que pudesse identificar os participantes da pesquisa. Assim pretendeu-se dimensionar a importância da apicultura orgânica, para o meio ambiente como sendo uma alternativa de renda na agricultura familiar.

### **3 RESULTADO E DISCUSSÃO**

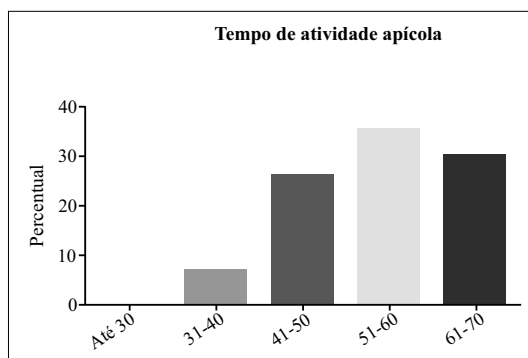
#### **3.1 ANÁLISE DOS ASPECTOS SOCIAIS**

As famílias dos apicultores são compostas em média de três a seis pessoas, a maioria possui o Ensino Fundamental (57% Séries Iniciais 1º ao 5º ano) (22% Séries Finais 6º ao 9º). Behm et al. (2012) em um levantamento de nível tecnológico dos apicultores familiares no município de Dois Vizinhos-PR, verificou que 13% possuem o Ensino Médio e apenas 7% possuem Ensino Superior. Este dado influencia diretamente na capacitação técnica que deve ser direcionada a este público.

A maior parte dos apicultores possuem residência própria (96%), e entre os que residem na própria propriedade relatam a moradia de 1 até mais de 50 anos. Lima (2005) constatou que o tempo que os apicultores residiam na propriedade era de 1 a pouco mais de 20 anos, isso demonstra que a região pesquisada é uma das pioneiras ou seja, uma das primeiras a ingressar na atividade apícola.

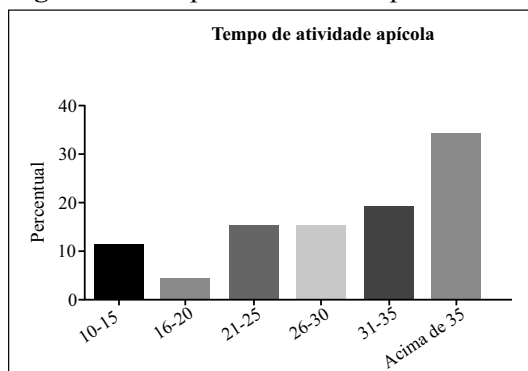
A faixa etária para a maioria dos apicultores entrevistados que representa (34%) da amostra se situa entre 50 a 60 anos. Em um trabalho realizado por Barbosa e Souza (2012), com os apicultores pertencentes à microrregião do Cariri localizada na mesorregião Sul Cearense, revelou que para aquela população a faixa etária representativa teve o intervalo entre 40 a 50 anos. Na figura 2, é apresentada a distribuição dos grupos por idades, de modo a obter-se uma visão mais específica desta variável, demonstrando que os jovens não têm muita participação na vida familiar do campo.

**Figura 2** - Faixa etária dos apicultores entrevistados das regiões centro-sul e sudeste do PR.



O tempo na atividade apícola para (34%) dos apicultores analisados (Figura 3) representa mais de 35 anos, sendo 10 anos no programa de apicultura orgânica. Resultados diferentes encontrados por Rutherlan (2008), no Rio Grande do Norte, onde os apicultores exercem a atividade da apicultura em média a 7,4 anos.

**Figura 3** - Tempo de atividade apícola nas regiões de estudo.



Em relação a apicultura orgânica, as principais dificuldades enfrentadas são as condições climáticas da região (92%), os animais predadores e o avanço das novas lavouras (8%). Do total entrevistado, observou-se que (88%) utilizam-se de mão de obra familiar e destes (15%) empregam também funcionários temporários, já (11%) afirmam trabalhar individualmente. Em um estudo realizado por Xavier et al. (2009) no município de Afogados, norte do Estado de Pernambuco, os resultados assemelham-se a este, comprovando assim que a atividade absorve tipo de mão-de-obra familiar o que resulta em renda e mantém os agricultores na zona rural.

O papel social que a apicultura exerce é muito expressivo, pois essa atividade permite melhor qualidade de vida para as famílias rurais, lazer, alimento, terapia e contribui diretamente com o meio ambiente. Na opinião dos apicultores, as abelhas contribuem na polinização das outras atividades agrícolas, ajudam no equilíbrio do ecossistema, sendo que tudo que é produzido pelas abelhas é aproveitado e, acima de tudo, permitindo o contato direto com a natureza.

### 3.2 ANÁLISE DOS ASPECTOS ECONÔMICOS

Verificou-se que a atividade apícola para a maioria dos agricultores entrevistados (93%) é uma renda alternativa na propriedade, visto que há oportunidade de aproveitamento da potencialidade natural do meio ambiente e somente para (7%) é a única renda. O percentual de renda proveniente da apicultura variou entre os apicultores, já que para a maioria (68%) há variações entre as colheitas de mel, que dependem das condições climáticas favoráveis para um bom rendimento e que devido a isso não se obtém um aumento fixo na produção.

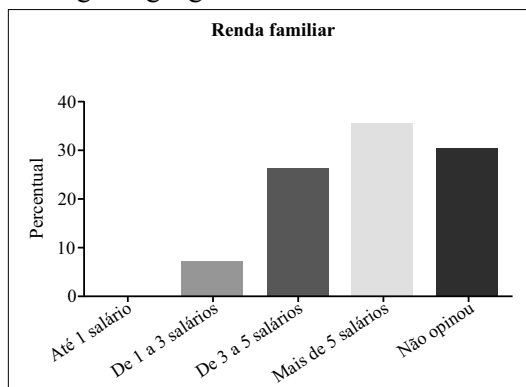
O mel e a cera orgânicos são produtos que ocupam o maior destaque na produção apícola (77%), destes (19,2%) produz a própolis e (3,8%) a apitoxina. O interesse em produzir pólen é de (38%) dos apicultores, e apitoxina é almejada por (11%), os demais não demonstraram interesse na produção de outros componentes melíferos.

O ataque de inimigos naturais (pássaros, iraras e tatus) nas colmeias foram detectados por (96%) dos apicultores questionados, os quais citam prejuízo constante, como danificação das colmeias, destruição de enxames entre outros.

Ao analisar a situação econômica das famílias, relata-se que (38%) dos apicultores entrevistados a renda varia entre um a três salários mínimos e (15%) até um salário mínimo (Figura 4). Segundo Dieese (2011) isso demonstra que a renda mensal está abaixo do necessário para suprir as necessidades

básicas, levando em consideração o preço de itens básicos de alimentação, moradia, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social. Por este motivo, pode-se afirmar que o restante das famílias entrevistadas (47%) possui uma renda mensal satisfatória no que se refere ao item das necessidades básicas.

**Figura 4** – Renda familiar mensal dos proprietários apícolas dos municípios das regiões geográficas sudeste e centro-sul do estado do Paraná.



O número total de apiários integrantes do sistema de produção orgânica nas regiões de estudo é de 464 e o de colmeias 8.847. O motivo para participar no Programa de apicultura Orgânica da Empresa Breyer Cia & Ltda, para (80%) dos entrevistados é obter um produto de maior qualidade e um aumento na renda, resultado parecido com o de Peranovich (2012), num estudo de Desenvolvimento Profissional de Apicultores Orgânicos. Os aspectos que eles aprimoraram após o ingresso no Programa Orgânico, apresentaram diferentes respostas, para a maioria (88%), houve avanço na prática de higiene seguido da adequação a casa do mel, localização dos apiários, boas práticas de campo e técnicas de manejo.

Alguns apicultores (19%) possuem produção apícola orgânica e convencional e para (69%) dos entrevistados além de possuírem apiários em suas propriedades possuem também em áreas de arrendamento.

### 3.3 ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS

Ao relacionar os aspectos ambientais foi constatado na pesquisa que os apiários localizam-se se em áreas destinadas a Área de Preservação Permanente (APP), Reserva legal, mata nativa, florestas e muitos ainda possuem, abelhas nos reflorestamentos de *Eucalyptus grandis* e *Pinus elliottii*. Significando que, auxiliarão na preservação do meio ambiente, uma vez que não vão

desmatar e causar queimadas onde estão as abelhas, já que estas são uma fonte de renda alternativa. Além do serviço de polinização realizado pelas abelhas, que auxilia na conservação e manutenção das áreas nativas existentes.

Para (70%) dos proprietários das áreas utilizadas para a produção apícola, as áreas de Reserva Legal e Área de Preservação Permanente estão averbadas e legalizadas de acordo com o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) que regulamenta e orienta as averbações através do processo de Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente (SISLEG) (IAP, 2013). No que se refere a visão de futuro dos entrevistados à apicultura orgânica e a questão da preservação ambiental, verifica-se que o item que foi amplamente destacado (90%) por eles é a proteção ao meio ambiente, os serviços ambientais prestados pelas abelhas que é importante na manutenção da biodiversidade e que sem preservação não haverá apicultura.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração da abelha melífera (*Apis melífera*) é considerada uma atividade que possui facilidade de execução, com grandes possibilidades de comercialização. Considera-se assim, que a apicultura é importante e deve ser aliada como alternativa para a região estudada interligando os aspectos sociais, econômicos e ambientais, de forma que proporcione a agricultura familiar a fixação do homem no campo. A prática adequada da mesma caracteriza o desenvolvimento sustentável frente aos recursos naturais, modifica a consciência dos produtores sobre a conservação do meio ambiente e, contudo, gera renda, trabalho e alimento às famílias, além de favorecer o fortalecimento da região.

Sendo assim, o pequeno agricultor, que ao implementar a apicultura orgânica em sua propriedade possibilita a valorização do mel e seus derivados, proveniente de floradas diversas, e acima de tudo vai cooperar com a preservação ambiental, diminuindo a degradação antrópica.

#### REFERÊNCIAS

3ª Câmara de Coordenação e Revisão; Ministério Público Federal – CONSUMIDOR E ORDEM ECONÔMICA. **Texto Informativo**. Nº33 Nº de folhas: 2. Brasília/DF. 2012. Disponível em: <http://3ccr.pgr.mpf.gov.br/>, 3camara@pgr.mpf.gov.br Acesso em: 03 mar. 2014.



BARBOSA, W. F.; SOUSA, E. P. Desempenho competitivo dos apicultores fixos e migratórios da microrregião do Cariri, Ceará. **Revista de Economia e Administração**, v.11, n.1, 5-27p, jan./mar. 2012.

BRASIL. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 dez. 2003. Seção 1, p. 8.

Brasil. Conselho Nacional de Saúde. **Diretrizes e Normas de Pesquisa em Seres Humanos**. Resolução 196/96, de 09/10/96. DOU 16/10/96:21081-21085.

BEHM, I. C. COSTA-MAIA, F. M. MAEDA, E. M. HALAS, M. E. MARIANO, A.J Levantamento do nível tecnológico dos apicultores familiares ligados a Associação Duovizinhense. Disponível em: <[http://www.sei.utfpr.edu.br/sei\\_anais/trabalhos/comunicacao\\_oral/](http://www.sei.utfpr.edu.br/sei_anais/trabalhos/comunicacao_oral/)>. Acesso em: 18 jan. 2014.

COELHO JUNIOR, J. C.; **A Cadeia de produção do mel no Rio Grande do Sul: a organização e a governança nas transações dos apicultores associados á APISMAR**. (Dissertação de Mestrado em Administração) Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Maria Rio Grande do Sul-RG. 115p. 2011.

DIEESE. **Salário mínimo necessário para suprir as necessidades das famílias brasileiras**. 2011. Disponível em: <<http://www.salariominimo.net/2011/06/06/dieese-salario-minimo-necessario-para-suprir-as-necessidades-das-familias-brasileiras-maio-de-2011/>> Acesso em: 31 jan. 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Global Forest Resources Assessment 2005**: Country Reports, Brazil. Rome: FAO, 2005. 104 p.

FONSECA, V. L. I. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

GUIMARAES, N. P. **Apicultura, a ciência da longa vida**. Ed. Itatiaia Ltda. Belo Horizonte, 1989.

HAMERSCHMIDT, I. **Manual de Olericultura Orgânica**. EMATER – PR, 129 p. Curitiba - PR – 2012.

IAP, Instituto Ambiental do Paraná. Plano de Manejo - Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=104>> Acesso em: 01 fev. 14.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. Agrometeorologia. **Redes de Estações Meteorológicas do Paraná**. Estações Meteorológicas Convencionais. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=890>> Acesso em 29 jan. 2014.

IPARDES. **Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Paraná em números**. Disponível em: [http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg\\_conteudo=1&cod\\_conteudo=26](http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&cod_conteudo=26). Data do acesso: 31 jan. 14.

LIMA, S. A. M. de. **A apicultura como alternativa social, econômica e ambiental para a XI mesorregião do noroeste do Paraná**. (Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais) Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Paraná. 86p. Curitiba-PR, 2005.

MANDAIL, J. C. M.; BELARMINO, L. C.; BINI, D. A. Evolução da produção e mercado de produtos orgânicos no Brasil e no mundo. Disponível em: <<[http://www.revista.ajes.edu.br/arquivos/artigo\\_20110220123621.pdf](http://www.revista.ajes.edu.br/arquivos/artigo_20110220123621.pdf)>> Acesso: 16 fev. 2014.

OLIVEIRA, T. M. D. A. **Otimização e validação de método analítico para preparo da amostra e determinação simultânea de sulfonamidas em mel**. (Dissertação de Mestrado em Química) apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Maranhão, 113p. São Luis – MA. 2012.

ORTH, A. I. Declínio dos Polinizadores no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 13, 2000, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: UFSC / FAASC / EPAGRI, 2000.

PEDROSO, L. G; FEITOSA, C. O. Contrastes da produção de mel de abelhas na Região Sul e Nordeste do Brasil: possibilidade de expansão da atividade no Nordeste. Parnaíba, PI. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – **VIII SOBER Nordeste**. 2013.

PERANOVICK, D. S. **Desenvolvimento Profissional e Produtivo de Apicultores afiliados a Programa Orgânicos**. (Monografia). Taubaté –SP, 2012.

RUTHERLAN, H, G. Perfil dos Produtores Rurais Familiares de mel no Município de Serra do Mel-RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde da Agricultura Alternativa (GVVA)**. Mossoró, Rio Grande do Norte.v.3, n. 4, p.29-41.2008.

SILVA, R. C. A.; PEIXE, B. C. S. **Estudo da cadeia produtiva do Mel no contexto da Apicultura Paranaense – uma contribuição para identificação de políticas públicas prioritárias**. 2007. Disponível em: <hppt:www.repositorio.seap.pr.gov.br/arquivos/>. Acesso em: 27 jan. 2014.

SOUZA, D. C. **Apicultura**: manual do agente de desenvolvimento rural. Brasília: SEBRAE, 100 p., 2004.

VALMORBIDA, F. D. L.; FUNEZ, L. M. Sustentabilidade Econômica e Ambiental da atividade avícola em propriedades do município de Itá-SC. *Ágora: R. Divulg. Cient.*, v. 18, n. 2, p. 193-201, dez. 2011.

VIEGAS, A. V. **Manual do produtor rural: propriedade rural sustentável**. Disponível em:< [http://www.Ambientebrasil.com.br/documentos/propriedade\\_rural\\_sustentavel\\_Alان\\_Viegas.pdf](http://www.Ambientebrasil.com.br/documentos/propriedade_rural_sustentavel_Alان_Viegas.pdf)> Acesso em: 12 jan. 2014.

VIEIRA, M. I. **Apicultura atual**: abelhas africanizadas; melhor adaptação ecológica, maior produtividade, maiores lucros. São Paulo: M. I. 1986.

XAVIER, T. C.; MOURA, J. G.; GUIM, A.; QUEIROZ, M. L. **Apicultura como Alternativa Social, Ambiental e Econômica para o Município de Afogados da Ingazeira**. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0498-1.pdf>> Acesso em: 26 jan. 2014.



## USO DE FILTROS EM IMAGENS DIGITAIS DE SEMENTES DE MILHO

**RESUMO:** O processamento digital de imagem vem sendo amplamente utilizado na agricultura, por meio da extração de características e propriedades de uma imagem, para, por exemplo, identificação de doenças e alterações em uma semente de milho. Entretanto, para que uma imagem de uma semente possa ser processada digitalmente, um processo de aquisição da imagem da semente é realizado e, inevitavelmente, alguns ruídos e distorções surgem na imagem. Nesse sentido, técnicas de filtragem podem auxiliar na remoção de ruídos e na preparação da imagem para as próximas etapas de processamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processamento digital de imagens, Ruído, *Zea mays*.

### *USE OF FILTERS IN DIGITAL IMAGES OF CORN KERNELS*

**ABSTRACT:** The digital image processing has been widely used in agriculture using feature extraction and properties of an image for identification of diseases and changes in a corn seed. However, for a seed image can be digitally processed, a method of seed image acquisition is performed and, some noise and distortion inevitably appear in the image. In this sense, filtering techniques can help to remove noise and to prepare image for the next stages of processing.

**KEYWORDS:** Digital image processing, Noise, *Zea mays*.

## 1 INTRODUÇÃO

O processamento digital de imagens (PDI) é uma área de estudo onde é feita a extração de características de interesse de uma imagem (GONZALEZ &

**Lucas Fernandes de Camargo**  
Graduando em Engenharia da  
Computação pela UEPG

**Sérgio Silva Ribeiro**  
Graduado em Tecnologia da  
Informação pela PUC/Campinas,  
Graduado em Administração  
pela UNOPAR, Especialista em  
Educação Especial pela Faculdade  
São Luiz e Mestrando no Programa  
de Pós-Graduação em Computação  
Aplicada pela UEPG

**Marcio Hosoya Name**  
Graduado em Tecnologia da Infor-  
mação pela Graduação em Sistemas  
de Informação pela Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná.  
Mestre em Computação Aplicada  
pela Universidade Estadual de  
Ponta Grossa (UEPG). Atualmente  
é Analista de Tecnologia da Infor-  
mação da Universidade Federal do  
Paraná (UFPR).

**Rosane Falate**  
Doutora em Ciências, pelo  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia Elétrica e Informá-  
tica Industrial da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná  
– Campus Curitiba, e Professora  
e pesquisadora da Universidade  
Estadual de Ponta Grossa (UEPG),  
e do Programa de Mestrado em  
Computação Aplicada da UEPG

WOODS, 2010), (LIMA et. al., 2012), (NAME et. al., 2012). A importância em métodos de processamento de imagem deriva de duas principais áreas: a melhoria da informação visual para interpretação e o processamento de dados, para armazenamento, transmissão e representação para percepção.

Assim, gradativamente, as técnicas de PDI têm surgido em diversas áreas, como na agricultura, na medicina, na tecnologia da informação, e no governo. Com o avanço das tecnologias que possibilitam o uso do PDI, praticamente não existe uma área de empreendimentos técnicos que não faça uso dessa técnica (MARQUES FILHO & VIEIRA NETO, 1999).

Diversos autores relatam diferentes classificações para os níveis em que o PDI é utilizado. Basicamente pode-se dizer que são três: baixo-nível, nível-médio e alto-nível. O baixo-nível é onde acontecem as operações de pré-processamento, como redução de ruído, ajuste de contraste e melhoria de nitidez. O nível-médio envolve a segmentação, o ajuste de objetos para processamento computacional, classificação e reconhecimento dos mesmos. O alto-nível envolve o reconhecimento de objetos com significado semântico, que traz uso de inteligência artificial e informação contextual (GONZALEZ & WOODS, 2010).

## 1.1 FILTRAGEM

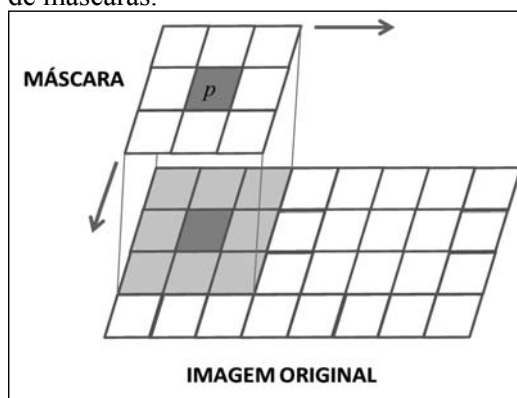
O uso de filtros pode reduzir ruídos, distorções e melhorar a características da imagem, tornando-a mais nítida para as próximas etapas de processamento e também para a identificação de elementos e características da mesma. O uso de filtros também pode ajudar durante o processamento da separação de regiões de interesse da imagem, aplicando a filtragem antes da separação e em locais determinados da imagem, eliminando objetos e fundo que não sejam de interesse (CARVALHO, 2010).

A filtragem pode ser dividida em duas categorias: no domínio espacial e no domínio do tempo. No domínio espacial trabalha-se no próprio plano da imagem, diretamente com os pixels, já no domínio da frequência trabalha-se com modificações das transformadas de Fourier, dentre outras existentes (GONZALEZ & WOODS, 2010).

Na filtragem espacial, o valor de cada pixel da imagem é modificado utilizando-se uma operação de vizinhança, ou seja, uma operação que leva em conta os níveis digitais dos pixels vizinhos e o próprio valor digital do pixel considerado,  $p$ , através de máscaras. Ou ainda, no processo de filtragem espacial digital utiliza-se da operação de convolução de uma máscara pela imagem digital. Mais detalhadamente, uma máscara ou matriz de valores “caminha” sobre toda a imagem. Então, pixel a pixel coincidente entre a máscara e a imagem original, é feita uma operação matemática ou estatística (depende da

finalidade), a partir dos valores dos pixels da imagem original e os pesos e/ou operações da máscara, gerando uma nova imagem. Em geral, utiliza-se de máscaras quadradas, menor que a imagem original. A figura 1 apresenta um exemplo de uma máscara e como ela percorre uma imagem.

**Figura 1** – Exemplificação do processo de filtragem de uma imagem pelo uso de máscaras.

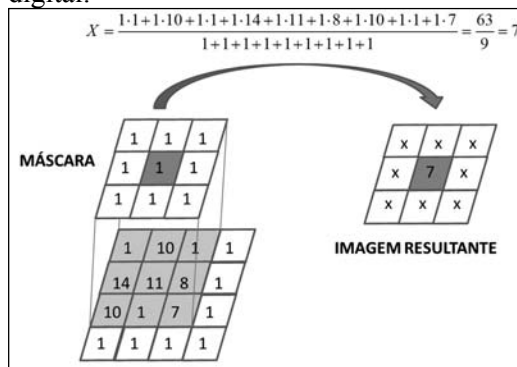


Fonte: O Autor.

### 1.1.1 Filtro da Média

Para obter uma imagem com a utilização do filtro da média, calcula-se a média entre os valores de pixels contidos na máscara da imagem original e o valor calculado é atribuído ao pixel na imagem resultante cuja posição é aquela do pixel central da máscara (GONZALEZ & WOODS, 2010). A figura 2 demonstra um exemplo de operação de média:

**Figura 2** – Exemplificação do processo do filtro da média em uma imagem digital.

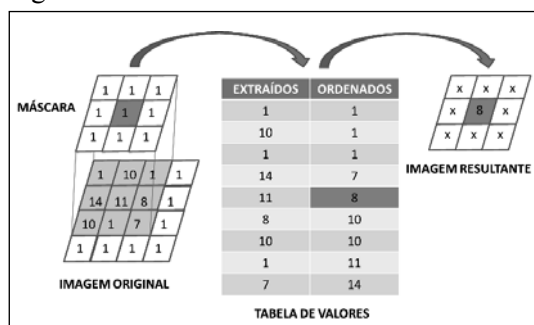


Fonte: O Autor.

### 1.1.2 Filtro da Mediana

No filtro da mediana o valor do pixel na imagem resultante, localizado na posição central da máscara, é substituído pelo valor de que corresponde a mediana de seus vizinhos. O cálculo da mediana é feito através da ordenação dos valores dos pixels e a escolha do valor mediano (FELGUEIRAS, 2014). A figura 3 mostra um exemplo de como se calcula o pixel na imagem resultante para o filtro da mediana.

**Figura 3** – Exemplificação do processo do filtro da mediana em uma imagem digital.



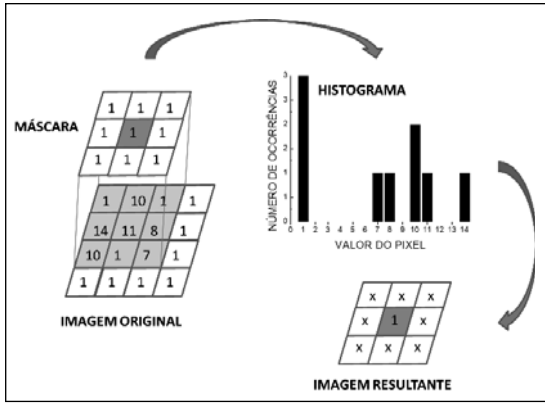
Fonte: O Autor.

### 1.1.3 Filtro da Moda

O filtro da moda localiza o nível digital mais frequente daqueles contidos na máscara, ou seja, a moda dos seus vizinhos, e atribui este valor na imagem resultante no pixel de mesma posição do pixel central da máscara. A implementação desse filtro se faz construindo-se um histograma dos valores vizinhos de um pixel e tomando-se aquele valor mais frequente como novo valor do pixel central (FELGUEIRAS, 2014). Caso não haja um valor único para a moda, pode-se atribuir, caso exista, o valor da moda que é igual ao valor do pixel central. Na falta desse valor, Felgueiras (2014) sugere então usar a moda mais próxima do valor central. A figura 4 mostra um exemplo de como se calcula o pixel na imagem resultante para o filtro da moda.



Figura 4 – Exemplificação do processo do filtro da moda em uma imagem digital.

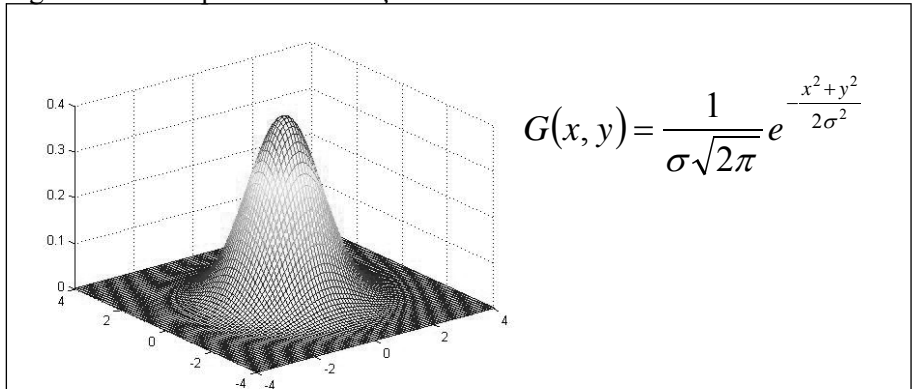


Fonte: O Autor.

### 1.1.4 Filtro de Gauss

O filtro de Gauss tem operação semelhante ao filtro da média, entretanto, possui uma distribuição dos valores da máscara. O Filtro de Gaussiano pode ser aplicado em uma ou duas dimensões (GONZALEZ & WOODS, 2010). Para a forma 2D o filtro de Gauss tem a equação e a distribuição apresentadas na figura 5.

Figura 5 – Exemplo da distribuição do filtro de Gauss em duas dimensões



Fonte: O Autor.

#### 1.1.4.1 Métodos para obtenção e transformação da semente em imagem digital

Para que o computador consiga efetuar as análises de uma imagem é necessário que a semente seja transformada em arquivo digital através da aquisição, que basicamente é a captura da imagem da semente imagem através de uma câmera ou scanner. Porém, durante a aquisição de uma imagem, podem ocorrer alguns problemas que deixam a imagem imprecisa, pois existem vários fatores que podem ser decisivos na qualidade de obtenção da imagem como iluminação e lentes usadas na câmera (GONZALEZ & WOODS, 2010).

Quanto maior for o cuidado com os detalhes no momento de aquisição e melhores os equipamentos de captura das imagens, mais os processos posteriores à aquisição serão facilitados, pois caso o processo de aquisição seja falho, todo o processo restante tende ao fracasso, já que as etapas são ligadas e dependentes entre si (GONZALEZ & WOODS, 2010).

#### 1.1.4.2 Processamento de imagens na agricultura

Na agricultura o PDI tem sido utilizado, dentre tantas outras aplicações, para detecção e extração de características de objetos de uma imagem, bem como de informações ou propriedades dos mesmos (LIMA et. al., 2012), (NAME et. al., 2012). A figura 6 demonstra uma semente de milho com uma doença facilmente detectável pela visão humana, mas que precisa ser processada digitalmente pelo computador para que o mesmo a identifique. Entretanto, a visão e a atribuição da área de abrangência dessa alteração ou doença são subjetivas. É exatamente nesse quesito que o PDI pode ser uma ferramenta de auxílio e automatização desse processo (CARVALHO, 2010a).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

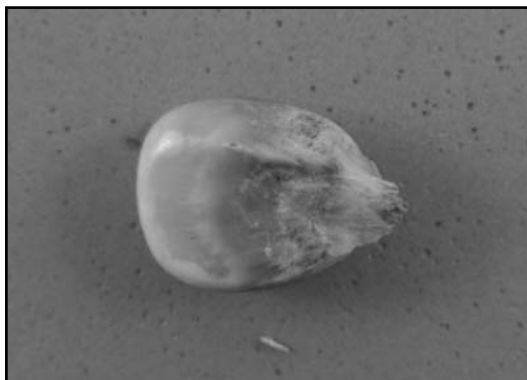
As imagens de sementes de milho foram adquiridas em três tipos de fundo: azul, branco e preto. Isso foi feito para identificar em qual desses fundos a filtragem se mostra mais eficiente que, neste trabalho, resultam em imagens mais uniformes, removendo objetos indesejados e, ao mesmo tempo, preservando o contorno da semente, sem distorcê-la.

A validação dos resultados foi feita pela comparação das imagens de saída obtidas com os algoritmos dos filtros desenvolvidos com as imagens de entrada, verificando as alterações e avaliando se o funcionamento dos filtros está de acordo com o que é esperado.

Para desenvolvimento dos filtros, foi utilizada a linguagem de programação C, no software de desenvolvimento livre CodeBlocks versão 13.11, com o uso da biblioteca gráfica livre SDL versão 1.2.15, sendo esta biblioteca

a responsável por criar uma interface para o usuário utilizar o filtro e também responsável por fazer a leitura e manipulação dos pixels das imagens. O computador de desenvolvimento dos filtros é um notebook Dell Vostro 3500 com Windows 7, 4GB de memória RAM, 500 GB de armazenamento, processador Core i5 quad-core e placa de vídeo Nvída GeForce 310M com 512 MB de memória.

**Figura 6** – Semente de milho com doença.



Fonte: O Autor.

Os filtros desenvolvidos durante a pesquisa, para que atendessem aos critérios citados, foram: Média; Mediana; Moda; e Filtro de Gauss, para valores de desvio padrão 1,0 e 1,4 (GONZALEZ & WOODS, 2010). Sabendo que cada filtro possui uma peculiaridade e funcionamento diferente, o que acarreta em valores de aplicações diferentes (GONZALEZ & WOODS, 2010), para avaliar o impacto da filtragem nas imagens, testes foram feitos com três, dez e vinte aplicações sucessivas do filtro. Os resultados apresentados, para cada tipo de filtro, correspondem àqueles que deixaram as imagens mais uniformes, removendo objetos indesejados e, ao mesmo tempo, preservando o contorno da semente, sem distorcê-la.

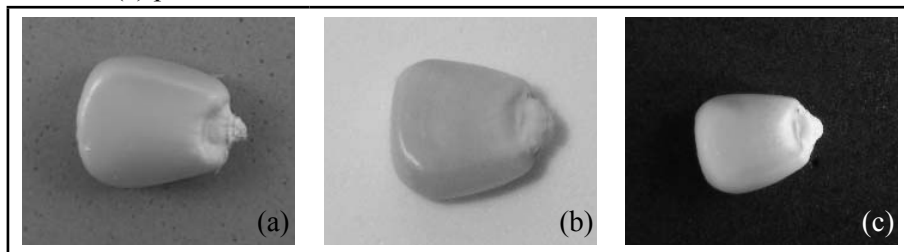
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A validação dos resultados foi feita pela comparação das imagens de saída obtidas com os algoritmos dos filtros desenvolvidos com as imagens de entrada, verificando as alterações e avaliando se as características das imagens resultantes (ou de saída) estavam de acordo com o esperado quando do uso de determinado filtro (GONZALEZ & WOODS, 2010).

A figura 7 apresenta as imagens das sementes de milho saudáveis, com os três tipos de fundo, sem qualquer aplicação de filtro. A figura 8 apresenta

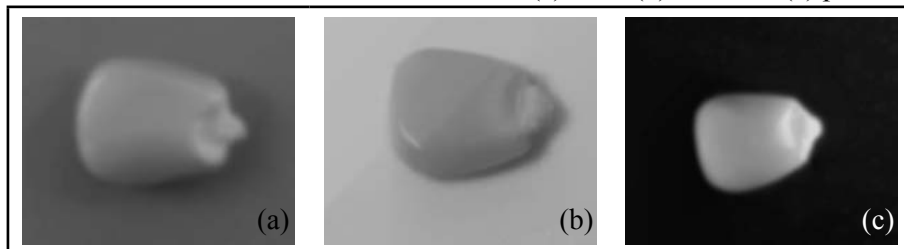
as imagens das sementes de milho saudáveis, após aplicar sucessivamente 20 vezes o filtro da média.

**Figura 7** – Imagens de sementes de milho saudáveis com fundos: (a) azul, (b) branco e (c) preto.



Fonte: O Autor.

**Figura 8** – Imagens de sementes de milho saudáveis, após aplicar vinte vezes sucessivas o filtro da média, com os fundos: (a) azul, (b) branco e (c) preto.

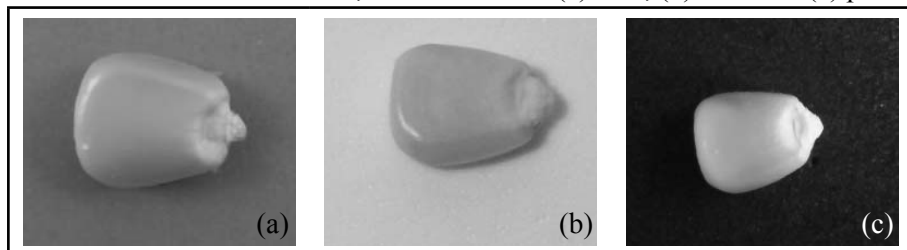


Fonte: O Autor.

O filtro da Média consiste em uma operação aritmética, onde o pixel central da máscara é a média da imagem. Por isso, necessita de um número grande de aplicações para que o resultado seja visível. Nota-se, nesse caso, a uniformidade conseguida para o plano de fundo e a região da semente. Pode-se ainda observar que o melhor resultado foi para o fundo azul, figura 8(a) onde a suavização aconteceu de melhor forma, reduzindo ruídos e deixando a imagem mais nítida que nas demais, figura 8(b) e figura 8(c).

A figura 9 apresenta as imagens das sementes de milho saudáveis, após aplicar sucessivamente 3 vezes o filtro da mediana.

**Figura 9** – Imagens de sementes de milho saudáveis, após aplicar três vezes sucessivas o filtro da mediana, com os fundos: (a) azul, (b) branco e (c) preto.

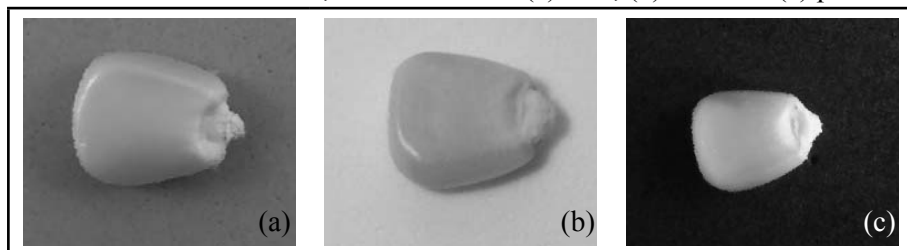


Fonte: O Autor.

O filtro da mediana, ao contrário do filtro da média, necessita de poucas aplicações para que o resultado seja visível. Isso acontece devido ao próprio cálculo da mediana, convergindo mais rapidamente o valor central a ser aplicado na imagem resultante. Em comparação com o filtro da Média, o filtro da mediana resulta em imagens mais nítidas e com aproximadamente sete vezes menos aplicações sucessivas.

A figura 10 apresenta as imagens das sementes de milho saudáveis, após aplicar sucessivamente dez vezes o filtro da moda.

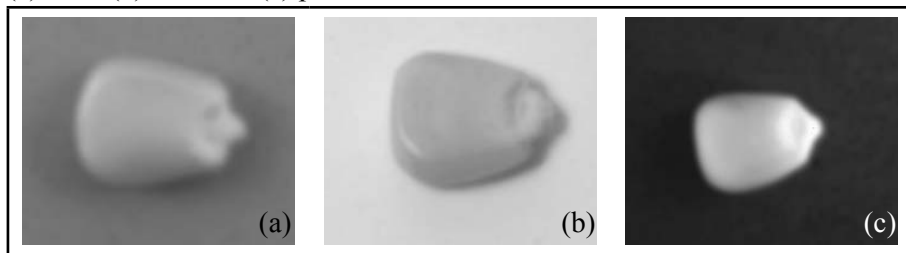
**Figura 10** – Imagens de sementes de milho saudáveis, após aplicar dez vezes sucessivas o filtro da moda, com os fundos: (a) azul, (b) branco e (c) preto.



Fonte: O Autor.

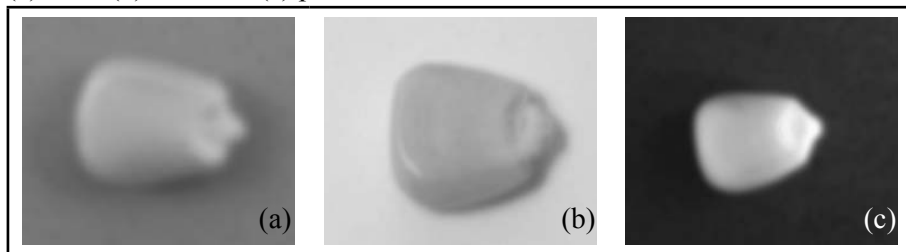
O filtro da Moda substitui o elemento central da máscara pelo valor de nível digital mais frequente na vizinhança. O número de aplicações mais eficiente para a moda deve ser um valor médio, nem alto, nem baixo, devido a cada aplicação aumentar os serrilhados em volta das bordas da imagem, mais facilmente vistos nas figuras 10(a) e 10(c). Dessa forma, com um grande número de aplicações, a imagem começa a perder o contorno ou borda. Com isso, o número de aplicações ideal para o filtro da moda, dentre as três possibilidades predefinidas foi de 10 vezes. As figuras 11 e 12 apresentam respectivamente as imagens das sementes de milho saudáveis, após aplicar sucessivamente vinte vezes o filtro de Gauss com desvio padrão igual a 1,0 e igual a 1,4.

**Figura 11** – Imagens de sementes de milho saudáveis, após aplicar vinte vezes sucessivas o filtro de Gauss com desvio padrão igual a 1,0, com os fundos: (a) azul, (b) branco e (c) preto.



Fonte: O Autor.

**Figura 12** – Imagens de sementes de milho saudáveis, após aplicar vinte vezes sucessivas o filtro de Gauss com desvio padrão igual a 1,4, com os fundos: (a) azul, (b) branco e (c) preto.



Fonte: O Autor.

O filtro de Gauss basicamente faz a mesma operação do filtro da média, com a diferença de que existe uma distribuição dos valores existentes na máscara. Essa distribuição de valores é obtida através de cálculos pré-determinados e que variam para cada desvio padrão. Para esse filtro, obteve-se, para os requisitos de resultados já determinados, o mesmo número de aplicações ao do filtro da Média, vinte vezes. Devido ambos, o filtro da Média e o filtro de Gauss, fazerem praticamente a mesma operação, é esperado que o resultado fosse parecido, com a diferença de que a filtragem é mais forte em Gauss devido à equação de distribuição,  $G(x, y)$ , figura 5. Para esse tipo de filtragem foram implementados dois tipos de desvio padrão. Para o desvio padrão com valor um, a filtragem é mais suave que para o desvio padrão 1.4.

Em todos os casos, o fundo azul, em comparação ao fundo branco e preto, proporcionou melhores resultados, em termos de menor perda de qualidade da imagem e nitidez. O filtro da média borrou as imagens, como esperado (GONZALEZ & WOODS, 2010). O filtro da mediana, por selecionar o valor mediano entre os pixels da região, não borra a imagem, e consegue amenizar irregularidades (reduzindo o número de tons do fundo). O filtro da

moda, por prover a intensidade de pixel mais frequente na região em análise, gerou interferências nas bordas da imagem da semente. Finalmente, o filtro de Gauss produziu resultados similares ao do filtro da Média, o que é esperado, já que a alteração em relação a este está na distribuição dos pesos aplicados aos pixels da máscara.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de filtros, em imagens de sementes de milho, obteve resultados satisfatórios se comparado com a bibliografia estudada. Os filtros conseguiram diminuir a quantidade de ruído das imagens apresentadas, melhorando e preparando as mesmas para as próximas etapas de processamento, que é o objetivo da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

CARVALHO, M. L. M. de. *Utilização da análise de imagem – conceitos, metodologias e usos*. Informativo Abrates, vol. 20, n. 3, pp. 45-47, 2010.

FELGUEIRAS, Carlos Alberto. Programação em C - Capítulo 1: Processamento Digital de Imagens Filtragens Espaciais. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/~carlos/Academicos/Cursos/Pdi/pdi\\_filtros.htm](http://www.dpi.inpe.br/~carlos/Academicos/Cursos/Pdi/pdi_filtros.htm)>. Acesso em: 25 de jun de 2014.

GOMES JR, F. G. Aplicação da análise de imagens para avaliação da morfologia interna de sementes. Informativo Abrates, vol. 20, n. 3, pp. 33-35, 2010.

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. *Processamento Digital de Imagens*. 3ª edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LIMA, J. R. et al. Comparação de histogramas de imagens digitais para a determinação de similaridade em sementes de milho. Revista de Engenharia e Tecnologia, vol. 4, n. 2, p. 106-112, 2012.

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

NAME, M. H. et al. Histogram comparison using intersection metric applied to digital images analysis. Iberoamerican Journal of Applied Computing, vol. 2, n. 1, p. 11-18, 2012.

OLIVEIRA, FABRÍCIO M. (2003). Ferramentas de Pré-processamento de Imagens. (Projeto Final de Graduação), Publicação /2003, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, (100)p.