

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.23/2014/01**

**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. 23 (jan./jun. 2014) – União da Vitória: Kaygangue, 2014.

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

Fernando César Gohl

**Revisão e Organização**

Thais Angélica Bonfleur

Marta Borges Maia

**Impressão**

Gráfica e Editora Kaygangue Ltda.

**Resolução nº 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 Vítor 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, nº 23, janeiro/junho 2014**

**140 - 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**

Darciele Mibach

### **Coordenação de Administração**

Jonas Elias de Oliveira

### **Coordenação de Agronomia**

Marcia Maria Coelho Beatriz

### **Coordenação de Biomedicina**

Raul Juarez Ferreira

### **Coordenação de Direito**

Sandro Marcelo Perotti

### **Coordenação de Educação Física**

Rosicler Duarte Barbosa

### **Coordenação de Enfermagem**

Marly Terezinha Della Latta

### **Coordenação de Engenharia Civil**

Adailton Lehrer

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

Adailton Lehrer

### **Coordenação de Engenharia Mecânica**

Marcos Francez

### **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**

Eline Granzotto

### **Coordenação de Serviço Social**

Tatiane Ferreira

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

André Weizmann

## SUMÁRIO

- 1 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE DUAS ESPÉCIES DE PESCADOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE PORTO VELHO – RO**  
Paulo Victor Mendes Tavares, Renan de Moraes Sales, Ivonilce Venturi, Selma Guidorizzi A. Pacheco.....7
- 2 AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE MILHO SUBMETIDOS A DOIS ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS**  
Anderson Taciano Serafim, Marco Antonio Servat, Paulo Cesar Tenczina, Zeno Jair Caesar Junior ..... 19
- 3 DESENVOLVIMENTO DE CERVEJA ESTILO *WITBIER* ATRAVÉS DO PROCESSO SEMI-INDUSTRIAL, CONTROLE DE QUALIDADE E ANÁLISE SENSORIAL**  
Ruhan Guilherme Flores, Silvana Harumi Watanabe .....27
- 4 EFEITO DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA CONVENCIONAL E DA TEF NA SATO2 EM PACIENTES VENTILADOS MECANICAMENTE**  
Bárbara Camila Flissak Graefling, Giovana Simas de Melo Ilkiu .....49
- 5 ENRAIZAMENTO DE ESTACAS HERBÁCEAS E PESSEGUEIRO EM FUNÇÃO DE APLICAÇÃO DE REGULADOR VEGETAL A BASE DE EXTRATO DE ALGA**  
Alessandra Vollmann, Claudia Trebien Carneiro, Diego Moacir Lech Sfair, Matheus Tagliani .....61
- 6 EPITELIOMA DE CÉLULAS BASAIS: RELATO DE CASO**  
Severino Pinto, Fernanda Maria Araújo, João Estevão Sebben, Maysa El-kouba .....69

<b>7</b>	<b>ESTABELECIDOS E OUTSIDERS FRENTE A RELAÇÃO DE VIOLÊNCIA SIMBÓLICA DE BOURDIEU</b> Juliana Bianchini, Luiz Fernando Rankel.....	75
<b>8</b>	<b>O SUJEITO, A LINGUAGEM E A REPRESENTAÇÃO DO MUNDO: UM DIÁLOGO LINGUÍSTICO-FILOSÓFICO SOBRE A CONSTITUIÇÃO DE SENTIDOS</b> Atilio Augustinho Matozzo.....	83
<b>9</b>	<b>POTÊNCIA ANAERÓBICA E PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAL</b> Adalberto Ferreira Junior, Alberto Inácio Silva, Edson Itaru Kaminagakura ( <i>in memoriam</i> ), Mauro Ricetti Paes .....	95
<b>10</b>	<b>PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS APLICADO À AGRICULTURA</b> Sergio Silva Ribeiro, Douglas Zarpelon, Jean Henrique Zenzeluk, Rosane Falate .....	109
<b>11</b>	<b>VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO AGUDO (SDRA)</b> Jéssica Diesel, Vera Lúcia de Paula Odppis, Giovana Simas de Melo Ilkiu .....	123

## **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE DUAS ESPÉCIES DE PESCADOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE PORTO VELHO – RO**

**RESUMO:** Em muitas regiões do mundo, o pescado faz parte, desde há muito tempo, como a principal fonte de proteínas de origem animal. Atualmente, um número cada vez maior de pessoas dá a sua preferência aos pescados como uma alternativa saudável à carne. Para análise microbiológica foram sorteados aleatoriamente 3 pontos de venda diferentes para fazer a coleta do peixe. O pescado comercializado nas feiras livres são adquiridos pelos feirantes na feira do Cai N'água para posterior revenda, local em que os pescadores distribuem seus produtos para comercialização. Os resultados indicaram que 75% das espécies de pescados analisados não cumpriram com os parâmetros estabelecidos pela a RDC n°12/2001 de aceitação e sugerem a necessidade de medidas regulatórias e educacionais que garantam a qualidade destes produtos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pescado, Vigilância Sanitária, Higiene.

### **1 INTRODUÇÃO**

Os pescados fazem parte da alimentação saudável em todo o mundo, sendo seu consumo incentivado por possuir alto valor nutricional, no entanto, a população brasileira ainda possui um baixo consumo (em média 7 kg per capita) quando comparadas ao consumo médio mundial que é de 16 kg ano (Silva, Matté e Matté, 2008), pode-se perceber que o pescado vem ganhando espaço no mercado nacional e sendo considerado também como um importante alimento para a saúde alimentar da população (NUNES et al., 2011).

Em relação ao valor nutricional do pescado destacam-se o alto teor protéico, os minerais como cálcio, fósforo e ferro, além dos ácidos graxos Omega-3, sendo

**Paulo Victor Mendes Tavares**  
Nutricionista

**Renan de Moraes Sales**  
Nutricionista, Mestre em Ciências da Nutrição - UFV

**Ivonilce Venturi**  
Nutricionista, Mestre em Ciências da Nutrição - UFV

**Selma Guidorizzi A. Pacheco**  
Farmacêutica e Bioquímica,  
Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos - ESALQ/USP

o consumo deste último associados à redução dos fatores bioquímicos como colesterol, além de possuírem ação antiinflamatória (GODOY, et al., 2010; MANSKE et al., 2011).

Apesar de seu alto valor nutricional, o pescado constitui-se um dos mais vulneráveis ao processo de deterioração, pois, uma parte da microbiota natural é responsável pela sua deterioração, sendo esta dependente dos fatores intrínsecos e extrínsecos, sendo eles a composição química, elevada atividade de água, pH próximo a neutralidade, potencial redox e como os extrínsecos o meio ambiente, incluindo aqui a temperatura, tornam-se altamente susceptíveis ao processo de deterioração e contaminação por bactérias que podem causar doenças no homem (URBANO, 2007; VIEIRA, 2010).

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) constituem-se sério problema de saúde pública, em função de ser corriqueira e ter baixa notificação, os custos com hospitalizações são altos (SILVA, MATTE e MATTE, 2008).

O pescado pode, portanto, atuar como potencial veiculador de microrganismos patogênicos para o homem, merecendo assim, atenção especial quanto às boas práticas de higiene, desde a pesca até o consumo final (FARIAS et al. 2007).

A presença de microrganismo patogênico evidencia deficiências em algumas etapas do processamento ou na conservação do produto final, que comprometem a qualidade e o grau de frescor, podendo causar ainda sérios danos à saúde do consumidor, que vai desde uma simples intoxicação até a morte (REBOUÇAS, 2005).

A contaminação do pescado pode ocorrer desde o momento da manipulação (captura) até sua destinação final após passar por inúmeras fases de processamento e transporte. Outro fator que corrobora para a ocorrência deste tipo de contaminação é a deficiência no processo de sanitização dos equipamentos usados para o processamento (VIEIRA, 2003).

A qualidade no pescado fresco pode ser influenciada diretamente pelos hábitos não higiênicos dos manipuladores, pelas superfícies contaminadas (bancadas, mesas) ou ainda pelos utensílios não sanitizados (facas), o que faz esse alimento uma fonte potencial de contaminação para o homem (SANTOS et al., 2008).

Além destes fatores pode-se citar o tempo de armazenagem e refrigeração inapropriadas para o pescado. Alguns locais onde ocorrem a venda do pescado favorecem essa contaminação, sendo a feira um dos locais de maior risco, apesar de ser tradicional principalmente na região Norte, é a que oferece maior exposição do produto a contaminação ambiental.

A Lei Federal 7.889 de 223 de novembro de 1989 que dispõe sobre a inspeção sanitária industrial dos produtos de origem animal em seu Art. 2 inciso III, trata das medidas legais dos produtos, subprodutos e derivados de

origem animal, quando não apresentarem condições-sanitárias adequadas ao fim a que se destinam ou forem adulteradas, não devem ser comercializadas e estabelece medidas de boas práticas que visam garantir a qualidade do produto final.

Garantir a qualidade dos produtos é dever de todo profissional que atua no ramo alimentício. Toda manipulação do pescado deve sempre ser feita observando-se os princípios das boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos, recomendados pela RDC 216/04, onde tais procedimentos devem ser adotados a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária em conformidade com a legislação sanitária prevendo a higienização de instalações e equipamentos, bem como do manipulador e do produto manipulado.

Atualmente o consumidor tem-se tornado mais exigente, e as indústrias vêm buscando atender a essa nova realidade, investindo na qualidade de seus produtos. Essa qualidade deverá assegurar ao consumidor, produtos que satisfaçam suas necessidades e, ao mesmo tempo, sejam seguros (PACHECO et al., 2004).

O respeito pelas boas práticas de fabricação (BPF), inicialmente estabelecidas, bem como as medidas sanitárias e os procedimentos de higiene são pontos de controle destinados a reduzir ou a evitar importantes contaminações e estas verificações devem ser efetuadas cotidianamente (FAO, 1997).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a temperatura e os níveis de contaminação microbiológica de coliformes fecais e totais de pescados vendidos em 3 feiras públicas da cidade de Porto Velho- RO. Os pescados analisados foram Tambaqui (*Colossoma macropomum*) e Filhote (*Brachyplathystoma filamentosum*), pescados esses, muito consumidos na cidade onde foram feitas as análises.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

### Amostragem

Duas espécies de pescados foram selecionadas devido a preferência popular na região, sendo estas espécies o Filhote (*Brachyplathystoma filamentosum*) e o Tambaqui (*Colossoma macropomum*).

Inicialmente foram sorteados aleatoriamente três pontos de venda (feiras públicas) para fazer a coleta do peixe, sendo o primeiro local a feira livre da Av. Rafael Vaz e Silva realizada sempre as quarta feira, o segundo local na Av Campos Sales a feira livre de sexta feira e o terceiro local a feira do Cai N'água que acontece diariamente, todas localizadas na região central da cidade de Porto Velho.

O pescado comercializado nas feiras livres são adquiridos no Cai N'água pelos feirantes para revenda, local em que os pescadores distribuem

seus produtos para comercialização, sendo que estes são transportados em caixas de isopor com gelo até as feiras.

Foram adquiridos 6 amostras (sendo 3 de cada espécie) nos 3 diferentes pontos de venda, sendo adquiridas na condição de consumidor, a coleta ocorreu durante o mês de dez/10, no local da coleta foram escolhidos aleatoriamente duas unidades inteiras das espécies Filhote (*Brachyplathystoma filamentosum*) e Tambaqui (*Colossoma macropomum*) para posterior análise microbiológica.

As unidades de Filhote adquiridas pesaram em média 1556 gramas e as de Tambaqui em média 3126 gramas.

Após a escolha aleatória se deu a compra do produto, sendo que o mesmo foi colocado em saco plástico transparente e imediatamente em uma caixa de isopor com gelo, onde foram transportados até o laboratório de Microbiologia da Faculdade São Lucas Porto Velho – RO.

As análises iniciaram-se no mesmo dia em que as amostras foram coletadas, foram analisados coliformes termotolerantes (CTT) através do método do Número Mais Provável (NMP) segundo Silva et al. (2007).

### **Mensuração da temperatura**

Durante a aquisição das amostras foi solicitado ao feirante se poderia ser feito a mensuração da temperatura do pescado, após consentimento, foi aferida a temperatura interna, utilizado-se termômetro digital TE – 300 modelo espeto.

O termômetro foi inserido no centro geométrico do pescado e aguardado até que o mesmo ficasse estável, para então anotar a temperatura dos mesmos.

### **Preparo das amostras e diluições**

O processo de preparação das amostras envolveu duas etapas: retirada de parte analítica, sendo 25g de cada amostra, e transferência da amostra para um frasco Erlenmeyer contendo 225 mL de água peptonada (APT) 0,1%, pH 7 esterelizada, utilizando-se técnicas assépticas, homogeneizou-se o meio de maneira manual por aproximadamente 2 minutos obtendo-se desta forma a diluição de  $10^{-1}$ .

Após esta diluição procedeu-se mais 4 diluições seriadas ( $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ) utilizando-se também como diluente a APT 0,1%, pH 7, utilizando-se para esse propósito tubos de ensaio contendo 9 mL do mesmo diluente. Após a diluição foram inoculados um ml destas diluições para tubos de ensaio contendo 9 ml de Caldo Lauril Sulfato Triptose (CLST) com tubos de Durhan invertidos e incubados em estufa a 35 - 37 °C, por 24 – 48 horas, obtendo-se assim cinco séries com cinco tubos cada série.

### **Determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais**

Para o teste confirmativo da presença de coliformes totais foi utilizado diluições em caldo Verde Brilhante Lactose Bile (CVBLB) em tubos de ensaio contendo tubos Durhan invertidos, fazendo diluições seriadas até  $10^{-5}$  inoculando-se uma alçada carregada de material dos tubos positivos no CLST e incubando-os a 35 – 37 °C, durante o período de 24 a 48 horas.

Para o grupo de coliformes termotolerantes tomou-se uma alçada dos tubos positivos do CLST e transferiu para tubos contendo o meio caldo de EC com tubos de Durhan invertidos, e incubados a 45,5 °C em banho-maria por 24 a 48 horas.

### **Contagem de coliformes totais e termotolerantes**

Os tubos que apresentaram formação de gás e turvação do meio foram considerados positivos.

A partir do número de tubos positivos para cada uma das cinco series de ambos os meios (CVBLB e Caldo EC) foi determinado o NMP de coliformes totais e termotolerantes, respectivamente, pela tabela apropriada (SILVA *et al.*, 2007)

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante a aquisição das amostras das feiras livres e do Cai N'água, pode-se verificar que os pescados comercializados nas feiras livres eram expostos sob uma bancada de inox, empilhados uns aos outros por espécie sem a presença de gelo.

As amostras adquiridas no Cai n'água estavam acondicionados em caixas térmicas com gelo aparentemente limpo, neste local os peixes não são eviscerados, apenas pesados e ensacados. A água utilizada para higienização dos equipamentos e utensílios era armazenada em baldes e reaproveitada para enxágüe das mãos e limpeza dos peixes eviscerados.

Os pescados são transportados do Cai N'água em caixas de isopor com gelo para as feiras. Durante a aquisição dos pescados foi verificada a temperatura interna dos pescados e obteve-se que os peixes das feiras eram 19,3° C ( $\pm 2,8^\circ$  C) e os do Cai n'água 2,9° C ( $\pm 0,6^\circ$  C). Isto pode ser em função do ponto Cai n'água ser o distribuidor e os peixes encontravam-se em isopor com gelo. Medidas para o controle destas práticas devem ser tomadas levando-se em consideração as possíveis enfermidades causadas pela alta ingestão de coliformes fecais e totais. Tais medidas devem exigir um controle na temperatura em que os pescados devem ser mantidos para a comercialização, cursos de capacitação obrigatória dos manipuladores para manuseio de evisceração e limpeza dos peixes, sendo que estas devem ser cobradas com maior rigor pela Vigilância Sanitária.

De acordo com a determinação da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde o pescado deve ser mantido em temperatura inferior a 6 °C, sendo o ideal temperaturas próximas a 0 °C (Portaria SVS/MS nº 326/97).

Mesmo estando à temperatura adequada para conservação do pescado no centro de distribuição, nos resultados das análises realizadas nas amostras coletadas nestes locais foram encontrados microorganismos, indicando que não só a temperatura é fator determinante para a proliferação de microorganismos. A qualidade da água utilizada na fabricação do gelo e na higienização dos equipamentos são fatores determinantes para uma boa qualidade do pescado. A utilização de caixa de isopor no transporte dos pescados é importante para evitar a exposição dos pescados aos microorganismo do ambiente.

A pesquisa procurou conhecer aspectos relacionados ao sistema de manuseio no que diz respeito à embalagem, armazenamento e transporte da produção, utilizado pelos produtores e vendedores. Foram levantadas informações relacionadas a estes aspectos no sentido de identificar a contaminação do produto em consequência da falta de informações acerca dos cuidados com higienização conforme as normas da Agencia Nacional de Saúde. A Tabela 1 expressa os resultados das análises para coliformes totais e termotolerantes.

**Tabela 1** - Resultados das análises microbiológicas das amostras de pescados, coletadas em três diferentes pontos, sendo um ponto de distribuição e dois pontos de venda no município de Porto Velho, RO, 2011.

<b>Microrganismos</b>		
Amostras	Coliformes a 35 °C (NMP/g)*	Coliformes Termotolerantes (CTT)(NMP/g)*
A1	> 1,6x 10 <sup>5</sup> NMP/g	7,8 NMP/g
A2	> 1,6x 10 <sup>5</sup> NMP/g	240 NMP/g
A3	> 1,6x 10 <sup>5</sup> NMP/g	240 NMP/g
A4	> 1,6x 10 <sup>5</sup> NMP/g	>1,6 x10 <sup>5</sup> NMP/g
A5	> 1,6x 10 <sup>5</sup> NMP/g	>1,6 x10 <sup>5</sup> NMP/g
A6	> 1,6x 10 <sup>5</sup> NMP/g	>1,6 x10 <sup>5</sup> NMP/g

\*NMP/g. (Número Mais Provável por Grama)

A1= Tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Feira do Cai N' Água)

A2= Tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Feira do Rafael Vaz e Silva)

A3= Tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Feira da Campos Sales)

A4= Filhote (*Brachyplathystoma filamentosum*) (Feira do Cai N' Água)

A5= Filhote (*Brachyplathystoma filamentosum*) (Feira do Rafael Vaz e Silva)

A6= Filhote (*Brachyplathystoma filamentosum*) (Feira da Campos Sales)

De acordo com a RDC nº 12/2001 a quantidade aceitável de NMP/g para coliformes termotolerantes é de  $10^3$  NMP/g, tendo em vista este valor e avaliando os dados obtidos através da análise microbiológica dos pescados, verifica-se que todas as amostras de Filhote (*Brachyplathystoma filamentosum*) encontram-se inaceitáveis ( $>1,6 \times 10^5$  NMP/g) de acordo com as recomendações, as amostras de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) encontram-se alteradas apenas nas contagens de coliformes totais ( $>1,6 \times 10^5$  NMP/g) e aceitável nas contagens de coliformes termotolerantes (7,8 e 240 NMP/g).

O peixe cru contaminado por coliformes (TOTAIS OU FECAIS) pode gerar quadros clínicos de intoxicação em menos de meia-hora, provocando reações como diarreia, náuseas, vômito, cólicas e câimbras abdominais (KREPP *et al.*, 2005).

Verifica-se, portanto, a constante necessidade de ações de intervenção em relação aos cuidados no manuseio e distribuição dos pescados, sendo estes, produtos altamente perecíveis e assim, com grande risco de contaminação microbiológica. Ação conjunta deve ser desenvolvida com a Vigilância Sanitária e Instituições de Ensino Superior, buscando melhorar a qualidade do produto vendido ao consumidor, inibindo assim, intoxicações alimentares.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, concluiu-se que: as condições higiênicas sanitárias utilizadas pelos manipuladores dos pescados nas feiras livres contribuem diretamente para a contaminação do produto.

Medidas para o controle destas praticas devem ser tomadas levando em consideração as possíveis enfermidade causadas pela alta ingestão de coliformes fecais e totais. Tais medidas devem exigir um controle na temperatura em que os pescados devem ser mantidos para a comercialização, obrigação de capacitação dos manipuladores para manuseio de evisceração e limpeza dos peixes.

Estas recomendações teriam por finalidade aumentar a qualidade dos produtos, as condições organolépticas e microbiológicas dos pescados e fornecer um período maior de vida útil para comercialização.

Os peixes de couro, podem ter índices de contaminação maiores que os peixes de escama, devido a seus hábitos alimentares, pois diferentes dos peixes de escama que se alimentam de folha e frutos, os peixes de couro são carnívoros, e se alimentam de restos de animais mortos, que encontram-se as vezes em avançado estado de decomposição, e também e restos orgânicos que contenham em seu habitat e devido a poluição e contaminação dos rios o consumo do peixe de couro se torna um tanto impróprio devido seu hábitos alimentares que podem conter substancias tóxicas como metais pesados e outros microorganismos patogênicos.

## REFERÊNCIAS

AHMED, F.E.(Ed.), 1991. **Seafood safety**. National Academy Press, Washington D.C., USA.

ALMEIDA, N.M. **Alterações post-mortem em *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, procedentes da piscicultura, e conservados em gelo**. 1998. 90 f. Dissertação Mestrado em Ciência de Alimentos) - Curso de Pósgraduação em Ciência de Alimentos, Universidade do Amazonas.

AQUINO, J.S.; VASCONCELOS, J.C.; INHAMUNIS, A.J.; SILVA, M.S.B. **Estudo Microbiológico de Pescado Congelado Comercializado em Manaus – AM**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 1-10, jan./jun. 1996.

BRASIL. **Resolução RDC n. 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento. Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro 2001.

CARDONHA, A.M.S.; CASIMIRO, A.R.S.; VIEIRA, R.H.S. F. **Identificação de bactérias psicotróficas em caudas de lagosta, durante processo industrial com tripolifosfato de sódio**. Rev. Higiene Alimentar, v. 8, n. 31, p. 29-34, 1994.

CARTONILHO, M.M.; JESUS, R.S., **Qualidade de cortes congelados de tambaqui cultivado**, Universidade Federal do Amazonas, Avenida General Rodrigo Otávio Jordão Ramos, no 3.000, CEP 69077-000 Manaus, AM, 2011.

Dams RI, Ribeirão LH, Teixeira E. **Avaliação da qualidade microbiológica da pescadinha (*Cynocion striatus*) inteira e em filé nos principais pontos críticos de controle de uma indústria de pescado congelado**. Bol Cent Estadual Pesq Alimentar. 1996.

da Silva, N., V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H.; dos Santos, R. F. S., Gomes, R. A. R. (2007). **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de alimentos**. 4 ed. Varela, São Paulo, SP.

Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.27, n.2, p.265-269, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/08.pdf>>. Acesso em: 20 abril 2011.

FAO,1997. (FAO Documento Técnico Sobre as Pescas 334). Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/003/T1768P/T1768P01.htm>. Acesso em 09/06/11.

FARIAS, M. do C.A.; MOURA, C.S.A.F.; FREITAS, J. de A. **Qualidade microbiológica do pescado beneficiado por indústrias no estado do Pará**. Rev. Higiene Alimentar, v. 21, n. 150, p. 254, 2007.

FALCAO, J.P.; DIAS, A.M.G.; CORREA, E.F.; FALCAO, D.P. **Microbiological quality of ice used to refrigerate foods**. Food Microbiology, v. 19, n. 4, p. 269-276, 2002.

GONÇALVES, A.; HERNANDEZ, C.P. **Defumação líquida de anchova (*Pomatus saltatrix*): efeitos do processamento nas propriedades químicas e microbiológicas**. Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 438-443, 1998.

GODOY, Leandro Cesar de et al. **Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaças de peixe defumadas: aplicação na merenda escolar**. Ciênc. Tecnol. Aliment. [online]. 2010, vol.30, suppl.1, pp. 86-89. ISSN 0101-2061.

Hylui JD, Pinheiro CH, Mourão FA, Macedo PE, Carvalho LM. **Avaliação da qualidade dos produtos pesqueiros no estado do Ceará**. Hig Aliment. 1996

JORGENSEN, J. H. et al. **Salt-supplemented medium for testing methicillin-resistant staphylococci with newer beta-lactams**. J. Clin. Microbiol., v. 26, p. 1675-1678, 1988.

KIM, J.; DU, W.; OTWELL, W.S.; MARSHALL, M.R.; WEI, C. **Nutrients in salmon and red grouper fillets as affect by chlorine dioxide (ClO<sub>2</sub>) treatment**. Journal of Food Science, v. 63, p. 629-633, 1998.

HOFFMANN FL, GARCIA-CRUZ CH, VINTURIM TM, FÁZIO MLS. **Levantamento da qualidade higiênico-sanitária do pescado comercializado na cidade de São José do Rio Preto, SP**. Hig Aliment. 1999

HUSS, H.H. KAI, M. & MORAIS, C. **El pescado fresco: su calidad y cambios de calidad**. In: FAO. Manual de capacitación preparado por El programa de capacitación FAO. v.34, 1997.

KREPP, ANA CAROLINA MACHADO. VILELA, DÉBORA CAIXETA. WHITE, HARRIET JANE. GOULART, RUBIANA MARA DE QUEIROZ COSTA. **Análise Microbiológica das Mãos dos Manipuladores Envolvidos no o Preparo de Dietas Enterais do Hospital Escola de Itajubá- MG.** Revista Nutrição em Pauta, Jan/Fev. 2005.

LEITÃO, M.F.F. **Deterioração microbiana do pescado e sua importância em saúde pública.** Hig. Alim., São Paulo, v.3, n.3/4, p.143-152, 1984.

MACHADO, T.M.; FURLAN, E.F.; NEIVA, C.R.P.; CASARINI, L.M.; ALEXANDRINO DE PERÉZ, A.C.; LEMOS NETO, M.J.; TOMITA, R.Y., **Fatores que afetam a qualidade do pescado na pesca artesanal de municípios da costa sul de São Paulo, Brasil,** São Paulo – SP, 30/12/2010.

NUNES, A.; NETO, A.; SOUZA, M.; FELICIANO, R.; FORMIGONI, M.L.M.; INSAUSTI, E.O, **Processamento de Mortadela de Filé de Tilápia Com Fibras de Colágeno,** São Paulo – SP, 2008.

PACHECO, T. A.; LEITE, R. G. M.; ALMEIDA, A. C.; SILVA, N. M. O.; FIORINI, J. E. **Análise de Coliformes e Bactérias Mesofílicas em Pescado de Água Doce.** Higiene Alimentar, 2004, 18 (16), 68-72.

PRINCE, C. **Communique on use of chlorine in fish processing.** Canadian Food Inspection Agency Animal Products Directorate Fish, Seafood and Production, February 7, 2000. Disponível <[http://www.inspection.gc.ca/english/anima/fispoi/commun/com07\\_02\\_00e.shtml](http://www.inspection.gc.ca/english/anima/fispoi/commun/com07_02_00e.shtml)> Acesso em outubro de 2010.

REIS AJ, HOFFMANN P, MARCOS ML, TADEI GF, GONÇALVES, MVT. **Estudo higiênico-sanitária dos camarões dulcícolas Macrobrachium amazonicum Jelskii.** Hig Aliment. 2004

SANTOS, T. M.; MARTINS, R. T.; SANTOS, W.L.M; MARTINS, N. **E Inspeção visual**

**e avaliações bacteriológica e físico-química da carne de piramutaba (*Brachyplatistoma vaillantii*) congelada.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia vol.60 n°6 Belo Horizonte Dec. 2008

SCHERER, R.; DANIEL, A.P.; AUGUSTI, P.R.; LAZZARI, R., DE LIMA, R.L.; FRIES, L.L.M.; NETO, J.R.; EMANUELLI T., **Efeito do gelo clorado sobre parâmetros químicos e microbiológicos da carne de carpa capim (Ctenopharyngodon idel la)**, Ciênc. Tecnol. Aliment., 24(4): 680-684, 2004.

SILVIA, M.L.; MATTÉ, G.R.; MATTÉ M.H., **Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo**, SP/Brasil, São Paulo, SP, 30/09/2008.

URBANO, Rodrigo. **Avaliação das condições higiênico sanitárias do pescado comercializado nos mercados varejistas do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2007.

VIEIRA, R.H.S.F. **Microbiologia e qualidade do pescado: teoria e prática**. São Paulo: Varela, p. 96, 2003.

ZICAN, C.A. **O Ministério da Agricultura iniciou o controle sanitário através do sistema de pontos críticos. O pescado é o carro chefe desse sistema**. *Higiene Alimentar*, v.8, n.31, p.9-10, 1994. Trabalho apresentado no SEMINÁRIO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA PESQUEIRA: QUALIDADE DOS PESCADOS, 1., 1994, São Paulo.



## AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE MILHO SUBMETIDOS A DOIS ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS

**RESUMO:** A cultura do milho (*Zea mays*) possui grande importância econômica, sendo cultivada em praticamente todo o mundo, no Brasil é um dos principais cereais produzidos. Existem vários fatores que podem interferir na produtividade desta cultura, dentro delas o arranjo espacial possui grande importância. Este trabalho foi implantado no município de Paula Freitas/PR, no ano agrícola de 2012/2013, tendo por objetivo avaliar a produtividade de grãos, de um híbrido (Pioneer 30R50H) amplamente semeado na região em questão, sendo o mesmo submetido a dois diferentes espaçamentos entre linhas (0,68m e 0,45m), com uma população final de 74.070 plantas por hectare. A metodologia utilizada foi o delineamento de blocos ao acaso (DBA), com quatro repetições. Após colhido, os resultados foram analisados estatisticamente, e as diferenças não foram significativas, havendo uma leve produtividade superior (cerca de 6%) com o espaçamento de 0,68m. Com base nos resultados obtidos conclui-se que para região e híbrido em questões, ambos espaçamentos possuem estatisticamente os mesmos resultados, podendo o produtor optar pelo que mais se adapte aos equipamentos disponíveis pelo mesmo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea mays*, Arranjo espacial, Produtividade de grãos.

**ABSTRACT:** The corn crop (*Zea mays*) is of great economic importance, being cultivated in almost all the world. In Brazil is one of the most produced cereals. There are several factors that can interfere with the productivity of this crop, the spatial arrangement within them has great importance. This work was implemented in the city of Paula Freitas/PR in the agricultural year of 2012/2013, aiming to assess the grain yield of a hybrid (Pioneer 30R50H) widely planted in the region in ques-

**Anderson Taciano Serafim,**  
Graduando curso de Agronomia  
Uniguauçu

**Marco Antonio Servat,**  
Graduando curso de Agronomia  
Uniguauçu

**Paulo Cesar Tenczina,**  
Graduando curso de Agronomia  
Uniguauçu

**Zeno Jair Caesar Junior**  
Graduado em Engenharia  
Agronomica - UFPR  
Especialização em Gestão  
Agroindustrial- Universidade  
Federal de Lavras  
Orientador

tion, being the same subjected to two different spacing (0.68 m and 0.45 m), with a final population of 74,070 plants per hectare. The methodology used was a randomized complete block design (DBA) with four replications. After harvested, the results were statistically analyzed and the differences were not significant, with a slight higher yield (about 6 %) with a spacing of 0.68 m. Based on the results obtained it is concluded that for the region and hybrid issues, both statistically spacings have the same results, the producer can choose what best suits the equipment available.

**KEYWORDS:** *Zea mays*, Spatial arrangement, Grain yield.

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays L.*) está amplamente difundida por todo o território nacional e em vários locais do globo. No Brasil apresenta grande importância econômica ocupando grandes áreas no primeiro e segundo cultivo. Esta cultura é utilizada na alimentação humana, animal e também na indústria. De acordo com Fancelli & Dourado (2000), o milho é uma cultura das mais tradicionais, ocupando posições significativas, quanto ao valor da produção agropecuária, área cultivada e volume produzido, especialmente nas regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil.

Atualmente os Estados Unidos é o maior produtor mundial, produzindo uma média de 10 ton/ha, com uma produção anual de 320 milhões de toneladas, cerca de duas vezes a produção da China que é o segundo maior produtor e aproximadamente seis vezes a produção do Brasil que ocupa a terceira posição (CONAB 2010). Para Cruz *et. al.*, (2010) o Brasil possui uma baixa produtividade por hectare, cerca de 4,4 ton/ha na safra 2009/2010, sendo que dentre as principais causas desta baixa produtividade estão: nutrição, densidade populacional e arranjo espacial.

É necessário reavaliar a distribuição espacial da cultura, devido principalmente a menor estatura, angulação mais ereta das folhas e alta produtividade dos novos genótipos (ARGENTA *et. al.*, 2001). As cultivares tardias, de porte alto, que produzem muita massa, geralmente não se beneficiam de menores espaçamentos. Pelo grande desenvolvimento vegetativo, logo no início do ciclo, podem sombrear o espaço entre fileiras. Já os híbridos de ciclo menor, com pouco desenvolvimento de massa, tardam a fechar os espaços entre as linhas e, muitas vezes, nem conseguem sombrear toda a área (CRUZ *et al.*, 1996).

Com a manutenção da quantidade de plantas de milho por área, ou seja, a mesma população de indivíduos, mas reduzindo o espaçamento entre fileiras, as plantas de milho ficam mais distanciadas umas das outras na linha de semeadura, levando a uma melhor distribuição espacial das mesmas. Esse melhor

arranjo de plantas melhora as distribuições espaciais das folhas e das raízes da cultura, reduzindo a competição intraespecífica. Teoricamente, nessa situação, a capacidade de interceptação de radiação solar e aproveitamento de água e nutrientes pelo milho podem aumentar; com isso, há elevação da capacidade fotossintética da cultura e aumento na produtividade de grãos (BULLOCK *et al.*, 1988). Em algumas situações, mesmo que a redução do espaçamento entre fileiras de milho não resulte em aumento na produtividade de grãos, sua adoção pode justificar-se pelo aumento na competitividade da cultura com plantas daninhas devido a maior quantidade de radiação solar que o milho intercepta (TEASDALE, 1995).

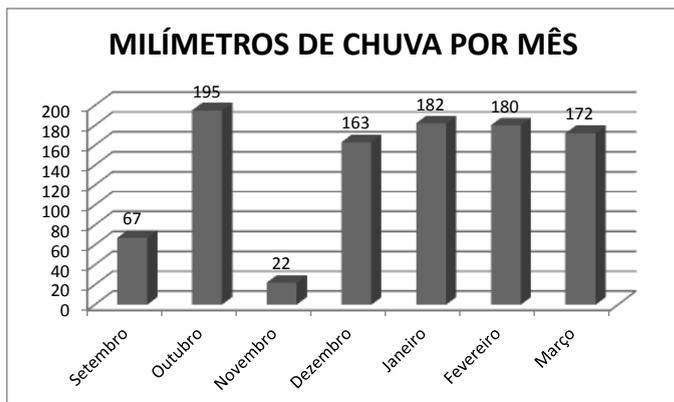
O espaçamento entre linhas que alcance a maior produtividade é algo objetivado por maior parte dos produtores da cultura, porém existem alguns fatores que implicam muitas vezes no uso de alguns espaçamentos a campo, um exemplo é a mecanização agrícola, fator de grande peso na hora da escolha do espaçamento a ser utilizado, devido principalmente à disponibilidade do espaçamento da plataforma da colhedora, que seja correspondente ao espaçamento da cultura e também pela disponibilidade da semeadora com espaçamento desejado pelo produtor (FANCELLI & DOURADO, 2000).

Dentro deste contexto, objetivou-se avaliar a produtividade de um híbrido amplamente semeado no município de Paula Freitas/PR, em dois diferentes espaçamentos entre linhas, mantendo a mesma população por hectare.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado no município de Paula Freitas/PR, com as seguintes coordenadas: Lat. -26°11'34" Sul e Long. -50°55'27" Oeste, com uma altitude de 793m, e um clima tropical úmido segundo a classificação de Köppen, com uma precipitação pluviométrica média variando de 1.100 a 2.000mm anuais, tendo o regime de chuva durante o experimento demonstrado no Gráfico 1. Os espaçamentos entre linhas utilizados foram de 0,45m e 0,68m que são os mais utilizados na região. Segundo Fancelli (2000) espaçamentos superiores a 0,85m são desnecessários nos híbridos atuais, e que seguindo a tendência, o melhoramento na arquitetura foliar e a otimização dos implementos agrícolas principalmente as semeadoras os espaçamentos que serão mais utilizados estarão entre 0,45m e 0,6m.

**Gráfico 1** – Volume em mm/mês de chuva ocorrido durante o experimento.



Antes da implantação do experimento realizou-se a análise química do solo (Tabela 1), no laboratório de análises de solo Laborsolo do Brasil S/S Ltda situado no município de Londrina/PR. Não foram realizadas adubações corretivas, o manejo utilizado foi semeadura direta, com semeadura de aveia preta e nabo forrageiro para cobertura do solo.

Trinta dias antes da semeadura, foi realizada a dessecação da cobertura verde com glifosato marca comercial Rondup Transorb® na dosagem de 2,5 l/ha. Na ocasião da semeadura foi utilizado 450 kg/ha de adubo químico da fórmula 11-25-18 + micronutrientes. Quinze dias após, utilizou-se 150 kg/ha de KCl, sendo seguido da utilização de 450kg/ha de ureia, tendo sido a sua aplicação dividida em duas vezes, com a primeira 25 dias após a semeadura e a segunda 40 dias após a semeadura.

**Tabela 1** – Análise química do solo em que foi implantado o experimento.

pH	P	Mg	Ca	K	T	Argila	M. O.	V
H <sup>2</sup> O	mg.dm <sup>3</sup>	-----	Cmolc.dm <sup>3</sup>	-----	-----	-----	%	-----
5,9	9,15	5,34	10,06	0,45	22,06	37,5	4,1	71,85

O híbrido escolhido foi Pioneer 30R50H, que é um híbrido simples, superprecoce e com tecnologia Bt. A população final obtida foi de 74070 pl/ha. A semeadura foi realizada no dia 02/10/2012 vindo a ser colhido no dia 07/03/2013.

Para o controle das plantas daninhas utilizou-se o herbicida Soberan® na dose de 0,15 l/ha juntamente com 4 l/ha do herbicida Primatop® e também o adjuvante Aureo® na dosagem de 1 l/ha.

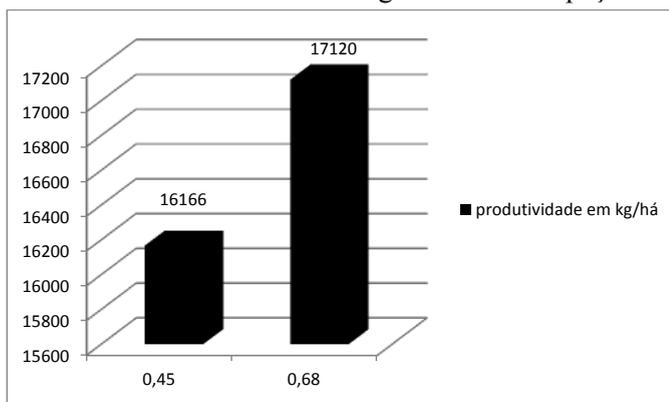
A metodologia utilizada foi o delineamento de blocos ao acaso (DBA), com quatro repetições, com Unidades Experimentais (UEs) de 13,6m<sup>2</sup> cada, sendo descartadas as linhas laterais na ocasião da colheita, resultando em uma área colhida de 6,75m<sup>2</sup> por UE. Após a colheita, cada UE teve sua produção de grãos pesada e sua umidade mensurada. Os resultados obtidos foram avaliados estatisticamente pelo teste de Tukey com uma probabilidade de 5% de significância.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade de grãos, após terem sido descontadas a umidade e impurezas, resultou em 16.166kg/ha com espaçamento de 0,45m e em 17.120 kg/ha com espaçamento de 0,68m, como pode ser observado no gráfico 2.

As produtividades alcançadas podem ser consideradas altas se comparadas a média nacional da safra de 2009/2010 citada por Cruz *et. al.*, (2010) que informa uma produtividade de 4,4ton/ha, e a produtividade média da primeira safra do Paraná em 2010/2011 que segundo Demarchi (2011) ficou em 7,9 ton/ha.

**Gráfico 2** – Produtividade em kg/ha dos dois espaçamentos utilizados



Após os dados serem analisados estatisticamente pelo teste de Tukey a probabilidade de 5% (Quadro 1), verificou-se que não houve diferença significativa, embora uma pequena diferença de produtividade ocorreu obtendo um resultado cerca de 6% superior com o espaçamento de 0,68m entre linhas. Modolo (2010) realizou uma pesquisa similar a essa em Cascavel, com o mesmo híbrido e o resultado também não foi significativo, sendo a produção levemente superior com espaçamento de 0,7m em relação a 0,45m.

**Quadro 1** – Médias em kg dos dois espaçamentos utilizados.

<b>0,68m</b>	<b>11,55750a</b>
<b>0,45m</b>	<b>10,91500a</b>
-----	
<b>dms =</b>	<b>0,65937</b>

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Atualmente o efeito teórico da redução do espaçamento entre fileiras sobre o aumento da produtividade de grãos confirma-se por alguns experimentos de campo. Na década de 70, Mundstock (1977) constatou aumentos entre 5 e 10% na produtividade de grãos de milho obtidos com uso de espaçamentos menores (0,5m e 0,7m) do que os convencionalmente utilizados (0,8m a 1,0m).

Em trabalho conduzido em Lages/SC, Sangoi *et al.* (2001) verificaram aumento linear de produtividade de grãos com a redução do espaçamento de 1,0m até 0,5m, em estudo que utilizou dois genótipos de milho. Por outro lado, em Eldorado do Sul/RS, Argenta *et al.* (2001) detectaram que o aumento na produtividade de grãos com a redução do espaçamento entre fileiras foi evidente somente em híbridos de ciclo super precoce e com baixa estatura.

Resultados semelhantes foram obtidos em Canoinhas/SC, onde se constatou aumento linear na produtividade de grãos em híbrido super precoce e com baixa estatura com redução do espaçamento de 1,0m à 0,4m; todavia, para variedade tardia e com elevada estatura de planta esse comportamento não foi observado (Balbinot & Fleck, 2005).

Essas variações de resposta entre experimentos ocorrem porque o efeito do espaçamento entre fileiras sobre a produtividade de grão depende do genótipo, da população de plantas, das condições ambientais e de manejo durante o cultivo. Genótipos que apresentam ciclo super precoce e baixa estatura respondem mais intensamente à redução do espaçamento, enquanto genótipos de ciclo normal e elevada estatura apresentam menor resposta a esta redução, provavelmente porque mesmo em espaçamentos maiores, esse tipo de planta ocupa rapidamente as entrelinhas, sendo também levada em consideração à arquitetura das folhas, onde plantas com folhas decumbentes sombreiam mais rapidamente a área do que plantas com folhas semieretas, sendo que a produtividade de grãos do milho está diretamente ligada ao nível de insolação interceptada pela cultura (ARGENTA *et al.*, 2001).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produtividade de grãos do híbrido analisado não diferiu estatisticamente entre os dois espaçamentos entre linhas utilizados.

Para a região em que o experimento foi realizado, o produtor pode optar por qualquer um dos dois espaçamentos entre linhas, utilizando o que mais se adapte as máquinas disponíveis ao mesmo.

Para os demais híbridos e/ou regiões torna-se necessário a realização de outros experimentos para definir qual o espaçamento entre linhas que resulte na maior produtividade de grãos.

## REFERÊNCIAS

ARGENTA, G.S.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C.G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A.; NETO, V. B. Resposta de híbridos simples à redução do espaçamento entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 71-78, jan. 2001.

BALBINOT JÚNIOR., A.A.; FLECK, N.G. Competitividade de dois genótipos de milho (*Zea mays*) com plantas daninhas sob diferentes espaçamentos entre fileiras. **Planta Daninha**, Viçosa, v.23, n.3, p.415-421, 2005.

BULLOCK, D.G.; NIELSEN, R.L.; NYQUIST, W.E. A growth analysis comparison of corn grown in conventional and equidistant plant spacing. **Crop Science, Madison**, v.28, n.2, p.254-258, 1988.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Levantamento de dados. **Disponível em:** <[www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>. Acesso em 03 outubro. 2010.

CRUZ, J.C.; PEREIRA, F. T. F.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, A.C. E MAGALHÃES, P.C. Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, n.1, p.60-73, 2010.

CRUZ, J.C., MONTEIRO, J.A., SANTANA, D.P., GARCIA, J.C., BAHIA, F.G.F.T.C., SANS, L.M.A., FILHO, I.A.P., Recomendações técnicas para o cultivo do milho, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Brasília, 2ª.ed, p.15-20;121-123, 204 p, 1996.

DEMARCHI, M. Análise da conjuntura agropecuária, **SEAB-PR**, Paraná, 2012.

FANCELLI, A. L., DOURADO NETO, D. Produção de milho. Guaíba: **E. Agropecuária**, 2000. 360 p.

MODOLO, A.J. Desempenho de híbridos de milho na Região Sudoeste do Paraná sob diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agromômica**, Ceará, v.41, n.3, p.435-441, 2010.

MUNDSTOCK, C.M. Milho: distribuição da distância entre linhas. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, n.299, p.28-29, 1977.

SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A.; ALMEIDA, M. L. DE; HBERB, P.C. Influence of row spacing reduction on maize grain yeld in regions with a short Summer. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 6, p. 861-869, jun. 2001.

TEASDALE, J.R. Influence of narrow row/high population corn (*Zea mays*) on weed control and light transmittance. **Weed Technology**, Champaign, v.9, n.1, p.113-118, 1995.

## DESENVOLVIMENTO DE CERVEJA ESTILO *WITBIER* ATRAVÉS DO PROCESSO SEMI-INDUSTRIAL, CONTROLE DE QUALIDADE E ANÁLISE SENSORIAL

**RESUMO:** Milênios antes do conhecimento de seres microscópicos, o homem já usufruía dos mesmos. Muitos produtos obtidos pela ação de microorganismos devem ser incluídos nessa lista histórica: vinho (desde a Grécia antiga), cerveja (2.000 a.C.), soja fermentada, entre outros. Até a metade do século XIX, não havia conhecimento sobre o processo fermentativo. No ano de 1857, Pasteur evidenciou que a fermentação alcoólica era produzida por leveduras, as quais eram células vivas e que várias doenças eram causadas por esses microorganismos. O termo “fermentação” deriva do latim *fervere*, e significa “ferver”, devido aparente produção de gás carbônico pela atividade da levedura sobre o extrato de frutas e de grãos maltados. Ao ponto de vista bioquímico, a fermentação define-se como processo catabólico, ou seja, transformação anaeróbia de compostos orgânicos complexos, como, carboidratos em moléculas mais simples como, álcoois e ácidos orgânicos. A fermentação alcoólica trata-se de um processo de conversão anaeróbia de glicose em etanol, efetuado principalmente pela levedura *Saccharomyces cerevisiae*. No processo de produção de cerveja, a fermentação é o evento principal, porém não é o único que merece atenção. Uma série de fases compõe o processo de produção, cada uma responsável por características únicas no produto final, e que se não forem bem controladas, podem levar a grandes perdas, e justamente pelo fato de percorrer diversas fases, o produto final deve passar por testes de controle de qualidade, permitindo assim que o consumidor leve para sua casa um produto bem elaborado, que venha a lhe proporcionar total satisfação ao consumi-lo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fermentação, Cerveja, Microorganismo, Qualidade.

**Ruhan Guilherme Flores**  
Graduado em Biomedicina -  
Uniguaçu

**Silvana Harumi Watanabe**  
Graduação em farmácia industrial  
- UFPR  
Especialização em tecnologia dos  
cosméticos - Instituto Equilibra  
e Associação Brasileira de Cos-  
metologia

**ABSTRACT:** Millennia before the knowledge of microscopic beings, man has it enjoyed the same. Many products produced by microorganisms should be included in this historical list: wine (from ancient Greece), beer (2,000 BC), fermented soybeans, among others. Until the mid-nineteenth century, there was no knowledge about the fermentation process. In 1857, Pasteur showed that fermentation was produced by yeasts, which were living cells and many diseases were caused by these microorganisms. The term “ fermentation “ derives from *fervere* Latin, and means “ boiling “ due to apparent carbon dioxide production by yeast activity of the fruit extract and malted grains. When the biochemical point of view, the fermentation is defined as catabolic process, or anaerobic processing of complex organic compounds, such as, carbohydrates into simpler molecules such as alcohols and organic acids. Fermentation is in a process of anaerobic conversion of glucose to ethanol effected mainly by *Saccharomyces cerevisiae*. In the brewing process, fermentation is the main event, but it is not the only one that deserves attention. A series of phases make up the production process, each responsible for unique characteristics in the final product, and that if not properly controlled, can lead to large losses, and precisely because of browsing through several phases, the final product must pass tests quality control, thus allowing the consumer to take home a well-designed product that will give you total satisfaction to consume it.

**KEYWORDS:** Fermentation, Beer, Microorganism, Quality.

## 1 INTRODUÇÃO

A técnica de fermentação é uma das mais antigas maneiras de conservação e preservação das propriedades dos alimentos e vem sendo utilizada desde os tempos antes de Cristo (a.C.) no mundo todo. Aplicada não só na conservação, mas também na produção de muitos tipos de alimentos e bebidas. Há registros da utilização dessa técnica por povos do antigo Egito, assírios, babilônios, hebreus e romanos. São vários os processos fermentativos que podem ocorrer com uma matéria prima, variando de acordo com a enzima que atua na reação de fermentação, formando diversos tipos de produtos, combustíveis, medicamentosos e alimentícios. Na indústria alimentícia, a fermentação é largamente utilizada para a produção de bebidas alcoólicas. Tanto as bebidas destiladas quanto as fermentadas sofrem o mesmo processo inicial, a produção de etanol a partir de fontes de glicose.

Trata-se de uma reação onde microorganismos consomem a glicose como fonte energética e liberam o etanol como produto deste metabolismo (OETTERER, REGITANO-D'ARCE e SPOTO, 2006). Este processo depende de fatores físicos, químicos e biológicos sendo assim, é complexo e deve

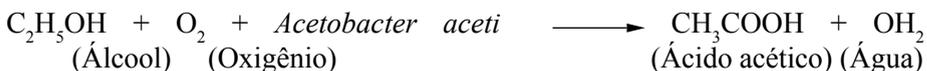


## 2.2 FERMENTAÇÃO ACÉTICA

Assim como a láctica, esta fermentação é estudada e utilizada há muitos anos. Todas as substâncias que, por fermentação, resultam em álcool, podem também ser utilizadas na produção de ácido acético, fato descoberto por Kützing em 1837 e confirmado por Pasteur em 1868 (GAVA, SILVA e FRIAS, 2008).

Durante a produção de vinagre, temos duas etapas, a primeira trata-se da fermentação alcoólica e na segunda etapa, o etanol produzido é oxidado pelo *Acetobacter aceti*, em ácido acético e alguns compostos aromáticos. Nesta fase a sensibilidade á variações na concentração de O<sub>2</sub> dissolvido é muito alta, gerando grande instabilidade na produção, fato este que requer extremo controle por parte do responsável pela produção. O ácido acético também é utilizado como acidulante para alguns alimentos, desinfecção de hortaliças e para a higienização de carnes (SILVA, 2004).

A fermentação acética depende primeiramente que ocorra a fermentação alcoólica, transformando o açúcar em etanol. Em seguida ocorre a fermentação acética pela ação da *Acetobacter aceti*, pela seguinte reação:

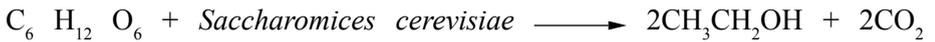


A reação só ocorre com qualidade se houver a presença de vitaminas do complexo B, para a devida nutrição do agente fermentador. Em alguns casos faz-se necessário também alguns aminoácidos, devido a algumas espécies que necessitam de mais fontes nitrogenadas (EVANGELISTA, 2001).

## 2.3 FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

Trata-se da conversão de açúcares em etanol como produto principal e alguns gases como produtos secundários. É utilizada em grande escala na produção de bebidas alcoólicas fermentadas e destiladas. A transformação de um monossacarídeo em duas moléculas de etanol e CO<sub>2</sub> só é possível graças à ação de leveduras como a *Saccharomices cerevisiae*, que possuem determinadas enzimas em sua composição, capazes de metabolizar uma fonte energética e liberar o etanol e gás carbônico. As leveduras produzem apenas enzimas capazes de fazer a quebra de açúcares, sendo assim, sua fonte energética é obrigatoriamente uma fonte de açúcares diretamente fermentescíveis. No processo de fermentação, algumas condições como pH e temperatura devem ser monitorados e mantidos em tal ponto que proporcionem um ambiente ótimo para o crescimento de leveduras viáveis para a obtenção de um produto perfeito. Este tipo de fermentação é utilizado principalmente na produção de bebidas alcoólicas, fermentadas ou destiladas (SILVA, 2004).

A equação geral da fermentação alcoólica, segundo (GAVA, SILVA e FRIAS, 2008), é dada por:



### 3 ALIMENTOS FERMENTADOS

Na literatura antiga são encontrados vários registros sobre alimentos fermentados. Assim na China e na Coréia eram consumidas misturas de vegetais fermentados, no Egito antigo a dieta de pães de farinha de trigo, fermentados, era frequente e no Oriente médio era produzido o leite acidificado por fermentação (LIMA e MOTA, 2003).

Atualmente a variedade de alimentos fermentados é muito grande, e estes são consumidos diariamente pela população mundial. Dentre eles temos queijos, iogurtes, leites fermentados, hortaliças e azeitonas, pescados, que representam uma classe de alimentos sólidos fermentados. Dentro de uma classe de bebidas fermentadas encontramos as bebidas destiladas, como aguardentes e vodcas, que primeiramente passam pelo processo fermentativo e também bebidas apenas fermentadas como vinhos, o rum e as cervejas (MADIGAN, MARTINKO, *et al.*, 2010).

Na fermentação láctica, carboidratos são parcialmente oxidados de forma anaeróbica, resultando em ácido láctico principalmente e outras substâncias orgânicas em menor quantidade. Este processo é utilizado em grande escala pelo homem na produção de derivados do leite como queijos, manteiga e leites fermentados, na fermentação de vegetais como picles, chucrute e azeitonas e também na silagem. Vegetais fermentados tiveram grande importância no passado devido ao método de conservação de alimentos. Atualmente são valorizados por suas propriedades organolépticas. Picles, chucrute e azeitonas são os produtos mais importantes obtidos por fermentação láctica. A fabricação destes no Brasil é de considerável importância, principalmente na região Sul, devido a grande incidência de descendentes europeus (GAVA, 2002) (GAVA, SILVA e FRIAS, 2008).

Vinhos, suco de maçã, sidra e o malte são as principais matérias primas para a fermentação acética e produção de vinagres, o produto principal, resultante deste tipo de fermentação. Este processo é muito utilizado na indústria alimentícia para a produção de vinagres, através da oxidação do etanol por bactérias acéticas como *Acinetobacter* e *Gluconobacter*. Existem duas formas básicas para a produção de vinagres, o método alemão (mais rápido) e o método orleanês (mais lento). O método orleanês consiste na produção de vinagres a partir de frutas, onde o suco destas passa por fermentação alcoólica e em seguida sofre fermentação acética. O resultado é um produto de qualidade su-

perior, com mínimo de 4% de ácido acético para ser consumido. Já o método alemão é empregado na produção de vinagres de álcool, que por sua vez são de qualidade inferior ao de extrato de frutas e com teor mínimo de 6% de ácido acético para ser consumido (SILVA, 2004).

### 3.1 BEBIDAS FERMENTADAS

Ao mencionar as bebidas fermentadas, destaca-se a fabricação de cerveja, que é encontrada em escritos religiosos de antigas civilizações do século II a. C. No entanto, somente em meados de 1680 foi possível observar células de leveduras quando o holandês Van Leeuwenhok examinou gotas de cerveja fermentada em um microscópio primitivo. Esta descoberta ficou esquecida até o ano de 1837, quando as primeiras teorias sobre, a relação entre a fermentação alcoólica e a atividade celular de leveduras, foram publicadas. Mais a frente, Pasteur consegue provar cientificamente que, células vivas realizam fermentação e que se as mesmas forem privadas de oxigênio (O<sub>2</sub>) fazem a conversão de açúcares em etanol e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (LIMA e MOTA, 2003).

#### 3.1.1 Cerveja

Acredita-se que a cerveja seja originária do Egito Antigo, por volta de 6000 a. C., e tinha seus estágios iniciais de produção, semelhantes ao da produção de pães. A cevada era colocada em artefatos de barro poroso, os quais eram enterrados em solo úmido, até que houvesse início de germinação, em seguida estes grãos eram esmagados, liberando assim uma espécie de massa, que por sua vez era cozida em água a fim de permitir a fermentação espontânea, logo após este processo, o líquido resultante era filtrado e então consumido (LIMA e MOTA, 2003)

Segundo (AQUARONE, BORZANI, *et al.*, 2001), cerveja trata-se de uma bebida não destilada, obtida através da fermentação de cereais maltados, sendo o mais comum a cevada. Na época medieval, quase que todos os mosteiros produziam cerveja a base de água e malte, e era considerada o “pão líquido” Em 1516 surge o primeiro regulamento a respeito da fabricação de cerveja, assinado pelo Duque Guilherme IV na Baviera, decretando a *Reinheitsgebot* ou simplesmente “Lei da Pureza”, que determinava que dali em diante quais poderiam ser os componentes de uma cerveja, estes eram o malte de cevada, água e lúpulo. Na Alemanha e na Bélgica, a maioria das cervejarias segue rigorosamente a Lei da Pureza até hoje, o que evidencia a qualidade das cervejas produzidas nestes países. Na época a levedura não era conhecida como agente realizador da fermentação.

As cervejas tipo ALE passam por um processo de fermentação alta ou

superficial, ou seja, com o fermento localizado na região superior da dorna e ocorre geralmente entre 20°C e 25°C com duração variável de 2 a 5 dias. São geralmente claras, com sabor de lúpulo evidente e às vezes são um pouco ácidas, com teor alcoólico que varia entre 4 e 8% GL aproximadamente, resultando em um aroma perfumado devido a formação de ésteres, o que realça o sabor frutado. Já as LAGER, são produzidas por baixa ou profunda fermentação, ou seja, com a levedura permanecendo no fundo da dorna, em temperaturas menores que 12°C e com um tempo de duração estendido, de 8 a 15 dias aproximadamente. Estas são as mais comuns em todo o mundo, com sabor suave, coloração clara na maioria das vezes e teor alcoólico mais baixo em relação às ALE, variando entre 2,5 a 5,5% GL, deixando-as com aroma mais discreto (AQUARONE, BORZANI, *et al.*, 2001) (OETTERER, REGITANO-D'ARCE e SPOTO, 2006).

Segundo a lei da pureza, as cervejas podem ser constituídas somente por água, malte de cevada, lúpulo e levedo. Trata-se de uma bebida versátil, que pode sofrer muitas variações em relação aos ingredientes utilizados, a proporção entre eles, tipo de lúpulo, grau de maltagem do cereal e tipo de levedo utilizado. (MORADO, 2009).

(AQUARONE, BORZANI, *et al.*, 2001) Diz que, o levedo não pode ser considerado matéria-prima, visto que sua função é apenas realizar transformações bioquímicas, através da fermentação.

## 4 PRINCIPAIS CONSTITUINTES

### 4.1 MALTE

É obtido através da germinação incompleta de grãos de cereais, fazendo com que se torne um produto rico em açúcar. Vários tipos de cereais podem passar pelo processo de maltagem, sendo eles o trigo, milho, arroz, centeio, aveia e cevada. Na produção de cerveja, o malte de cevada é o mais utilizado, podendo ser substituído por outros cereais. Fatores importantes como, ser um cereal rico em amido, possuir alto teor de proteínas e apresentar substâncias nitrogenadas, fazem com que a cevada seja o cereal de preferência. Tem grande importância na fabricação de cerveja, uma vez que é a principal fonte de energia para que ocorra o processo fermentativo, além de conferir à bebida o aroma, cor e sabor característicos. (JR, 2006)

Alguns estilos de cerveja utilizam apenas um tipo de malte, enquanto outros fazem combinações de dois ou mais tipos, proporcionando características únicas a cada cerveja produzida (Tabela 1)

**Tabela 1** - Tipos de malte

<b>Malte</b>	<b>Estilo de cerveja</b>	<b>Característica</b>
Lager	Lager	Cor clara e aroma de cereal
Pale Ale	Pale Ale	Um pouco mais escura e lembra biscoito
Caramelo	Bock	Lembra açúcar queimado
Chocolate	Porter, Brown Ale,	Aroma de chocolate amargo ou café
Escuro	Stout	Aparência e aroma de café torrado
Pilsen	Pilsen	Cor clara e aroma de cereal (mais conhecida)

Fonte: (MORADO 2009) Adaptada

## 4.2 ÁGUA

Fonte: (MORADO 2009) Adaptada É considerada a matéria prima de maior importância, pois a cerveja é constituída por mais de 90% de água, dessa forma, as características físicas e químicas da água utilizada, influenciam diretamente na qualidade da cerveja. O primeiro requisito da água cervejeira é a potabilidade da mesma, e pode sofrer algumas correções químicas de acordo com sua composição e a necessidade do mestre cervejeiro. Toda água utilizada na produção de cerveja deve passar por alguma forma de tratamento após a análise de fatores como pH, turbidez, dureza e cor, para definir o método de tratamento a ser aplicado. Deve-se ter um controle especial sobre o pH da água, pois sua alcalinidade pode causar a dissolução de materiais existentes no malte e nas cascas, os quais são indesejáveis. É recomendável que se tenha uma relação ácida, o que acaba por facilitar a atividade enzimática e proporciona um maior rendimento no teor alcoólico. Um pH entre 5,5 e 6,5 seria o ideal porém, o estilo de cerveja que será produzido é quem define o pH ideal. (JR, 2006)

## 4.3 LÚPULO

É utilizado em pequenas quantidades, variando de 40 a 300 gramas de lúpulo para a produção de 100 litros de cerveja. Não provoca alterações no corpo e nem no teor alcoólico da cerveja, e sua presença faz-se fundamental apenas para conferir o amargor e aroma característico na maioria das cervejas. Das muitas variedades de lúpulo, algumas são utilizadas para conferir o sabor levemente amargo à cerveja e outras para lhe dar o aroma e na maioria das cervejas o lúpulo é adicionado com os dois objetivos, sendo que cada tipo de lúpulo possui sua própria combinação de características, permitindo ao mes-

tre cervejeiro, atender ao paladar e exigências do consumidor (Tabela 2). A intensidade do amargor na cerveja se mede em IBU (International Bitterness Unit – Unidade de amargor internacional), que é fornecida principalmente pela adição do lúpulo. Os componentes do lúpulo adicionalmente possuem ação conservante e estabilizante da espuma (MORADO, 2009).

**Tabela 2** - Principais tipos de lúpulo e aplicação

<b>Lúpulo</b>	<b>Uso</b>	<b>Aroma</b>	<b>Estilo de Cerveja</b>
Amarillo	Aroma	Cítrico, floral	Ale
Cascade	Aroma	Grapefruit, floral, picante, cítrico,	Pale Ale, IPA
Columbus	Amargor	Aroma agradável e pungente	IPA, Pale Ale, Stout
Saaz	Aroma	Floral, picante, aroma leve de grama	Pilsner, Lager
Hallertau Tradition	Aroma	Herbal	Cervejas leves
Tettnang Tettnanger	Aroma	Picante, herbal	Lager, Ale
Cluster	Amargor	Levemente picante	Ale (aroma), Lager (amargor)

Fonte: (OLIVER, 2012) ADAPTADA

#### 4.4 AGENTE FERMENTADOR

Fonte: (OLIVER, 2012) ADAPTADA O agente fermentador no processo de produção de cerveja nada mais é do que um fungo do gênero *Saccharomyces*, que tem como função consumir o açúcar fermentescível, e como puro resultado do metabolismo desse açúcar, produz etanol e gás carbônico. (MORADO, 2009)

Esses fungos, unicelulares não filamentosos, conhecidos como leveduras, possuem forma esférica ou ovalada. São encontrados em grande quantidade na natureza, geralmente na forma de um pó branco, que recobre frutas e folhas. Tem a capacidade de realizar crescimento anaeróbico facultativo, o que permite sua sobrevivência em diversos ambientes com a presença ou não de oxigênio. (TERTORA, FUNKE e CASE, 2005)

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* é classificada, pela indústria cervejeira, como levedura Ale ou levedura alta devido ao fato de realizar a fermentação alta, permanecendo sobre o mosto fermentado, já as espécies *Saccharomyces carlsbergensis* e *Saccharomyces uvarum* são classificadas como levedura Lager ou levedura baixa, uma vez que realizam a fermentação e depo-

sitam-se no fundo da dorna de fermentação. A levedura para inóculo é proveniente de meio de cultura sólido ou obtida a partir de células liofilizadas, e deve ser capaz de produzir etanol, além de flocular e sedimentar, permitindo que ao final do processo, o inóculo possa ser separado do produto final (OETTERER, REGITANO-D'ARCE e SPOTO, 2006)

## 5 ESTILOS DE CERVEJA

Geralmente, a primeira, e mais importante informação que o consumidor obtém através do rótulo da cerveja é, seu estilo. Ele deixa claro uma série de dados sobre sabor, aroma, teor alcoólico, corpo e produção da mesma (Tabela 3) (OLIVER, 2012).

**Tabela 3** – Principais estilos de cerveja

<b>Cerveja</b>	<b>Características</b>
Bitter	Frutada e saborosa, sutil, baixa carbonatação e lupulagem.
Bock	Escura, forte, maltada, sabor de <i>toffee</i> , amargor contido.
Brown Ale	Escura, caramelizada, frutada, leve sabor achocolatado.
Dunkel	Escura, maltada, suculenta, sabor de pão, amargor moderado.
India Pale Ale (IPA)	Âmbar, forte, seca, aroma e amargor de lúpulo.
Pilsen	Se autêntica, dourada, seca, amarga, floral, vigorosa.
Porter	Bem escura, lupulada, sabores de café, caramelo e achocolatada.
Stout	Preta, sabor de café e chocolate, seca ou doce.
Vienna	Bronze, adocicada, maltada, caramelizada, amargor leve.
Witbier	Belga de trigo, amarelo turva, leve, cítrica, efervescente, gosto ligeiramente acentuado.

Fonte: (OLIVER, 2012)

## 6 PRODUÇÃO E CONSUMO

A cerveja é a bebida alcoólica mais consumida do mundo, e se consideradas todas as bebidas, inclusive as não alcoólicas, somente a água e o chá ficam à frente nas estatísticas de mercado (MORADO, 2009). Este grande consumo de cerveja pode ser evidenciado se comparado aos índices de produção da mesma, que por sua vez vem crescendo em ritmo muito acelerado no mundo todo.

O Brasil ocupa atualmente o terceiro lugar mundial na produção de cerveja, produzindo aproximadamente 12,4 bilhões de litros/ano, ficando atrás somente da China, que produz cerca de 45 bilhões de litros/ano e Estados Unidos com cerca de 35 bilhões de litros/ano (REINOLD, 2011).

Em termos de consumo, o Brasil ocupa o modesto 15º lugar, empatando com a Hungria, consumindo aproximadamente 60 litros/ano per capita, evidenciando que grande parte da produção é destinada á exportação (BARTH e GMBH, 2011).

O perfil de consumo de cerveja vem se modificando nos últimos anos, visto que as grandes cervejarias tem priorizado a produção em larga escala e acabaram deixando a qualidade do produto decair, abrindo espaço assim para as cervejarias menores e artesanais, que vem apresentando produtos muito bem elaborados e de qualidade exemplar, este crescimento na apreciação de cervejas artesanais ou especiais deve-se ao amadurecimento do paladar e da exigência sensorial do consumidor (MORADO, 2009).

## 7 MATERIAIS E MÉTODOS

### 7.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa realizada trata-se de um estudo de caráter qualitativo e experimental. Uma pesquisa qualitativa não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. A pesquisa qualitativa não é projetada para coletar resultados quantificáveis, mas para discutir novas visões e conceitos baseados nos já existentes, concordar ou contestar algo que já foi dito, agregando novos conhecimentos. A pesquisa experimental realiza-se a partir de experiências, quando se determina um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz (RIGHES, 2007).

### 7.2 AMOSTRA

A pesquisa foi realizada com base na produção de cerveja, no laboratório de fermentação das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – UNI-GUAÇU, a partir de malte tipo Pilsen, Malte de trigo e trigo não maltado. O fermento utilizado foi o WB – 06 *Saccharomyces cerevisiae* de alta fermentação. Foram adicionados lúpulo tipo Hallertau Tradition e lúpulo tipo Tettnang Tettnanger. Matéria prima que foi adquirida via loja on-line Alquimia da Cerveja. Dois aditivos foram adicionados, são as sementes de coentro trituradas e as raspas de pele de laranja, adquiridos em supermercado local.

### 7.3 MATERIAIS

- Maltes, lúpulos, levedura;
- Recipientes de armazenamento;
- Equipamentos de cervejaria Mec Bier, disponíveis no laboratório de fermentações das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu;

### 7.4 FORMULAÇÃO

<b>Grãos</b> 50% - Malte de Cevada 25% - Malte de Trigo 25% - Trigo não Maltado	<b>Fermento</b> WB-06 ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> )	<b>Fermentação</b> 8 dias
<b>Aditivos</b> Raspas de Pele de Laranja Sementes de Coentro	<b>Lúpulos</b> Hallertauer Tradition Tettnang Tettnanger	<b>Lavagem</b> Água a 78C
<b>pH Água Cervejeira</b> 5.6 (ácida)	<b>Maturação</b> 03 dias na dorna de fermentação	<b>Envase</b> Semi automatizado com adição de CO <sub>2</sub>

Fonte: O autor

### 7.5 FABRICAÇÃO

O processo foi realizado no laboratório de fermentação das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, mantendo a ordem e maneira de execução dos procedimentos realizados em aula prática por professor da instituição e alterando apenas os ingredientes para a fabricação da cerveja em questão em diferentes temperaturas.

## 8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

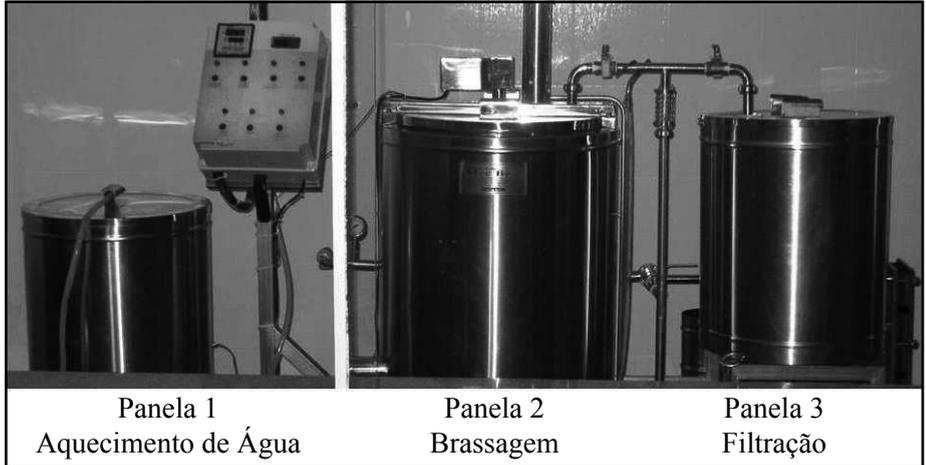
### 8.1 SELEÇÃO DE MATERIAIS

O primeiro passo para a produção de cerveja é a escolha do estilo a ser produzido e em seguida a seleção dos ingredientes a serem utilizados e suas concentrações, a fim de atingir características pré-determinadas para o estilo de cerveja esperado. O estilo escolhido foi a *Witbier*, uma cerveja belga de trigo, muito popular na Europa no século XVII. As *Witbier* têm características bem distintas das cervejas de trigo convencionais, pois utiliza o trigo não maltado e alguns aditivos como sementes de coentro e cascas de laranja. O fato de ser um

estilo não muito popular e um tanto excêntrico foi o que levou à sua escolha, uma vez que o processo de produção é basicamente o mesmo de outros estilos.

## 8.2 FABRICAÇÃO

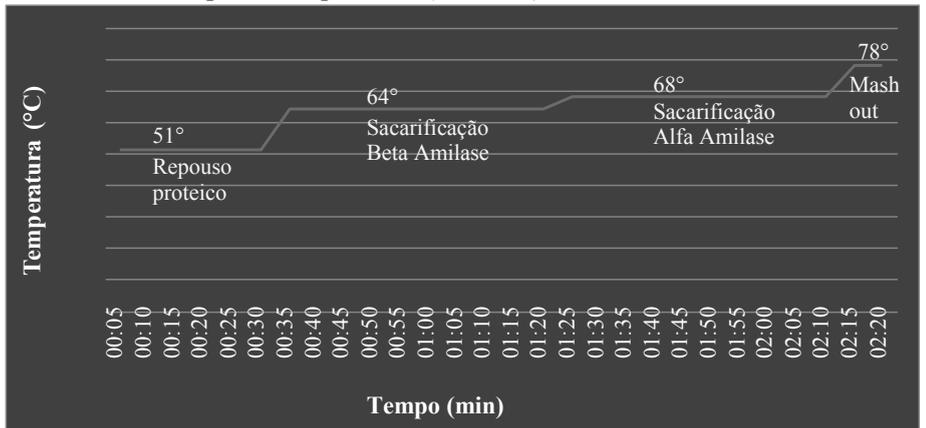
**Figura 1** – Equipamento para a produção de cerveja



Fonte: O autor

Iniciado o processo de cozimento seguindo a rampa de temperatura; (Gráfico 1).

**Gráfico 1** – Rampa de temperatura (Mostura)



Fonte: O autor

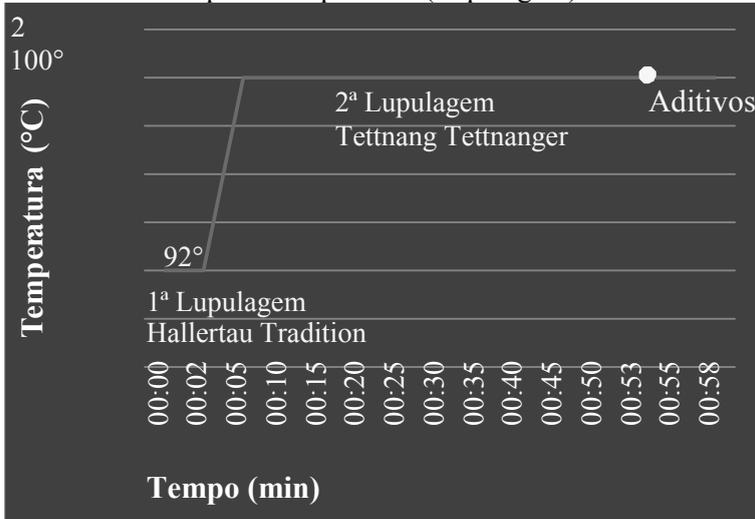
Durante o primeiro patamar (51° a 30 min), onde ocorre o repouso proteico, algumas proteínas são quebradas, formando peptídeos e aminoácidos, e também possibilita controlar o creme e o brilho da cerveja. Nessa fase a exposição do amido às enzimas de sacarificação é favorecida (MORADO, 2009)

No segundo patamar (64° a 45 min) e terceiro patamar (68° a 45 min), responsáveis pela sacarificação, duas enzimas tem atividade, a alfa-amilase e beta-amilase, cada uma atuando em um ponto diferente de temperatura, permitem determinar o corpo da cerveja (AQUARONE, BORZANI, *et al.*, 2001).

Ao final da atividade enzimática, com o corpo da cerveja já definido, as enzimas devem ser inativadas. No terceiro patamar (78° a 05 min) ocorre o Mash out, as enzimas perdem suas características originais e são inativadas, impedindo que ocorra atividade enzimática após a filtração (MORADO, 2009)

- Filtragem por gravidade na panela 3 e recirculação do mosto para a panela 2;
- Elevação da temperatura para início da rampa de fervura;
- Lupulagem e aplicação dos aditivos; (Gráfico 2);

**Gráfico 2 – Rampa de temperatura (Lupulagem)**



Fonte: O autor

Após a conclusão da mostura, iniciou-se a fase de fervura, onde ocorre esterilização do mosto, eliminação de odores indesejáveis e quando é feita a lupulagem (MORADO, 2009).

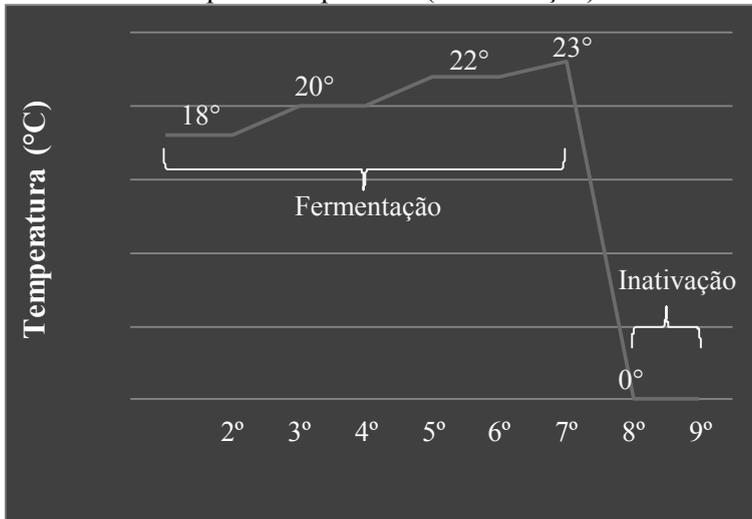
Realizada em duas etapas, a lupulagem irá conferir na primeira etapa o amargor a cerveja, sendo assim, o lúpulo de amargor foi adicionado e permanecendo por dois minutos na fervura visto que o estilo de cerveja

produzido não tem amargor acentuado, na segunda etapa foi adicionado o lúpulo aromático, que permaneceu na fervura por cinquenta e oito minutos, proporcionando aroma herbal/cítrico a cerveja, uma de suas características mais marcantes.

Nos últimos cinco minutos de fervura, os aditivos foram adicionados, agregando algumas leves características aromáticas e no sabor da cerveja. Ao final da fervura foi feita a identificação da Densidade original (DO) do mosto através de álcool densímetro, para posterior determinação do teor alcoólico e em seguida o resfriamento do mosto, inoculação do fermento e passagem para dorna de fermentação;

Com o mosto dentro da dorna e o fermento inoculado, tem início o processo de fermentação, programado para um período de sete dias com elevação gradual de temperatura e posterior resfriamento para inativação do fermento (Gráfico 3);

**Gráfico 3 – Rampa de temperatura (Fermentação)**



Fonte: O autor

Cada tipo de levedura depende de uma temperatura considerada ótima para seu crescimento e atividade fermentativa. A levedura *Saccharomyces cerevisiae*, no fermento WB- 06 cresce e realiza sua atividade em uma faixa de temperatura entre 15°C e 25°C, sendo assim, a temperatura foi programada para que a atividade da levedura aumentasse aos poucos, evitando a formação de compostos indesejáveis. Ao final do patamar de fermentação, foi reduzida bruscamente a temperatura até 0°C, inativando a levedura e estacionando o processo de fermentação.

Livre de fermento, a cerveja da dorna foi engarrafada, utilizando envasador manual, adicionando 1,5 Kgf/Cm<sup>3</sup> de CO<sub>2</sub> em garrafas de 600 ml. Durante o envase, a garrafa é preenchida por CO<sub>2</sub>, em seguida a cerveja vai ocupando esse espaço preenchido pelo gás, que por sua vez vai sendo eliminado até que permaneça na garrafa apenas a quantidade desejada. Nesse processo houve perda de aproximadamente dez litros de cerveja, resultando no envase de vinte litros. A concentração de CO<sub>2</sub> injetada na garrafa foi baixa, para evitar a quebra de recipientes, porém proporcionou uma baixa carbonatação à cerveja, reduzindo levemente sua quantidade de creme ou espuma.

## 9 CONTROLE DE QUALIDADE

Foi realização da análise do amido em três etapas diferentes do processo de mostura, para verificar a conversão do amido em açúcar fermentescível.

O iodo faz ligação com o amido, alojando-se nas hélices da amilose, ou nas hélices formadas nas partes lineares da amilopectina, formando um complexo iodo-amido de coloração azul. Se a concentração de amido for alta, a coloração se torna muito intensa, quase preta (BASTOS, 2010).

A montagem de lâminas a fresco, com coloração de Gram e câmara de Neubauer com azul de algodão foi utilizada para controle microbiológico da cerveja antes da inativação do fermento;

## 10 ANÁLISE SENSORIAL

A cerveja produzida foi servida para degustação aos professores do período noturno da instituição nos dias 16 e 17 de outubro. Todos os presentes foram convidados a degustar e voluntariamente responder a um questionário de grau de satisfação (apêndice 1).

Foi utilizado o método sensorial afetivo, para avaliar a aceitação e preferência do consumidor em relação ao produto oferecido.

Os participantes receberam o questionário antes de degustar a cerveja, para que pudessem identificar as características a serem analisadas, e foram orientados a marcar o ponto da escala hedônica facial que correspondesse ao seu grau de satisfação.

Os pontos da escala hedônica foram dispostos de forma que, pudessem ser convertidos em escala numérica para posterior exposição estatística.

Observou-se com a Tabela 4 que, de um total de 30 (trinta) participantes, 57% eram do sexo masculino e 43% do sexo feminino. Não houve direcionamento quanto ao sexo e número de participantes, sendo assim, todos que tinham interesse em participar da degustação receberam a amostra e o questionário de avaliação.

**Tabela 4 – Sexo dos participantes**

	<b>17</b>	<b>57%</b>
	<b>13</b>	<b>43%</b>

Fonte: O autor

O aroma é uma das características mais marcantes da cerveja, e traz uma primeira impressão importante ao degustador. Com a avaliação da cerveja pelo público masculino, pode-se observar na Tabela 9 que, 53% mostraram-se totalmente satisfeitos, 35% mostraram-se apenas satisfeitos e 12% mostraram-se parcialmente satisfeitos com o aroma. A aceitação do mesmo item pelo público feminino teve resultados muito próximos, de acordo com a Tabela 10, 54% ficaram totalmente satisfeitas, 38% ficaram satisfeitas e 8% parcialmente satisfeitas, resultando em 78% de aprovação pelo público total.

A cor da cerveja é definida pelos tipos de malte utilizados, e pode variar do muito claro até totalmente preta. Ao analisar e avaliar a cor da cerveja, 29% do público masculino sentiram-se totalmente satisfeitos, 35% apenas satisfeitos, 24% parcialmente satisfeitos e 12% não satisfeitos, mostrando menos apreciação em relação ao público feminino, onde 38% sentiram-se totalmente satisfeitas, 54% somente satisfeitas e 8% parcialmente satisfeitas.

Turbidez e sedimento são duas características que caminham juntas, sendo assim, uma cerveja com pouco ou nenhum sedimento, será cristalina e uma cerveja com maior quantidade de sedimento será mais turva. A cerveja degustada possui malte de trigo e trigo não maltado em sua composição, elementos que proporcionam alto grau de sedimento e conseqüentemente alta turbidez. Sem receber nenhuma orientação quanto a essa característica, tanto o público masculino quanto o feminino tiveram apreciação parcial dos itens, totalizando 66,5% de apreciação.

Com ou sem “colarinho”? SIM ! A espuma ou o creme da cerveja de grande importância, ajudando na manutenção da temperatura da bebida no copo e impedindo que os aromas da cerveja evaporem rapidamente. Durante o envase da cerveja, a quantidade de CO<sub>2</sub> injetada na garrafa foi baixa, fazendo com que a quantidade de espuma ou creme fosse menor, fato esse que levou tanto o público masculino quanto o feminino a um grau de satisfação menor, sendo que na análise do público masculino 6% ficaram totalmente satisfeitos, 18% apenas satisfeitos, 29% parcialmente satisfeitos, 29% insatisfeitos e 18% totalmente insatisfeitos, já para o público feminino, 23% ficaram apenas satis-

feitas, 54% parcialmente satisfeitas, 15% insatisfeitas e 8% totalmente insatisfeitas, levando a um grau de satisfação geral de 49%.

O sabor é indiscutivelmente o item mais importante ao degustador, desde o primeiro até o último gole, o sabor é sentido, podendo variar ao percorrer a boca. Ao avaliar o sabor, 29% dos homens ficaram totalmente satisfeitos, 35% apenas satisfeitos, 24% parcialmente satisfeitos e 12% insatisfeitos, evidenciando uma grande diferença de opinião em relação aos 31% do público feminino que ficaram totalmente satisfeitas e 69% que ficaram apenas satisfeitas. A melhor aprovação pelo público feminino não foi surpresa, visto que o estilo *Witbier* é muito apreciado pelo público feminino mundial.

Drinkability trata-se de um conceito sem valores pré-estabelecidos ou escalas numéricas, e pode ser considerado algo subjetivo (MORADO, 2009). Refere-se ao quão agradável é uma bebida, se provoca a sensação de prazer e induz a consumi-la novamente.

Ao final da degustação, os participantes avaliaram a drinkability, assim 29% do público masculino ficaram totalmente satisfeitos, 35% apenas satisfeitos, 12% parcialmente satisfeitos e 24% insatisfeitos, já o público feminino mostrou melhor aceitação, onde 23% ficaram totalmente satisfeitas e 77% ficaram satisfeitas.

A última pergunta referia-se diretamente a uma opinião final sobre o produto, e se os participantes a teriam em suas geladeiras. 41% do público masculino ficaram totalmente satisfeitos, 29% apenas satisfeitos, 12% insatisfeitos e 18% totalmente insatisfeitos, mostrando que 70% dos homens gostaram do produto e teriam o mesmo em suas geladeiras. Das mulheres que participaram, 62% ficaram totalmente satisfeitas, 31% ficaram apenas satisfeitas e 8% parcialmente satisfeitas, mostrando que 93% gostaram do produto e teriam em suas geladeiras.

**Tabela 1** – Avaliação sensorial – Público masculino

	53%	29%	18%	6%	12%	29%	29%	29%	59%	41%
	35%	35%	35%	18%	41%	53%	35%	35%	6%	29%
	12%	24%	24%	29%	24%	12%	24%	12%	18%	-
	-	12%	18%	29%	18%	6%	12%	24%	12%	12%
	-	-	6%	18%	6%	-	-	-	6%	18%

Fonte: O autor

**Tabela 2** – Avaliação sensorial – Público feminino

	54%	38%	46%	-	15%	54%	31%	23%	46%	62%
	38%	54%	38%	23%	31%	31%	69%	77%	46%	31%
	8%	8%	8%	54%	38%	15%	-	-	8%	8%
	-	-	8%	15%	15%	-	-	-	-	-
	-	-	-	8%	-	-	-	-	-	-

Fonte: O Autor

## 11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mundialmente consumida, a cerveja vem sendo apontada como uma das bebidas mais populares da história. Estima-se que sua produção tenha iniciado a séculos, de forma muito primitiva, provavelmente acidental. A partir daí, a bebida foi sendo aperfeiçoada e estudada em paralelo com o crescimento científico e tecnológico, e hoje representa uma grande parte da economia em vários países. Até a cerveja chegar às prateleiras do comércio, inúmeros processos são realizados, alguns muitas vezes desconhecidos aos olhos de quem consome este produto. Que a cerveja é fabricada a partir de água, malte e lúpulo, a grande maioria da população mundial sabe, porém, o processo de produção da mesma é algo que depende de dedicação, muito estudo e aperfeiçoamento.

Observando que a área da biotecnologia pode ser diretamente empregada na indústria cervejeira, que vem crescendo muito nos últimos anos, despertou o interesse em realizar pesquisa qualitativa aplicada à produção de cerveja, empregando técnicas de controle de qualidade e analisando a aceitação do produto. Com o objetivo de, realizar o processo de produção de cerveja e simultaneamente controlar sua qualidade para posterior análise sensorial, o estilo *Witbier* foi escolhido para a produção, por se tratar de algo diferente ao que normalmente é consumido no dia-a-dia.

Ingredientes foram selecionados, dosados e aplicados na produção, por processo semelhante ao industrial, porém, em escala menor. Foi possível observar que durante o processo de produção, o controle de temperatura é essencial em cada fase que ocorre, podendo afetar diretamente todas as características da cerveja. Cada ingrediente é adicionado em uma temperatura ideal, garantindo que todas as propriedades deste sejam aproveitadas. A temperatura de fermentação foi rigorosamente controlada, pois a levedura só cresce,

multiplica-se e realiza o processo fermentativo em uma faixa de temperatura considerada ótima. Ao final do processo, o resultado foi satisfatório, obteve-se uma cerveja encorpada, com cor e aroma característicos dos ingredientes utilizados, sendo a mesma envasada em garrafas de seiscentos mililitros com adição de CO<sub>2</sub> para carbonatação, que acabou resultando em uma pequena deficiência de espuma. Durante o processo de fabricação, o controle de qualidade foi realizado, aplicando técnicas de análise de amido, verificando a conversão do mesmo em diferentes etapas da mostura, graduação alcoólica, resultando em 5,2%, pasteurização e controle microbiológico, sendo o último com resultado negativo, ou seja, não houve nenhuma contaminação na cerveja. Após sete dias de maturação, a cerveja foi levada a degustação para professores do período noturno das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – Uniguaçu, em duas noites, onde os participantes responderam questionário de grau de satisfação enquanto degustavam a cerveja. A aceitação geral foi de 67% com uma nota de 3,35 onde cinco seria a nota máxima e um a nota mínima.

Alguns itens como espuma e carbonatação devem ser aperfeiçoadas, e o produto final como um todo agradou a maioria dos participantes, e ficou claro após análise sensorial que, homens são mais criteriosos quanto à cerveja do que as mulheres, que por sua vez demonstraram opiniões bem parecidas, já o público masculino mostrou maior dispersão de opiniões.

## 12 REFERÊNCIAS

AQUARONE, E. et al. **Biotecnologia Industrial**. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, v. 4, 2001.

BARTH, J.; GMBH, S. **Beer Production - Market Leaders and their Challengers**. Barth-Haas Group and Germain Hansmaennel. Nuremberg, p. 16. 2011.

BASTOS, R. G. **Tecnologia das fermentações: fundamentos de bioprocessos**. 1<sup>a</sup>. ed. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Nobel, 2002.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. D.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos - Princípios e aplicações**. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Nobel, 2008.

JAY, J. M. 6<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JR, A. F. Produção de Cerveja, Florianópolis, 2006.

LIMA, N.; MOTA, M. **Biotecnologia: Fundamentos e Aplicações**. 1<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2003.

MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MORADO, R. **Larousse da Cerveja**. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Lafonte LTDA, 2009.

OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 1<sup>a</sup>. ed. Barueri: Manole, 2006.

OLIVER, G. **A mesa do mestre-cervejeiro - Descobrimos os prazeres das cervejas e das comidas verdadeiras**. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Senac, 2012.

REINOLD, M. R. **Cervesia - O portal da cerveja**, 2011. Disponível em: <<http://www.cervesia.com.br/dados-estatisticos/760-o-mercado-cervejeiro-brasileiro-atual-potencial-de-crescimento.html>>. Acesso em: 20 Novembro 2013.

SEIDL, C. **O catecismo da cerveja**. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Senac, 2003. Disponível em: <<http://www.brejas.com.br/reinheitsgebot.shtml>>. Acesso em: 7 Março 2013.

SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia dos alimentos**. São Paulo: Varela, 2004.

TERTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Artmed Editora SA, 2005.



## **EFEITO DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA CONVENCIONAL E DA TEF NA SATO2 EM PACIENTES VENTILADOS MECANICAMENTE**

**RESUMO:** O acúmulo de secreções é comum em pacientes sob ventilação mecânica podendo gerar complicações, como aumento das pressões em vias aéreas, retenção de CO<sub>2</sub>, consolidações, alteração na relação ventilação/perfusão, queda na SatO<sub>2</sub>, atelectasias, hipóxia e em casos mais graves a parada cardiorrespiratória, coma e morte. Diante disso o presente estudo aborda a utilização de manobras desobstrutivas convencionais e não convencionais de fisioterapia respiratória, com o objetivo principal de verificar qual protocolo de técnicas apresenta melhores resultados na SatO<sub>2</sub> em pacientes sob ventilação mecânica invasiva. Caracteriza-se como sendo um ensaio clínico, com análise dos dados de caráter quali/quantitativa. A pesquisa foi realizada na UTI da Sociedade Beneficente São Camilo- Hospital Regional de União da Vitória-PR. Para alcançar o objetivo proposto, a aplicação das técnicas foram realizadas em dois grupos de pacientes sendo o primeiro grupo composto por 5 pacientes, onde foram realizadas as manobras convencionais de fisioterapia, e no segundo grupo composto por 7 pacientes onde as manobras realizadas foram as não convencionais. Os dados de SatO<sub>2</sub> foram observados em ambos os grupos antes da realização das manobras, durante, após 10 minutos e após 30 minutos através de oxímetro de pulso e anotados em um formulário específico. A conclusão do estudo comprova que a TEF-Técnica de Expiração Forçada proporciona melhores valores na SatO<sub>2</sub>. A limitação do estudo foi a baixa demanda de indivíduos no período de realização da pesquisa, limitando uma discussão mais ampla sobre o tema, sugere-se a continuidade da pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fisioterapia respiratória, Saturação arterial de oxigênio, Manobras convencionais, Manobras não convencionais, Ventilação mecânica invasiva.

**Bárbara Camila Flissak Graefling**  
Bacharel em Fisioterapia-UNI-GUAÇU  
Pós Graduação em Fisioterapia Respiratória- ISPAE  
Mestranda Do Curso de Mestrado em Fisioterapia - UDESC

**Giovana Simas de Melo Ilkiu**  
Fisioterapia - Universidade Tuiuti do Paraná  
Especialista em Fisioterapia Cárdio Respiratória - UTP  
Especialista em Fisioterapia Respiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva - SOBRAFIR Mestre em Educação - UNOESC.

## **EFFECT OF THERAPY RESPIRATORY CONVENCIONAL AND FORCED EXPIRATION TECHNICAL IN OXYGEN SATURACION OF PATIENTS ON VENTILATORS**

**ABSTRACT:** The accumulation of secretions is common in patients on mechanical ventilation causing complications such as increased airway pressures, CO<sub>2</sub> retention, consolidation, change in ventilation / perfusion ratio, decrease in SpO<sub>2</sub>, atelectasis, hypoxemia, and in more severe cases the stop cardiorespiratory, coma and death. Therefore the present study addresses the use of conventional and non conventional clearance respiratory physiotherapy, with the main objective to check which protocol achieves the best results in SpO<sub>2</sub> in patients under mechanical ventilation. It is characterized as being a clinical trial with data analysis of character quali / quantitative. The survey was conducted in the ICU of the Sociedade Beneficente São Camilo, Hospital Regional de União da Vitória-PR. To achieve the proposed objective, the application of the techniques were performed in two groups of patients with the first group of 5 patients, where conventional physical therapy maneuvers were performed, and the second group of 7 patients where the maneuvers were not conventional. SpO<sub>2</sub> data were observed in both groups before performing maneuvers during, after 10 minutes and after 30 minutes via pulse oximetry and recorded in a specific form. The conclusion shows that the TEF - Forced Expiration Technique provides best in SpO<sub>2</sub> values. A limitation of the study was the low demand of individuals during the period of the study, limiting a broader discussion on the topic, we suggest continuing research

**KEYWORDS:** Chest physiotherapy, Arterial oxygen saturation, Conventional techniques, Non conventional techniques, Mechanical ventilation.

### **1 INTRODUÇÃO**

A manutenção da limpeza e permeabilidade das vias aéreas é garantida pelo bom funcionamento da mucosa ciliada, item fundamental do mecanismo de depuração, associada a tosse seja ela voluntária ou reflexa (SARMENTO, 2005). Quando um ou ambos os componentes estão comprometidos, a retenção de secreção é inevitável.

Frente à instalação de doenças agudas, ou crônicas agudizadas a necessidade de suporte ventilatório invasivo para manutenção da via aérea é imprescindível, sendo esta a principal responsável pela retenção e acúmulo de muco, podendo gerar obstrução parcial ou total da via aérea, perda da homogeneidade ventilatória, afetando as trocas gasosas e as propriedades mecânicas do sistema respiratório (AVENA, 2008).

Em pacientes intubados, o comprometimento da depuração mucociliar está associado além da presença da via aérea artificial, à umidificação inadequada, à utilização de altas concentrações de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) e a administração de drogas, como anestésicos e/ou narcóticos que levam à paralisia dos cílios, diminuição do reflexo da tosse, além de depressão do centro respiratório (GAMBAROTO, 2006).

Associados aos fatores referentes a presença da via aérea artificial, a imobilidade imposta ao paciente, à fraqueza generalizada com piora da efetividade da tosse, e a restrição de líquidos podem contribuir para o aumento da viscosidade do muco (FRANÇA, 2009).

Manter a higiene brônquica é uma nobre função do fisioterapeuta, é um procedimento que tem longo alcance, podendo desde prevenir e aliviar desconfortos respiratórios até reduzir a morbidade e mortalidade.

Portanto a intervenção de técnicas desobstrutivas é de fundamental importância para pacientes que acumulam secreção podendo evitar infecções pulmonares graves (GAVA, 2007).

Dentre as inúmeras manobras fisioterapêuticas existentes as classificadas para esse estudo como sendo as manobras convencionais foram a drenagem postural brônquica seletiva, a vibração seguida de aspiração orotraqueal.

Já a TEF foi a manobra não convencional de escolha, por se tratar de manobra relativamente nova com reduzido número de estudos em relação às convencionais.

## 2 MÉTODO

As manobras de fisioterapia respiratória foram aplicadas em dois grupos de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva adulto da Sociedade Beneficente São Camilo/ Hospital Regional situada da Br 476 Km 03, bairro São Joaquim, na cidade de União da Vitória, Estado do Paraná.

As coletas dos dados foram realizados no período de seis meses tendo início no dia 09 de novembro de 2009 e término no dia 06 de maio de 2010, os atendimentos foram realizados pela autora da pesquisa. Todos os pacientes encontravam-se intubados e fazendo uso de suporte ventilatório invasivo.

Os pacientes foram selecionados através de amostra intencional de acordo com o momento da internação e necessidade de ventilação mecânica, onde eram randomizados a partir de sorteio simples para a alocação no grupo manobras convencionais (MC) e não convencionais (NC) independentemente do sexo, idade e patologia de base e tendo como diagnóstico fisioterapêutico hipersecreção brônquica, ou retenção de muco que pôde ser observado através da avaliação fisioterapêutica com critérios de inclusão: a ausculta pulmonar, a percussão torácica diagnóstica e os valores de SatO<sub>2</sub> insatisfatórios.

Os pacientes com instabilidade hemodinâmica, fratura de costelas, suspeita de lesão neurológica, ou com a fisioterapia respiratória contra indicada por critério médico foram excluídos da pesquisa.

O primeiro grupo foi composto por 05 pacientes, onde as manobras utilizadas foram as convencionais, ou seja, drenagem postural brônquica seletiva, vibração manual e aspiração oro traqueal. A duração da manobra de drenagem postural foi de 30 min., sendo que a mesma foi realizada com cautela pois o paciente em ventilação mecânica não pode realizar algumas posturas de drenagem como por exemplo a postura de trendelemburg, com os MMII mais elevados, portanto as posturas foram adotadas com maior cuidado levando o paciente à leves inclinações de tronco com auxílio de estabilizadores, travesseiros e coxins. Associada à DPBS foi realizada a vibração, por um período de 15 min. em cada hemitórax para carreamento de secreção e para finalizar o atendimento era realizada a aspiração do tubo oro traqueal.

No segundo grupo composto por 07 pacientes, as manobras utilizadas foram as não convencionais, ou seja, o posicionamento em Fowler, a técnica de expiração forçada e a aspiração do tubo oro traqueal. Primeiramente os pacientes foram posicionados à 45°-60° de acordo com a tolerância de cada um à postura, foi realizada a manobra de TEF até a ausculta de ruídos adventícios em região de VAS e para finalizar o procedimento os pacientes foram aspirados.

Para a monitorização dos valores de SatO2 dos pacientes foi utilizado oxímetro de pulso da marca Dixtal®. Esses valores foram observados antes do início do atendimento, durante o atendimento, após 10 min. e após 30 min., a fim de observar em qual momento a técnica é mais eficaz, para a oxigenação arterial dos pacientes.

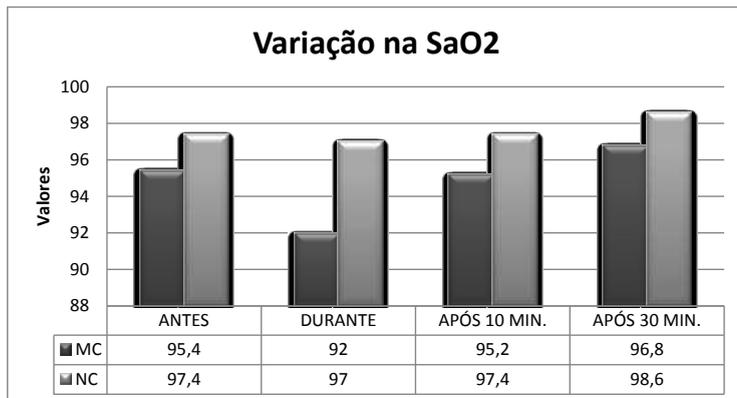
Os valores de SatO2 foram registrados em um formulário específico para análise e conclusão da pesquisa.

Para análise estatística dos dados foi utilizado o teste T (Student), para diferença de médias com amostras independentes, tendo um nível de significância de 5%, onde valores de  $p > 0,05$  foram considerados como não significativos estatisticamente e valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativos. A análise dos resultados foi realizada através do Programa BioEstat 5.0.

### **3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Em ambos os grupos de pacientes tanto os que compuseram o de manobras convencionais de fisioterapia respiratória (MC), tanto os que compuseram o de manobras não convencionais (NC), foram observados os valores de SatO2 antes da realização das manobras, durante a realização, após 10 minutos e após 30 minutos da realização das manobras, em cada grupo chegou-se à média representada no gráfico à seguir.

**Gráfico 1** - Variação da SatO<sub>2</sub> antes, durante, após 10 minutos e após 30 minutos da realização das manobras fisioterapêuticas.



Fonte: A autora, 2010.

De acordo com gráfico acima pode-se observar que as manobras fisioterapêuticas não convencionais apresentaram melhores valores na SatO<sub>2</sub> em todos os momentos analisados, ou seja, durante o atendimento, após 10 minutos e após 30 minutos da realização das mesmas.

Provavelmente isso deve-se ao fato de que as manobras não convencionais dispõem de menor tempo de execução e desta maneira uma menor resposta indesejável aos pacientes, como por exemplo, um aumento no grau de obstrução devido à uma maior reatividade brônquica que pode ser encontrada em alguns pacientes.

Durante a realização das manobras fisioterapêuticas pode-se chegar a uma média de 92% na SatO<sub>2</sub> nas manobras convencionais de fisioterapia respiratória e 97% nas manobras não convencionais de fisioterapia respiratória. Segundo a análise pelo método t Student houve uma diferença significativa entre os dois dados, onde as manobras não convencionais apresentaram melhores valores de SatO<sub>2</sub>.

Essa idéia esta de acordo com a idéia de Machado, 2008, p.29 que ressalta que a TEF foi investigada, juntamente com outras técnicas, quanto a sua ação na saturação de oxigênio, em pacientes obstrutivos. Ela e a drenagem autógena foram relacionadas a um aumento da saturação ao contrario da tapotagem isolada ou associada à drenagem postural, consideradas manobras convencionais.

A TEF está relacionada a um aumento da saturação de oxigênio, em doentes obstrutivos, elegendo-a, juntamente com a drenagem autógena, como a técnica mais efetiva, quando comparada à tapotagem e outras técnicas (DALIMORE e cols, apud MACHADO, 2008).

Na presente pesquisa, pode-se observar queda significativa da SatO<sub>2</sub> durante a realização das manobras fisioterapêuticas convencionais (92%), valores considerados hipoxêmicos de acordo com a literatura. Este dado esta de acordo com MAZZOCCO e cols. , 1995 apud PEREIRA, 2002, que realizou um estudo sobre o efeito imediato da percussão torácica e da DP sobre a oxigenação em 22 pacientes com distúrbios pulmonares agudos, concluíram que existe risco significativo de hipoxemia após DP e percussão torácica para certos pacientes agudizados.

Após 10 minutos da realização das manobras fisioterapêuticas os pacientes apresentaram em média valores de SatO<sub>2</sub> de 95,2% nas manobras convencionais e 97,4% nas manobras não convencionais de fisioterapia respiratória , apesar de uma diferença de 2 pontos percentuais, segundo o método de análise t Student não houve diferença significativa entre um protocolo e outro, porém os pacientes que receberam o atendimento não convencional apresentaram maiores valores. Sendo que ambos os grupos retornaram à valores de pré técnica, ou seja, ocorreu um aumento da SatO<sub>2</sub> com relação ao item durante à realização das manobras . Essa idéia pode ser comparada com a de Ciesla, 1996 e Pereira, 2002, que afirmaram que efeitos benéficos podem ser observados na oxigenação arterial após realização de manobras desobstrutivas em pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), assim como reversão de atelectasias e remoção de secreções.

Comparando os efeitos da drenagem postural associada com tapotagem aos da drenagem autogênica em pacientes com fibrose cística foi observado que durante a drenagem autogênica houve aumento na SatO<sub>2</sub>, enquanto na drenagem postural com tapotagem a SatO<sub>2</sub> diminuiu e somente retornou aos valores pré tratamento após quinze minutos (GILES e cols. 1995 apu RUIZ, 1999). No presente estudo pode-se observar que os valores de SatO<sub>2</sub> também voltaram à média de valores pré tratamento após 10 minutos da realização das manobras tanto convencionais como não convencionais de fisioterapia respiratória. Após 30 minutos da realização das manobras, os pacientes apresentaram SatO<sub>2</sub> em média 96,8% nas manobras convencionais de fisioterapia respiratória, e 98,6% nas manobras não convencionais de fisioterapia respiratória, ocorreu nesse dado uma diferença de 2 pontos percentuais, porém segundo o método de análise estatística não houve diferença significativa entre os protocolos. Sendo que ambos apresentaram melhores valores de SatO<sub>2</sub>.

Cabe ressaltar que pequenas variações de O<sub>2</sub> que estatisticamente não são significativas, podem repercutir drasticamente no quadro clínico do paciente como, por exemplo, a ocorrência de hipóxia, com a queda de apenas um ponto na SatO<sub>2</sub>. Pacientes que recebem uso de O<sub>2</sub> suplementar podem apresentar uma queda importante na PaO<sub>2</sub> com somente uma leve queda na SatO<sub>2</sub>, e por outro lado, a PaO<sub>2</sub> pode aumentar para níveis tóxicos sem altera-

ções significativas na SatO<sub>2</sub> (SARMENTO, 2009). Realizada a média entre os valores de SatO<sub>2</sub> antes, durante, após 10 minutos e após 30 minutos, o grupo de manobras não convencionais manteve valores ideais de oxigenação em todos os momentos 97,6%, já o grupo de manobras convencionais de fisioterapia respiratória manteve um valor médio de 94,5%. SARMENTO, 2009 salienta que valores normais de saturação do oxigênio variam de 97% a 99% em indivíduos saudáveis, e valores próximos a 95% são clinicamente aceitáveis. Após a análise desse dado conclui-se então que as manobras fisioterapêuticas convencionais podem levar o paciente à queda da SatO<sub>2</sub> com conseqüente hipóxia.

Pode-se observar que a presente pesquisa não está de acordo com a idéia de RUIZ e cols., 1999 apud PEREIRA, 2002 que afirmam que Valores da SatO<sub>2</sub> em pacientes submetidos à ventilação mecânica, não se alteram com o uso das manobras bronco desobstrutivas e da aspiração. Durante as manobras fisioterapêuticas convencionais houve uma queda brusca na SatO<sub>2</sub> (92%), recuperando o valor de pré técnica (95,4%) somente após 10 minutos da realização da mesma, e tendo valor superior apenas 30 minutos da aplicação da mesma (96,8%). Já durante as manobras não convencionais de fisioterapia respiratória a SatO<sub>2</sub> se manteve durante a realização (97%), e após 10 minutos permaneceu com valor pré técnica (97,4%), alcançando valor superior após 30 minutos (98,6%). O efeito favorável das posturas de drenagem permanece limitado a certas indicações bem precisas como a melhora da relação ventilação/perfusão, observada principalmente em pacientes em cuidados intensivos (SARMENTO, 2009).

Apesar de as manobras fisioterapêuticas não convencionais apresentarem melhores valores em todos os aspectos estudados pode-se observar que após 30 minutos da finalização das técnicas ambos os grupos apresentaram melhores valores de SatO<sub>2</sub>, fazendo com que esse estudo esteja de acordo com o estudo de PEREIRA, 2002 que cita o desempenho da fisioterapia respiratória como recurso para a eliminação de secreção mostrando que a associação de técnicas broncodesobstrutivas tem se revelado muito eficazes na SatO<sub>2</sub>.

Cabe ressaltar que o único momento em que houve diferença estatística significativa foi durante a realização das manobras, pois antes da realização das manobras a SatO<sub>2</sub> é relativa, depende da patologia do paciente, do grau de obstrução, sexo, idade, itens que não foram alvo da pesquisa. Já durante a realização das manobras pode-se observar uma diferença estatística significativa de 95%, levando ao entendimento que as manobras não convencionais de fisioterapia respiratória apresentam uma melhora da SatO<sub>2</sub> no momento de realização das mesmas, enquanto que durante a realização das manobras convencionais ocorre um declínio acentuado da SatO<sub>2</sub>. Após 10 minutos de realização das técnicas, ambas retornam aos valores de pré técnica, e após 30 minutos as duas chegam a um valor superior ao da pré técnica.

Pôde-se concluir com essa pesquisa que as manobras não convencionais apresentam melhores valores de SatO<sub>2</sub>, porém o momento em que houve maior significância entre os dois protocolos de técnicas foi durante a realização das mesmas, quando comparadas com as manobras convencionais, chegou-se à conclusão que os dois protocolos de técnicas são eficientes para a eliminação de secreção e ventilação pulmonar, porém o de manobras convencionais provoca queda drástica da SatO<sub>2</sub> durante a realização das manobras, enquanto que o de manobra não convencionais se mantêm constante, chegando à conclusão de que o protocolo de manobras não convencionais é o mais seguro para o paciente, pois é o que mantêm a SatO<sub>2</sub> ideal em todos os momentos.

Em estudo realizado por ANTUNES et al, 2006, pode-se observar que tanto a fisioterapia convencional como a técnica de expiração forçada aumentaram significativamente a SatO<sub>2</sub>.

Porém como as manobras convencionais apresentaram queda significativa durante a realização das mesmas, ocorreu uma diferença nos valores finais levando à conclusão de que as manobras não convencionais apresentam melhores valores (97,6%) na SatO<sub>2</sub> em pacientes hipersecretivos ventilados mecanicamente, do que as manobras convencionais (94,85%). De acordo com o método de análise estatística *t*, ocorreu então uma diferença entre os dois protocolos de técnicas levando ao entendimento de que o grupo de manobras convencionais apresentou melhores resultados na SatO<sub>2</sub>.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se observar com esse estudo que as manobras fisioterapêuticas foram de suma importância para a melhora do quadro dos pacientes em ventilação mecânica sendo que ambos os grupos apresentaram valores ideais de SatO<sub>2</sub>, onde apenas durante a realização das manobras convencionais ocorreu uma queda significativa no valor da SatO<sub>2</sub>, levando a entender que em um caso de queda brusca da SatO<sub>2</sub> por acúmulo de secreção, de acordo com o presente estudo a técnica de escolha para desobstrução deve ser a não convencional, ou seja, a TEF seguida da aspiração, pois permite uma melhora repentina na SatO<sub>2</sub>. A média dos valores obtidos com a realização da TEF foi de 97,6% na SatO<sub>2</sub> enquanto que as manobras convencionais apresentaram em média SatO<sub>2</sub> 94,85%. Podemos observar uma diferença significativa de acordo com o método empregado na pesquisa de 95% entre um protocolo de manobras e outro, fazendo com que a TEF seja considerada uma manobra segura para o paciente em ventilação mecânica, apresentando melhores valores na SatO<sub>2</sub>. A presença de prótese endotraqueal necessária para realizar intercâmbio entre o paciente e o ventilador é uma das principais causas de acúmulo de secreção, pois altera a mucosa fisiológica da traquéia levando a um aumento na produção

de muco. Além disso, os pacientes sob ventilação mecânica recebem altas concentrações de O<sub>2</sub>, além de estarem fazendo uso de anestésicos e/ou narcóticos, muitas vezes não apresentando reflexo de tosse.

Pode-se observar também que a grande maioria dos pacientes que estavam fazendo uso de suporte ventilatório invasivo apresentava acúmulo de secreção endotraqueal e que dentro da UTI da Sociedade Beneficente São Camilo o profissional de fisioterapia tem livre acesso ao paciente a fim de melhorar as condições respiratórias e de ventilação perfusão.

O fisioterapeuta torna-se um profissional de suma importância dentro da UTI tanto na prevenção como no tratamento de diversas doenças broncopulmonares, especialmente para a remoção da secreção brônquica, em pacientes sob ventilação mecânica invasiva resultando em melhora da ventilação e oxigenação do paciente.

A fisioterapia respiratória em UTI envolve amplo espectro de técnicas na atuação podendo se utilizar tanto de manobras convencionais como não convencionais broncodesobstrutivas a fim de melhorar a mecânica pulmonar do paciente.

As manobras convencionais podem ser consideradas, manobras que vem sendo estudadas e utilizadas ao longo dos anos em diversos países pela maioria dos profissionais de fisioterapia.

Já as manobras não convencionais são aquelas que estão sendo aplicadas mais recentemente e possuem pouca comprovação de eficácia, porém já são cientificamente aceitas.

Diante da análise dos dados pode-se chegar à conclusão que os objetivos dessa pesquisa foram concluídos com sucesso, pois os atendimentos foram realizados utilizando o protocolo de manobras convencionais e não convencionais de fisioterapia respiratória, e os dados foram apontados podendo-se assim avaliar qual protocolo apresentou valores satisfatórios de SatO<sub>2</sub>, ou seja, podendo concluir que o protocolo de manobras não convencionais é o mais indicado para melhora na SatO<sub>2</sub>.

Apesar do êxito da pesquisa novos trabalhos devem ser realizados a fim de aprimorar o tema em questão, que é tão importante para os profissionais de fisioterapia que se deparam no cotidiano das UTI's com pacientes portadores dessa disfunção pulmonar que é a hipersecreção. Torna-se então necessário que novos pesquisadores se sintam instigados a realizar estudos para o enriquecimento do tema.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.C.O. Efeitos da fisioterapia respiratória convencional versus aumento do fluxo expiratório na saturação de O<sub>2</sub>, frequência cardíaca e frequência respiratória, em prematuros no período pós-extubação. **Revista Brasileira De Fisioterapia**. vol. 10 n1. São Carlos, 2006.

AVENA, K. de M. **Efeitos da tosse manualmente assistida sobre a mecânica do sistema respiratório em pacientes em suporte ventilatório total**. Jornal brasileiro de pneumologia ,2008, vol.34, n.6, pp. 380-386. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em 28/05/2010.

AZEREDO, C.A.C. **Fisioterapia respiratória moderna**. -4 ed. São Paulo: Manole, 2002.

AZEREDO, C.A.C. **Técnicas para o desmame do ventilador mecânico**. Barueri-SP: Manole, 2002.

BARRETO, S.S. M. in **II Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica**, 2000.

BORGES, V.M. Fisioterapia motora em pacientes adultos em terapia intensiva. **Revista Brasileira De Terapia Intensiva** vol. 21 n4. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br>, acesso em 14/03/2010.

CARVALHO, C.R.R; JUNIOR, C.T.; FRANCA, A.S; in **III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica**, 2007, 33 (Supl 2):S 54-S 70.

FELTRIM, M. I. Z.; PARREIRA, V. F. **Fisioterapia respiratória. Consenso de Lyon 1994-2000**. out. 2001.

GAMBAROTO, G. **Fisioterapia respiratória em unidade de terapia intensiva**. – São Paulo: Atheneu, 2006.

GAVA, M.V.; PICANÇO, P.S.deA.. **Manuais de Fisioterapia: Fisioterapia Pneumológica**. – 1 ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

IRWIN, S.; TECKLIN, J.S. **Fisioterapia cardiopulmonar**. - 3 ed. Barueri, SP: Manole, 2003.

JUNIOR, C.T.; CARVALHO, C.R.R.; in **III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica**, 2007, 33 (Supl 2):S 71-S 91.

KNOBEL, E. **Terapia intensiva: pneumologia e fisioterapia respiratória.** – São Paulo: Atheneu, 2004.

KOPELMAN, B. I. **Diagnóstico e tratamento em neonatologia.** – São Paulo: Atheneu, 2004.

LAMARO, N.Marino. **Bronquiectasia e fisioterapia desobstrutiva: ênfase em drenagem postural e percussão.** 2006. Disponível em: <http://www.rbccv.org.br/pdfRBCCV/21-2-15.pdf>, acesso em 23/08/2009.

LUIZ, A.P. W. **Fisioterapia respiratória e terapia intensiva.** 2008. Disponível em: [http://www.fisio-tb.unisul.br/Tccs/08b/anapaula\\_camila/Artigo.pdf](http://www.fisio-tb.unisul.br/Tccs/08b/anapaula_camila/Artigo.pdf), acesso em 19/08/2009

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

MARCONDES, E. **Pediatria Básica: tomo I pediatria geral e neonatal.** - 9 ed. São Paulo: Sarvier, reimpressão, 2003.

MARCONI, M.deA; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica.** -6 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MORETTO, E. **Fundamentos de Enfermagem.** - Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2006.

NETO, M.L.deC. **Efeito das Manobras Fisioterapêuticas Respiratórias Sobre a Hemodinâmica Cerebral.** Curitiba,2006. Disponível em: [http://dSPACE.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/8852/1/TEXTO\\_FINAL2.pdf](http://dSPACE.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/8852/1/TEXTO_FINAL2.pdf), acesso em: 10/05/2010.

NUNES, W.Ap; TERZI, R.; GIUSEPPE, G. Oximetria de pulso na avaliação do transporte de oxigênio em pacientes críticos. **Revista Latino Americana De Enfermagem.** vol. 7 n. 2.Ribeirão Preto, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v7n2/13465.pdf>, acesso em 10/08/2009.

OLIVEIRA, C.de. Fisioterapia Respiratória em Pacientes Sob Ventilação Mecânica. **Revista Ciências Médicas.** vol. 15, n. 4. Campinas, 2006. Disponível em: [www.puc-campinas.edu.br](http://www.puc-campinas.edu.br), acesso em 30/10/2009.

OLIVEIRA, S.L.de. **Tratado de Metodologia Científica.**-2ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

O'SSULIVAN, S.B; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia avaliação e tratamento.** -2 ed. Barueri, SP: Manole, 2004.

PEREIRA, F. **Avaliação do comportamento da saturação de oxigênio após realização de manobras fisioterapêuticas desobstrutivas.** 2002 <http://www.pucpcaldas.br/revista/doxo/Volume1/art5.pdf>, acesso em 10/08/2009.

POSTIAUX, G. **Fisioterapia respiratória pediátrica: o tratamento guiado por ausculta pulmonar.** -2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

REGENGA, M.deM.**Fisioterapia em cardiologia: da UTI à reabilitação.**- São Paulo: Rocca,2000.

RIGHES, A.C. M. (Org.). **Manual de normas técnicas-estilo e estrutura para trabalhos acadêmicos.** 2 ed. União da Vitória-PR, 2007.

RUIZ, V. C. Efeito da fisioterapia respiratória convencional e da manobra de aspiração na resistência do sistema respiratório e na saturação de O<sup>2</sup> em pacientes submetidos à ventilação. **Acta Fisiátrica.** v. 6, n. 2. p. 64-69, 1999. Disponível em: <http://www.actafisiatrica.org.br>, acesso em 10/08/2009.

SANTOS, F.R.A.dos. **Efeitos da compressão torácica manual versus a manobra de PEEP-ZEEP na complacência do sistema respiratório e na oxigenação de pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva.** Revista Brasileira De Terapia Intensiva. vol. 21, n2. Porto Alegre – RS, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 03/04/2010.

SARMENTO, G.J.V. **Fisioterapia respiratória no paciente crítico: rotinas clínicas.** Barueri, SP: Manole, 2005.

SARMENTO, G.J.V. **O ABC da fisioterapia respiratória.** Barueri, SP: Manole, 2009.

TARANTINO, A. B. **Doenças pulmonares.** - 6 ed. - Rio de Janeiro: Guanabara, 2008.

## **ENRAIZAMENTO DE ESTACAS HERBÁCEAS E PESSEGUEIRO EM FUNÇÃO DE APLICAÇÃO DE REGULADOR VEGETAL A BASE DE EXTRATO DE ALGA**

**RESUMO:** Pertencente a família Rosaceae, o pessegueiro é considerado uma das culturas típicas do clima temperado, originário na China. A propagação da cultura é feita principalmente por enxertia, entretanto, a obtenção de mudas por meio de estacas é mais vantajosa. Com isso, o objetivo deste trabalho foi a obtenção de plantas semelhantes à planta matriz, por meio da utilização de diferentes doses de regulador vegetal à base de extrato de alga, avaliando o enraizamento de estacas de pessegueiro. O experimento foi conduzido em estufa, no Centro de Práticas Agronômicas das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, em União da Vitória, Paraná. O experimento foi realizado segundo o delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições de 20 estacas por unidade experimental. As variâncias dos tratamentos foram testadas quanto a homogeneidade pelo teste de Bartlett. As variáveis que apresentaram diferenças significativas pelo teste F tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As estacas foram cortadas com 10 cm de comprimento, sendo imersas por 5 minutos em um regulador vegetal, composto por 11 nutrientes essenciais, atóxico e de fácil aplicação (Biofert Raiz), nas concentrações de 0, 40, 80 e 160 gotas. Observou-se que as estacas de pessegueiro iniciaram a emergência de brotação em torno de 10 dias, sendo a testemunha com maiores resultados. Porém, ao longo dos dias o tratamento com 160 gotas, obteve maior número de brotações, entretanto, ao longo dos dias todos os tratamentos obtiveram 100% de morte das estacas.

**TERMO PARA INDEXAÇÃO:** Pêssego, Propagação vegetativa, Regulador vegetal.

**Alessandra Vollmann**  
Graduada em Agronomia  
- Uniguaçu

**Claudia Trebien Carneiro**  
Graduada em Agronomia  
- Uniguaçu

**Diego Moacir Lech Sfair**  
Graduado em Agronomia  
- Uniguaçu

**Matheus Tagliani**  
Graduado em Agronomia  
- Unicruz  
Mestrado em Produção Vegetal  
- UFPR  
Doutorado em Produção Vegetal  
- UFPR

## ROOTING OF HERBACEOUS CUTTINGS PEACH OF A FUNCTION OF APPLICATION FOR GOVERNOR OF VEGETABLE WATER PLANT BASED EXTRACT

**ABSTRACT:** Belonging to the family Rosaceae, peach crop is considered a typical temperate climate, originating in China. The spread of culture is mainly done by grafting, however, the seedling by cuttings is more advantageous. Thus, the aim of this study was to obtain plants similar to the mother plant, through the use of different doses of plant growth regulator based on extracts of seaweed, evaluating the rooting of peach. The experiment was conducted in a greenhouse at the Center for Agronomic Practices Integrated Colleges Valley Iguaçu, in Union City, Paraná. The stakes were cut to 10 cm in length, being immersed for 5 minutes in a plant regulator, composed of 11 essential nutrients, non-toxic and easy to apply ( Biofert Root ), at concentrations of 0, 40, 80 and 160 drops. It was observed that peach cuttings sprout emergence started around 10 days and the results in greater control. However, over the 160 days treatment with drops, got more shoots, however, over the days, all treatments reached 100 % death stakes.

**INDEX TERMS:** Peach, Vegetative propagation, Plant growth regulator.

### 1 INTRODUÇÃO

Pertencente à família Rosaceae, o pessegueiro (*Prunus persica*) é originário da China e é considerado uma das culturas típicas do clima temperado. Ocupa uma área de 20 mil hectares no Brasil seu cultivo destaca-se no Rio Grande do Sul, sendo o maior produtor da fruta, tendo importância comercial há cerca de trinta anos (FACHINELLO et al., 2003).

A planta apresenta raiz pivotante, folhas oblongas, lanceoladas e com pecíolos curtos, possuindo flores perfeitas, com o fruto do tipo drupa (MATIAS et al., 2011).

A propagação da cultura é feita principalmente por enxertia, porém, a obtenção de mudas por meio de estacas é mais vantajosa, devido ao tempo que é reduzido pela preparação de mudas, assim como pela facilidade de produção, evitando assim a variabilidade genética, obtendo clones geneticamente superiores (MINDÉLLO neto, 2005).

Através do método de propagação por estaquia é possível manter as características da planta matriz, porém não são todas as cultivares de pessegueiro que possuem potencial de enraizamento conhecido. Há algumas cultivares com baixa capacidade de enraizamento, sendo assim, é necessário o uso

de fitohormônios para diferentes cultivares, melhorando assim o crescimento radicular (FACHINELLO et al., 2005).

Segundo Nienow et al. (2010), um dos principais fatores que influenciam o enraizamento é a presença de folhas, assim como fatores endógenos e condições ambientais. Além disso, fatores existentes nos tecidos e translocação de substâncias situadas nas folhas e gemas, interferem na formação de raízes adventícias (FACHINELLO et al., 2003).

As folhas desempenham uma importante função, permitindo a sobrevivência das estacas através da síntese de carboidratos por meio da fotossíntese, assim como o fornecimento de substâncias importantes para a formação da estaca (TOFANELLI et al., 2003).

Portanto, a propagação do pessegueiro por meio de estacas herbáceas, torna-se uma técnica com possibilidade de utilização. Com isso, o objetivo desta pesquisa foi a obtenção de plantas semelhantes à planta matriz por meio da utilização de diferentes doses de um regulador vegetal à base de extrato de algas, para que o enraizamento seja mais satisfatório.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em estufa, no Centro de Práticas Agronômicas das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – Uniguaçu, em União da Vitória, Paraná.

Os ramos para a confecção das estacas foram coletados de plantas matrizes pertencentes à propriedade de Moacir Sfair, localizada na comunidade de Vila Nova, Irineópolis, Santa Catarina. Após a coleta, os ramos foram mantidos em baldes com água para evitar a desidratação do material até a confecção das estacas. As estacas apresentavam 0,4 cm de diâmetro e foram deixadas com 10 cm de comprimento, com corte reto no ápice e em bissetel na base, mantidas com um par de folhas.

Em seguida, as bases das estacas foram imersas por 5 minutos em solução contendo o produto comercial Biofert Raiz e água nas seguintes concentrações:

- Tratamento 1: 0 ml (somente água);
- Tratamento 2: 40 gotas (recomendado);
- Tratamento 3: 80 gotas (2 vezes a dose recomendada);
- Tratamento 4: 160 gotas (4 vezes a dose recomendada).

Após a confecção, as estacas foram plantadas em bandejas de polietileno contendo substrato comercial.

Transcorridos 60 dias após a instalação do experimento foram avaliadas as seguintes variáveis:

- Porcentagem de enraizamento (estacas vivas que apresentaram raízes de pelo menos 1 mm de comprimento);
- Porcentagem de estacas com calos (estacas vivas, sem raízes, com formação de massa celular indiferenciada na base);
- Número de raízes por estacas;
- Comprimento das três maiores raízes por estaca (em cm);
- Porcentagem de sobrevivência (estacas vivas que não apresentaram indução radicial nem formação de calos);
- Porcentagem de mortalidade (estacas que se encontravam com tecidos necrosados).

O experimento foi realizado segundo o delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições de 20 estacas por unidade experimental.

As variâncias dos tratamentos foram testadas quanto a homogeneidade pelo teste de Bartlett. As variáveis que apresentaram diferenças significativas pelo teste F tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as estacas de pessegueiro iniciaram a emergência de brotação em torno de 10 dias, sendo a testemunha, que apresentou melhores resultados. Porém, ao longo dos dias o tratamento com 160 gotas obteve maior número de brotações (**Figura 1**), entretanto, ao longo dos dias ocorreu uma queda em todos os tratamentos referentes ao número de brotações, como pode-se observar na **Tabela 1**.

**Tabela 1** - Número de brotações de estacas de pessegueiro, porcentagem de enraizamento, número de estacas com calos, número de raízes por estaca, comprimento das três maiores raízes, sobrevivência e mortalidade das estacas, tratadas com diferentes concentrações de um regulador vegetal a base de extrato de alga (Biofert Raiz).

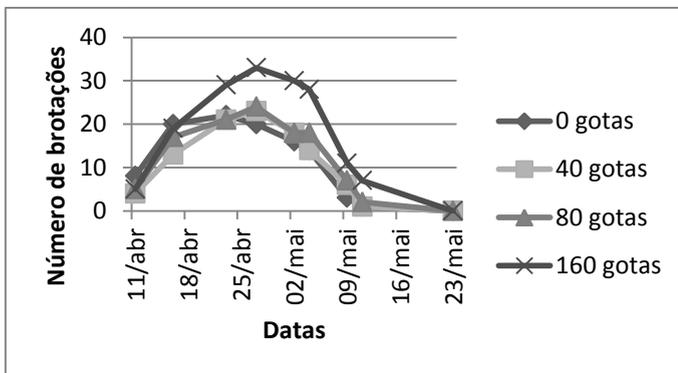
Concentrações	Nº médio de brotações	Porcentagem de enraizamento	Estacas com calos
0 gotas	26,00 a	0	0
40 gotas	25,00 a	0	0
80 gotas	28,00 a	0	0
160 gotas	40,50 a	0	0
CV%	25,91		

Continua

Raízes por estaca	Comprimento das três maiores raízes	Sobrevivência	Mortalidade
0	0	0	100
0	0	0	100
0	0	0	100
0	0	0	100

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 1** - Número de brotações de estacas de pessegueiro com diferentes concentrações de Biofert Raiz.



Segundo Dias et al. (2012), os níveis endógenos de metabólitos e hormônios vegetais ou sua associação, especialmente citocininas estariam em níveis suficientes para o desenvolvimento de brotações (**Figura 2**). Geralmente altos níveis de citocininas podem beneficiar a formação de brotos adventícios, havendo assim dificuldade para o enraizamento.

**Figura 2** - Visão geral de estacas herbáceas do pessegueiro.



Segundo Fachinello et al. (2005), é de suma importância conhecer os fatores que afetam o enraizamento, sendo eles endógenos ou de condições ambientais proporcionadas. Uma vez que os principais órgãos de absorção de água são as folhas e a raiz, as estacas que não possuírem brotações ou raízes, ressecam e morrem (TOFANELLI, 2003).

Oliveira et al. (2003) relataram que, durante o período de enraizamento das estacas mantidas em estufa com temperatura de 10°C acima da verificada em estacas lenhosas, agrupado à presença de folhas e menor lignificação dos tecidos, ocorreu aumento de transpiração, ocasionando a desidratação, assim como a rápida degradação das reservas contidas na estaca.

A condição fisiológica da planta-matriz afeta diretamente o enraizamento, assim como o déficit hídrico, a qualidade nutricional e a idade da planta-matriz. Estacas que dispõem de maior diâmetro possuem maiores quantidades de reservas, tendendo a maior enraizamento (FACHINELLO et al., 2005). Já para Tofanelli (2003), não houve interferência do diâmetro com o potencial de enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro.

Devido ao excesso de água disposto pelo sistema de irrigação, o substrato reteve grande quantidade de água, saturando assim o ambiente necessário para a boa formação radicular, o que contribuiu para a morte das estacas, como mostra a **Figura 3** (HOFFMANN et al., 2005).

**Figura 3** - avaliação do experimento, estacas com 60 dias.



O tratamento com Biofert Raiz não proporcionou, na cultivar em estudo, enraizamento e sobrevivência de estacas herbáceas, não viabilizando seu uso, entretanto, houve influência pô não haver controle de temperatura na estufa e pelo excesso de umidade.

Portanto, acredita-se que o principal fator relacionado à morte das estacas deve-se ao excesso de água causando saturação no substrato. Assim a planta utilizou as reservas contidas na estaca para a emissão de brotações, as quais não supriram as necessidades de fotoassimilados necessários para a formação radicular, o que causou a mortalidade total do experimento.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que o tratamento com o produto Biofert Raiz, não proporcionou nenhum resultado, assim como a testemunha, todos os tratamentos obtiveram 100% de morte das estacas, podendo ser resposta ao excesso de umidade, o que saturou o substrato.

#### REFERÊNCIAS

DIAS, J. P. T.; TAKAHASHI, K.; DUARTE FILHO, J.; ONO, E. O. Bioestimulante na promoção da brotação em estacas de raiz de amoreira – preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v.34, n.1, p. 001-007, março, 2012.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Embrapa – Informação Tecnológica. Brasília, DF, 2005.

FACHINELLO, J. C.; TIBOLA, C. S.; VICENZI, M.; PARISOTTO, E.; PICCOLOTTO, L.; MATTOS, M. L. T. Produção Integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas – RS.. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v.25, n.2, p.256-258, agosto, 2003.

HOFFMANN, A.; FACHINELLO, J. C.; SANTOS, A. M. Enraizamento de estacas de duas cultivares de mirtilo (*Vacciniu aschei* Reade) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.1, nº1, Jan-Abr, 2005.

MATIAS, R. G. P.; BRUCKNER, C. H.; SANTOS, C. E. M. dos; DIAS, D. C. F. S.; SILVA, D. F. Seleção de genótipos de pessegueiro com base na necessidade de frio para germinação das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Vol.33 no.spel Jaboticabal out. 2011.

MINDÊLLO NETO, U. R. Estaquia herbácea de pessegueiro cv. Charme, em função de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) e número de folhas. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 27-29, jan-mar, 2006.

NIENOW, A. A.; CHURA, G.; PETRY, C.; COSTA, C. Enraizamento de estacas de quaresmeira em duas épocas e concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.16, n. 1-4, p.139-142, jan-dez, 2010.

OLIVEIRA, A. P. de; NIENOW, A. A.; CALVETE, E. O. Capacidade de enraizamento de estacas semilenhosas e lenhosas de cultivares de pessegueiro tratadas com AIB. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 25, n.2, p. 282-285, Agosto, 2003.

TOFANELLI, M. B. D.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Método de aplicação de ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v.25, n.2, p.363-364, agosto, 2003.

## EPITELIOMA DE CÉLULAS BASAIS: RELATO DE CASO

**RESUMO:** Uma cadela Cocker Spaniel, com idade estimada de 15 anos, extremamente obesa (12,5kg), foi conduzida pelo proprietário ao hospital veterinário da Unidade de Ensino Superior Vale do Iguaçu – UNIGUAÇÚ da cidade de União da Vitória – Paraná. Após procedimentos de contenção adequados, foram realizados exames clínicos, compreendendo métodos visuais e de palpação, onde foi observada uma massa grande, de consistência firme, localizada na região lateral direita da face do animal, apresentando também ulcerações externas com presença de sangue e pus. Foi optado pela excisão cirúrgica com o eletro – bisturi como tratamento do animal. A neoplasia foi diagnosticada, por meio de exame histopatológico, como um epiteloma de células basais, os quais manifestam-se em animais mais velhos em forma de nódulos, que podem ser encontrados em todas as partes do corpo dos gatos e certas partes específicas do corpo dos cães. Em geral essas neoplasias não exibem alto nível de diferenciação, e são comumente tumores benignos. No entanto, alguns tipos de formação apresentam-se altamente agressivos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Neoplasia, Células basais, Epiteloma, *Canis familiaris*.

**ABSTRACT:** A 15 years old Cocker Spaniel bitch, extremely obese (12,5kg), was brought by the owner to the UNIGUAÇÚ's veterinarian hospital, in União da Vitória – Paraná. In the visual examination, after the appropriate physical restraint, was noticed a large firm and ulcerated mass in the right side of the animal's face. The surgical excision of the mass was the treatment choice. The histopathological examination diagnoses a basal cell epiteloma, a nodular neoplasia that is almost seen in older animals, and can appear in every place on the cat's body and some places on dog's one. The neoplasia is, in the most of times benigne, although some cases may show high malignancy.

### Severino Pinto

Graduação em medicina veterinária-  
Uniguaçu  
Mestrando em Ciências Veterinárias – Nutrição e produção de ruminantes - UFPR

### Fernanda Maria Araújo

Médica Veterinária

### João Estevão Sebben

Graduação em Medicina Veterinária – UDESC  
Especialização Em Nutrição De Ruminantes - Universidade de Lavras MG  
Especialização Administração Empresarial - UFPR  
Mestrando Em Desenvolvimento Regional – UNC

### Maysa El-kouba

Médica Veterinária  
Mestre em Ciências Veterinárias,  
Patologia Animal – UFPR

**KEYWORDS:** Neoplasia, Basal cells, Epithelioma, *Canis familiaris* .

## 1 INTRODUÇÃO

As neoplasias de células basais comumente se manifestam na forma de nódulos solitários, podendo ser múltiplos em alguns casos. Podem ser sésseis ou pedunculados, firmes e bem demarcados com relação ao tecido vizinho. Essas neoplasias tendem a ser vistas com maior frequência na cabeça e regiões cervical e escapular dos cães. Através do exame citológico, as células podem estar dispostas em cordões ou em paliçada, e geralmente são notados aglomerados celulares em forma de “estacas” com núcleos uniformes (BIRCHARD & SHERDING, 2008).

Segundo Ettinger & Feldman (2004), os tumores de células basais surgem de células livres da reserva basal, que estão associadas à epiderme e/ou aos anexos. Nos caninos, a maioria ocorre na cabeça e na região cervical, causando uma hiperpigmentação, o que pode fazer com que estes tumores se assemelhem aos melanomas. Para Moulton (1978) esta neoplasia não exhibe diferenciação celular, como no caso de neoplasias de folículos pilosos ou glândulas sebáceas. Ainda segundo o mesmo autor, vários termos têm sido utilizados para descrever esses tumores, incluindo: tumor de células basais, tumor basalóide, epitelioma de células basais e carcinoma de células basais.

Em geral, estas neoplasias são benignas, e podem estar presentes de meses a anos antes de serem diagnosticadas. Contudo, quando essas neoplasias são identificadas histologicamente como carcinoma de células basais, seu comportamento deve ser considerado muito agressivo.

A superfície de corte apresenta coloração branco-acinzentada. A característica celular de epitelomas de células basais compreende o formato oval do núcleo e o citoplasma é relativamente pequeno. As células são pequenas e uniformes em medidas e o núcleo é hiper cromático. O pigmento de melanina está presente em melanócitos dendríticos, espalhado por toda a área de tumor assim como nas células basais. Esses pigmentos não podem ser confundidos como tumor verdadeiro de melanócitos. Vários epitelomas de células basais podem ser subclassificados na base de sua aparência histológica, a maioria dos modelos histológicos incluem: sólido, cístico, adenóide e medusóide (MOULTON, 1978).

O epitelioma de células basais sólido se caracteriza por massas celulares de vários tamanhos, frequentemente com a camada periférica arranjada em paliçada, perpendicular ao eixo mais longo do núcleo. (MOULTON, 1978).

A forma cística difere da sólida pela presença de alguns espaços císticos no centro da massa de células (LEVER & SCHAUMBURG-LEVER, 1975; apud MOULTON, 1978).

No epiteloma de células basais do tipo adenóide, ao qual se refere o presente relato de caso, as células são arrançadas em cordões entrelaçados. Esses cordões consistem de uma, duas ou três fileiras de células em paliçada. O estroma entre os cordões de células sofre degeneração mucinosa, conferindo ao tumor uma aparência distintamente glandular. Quando esta característica é proeminente, o termo adenóide tem sido utilizado para este tipo de epiteloma basocelular (WEISS & FRESE, 1974; apud MOULTON, 1978).

Na forma medusóide, existem ilhas sólidas de células basais, das quais vertentes de células se projetam para o exterior como os tentáculos de um polvo. A denominação de tal formação celular faz referencia à cabeça de Medusa (NIELSEN & COLE, 1960; apud MOULTON, 1978).

Com base no diagnóstico citológico, identificam-se células epiteliais arredondadas a cubóides, pequenas e pouco uniformes, com o citoplasma basofílico. O carcinoma de células basais pode apresentar características padrão de malignidade (anisocariose, cromatina grosseira, nucléolo evidente, vacúolos citoplasmáticos) (MEDLEAU & HNILICA, 2003).

Ao exame histopatológico, o tumor de células basais é bem delimitado, frequentemente na forma de massa intradérmica multilobada, constituída de cordões ou focos de células hipercromáticas. (MEDLEAU & HNILICA, 2003).

Segundo Moulton (1978), não é incomum observar diversos diferentes formas dentro do mesmo tumor: sólido e cístico, sólido e adenóide, assim por diante.

As neoplasias de células basais são de crescimento lento, tendem a permanecer encapsuladas, e raramente metastatizam. Podem reaparecer após uma excisão cirúrgica incompleta. Tem sido sugerido que os epitelomas basocelulares sólidos são mais agressivos do que outros tipos histológicos (NIELSEN & COLE, 1960; apud MOULTON, 1978).

De acordo com Birchard & Sherding (2008), a ampla extirpação é o tratamento de escolha para neoplasias de células basais. A excisão completa tem efeito curativo. Neoplasias não-extirpáveis ou invasivas podem ser tratadas com sucesso através de métodos de radioterapia e/ou quimioterapia.

O presente trabalho teve como objetivo relatar um caso de uma cadela com tumor de células basais na região da face.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho relata o caso de uma cadela Cocker Spaniel, com idade estimada de 15 anos, obesa (12,5kg), conduzida pelo proprietário ao hospital veterinário da Unidade de Ensino Superior Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU da cidade de União da Vitória – Paraná.

Após procedimentos de contenção adequados, foram realizados exames clínicos, compreendendo métodos visuais e de palpação, onde foi observada uma massa grande, de consistência firme, localizada na região lateral direita da face do animal, apresentando ulcerações externas com presença de sangue e pus.

A opção de tratamento foi a excisão cirúrgica com o eletro – bisturi, procedimento este realizado no centro cirúrgico do hospital veterinário da instituição, onde o pré- operatório do animal consistiu em: tricotomia e assepsia local onde seria feita a diérese; medicação pré-anestésica (MPA) compatível com o peso (12,5kg) do animal, utilizando Cloridrato de Xilazina 2% na dose de 1,04ml por via intramuscular, Sulfato de Atropina 1% na dose de 0,8ml por via subcutânea, aguardado 10 minutos da aplicação dos dois fármacos, foi utilizado Cloridrato de Ketamina 10% na dose de 2,27ml, Diazepan 0,5% na dose de 0,7ml; sendo os dois aplicados por via intravenosa simultaneamente. Durante a cirurgia não houve a necessidade de utilização de manutenção anestésica no animal, fato este que podem estar relacionado à idade e, por ser um animal obeso, a metabolização dos fármacos é mais lenta.

Após o animal estar anestesiado e sem reflexos palpebrais, foi preparado na mesa cirúrgica (panos de campo, materiais cirúrgicos estéreis, eletrobisturi modelo Bovie Aaron 950 e, com PVPI, foi feita a assepsia do local da excisão.

A excisão foi realizada em forma de elipse ao redor da massa tumoral e, com uma tesoura romba, foi realizada a debridação, evitando possíveis sangramentos. Após a retirada da massa neoplásica, foi realizada a sutura da ferida, para dar condições a uma cicatrização por primeira intenção.

A massa tumoral retirada na cirurgia foi depositada em formol a 10% e enviada para análise no laboratório de patologia das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, no qual foi realizado exames de avaliação macroscópica, citológicos com esfregaços em lâminas, corados com a técnica de Gram e histopatológicos, com coloração de hematoxilina-eosina. As lâminas foram observadas com auxílio do microscópio.

O pós-operatório foi realizado com antibioticoterapia por cinco dias, analgésicos por três dias e antiinflamatórios por cinco dias, sendo retirados os pontos no décimo dia após a cirurgia.

Após a tratamento cirúrgico, o animal foi acompanhado por meio de avaliação clínica, semanalmente, durante três.

### 3 RESULTADOS

Os resultados obtidos através de exames citopatológicos e histopatológicos indicaram ser um epiteloma de células basais de característica adenóide.

Segundo Medleau & Hnilica (2003), a patologia diagnosticada como prognóstico bom a reservado, pois as neoplasias de células basais são benignas.

Durante a avaliação pós-operatória, não foi verificado qualquer aumento de massa tumoral em nenhuma região do corpo do animal.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A neoplasia de células basais ocorre geralmente em cães idosos. O epitelioma de tem como característica principal de ser tumor benigno com tratamento e bom prognóstico.

A busca por diagnósticos e tratamentos imediatos de certas neoplasias nos animais de companhia, torna a prática da clínica médica mais segura, além de aumentar a expectativa de vida com boa qualidade para outros os animais acometidos por essa mesma patologia.

Apesar do animal do presente relato, não ter apresentado recidiva durante o período de avaliação, mais estudos são necessários para entender melhor esse tipo de patologia.

#### **REFERÊNCIAS**

BIRCHARD, Stphen J. ; SHERDING, Robert G. **Manual Saunders de Clínica de Pequenos Animais**. Roca, São Paulo, 2008.

ETTINGER, J. Stephen & FELDMAN, C. Edward. **Tratado de Medicina Interna Veterinária – Doenças do cão e do gato**. 5ª ed. v. 1, Guanabara Kooogan, Rio de Janeiro, 2004.

MEDLEAU, Linda; HNILICA, A. Keith. **Dermatologia de Pequenos Animais: Atlas Colorido e Guia Terapêutico**. ROCA, São Paulo, 2003.

MOULTON, E. Jack. **Tumors in Domestic Animals**. 2ª ed. University of California Press, London, 1978.



## **ESTABELECIDOS E OUTSIDERS FRENTE A RELAÇÃO DE VIOLÊNCIA SIMBÓLICA DE BOURDIEU**

**RESUMO:** O presente estudo discute a relação entre Estabelecidos e Outsiders através do prisma de padronizações a serem delineadas pelas redes que compõe o Direito, qual possui como fundamento a justiça e princípios de igualdade. Pretende a intertextualização de autores como Howard Becker, Norbert Elias e Pierre Bourdieu para a discussão da relação do mundo jurídico como provedor da “ordem”, que na realidade gera uma violência simbólica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sociologia, Bourdieu, Outsiders, Dominação, Capital, Poder.

### **1 INTRODUÇÃO**

A proposta apresentada diz respeito à discussão das padronizações debatidas nos conceitos de Estabelecidos e Outsiders relacionando-as com a compactuação do mundo jurídico como provedor da “ordem”, gerando uma violência simbólica, tendo o campo jurídico um comprometimento com os valores e interesses dominantes com base na teoria de Pierre Bourdieu. Investigou-se como a relação de poderio e imposição de padrões morais, comportamentais, econômicos, concedem poder a participantes etiquetantes de um sistema de relações e interações constitutivo da própria vida social, de acordo com a crítica de Bourdieu das posições corporativas no campo jurídico, revelando que a evolução do Direito não está somente ligada a fatores externos, mas as regras de própria competência entre os corpos profissionais no interior do referido campo, sendo o formalismo latente a garantia do monopólio do uso do Direito por aqueles que detêm o poder. As razões plausíveis que nortearam este estudo dizem respeito a falta de conteúdo interdisciplinar neste sentido, que aproxime a Ciência Dogmática Normativa do Direito das demais Ciências, como a

**Juliana Bianchini**  
Graduanda de Direito – Uniguaçu

**Luiz Fernando Rankel**  
Graduação história - Unics –  
Centro Universitário Católico do  
Sudoeste do Paraná  
Mestrado em história – UFPR  
orientador

Sociologia; a necessidade de compreensão das relações sociais com um olhar mais apurado; o enriquecimento profissional que viabiliza a operação do Direito e por conseguinte uma maior sensibilidade para buscar as melhoras sociais que o conhecimento gerará.

## **2 ESTABELECIDOS E OUTSIDERS: COMPREENSÃO DAS TEORIAS DE NORBERT ELIAS E HOWARD BECKER**

Para compreensão das conexões que se sucederão, há a necessidade de compreensão dos conceitos que as permearão. Necessário, para tanto, entender quem são os Estabelecidos e os Outsiders.

Howard Becker<sup>1</sup> nos traz de maneira simples o conceito de outsider:

“Todos os grupos sociais fazem regras e tentam, em certos momentos e em algumas circunstâncias, impô-las. Regras sociais definem situações e tipos de comportamento a elas apropriados, especificando algumas ações como “certas” e proibindo outras como “erradas”. Quando uma regra é imposta, a pessoa que presumivelmente a infringiu pode ser vista como um tipo especial, alguém de quem não se espera viver de acordo com as regras estipuladas pelo grupo. Essa pessoa é encarada como um outsider.”

A partir deste conceito simples, mas extremamente amplo, colocamos os outsiders como aqueles que não se encaixam nos padrões, nas regras, nas leis (sejam tais costumeiras ou positivadas); diante dos estabelecidos como os que, resumidamente, encaixam-se nos padrões impostos pela sociedade.

Tal conceito no estudo de Norbert Elias<sup>2</sup> tem também outro ponto muito peculiar, que é a tradição, os costumes (através de um sentido até mesmo cultural) e o poder. No estudo que Elias desenvolveu, observou como as relações em uma pequena cidade se desenvolviam, e seus laços. De maneira sintética, podemos expor um dos tantos fatores relevantes que são levantados no decorrer do estudo, qual diz respeito o fato de o estabelecido ser aquele que possui raízes naquela terra, possui costumes singulares com os da cultura vigente na pequena cidade e fazer parte daquele ambiente há gerações. O Outsider é aquele que vem a se instalar na localidade, sendo aquele que não internaliza necessariamente os costumes que são tão presentes ali, vindos muitas vezes de uma cidade grande, possuindo ora um status econômico alto, ora não. Importante também que o outsider reconheça sua condição enquanto excluído, enquanto o estabelecido faz com que essa relação permaneça, e sente orgulho, prazer, em ser o que está dentro do “correto”, ou seja, do assim convencionalizado.

<sup>1</sup> BECKER, Howard. Os Outsiders, p. 15.

<sup>2</sup> ELIAS, Norbert. Os estabelecidos e os outsiders: sociologia das relações de poder a partir de uma pequena comunidade.

Partindo desses entendimentos, compreende-se que tais definições constituem os grupos sociais dos quais fazemos parte – ou de qualquer sociedade que seja analisada – pois parece ser inerente ao ser humano que vive em sociedade a necessidade de dominação, de etiquetamento e a divisão em grupos, por vezes delimitando-os através da influência e poder. O que instigou, no entanto, a análise do tema é a posição do Direito frente à questão, a relação dos outsiders diante do mundo jurídico. Seria o direito criador das diferenças que dão base aos conceitos de estabelecidos e outsiders? Como a ciência precursora da justiça e dos princípios de igualdade pode conceder tantas disparidades entre os considerados inseridos e os que não condizem com as condições pré-estabelecidas?

### **3 BOURDIEU: A VIOLÊNCIA SIMBÓLICA EM RELAÇÃO AOS OUTSIDERS**

A análise desta cadeia de pensamentos instigou a busca de teorias que tratassem da dominação com ênfase no cenário do mundo jurídico. Neste sentido, insere-se no debate supracitado o sociólogo francês Pierre Bourdieu, que corrobora a compreensão do mundo jurídico como relação de poder.

Em sua obra *O Poder Simbólico*<sup>3</sup>, Bourdieu através de pesquisas empíricas e debates de teorias sociológicas desenvolve as noções de campo, *habitus*, poder simbólico e violência simbólica, quais serão tratados e debatidos nesta explanação. Dar-se-á maior ênfase, no debate, a essas concepções frente à análise do autor sobre o Direito, direcionado, então, o arcabouço teórico e empírico ao mundo jurídico.

Bourdieu leciona<sup>4</sup> que a conduta humana é o resultado da ligação tanto das influências histórico-sociais quanto de uma racionalidade e determinações interiores. É dizer, o ser humano é ao mesmo tempo condicionado e condicionante do meio social em que vive, pois desde os primeiros anos de vida, cuja consciência de si e do mundo começa a se formar, interioriza e assimila os valores e regras de seu contexto histórico-social para, posteriormente, com essa consciência amadurecida, interferir nesse mesmo contexto, de acordo com suas necessidades e anseios. Esta reciprocidade e intercâmbio entre o indivíduo e o meio social dura pela vida toda.

O conceito de campo diz respeito a uma rede de inter-relações onde cada qual está em busca de seus “troféus particulares”, o que acaba por estabelecer posições dentro do grupo social. Essas relações possuem regras que as

<sup>3</sup> BOURDIEU, Pierre. *O poder simbólico*. TOMAZ, Fernando (Trad.). *O poder simbólico*. 11. ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2007.

<sup>4</sup> BOURDIEU, Pierre. *Poder, derecho y classes sociales*. Tradutores diversos. Bilbao, Espanha: Desclée de Bouwer, 2001.

norteiam, e essas posições que cada indivíduo ocupa e possui em seu âmago, além da condição dada por sua situação atual e potencial na estrutura da distribuição das diferentes espécies de poder (ou de capital). É um espaço social, multidimensional, de relações sociais entre agentes que compartilham interesses em comum, disputam por troféus específicos, mas que não dispõem dos mesmos recursos e competências. É um espaço de disputa entre dominantes e dominados. Desta maneira, o campo possui relativa independência dos movimentos exteriores, sendo definidas pelos valores, regras, princípios nele instituídos, ficando as posições de dominação providas pela quantidade de poder simbólico que o agente possui, bem como a disposição (atitudes e comportamentos) de cada qual.

Fazendo uma ponte com a teoria dos Outsiders, compreensível que o estabelecido é aquele que possui um poder simbólico passível de dominação em determinado campo, proveniente este de um capital – seja esse econômico, intelectual, de persuasão, cultural – relativamente mais influente que o do outsider, passando a ser então dominado de uma maneira simbólica pelo poder daquele possuidor do maior capital específico.

Nesta esfera, importante levantar o conceito de habitus, que pode ser entendido como uma exteriorização do interior e uma interiorização do exterior, sendo uma via de mão dupla para conceber o ser humano como criatura e criador, produto e produtor, do meio em que habita. Nada mais é do que o conjunto das atitudes, comportamentos, cultura, oriundas do meio em que o indivíduo vive, e que são interiorizadas inconscientemente, fazendo-o contribuir na construção do seu espaço social.

De maneira a relacionar os conceitos, pode-se dizer que o campo é um meio onde as estruturas dos indivíduos (primeiramente interiorizadas e em segundo momento exteriorizadas - habitus), provenientes de um processo histórico e cultural de regras e especificações, vão à busca do seu interesse pessoal que está fincado na concorrência por um capital específico, qual garantirá sua posição dentro daquele espaço, resultando assim na sua posição de disposição, dominação, subordinação em relação aos demais. Aquele que domina – como podemos chamar o estabelecido – exercita seu poder simbólico que decorre de uma violência simbólica – exercida sobre o outsider – qual desconhece essa violência. A violência simbólica consiste no abuso do poder encoberto que existe nas práticas dos agentes sociais. Essa dominação, ou poder, é trabalhado por ele principalmente nos casos em que está “quase invisível” e é “exercida com a cumplicidade daqueles que não querem saber que lhe estão sujeitos ou mesmo que o exercem”. Ela é exercida, em parte, com o conhecimento e consentimento da vítima, que a compreende como ‘natural’.

### 3.1 AS ESPECIFICIDADES DO CAMPO JURÍDICO

O campo jurídico é altamente hierarquizado, onde a busca pelo capital jurídico específico diz respeito à autoridade jurídica, ou seja, a legitimidade de dizer o direito, cujo monopólio é do Estado. Essa legitimidade é atribuída por representação oficial do direito, aliada a sanções físicas ou patrimoniais. O quanto de autoridade jurídica definirá a posição hierárquica – dominação ou subordinação - e a disposição dos profissionais do direito, determinando desta maneira, como irão manter a posição que se enquadram ou alcançar a almejada, bem como os comportamentos sociais e o acesso aos privilégios.

Como dito, a legitimidade em dizer o direito pertence ao Estado, portanto, possuem validade apenas as regras constituídas em seu âmbito. Para que alcance a eficácia e legitimidade, no entanto, é necessária a expressão, aplicação e interpretação daqueles a quem foi atribuído o exercício dessa função estatal – os agentes jurídicos.

Uma das mais relevantes características do campo jurídico para compreensão das relações de dominação é o formalismo latente. As relações que se desenvolvem são permeadas por ritos, praxes, etiquetamentos próprios que ordenam o campo. Para toda e qualquer atividade a ser desenvolvida e para que possua conformidade, obedecerá a sequências exatas. Neste contexto, inclui-se a linguagem específica utilizada, seja em relação aos termos próprios usados para designar especificidades, bem como o uso de verbetes em latim, aludindo assim a um monopólio de conhecimento para compreensão das relações, bem como da produção do campo jurídico.

O direito é necessário a organização social, analisando as sociedades que foram destino de estudo das teorias relacionadas. Cabível dizer, então, que para viver em sociedade há dependência da ordem jurídica, adequação a suas regras, bem como cumprimento das disposições impostas. Sociologicamente falando, ninguém vive em sociedade sem permear o campo jurídico. Porém, conforme exposto, o campo jurídico possui uma série de mecanismos que o tornam extremamente detalhado, formalístico, fazendo com que para “chegar ao Direito” seja necessário adequar-se não somente ao que o Direito estipula, mas a sua sistemática interna própria. É dizer, o direito além de estipular a ordem social, estipula seu arranjo interno de maneira complexa.

Tendo o direito a busca pela ordem social, fazendo com que todos possuam vínculo com ele para viver em sociedade, tendo poder inexoravelmente, percebe-se que a dominação torna-se resultado desta equação. Tendo este poder através de sua forma, seus atos possuem um poder *simbólico*, que por meio de uma linguagem jurídica da universalidade, neutralidade e impessoalidade aliado a um processo judicial altamente formalizado, institui na mão de alguns a dominação sobre aqueles que não adéquam-se a essa sistemática.

Garante-se o monopólio do uso do Direito por aqueles que detêm o poder – podemos também chamá-los de *Estabelecidos* – e os que sofrem por não fazerem parte, por não se adequarem, ficando suscetível a dominação – os *Outsiders*.

A compreensão do agente visto como Outsider em relação ao campo jurídico pode ser compreendido por mais de uma perspectiva. Tanto pode ser aquele que transgrediu as regras estipuladas pelo meio jurídico, em relação ao seu campo – o comportamento *no* campo jurídico, como a relação de formalismo, por exemplo –, podendo ser também aquele que violou as normas estabelecidas pelo Direito, ou também aquele que não consegue obedecer as normas do campo social impostas, onde não consegue se colocar dentro da sociedade, e por reflexo, no campo jurídico. Encontrando-se como Outsider *em relação ao campo jurídico*, como fazer parte dos demais campos? Se, conforme exposto, o campo jurídico é parte essencial da sociedade?

Sob essa tônica compreende-se que a estrutura do Direito contribui para a formação das relações daqueles que exercem o poder, fazendo com que haja a exclusão não apenas do mundo jurídico, mas também dos demais campos sociais. Averiguou-se tanto, a partir da compreensão da exposição de Bourdieu sobre a estrutura do campo jurídico: suas características são reflexos de suas relações disciplinadas, a formalística, a detenção do poder simbólico nas mãos daqueles que detêm o capital jurídico, a legitimidade dos agentes como forma não apenas de exercício do poder do Estado, mas como veículo para a dominação.

Destarte, pode-se afirmar que o direito cria diferenças que dão base aos conceitos de estabelecidos e outsiders. Em primeira instância e através da visão de Bourdieu, essa consideração é válida, tendo em vista a dialética buscada.

Alcança-se também a indagação mencionada no início: como a ciência precursora da justiça e dos princípios de igualdade pode estabelecer tantas disparidades entre os considerados inseridos, e os que não condizem com as condições pré-estabelecidas. A Ciência Dogmática Normativa do Direito é compreendida como prógono da busca pela igualdade, conforme visto em sua história, na sua construção e no dia-a-dia do jurista, do estudante, do operador do Direito. Contudo, com as considerações concebidas, compreende-se que o Direito nada mais é do que a formalização, o exercício da dominação, e não da busca pelos princípios que deveriam regê-lo. Não importante, no entanto, considerá-lo assim em sua totalidade, mas sim compreender que tal visão é construída através da relação feita, levando-se em conta o prisma dos Estabelecidos e Outsiders.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem a pretensão de encerrar os debates e estudos levantados, as considerações a que se chegou instigaram questionamentos pertinentes aos operadores do Direito: essa percepção construída a partir das teorias de Becker, Elias e Bourdieu, devem ser compreendidas apenas como visão sociológica? Ou é possível, e necessário, que o jurista hoje dê atenção a pontos salientes que as demais ciências apontam no Direito, retirando assim a dogmática inatingível da Ciência Normativa? Mais que isso, o operador do Direito compreende que é este o papel do Direito – assegurar dominação? O Direito hoje é apenas dominação ou sofre quebras, avançando no sentido da busca pelos direitos sociais, individuais? Ou continuamos com “migalhas” e formalizando assegurar o monopólio do uso do instrumento direito, nas mãos de alguns, dos Estabelecidos? Entende-se que a esses a demais questionamos deve-se posicionar o jurista consciente de sua função social, para chegar, realmente, a busca pelos princípios que norteiam o Direito.

## REFERÊNCIAS

ELIAS, Norbert. Os estabelecidos e os outsiders: sociologia das relações de poder a partir de uma pequena comunidade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2000.

BECKER, Howard Saul. Outsiders: estudos de sociologia do desvio. Tradução Maria Luiza X. de Borges; revisão técnica Karina Kuschnir - 1 ed. - Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2008.

BOURDIEU, Pierre. O poder simbólico. TOMAZ, Fernando (Trad.). O poder simbólico. 11. ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2007.

\_\_\_\_\_. Poder, derecho y classes sociales. Tradutores diversos. Bilbao, Espanha: Desclée de Bouver, 2001.



## **O SUJEITO, A LINGUAGEM E A REPRESENTAÇÃO DO MUNDO: UM DIÁLOGO LINGUÍSTICO-FILOSÓFICO SOBRE A CONSTITUIÇÃO DE SENTIDOS**

**RESUMO:** O objetivo de nosso trabalho está centralizado no estabelecimento de um diálogo entre alguns campos do conhecimento humano, os quais têm a linguagem como seu principal objeto de estudo/pesquisa. Dessa forma, apresentamos uma transposição epistemológico-filosófica-linguística da construção do sentido, levando em consideração a constituição representativa dos sujeitos que vivenciam o mundo, considerando a sua produção de linguagem e os seus efeitos de sentido. Para isso, recorreremos, principalmente, às referências filosóficas que galgaram os primeiros (e principais) esboços de uma explicação sobre o estabelecimento do sentido. Assim, desenvolvemos um processo filosófico-linguístico, revisitando dialogicamente as teorias semânticas, sociocomunicativas e da Análise do Discurso. O trabalho está dividido em três partes interligadas dialogicamente entre si. A primeira problematiza os processos de construção de contextos comunicativos, levando em conta a origem e a (re)produção da linguagem, estabelecendo um diálogo proveitoso com as teorias filosóficas e linguísticas. A segunda é composta por uma discussão semântica acerca da construção de sentidos a partir da representação lexical, envolvemos, então, uma análise do poder conferido ao sujeito na (re)produção de metáforas através de processos discursivos. E, por fim, na terceira parte, apresentamos uma posição referente à constituição do sujeito e a proliferação social da linguagem realizada por este.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sentido; Linguagem; Sujeito.

**ABSTRACT:** The objective of our work is centered in the establishment of a dialogue between some of fields of human knowledge, which have the language as their main object of study/research. Thus present an episte-

**Atilio Augustinho Matozzo**  
Mestre em Estudos Linguísticos  
- UFPR.  
Professor de Língua Portuguesa  
da Rede Pública de Educação do  
Estado do Paraná.  
Professor das Faculdades  
Integradas do Vale do Iguaçu  
(UNIGAÇU).

mological-philosophical-linguistic transposition of the construction of meaning, taking into consideration the representative constitution of the blokes who experience the world, considering their language production and its meaning effects. For this, we rely primarily on philosophical references that climbed the first (and main) sketches an explanation about the establishment of meaning. Thus, we developed a philosophical-linguistic process, revisiting the semantics, socialcommunicative and theories of Discourse Analysis. The work is divided in three parts, which are connected in a dialogical form. The first discusses the construction of communicative contexts processes, taking into account the origin and the (re) production of language, establishing a fruitful dialogue with the philosophical and linguistic theories. The second consists of a semantic discussion about the construction of meanings from the lexical representation, then we address an analysis of the power conferred on the bloke (re) production of metaphors through discursive processes. And, finally, in the third part, we present a position on the constitution of the bloke and the proliferation of social language held by him.

**KEYWORDS:** Meaning, Language, Bloke.

## 1 INTRODUÇÃO

Falar sobre linguagem nos remete a inúmeros campos do conhecimento humano, um deles é a Filosofia. Os gregos propuseram profundas discussões em torno da origem da linguagem, calcando seus estudos na Filosofia, acompanhada, também, da Etimologia, da Semântica e da Retórica, abrangendo, assim, áreas diferentes do conhecimento. A base primordial desses estudos concentrou-se em dois pontos: na Lógica com os analogistas, que fundamentaram a gramática grega; e no uso corrente com os anomalistas, surgindo, assim, a gramática da práxis (do uso). Apesar de tomarmos como base a Filosofia da Linguagem para desenvolver nossas problematizações, não deixaremos de lado as reflexões apresentadas pela Linguística (estruturalista e pós-estruturalista). Esclarecemos, em termos de discussão, que além da diferença de tempo de existência entre os dois campos, linguístico e filosófico, a Filosofia, segundo Nef (1995), é mais crítica que a Linguística.

Dentro dos estudos linguísticos encontramos a teoria saussuriana acerca do signo linguístico, constituindo uma doutrina que conduz os estudos em torno da linguagem desde o lançamento do *Curso de Linguística Geral*. Saussure (1979) considerou a língua como um sistema de signos formados pela união do sentido e da imagem acústica, formando a palavra. Não podemos esquecer que o que Saussure chama de sentido é a mesma coisa que *conceito*, *idéia*, ou seja, é a representação mental de um objeto ou da realidade social na

qual estamos situados. Essa representação é realizada, e condicionada, pela formação sociocultural que nos envolve desde o nascimento.

A filosofia da linguagem e os estudos linguísticos formularão a nossa base de discussão nesse trabalho. Buscaremos potencializar, de forma analítica, como se constitui a formação do sentido e sua representação, com base no conhecimento social e no processo interacional que nos constitui como sujeitos. Para isso, levaremos em consideração os estudos de Franchi (2002), o qual considera a linguagem uma atividade constitutiva. As nossas discussões semânticas terão como base a Semântica Enunciativa, já que pretendemos caracterizar a base de constituição do sentido e das representações feitas pelo sujeito no mundo. Assim, não podemos deixar de lado as discussões acerca das metáforas, pois segundo Lakoff e Johnson (2002), vivemos num mundo extremamente metafórico.

Portanto, o trabalho está dividido em três partes. A primeira centraliza-se numa discussão filosófica/linguística em torno da aquisição da linguagem e da criação significativa, proporcionada por ela; a segunda parte apresentará uma visão geral da (re)construção dos sentidos na formulação social do léxico; e, por fim, a representação mundana apresentada pela linguagem de forma constitutiva.

## **2 A CRIAÇÃO DE CONTEXTOS COMUNICATIVOS: DA ORIGEM À (RE)PRODUÇÃO DA LINGUAGEM**

Entre as inúmeras questões já debatidas em todos os tempos está a origem da linguagem, porém, ainda hoje, não temos certeza da verdadeira origem, mas uma coisa é certa, tudo começou pela imitação. Rosenstock-Huessy (2002, p. 37) sugere um questionamento interessante, mostrando que: “é preciso saber o que queremos dizer por ‘origem’, o que queremos dizer por origem da linguagem”. Para encararmos esse processo de origem devemos observar que a linguagem pode significar inúmeras coisas, desde a indicação de um lugar até um tratado formal de paz. Então, qual é a origem dessas duas “formas” de linguagem? De um lado temos uma forma menos padronizada de linguagem, na qual o sujeito usa o seu conhecimento de mundo (adquirido desde o berço) para indicar a direção exata, ou aproximada, e, do outro lado, temos a forma mais padronizada da linguagem, carregada de inúmeros recortes da voz do outro. Grice (1989) aponta que muitas vezes o que um falante quer dizer vai além daquilo que ele diz, ou seja, aparece uma sugestão, uma indicação e, até mesmo, uma insinuação, dependendo do contexto enunciativo. Então, percebemos que a questão não é somente saber qual é a origem da linguagem, mas compreender e conhecer a origem dos outros elementos que a compõe, entre eles o sujeito que faz da linguagem uma atividade diária que representa o mundo em sua volta.

Borges Neto (2003) afirma que as expressões linguísticas são vazias (indeterminadas) até adquirirem seu significado na relação com um modelo de mundo, na qual constituirá o seu verdadeiro sentido. Assim, podemos dizer que a constituição significativa da linguagem passa por representações sócio-culturais, já que para que uma palavra possa constituir a sua existência real (passando a existir no léxico) passa pela representação cultural de um povo. Franchi (2002) mostra que o processo história-mente-língua reconstrói situações comunicativas, estabelecendo relações entre a estrutura (sintaxe) e a cultura (léxico), representando uma visão antropológica de linguagem.

Na língua há a presença do processo sintático, mas será que ele é o responsável pela constituição do léxico? Observemos os seguintes exemplos:

- 1) Ideias verdes incolores dormem furiosamente.
- 2) Furiosamente dormir ideias verdes incolores (sic.).

No exemplo 1 temos uma representação sintática perfeita, formando uma sentença gramaticalmente correta, mas em compensação encontrar um sentido para o enunciado é um tanto complexo. Talvez se estivesse contextualizada num poema o sentido realmente poderia surgir. O exemplo 2 representa uma sintaxe desconcertante, representando uma sentença agramatical, mesmo sendo contextualizada não constituirá um sentido. Assim, podemos afirmar que a sintaxe não é a responsável pela constituição total do léxico. Como afirma Marcuschi (2007), o conceito de boa-formação sintática é definido à margem das noções semânticas, ou seja, das noções de sentido, que são responsáveis pela constituição lexical.

Bakhtin (1997) aponta que a constituição do sujeito passa pela relação heterogênea, desta forma, ao recebermos palavras, sentenças e discursos fazemos a assimilação e, conseqüentemente, o uso. Assim, nesse processo dialógico vamos constituindo um léxico que está pronto para ser usado de forma estrutural na (re)produção de textos e discursos<sup>1</sup>.

O poder de (re)criação do homem passa pela definição das palavras que constitui o seu léxico, desta forma, segundo Franchi (2002), o que é primordial é estabelecer uma relação linguística que passe da estrutura para o uso contextual, fazendo, desta forma, com que a linguagem se torne uma prática que

<sup>1</sup> Tomamos como base de diferenciação entre texto e discurso a teoria de Van Dijk (1978), para o qual o *discurso* é a unidade possível de observação, aquela que se interpreta quando se vê ou quando se ouve uma *enunciação*, ao passo que o *texto* é a unidade teoricamente reconstruída, *subjacente ao discurso*. Assim sendo, a gramática só pode descrever textos, de maneira que possibilita apenas uma aproximação com relação às estruturas discursivas atualizadas, empíricas e efetivamente produzidas. Porém, as distinções entre *texto* e *discurso*, tal como é feita por Van Dijk, está longe de ser *pacífica*.

englobe dois conhecimentos básicos: o conhecimento de mundo e o conhecimento semântico. A união desses dois conhecimentos origina a comunicação, promovendo, também, o processo metalinguístico (típico dos dicionários, que para muitos representam todo o léxico de uma língua).

Marcuschi (2007, p. 27) aponta que: “para que seja possível uma definição explícita do conceito de verdade é necessário que o contexto semântico seja esgotado pela definição. Do contrário temos uma convenção e não uma definição”. Não podemos viver de convenções, mas sim de definições, que nem sempre são exatas. Cabe aqui o processo denotativo, o qual faz a referência do mundo.

A produtividade da língua(gem) passa pela criação do homem. Por exemplo, um poeta, que com suas palavras consegue expressar dor, sem mesmo nunca tê-la sentido; expressar amor, sem mesmo senti-lo, ódio, sem, talvez, jamais saber o que é tê-lo. Mas como se dá esse processo? A partir da fixação de um conceito, pois é o conceito que representa o amor, a dor e o ódio, assim, temos uma grande facilidade de manipular conceitos, marcamos, assim, uma importante noção: o conceito não é um dado pronto, mas sim o desenvolvimento complexo do significado das palavras.

Portanto, vivemos (re)formulando conceitos, (re)criando modos de significar, o que nos permite fazer uso da linguagem, mesmo sem sabermos de onde exatamente ela vem. Mas uma coisa é certa, a vivência social unida aos processos heterogêneos constitui o nosso arcabouço linguístico, deixando-o pronto para ser usado em qualquer situação comunicativa, nos mais variados contextos, dependendo do uso e do conhecimento adquirido pelo sujeito, seja ele, em uso, perfeitamente estrutural ou não.

### 3 (RE)CONSTRUINDO SENTIDOS: O MUNDO LEXICAL

Quando falamos de sentido sempre fazemos referência à significação, que é o processo que faz a associação entre um objeto, um ser, uma noção ou um acontecimento a um *signo*. Por exemplo, uma nuvem pode ser sinal de chuva, um latido o sinal de cólera, fumaça sinal de fogo. De certa forma, realizamos um processo de implicatura, segundo Grice (1989), que parte da constatação intuitiva do sujeito, propondo o termo implicatura para o que é sugerido, indicado, insinuado, etc., a implicatura é contrastada com o que é dito, sendo inferido os significados totais de uma enunciação, ou seja, o que é dito unido às implicaturas constituem o que é comunicado.

Entra em jogo, aqui, a intenção do comunicador (enunciador) que propõe o sentido a partir das palavras que são proferidas. Vejamos o exemplo abaixo:

3. A: O senhor aceita uma xícara de café?

B: Bem, o café não me deixa dormir.

Analisando este exemplo, percebemos que o interlocutor B, ao dar a sua resposta, não define diretamente se quer ou não café. Neste caso ocorre um processo de implicatura com base na resposta dada por B, pois este insinua que o café não lhe deixa dormir, logo por isso não quer tomá-lo. Esses processos implicaturais ocorrem diariamente. Mas como compreendemos o sentido exato dessas relações insinuadas? Com certeza é a partir do nosso conhecimento de mundo, bem como dos processos interacionais que estabelecemos socialmente, provocando um verdadeiro jogo de estímulos e respostas (behaviorista).

Os sujeitos usam diariamente formas estilizadas na comunicação, isso marca a metáfora, por exemplo, como um grande recurso usado na (re)criação da linguagem diária. Lakoff e Johnson (2002) deram um tratamento explícito à metáfora ao estudarem e esboçarem um modelo de metáforas conceituais subjacentes às expressões linguísticas.

Por exemplo: A MENTE É UM RECIPIENTE

4) Não consigo *tirar* essa teoria da minha cabeça.

5) Sua cabeça está *cheia* de abobrinhas.

Não nos damos conta que diariamente proferimos metáforas assim, desenvolvendo novos sentidos e novos processos lexicais. Além das metáforas, usamos outras figuras de linguagem, as mais comuns são: sinédoque, catacrese e metonímia.

6) Os automóveis estão *entupindo* nossas estradas (sinédoque).

7) Fiz uma *ponte aérea* ontem no Recife (catacrese).

8) Ela é só mais *uma cara bonita* na televisão (metonímia).

Todos esses processos apontados por Lakoff e Johnson (2002), estão ligados a modelos de mundo que nós construímos a partir da constituição de símbolos (aliado ao mundo semiótico), pois construímos esses modelos com base em nosso próprio conhecimento mundano. Esses símbolos constituem objetos significativos, por exemplo:

9) Pomba = Espírito Santo ou paz (num processo religioso).

A pomba, do exemplo 9, marca uma representação simbólica, assim, como a balança pode representar a justiça, por exemplo. Compreendemos tudo

isso sem fazer muito esforço, pois convivemos com o sentido das expressões ou símbolos, bem como (re)criamos, ou (re)conduzimos, novos.

Possenti (2001, p. 78) aponta que:

[...] linguagem é um processo constitutivo, em vez de decorrer de regras previamente dadas. Assim como se propõe aqui que os discursos são constituídos, que os recursos são escolhidos e postos a produzir efeitos, pois se considera, então que “se pode olhar a língua como uma modalidade particular de estruturar a realidade”.

A linguagem constitui o mundo, de maneira simples e rápida, pois somos capazes de realizar processos como os apresentados em todos os exemplos até agora de forma rápida e eficaz e não nos damos conta disso. Isso representa o conhecimento linguístico-social dos falantes. Encontramos uma confirmação desse processo, quase que natural, ou imanente do ser humano, nas palavras de Sapir (1921, p. 3):

Na verdade, o ser humano normal é predestinado a andar; não porque os seus antecessores irão assisti-lo na aprendizagem dessa arte, mas porque seu organismo é preparado desde o nascimento, ou mesmo desde o momento da concepção, para empregar todo o consumo da energia do sistema nervoso e todas aquelas adaptações musculares que resultam no andar. Em resumo, andar é uma função inerente do homem.

O léxico passa por processos de associações, envolvendo movimentos contextuais e de significação, num processo paradigmático, assim, quando vemos o signo *mar*, logo processamos a associação *praia, verão*, etc.. Claro, desde que isso traga boas recordações, se algo ruim, ou de errado, aconteceu em relação ao mar, como perder um ente querido afogado, o signo passará a retomar memórias ruins, focalizando elementos diferenciados dos costumeiros (*praia, sol, verão*, etc.). Dessa maneira que vamos construindo nosso conhecimento em torno das palavras.

Guiraud (1975) afirma que uma vez criada a palavra seu sentido poderá evoluir, isso comprova que não existe um sentido fixo, exato, mas representações significativas. Ainda Guiraud (1975, p. 26) diz que: “o sentido tal como nos é comunicado no discurso, depende das relações da palavra com as outras palavras do contexto, e tais relações são determinadas pela estrutura do sistema linguístico”. Com isso, o autor remodela as teorias do signo, traçando um paralelo entre a referência (ou conceito = significado) e o referente (ou coisa denominada), neste processo temos a palavra não como a transmissão da coisa (nome), mas como a imagem da coisa (nome).

O mais interessante nisso tudo é que não precisamos de um conhecimento profundo das estruturas (sintaxe) para realizar processos de (re)construção linguística, basta a convivência social. Portanto, podemos chegar a uma

conclusão em especial: a produção/construção de sentidos passa pela formação e caracterização do léxico, o qual é adquirido durante toda a existência do sujeito, num processo evolutivo e puramente interacional.

#### **4 A REPRESENTAÇÃO MUNDANA CONSTITUÍDA PELA LINGUAGEM**

Pela sua formação heterogênea, o sujeito é o grande responsável pela constituição de um mundo totalmente organizado pela linguagem. Foucault (1971) apresenta um sujeito que faz do discurso (o qual é transmitido pela linguagem) um mecanismo de poder, que não deixa de ser um mecanismo retórico. Desta forma, Perelman e Olbrechts-Tyteca (1996) afirmam que o grande orador, aquele que tem ascendência sobre outrem de forma retórica, parece animado pelo próprio espírito de seu ouvinte, ou seja, o sujeito é embalado pela recepção/percepção que os outros fazem dele. Porém, não podemos esquecer que cada ouvinte é diferente, por isso o processo de adaptação da linguagem/discurso deve ser uma constante. Isso mostra que a projeção da linguagem dependerá do contexto comunicativo, bem como dos sujeitos envolvidos neste contexto, construindo as relações significativas.

A significação, campo de longínquas discussões, é o epicentro da produção de linguagem. A linguagem é o lugar ordinário da significação, essa concepção aparece nas teorias de Wittgenstein (1976), e desenvolvida por Austin (1962), na teoria dos atos linguísticos (de fala), na qual ele afirma que as palavras significam aquilo que os homens fazem com elas. Austin (1962, p. 148) mostra que: “sendo a linguagem nossa forma de ver o mundo, as palavras contêm todas as distinções que os homens acharam por bem estabelecer para sua comunicação”.

Podemos, neste momento, afirmar que o sujeito, enquanto dominador da linguagem, (re)produz o mundo a partir de um movimento, aliás típico (ou inconsciente), de representações linguísticas, carregadas de movimentos metafóricos, porém, sempre adaptando o processo discursivo dependendo do seu campo de abrangência.

Franchi (2002, p. 65) diz que:

A linguagem, pois, não é um dado ou um resultado; mas um trabalho que “dá forma” ao conteúdo variável de nossas experiências, trabalhos de construção, de retificação do “vivido”, que ao mesmo tempo constitui o sistema simbólico mediante ao qual se opera sobre a realidade como um sistema de referências em que aquele se torna significativo. Um trabalho coletivo em que cada um se identifica com os outros e a eles se contrapõe, seja assumindo a história e a presença, seja exercendo suas opções solitárias.

Encarar a linguagem como um processo constitutivo é perceber que as relações formais são uma consequência de atos reflexivos sobre a própria linguagem, processo comum a todos os falantes. O significado passa por esse processo constituidor, caracterizando-se como um processo sociocultural que nos segue desde o berço, formulando, assim, os *signos linguísticos*.

Para exemplificar, utilizaremos aqui o signo *mesa*. Numa visão metalinguística, comum no dia-a-dia, encontramos no Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (2001, p. 491) uma definição de mesa:

*Sf.* 1. Móvel, em geral de madeira, sobre o qual se come, escreve, trabalha, etc. 2. Conjunto formado pelo presidente e secretários duma assembleia. 3. Numa seção eleitoral, o conjunto dos indivíduos que se ocupam dos trabalhos relativos à votação. 4. Quantia fixa ou cumulativa de apostas, em certos jogos de azar.

Seguindo a teoria de Saussure (1979), vemos que é a impressão psíquica transmitida pela imagem acústica /*meza*/, que expressa foneticamente o signo *mesa*, essa imagem acústica evoca psiquicamente a ideia acima representada pelo dicionário. Mas voltando ao “significado” dicionarístico de mesa, encontramos quatro formas significativamente diferenciadas. A primeira traz, justamente, a relação psíquica mais conhecida dos sujeitos, ou seja, mostra a sua utilidade: mesa como um objeto de madeira, sobre o qual se come, trabalha e se escreve.

Partindo agora para a análise dos outros significados propostos pelo dicionário, não temos mais uma representação concreta no mundo, pois o que leva o sujeito a compreender a mesa pelo viés da “formação” de uma mesa de trabalhos e/ou de apostas é o processo metafísico, ou seja, não há uma representacionalidade no mundo antes da formação da mesa. Assim, no processo de constituição do signo, teremos o conceito agindo, de forma marcante, na produção da imagem acústica, ou vice e versa. Pois, o primeiro significado que temos é aquele co-relacionado à mesa de madeira, com quatro pernas, que serve para apoiarmos nossos pratos sobre ela, ou escrevermos, ou trabalharmos, etc. Então, a partir do segundo sentido proposto pelo dicionário o sujeito deve fazer um processo metafórico para compreender o que é uma mesa. Por esse motivo questionamos: quando uma mesa, num processo de constituição de significados, é uma mesa?

Resweber (1982, p.14) praticamente elucida essa charada linguística dizendo que:

Ao mesmo tempo em que se abre o domínio de uma práxis, anuncia-se a significação fundamental de um corpo que se apresenta como o instrumento primeiro que permite confeccionar os outros instrumentos. Ora, o enunciado reativa a memória do gesto inaugural pelo qual esse instrumento se transforma dando forma ao mundo.

Além dos significados encontrados no dicionário, temos outras formas significativas para mesa, por exemplo, quando alguém usa uma maleta (aquelas de executivo) sobre o colo para escrever alguma coisa, será uma mesa, ou apenas está usando algo para que sirva como tal? E então, como fica a representação dessa mesa no mundo lexical constituído pelos sujeitos? Como afirma Resweber, sempre iremos puxar a significação primeira, a qual nos dá toda a representação.

No mesmo caminho Saussure (1979, p. 80) diz que: “o caráter psíquico de nossas imagens acústicas aparece claramente quando observamos nossa própria linguagem.” Ou seja, quando vemos alguém usando uma maleta como mesa, logo fazemos o jogo *significante + significado = signo mesa*. Mas o que mais influencia para que chamemos isso de mesa? Neste caso é a imagem acústica que realiza uma acrobacia relacional, dando-nos uma conclusão: é uma maleta que está servindo de mesa, isto é, naquele momento é uma mesa.

Podemos perceber, então, que a representação do mundo através dos processos de construção de significado, abre um arcabouço de dúvidas a serem refletidas na mente dos sujeitos, o que nos leva a mais uma densa reflexão nos fazendo perceber que os significados constituídos pela metalinguagem dicionarística, não servem para tudo que existe no mundo, o que explicará, ou pelo menos amenizará, a busca pelo sentido será todo o trabalho desenvolvido pela linguagem que cerca o sujeito e, conseqüentemente, constrói o mundo. E será somente assim que podemos dizer que uma mesa é uma mesa e não uma cadeira, embora utilizemos, em alguns casos, a cadeira como mesa, a significação estará centrada no objetivo do sujeito, isto é, a significação estará centrada na ação que o sujeito irá realizar com, e nas coisas do mundo. Assim, até uma escada poderá virar uma mesa, pois naquele momento ela deixa de ser escada para virar mesa, isso somente é possível no mundo representacional apresentado pela linguagem, a qual constitui o sujeito. Sobre isso Saussure (1979) apresenta uma excelente visão dizendo que é o ponto de vista que cria o objeto.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nossa proposta inicial em produzir este artigo era problematizar o quadro epistemológico que dá conta de explicar e caracterizar a significação e o uso da linguagem nos processos de (re)construção do mundo. Percebemos que as caracterizações que fazemos passam por relação de linguagem, sentido e psíquicas, as quais todos os sujeitos realizam.

Ao levarmos em consideração a linguagem como uma atividade constitutiva, Franchi (2002), como um trabalho. Um trabalho de sujeitos que são histórica, social e culturalmente situados e que, através, desse trabalho, dessa

atividade, organizam, interpretam e dão forma a suas experiências e à realidade em que vivem.

Encarar os processos de construção de significado a partir de contextos comunicativos é dar importância ao uso, ao ato linguístico que o sujeito realiza, colocando nesse uso toda a sua carga semântica de mundo, buscando compreender e ser compreendido através de uma relação dialógica com o outro. Nessas (re)construções entram em cena as figuras de estilo (ou linguagem), assim como a manipulação de conceitos. Tudo isso acontece inconscientemente, como dirigir, por exemplo, nunca nos concentramos totalmente no ato de dirigir, estamos, geralmente, pensando em outras coisas, ouvindo música, conversando, etc.

Os conceitos mudam, são intercambiáveis, como o conceito de mesa que fora apresentado nesse trabalho. O que temos fixado, se podemos assim dizer, é uma base para a conceituação do signo. Se não fosse assim o signo não seria arbitrário, mas sim linear.

Esperamos ter movido, pelo menos em parte, uma pequena pedra nos estudos da linguagem com as reflexões aqui levantadas. Um de nossos objetivos era, justamente, provocar um desconforto com nossas reflexões e não apresentar respostas fechadas e antigas, até porque a linguagem, assim como o sujeito, evolui.

## REFERÊNCIAS

AUSTIN, J. L. **How to do things with words**. London: Oxford University Press, 1962.

BAKHTIN, M. M. **Marxismo e filosofia da linguagem**: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. Trad. Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: Hucitec, 1997.

BORGES NETO, J. Semântica de modelos. In: MÜLLER, A. L.; NEGRÃO, E; FOLTRAN, M. J. **Semântica Formal**. São Paulo: Contexto, 2003.

FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio Século XXI**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FOUCAULT, M. **Arqueologia do saber**. Petrópolis: Vozes, 1971.

FRANCHI, C. Linguagem atividade constitutiva. In: **Revista do Gel**. Número Especial. 2002. pp. 37-74.

GRICE, P. Logic and conversation. In: **Studies in the way of words**. Cambridge: Harvard University Press, 1989. pp. 22-40.

GUIRAUD, P. **A semântica**. Trad. MASCARENHAS, M. E. São Paulo: Difel, 1975.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. M. **Metáforas da vida cotidiana**. Trad. Mara S. Zarotto e Vera Maluf. Campinas: EDUC, 2002.

MARCUSCHI, L. A. **Fenômenos da linguagem**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2007.

NEF, F. **A linguagem**: uma abordagem filosófica. Trad. Lucy Magalhães. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1995.

PERELMAN, C.; TYTECA-OLBRECSHTS, L. **Tratado de argumentação**: a nova retórica. Traduzido por PEREIRA, M. E. G. G. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

POSSENTI, S. **Discurso, estilo e subjetividade**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

RESWEBER, J. P. **A filosofia da linguagem**. Trad. Yvone Toledo e José Paulo Paes. São Paulo: Cultrix, 1982.

RONSENSTOCK-HUESSY, E. **A origem da linguagem**. Rio de Janeiro: Record, 2002.

SAPIR, E. **Language**: an introduction to the study of speech. New York: Harcourt, 1921.

SAUSSURE, F. de. **O curso de linguística geral**. São Paulo: Cultrix, 1979.

VAN DIJK, T. A. **Tekstwetenschap**: Een interdisciplinaire inleiding. Utrecht: Antwerpen, 1978.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações filosóficas**. São Paulo: Abril Cultural, 1976.

## POTÊNCIA ANAERÓBICA E PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAL

**RESUMO:** O objetivo do presente estudo foi avaliar a potência anaeróbia e o perfil antropométrico de jogadores profissionais de futebol de campo. Participaram do estudo 11 jogadores profissionais, do sexo masculino, de uma equipe da série A do campeonato Paranaense de futebol. A potência anaeróbica foi mensurada mediante a aplicação do Running-based anaerobic sprint test (RAST), a partir da aplicação deste teste foram determinadas as seguintes variáveis: potência máxima (PMax), a potência mínima (PMin), a potência média (PMed) e o índice de fadiga (IF). As variáveis de massa corporal, estatura, idade, espessura de 4 dobras cutâneas foram coletadas com a finalidade de estimar a composição corporal dos jogadores. Após a análise dos dados antropométricos verificou-se que a idade média dos jogadores foi de  $24,36 \pm 3,47$  anos, estatura de  $1,81 \pm 0,08$  m, massa corporal de  $80,76 \pm 6,88$  kg e  $10,9 \pm 1,98\%$  de gordura corporal. Com relação ao teste de potência anaeróbia (RAST), as seguintes variáveis foram encontradas: PMax  $12,46 \pm 0,95$  w, PMin  $7,48 \pm 2,40$  w, PMed  $10,06 \pm 1,56$  w e IF  $39,84 \pm 19,57$  %. Após análise e comparação dos dados aqui mensurados não foi encontrado diferença entre os dados de equipes profissionais de futebol de outros estados ou país disponíveis na literatura científica, deste forma, observa-se que o potencial físico da equipe do interior é similar ao de outras equipes do futebol profissional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Potência anaeróbia, Futebol, Jogadores.

**Adalberto Ferreira Junior**

Graduado em Educação Física - UEPG  
Programa de Iniciação Científica – Bolsista CNPq  
Membro do Grupo de Pesquisa em Árbitro de Futebol – GPAF

**Alberto Inácio Silva**

Graduado em Educação Física - PUCPR  
Departamento de Educação Física da UEPG  
Mestrado em Metodologia do Treinamento – ISCF Manoel Fajardo – Cuba  
Doutorado em Biologia Molecular e Celular – área de concentração Fisiologia

**Edson Itaru Kaminagakura (in memoriam)**

Graduado em Educação Física – UEPG  
Coordenador Laboratório de Atividade Física e Saúde – LAFISE  
Departamento de Educação Física da UEPG

**Mauro Ricetti Paes**

Graduado em Educação Física - UEPG  
Programa de Pós-Graduação e Fisiologia – UFPR  
Mestre em Fisiologia  
Doutorando em Fisiologia- UFPR

## ANAEROBIC POWER AND ANTHROPOMETRIC PROFILE OF PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS

**ABSTRACT:** The aim of this study was to assess anaerobic power and anthropometric profile of professional soccer players. Participants were 11 male professional players by team of soccer championship Paranaense Series A. The anaerobic power was measured by applying the Running-based anaerobic sprint test (RAST), from the application of this test, the following variables were determined: maximum power (Pmax), minimum power (PMin), average power (PMed) and fatigue index (FI). The variables body mass, height, age, thickness of 4 skinfolds were collected in order to estimate the soccer players body composition. After the analysis, the anthropometric data showed that the average age of the players was  $24.36 \pm 3.47$  years, height of  $1.81 \pm 0.08$  m, body mass  $80.76 \pm 6.88$  kg and body fat  $10.9 \pm 1.98\%$ . Regarding the anaerobic power test (RAST), the following variables were found: Pmax  $12.46 \pm 0.95$  w, PMin  $7.48 \pm 2.40$  w, PMed  $10.06 \pm 1.56$  w and IF  $39.84 \pm 19.57\%$ . After analysis and comparison of the data measured here was not found difference between the data of professional soccer teams from other states or country available in the scientific literature, this way, it is observed that the physical potential of the team's interior is similar to other professional soccer teams.

**KEYWORDS:** anaerobic power, soccer, players.

### 1 INTRODUÇÃO

Esportes coletivos como o futebol, exigem de seus praticantes uma considerável capacidade aeróbica, além de uma grande capacidade de realizar repetidamente esforço máximo ou próximo ao limite (GIRARD et al. 2011) também conhecida como potência/capacidade anaeróbica. Os exercícios sem bola compreendem mais atividade durante um jogo e são principalmente aeróbios, enquanto a atividade diretamente envolvida no jogo é altamente anaeróbia (REILLY et al. 2000). Tendo em vista a importância do sistema aeróbico para o futebolista, alguns testes foram desenvolvidos ou adaptados para o jogador de futebol, por exemplo: o teste de 20 m de Léger e Gadoury (1989) e os testes Yo-Yo endurance I e II, Yo-Yo intermitente endurance I e II, Yo-Yo intermitente recovery I e II, propostos por Bangsbo (1996).

Embora o metabolismo aeróbico seja predominante na disponibilidade de energia durante um jogo de futebol, as ações mais decisivas são percorridas com o uso do metabolismo anaeróbico (STOLEN et al. 2005). Desta forma, vários testes têm sido desenvolvidos para estimar a produção de energia muscular

de forma anaeróbica, dentre eles destacam-se o teste de Maximum Accumulated Oxygen Deficit (MAOD) e o teste de Wingate (ZAGATTO et al. 2009). No entanto, a aplicação destes métodos requer equipamentos caros e sofisticados, além de, no caso do teste de Wingate, o padrão motor utilizado na referida modalidade é diferente do utilizado no protocolo do teste. Desta forma, fica evidente a necessidade de um método mais prático, acessível e específico para a avaliação da capacidade anaeróbica dos praticantes de modalidades intermitentes.

A universidade de Wolverhampton (Reino Unido) adaptou o protocolo do teste de Wingate para avaliação da potência anaeróbica e a capacidade de mensurar as variáveis de potência pico (PP), potência média (PMed) e o índice de fadiga (IF) em um teste de campo (ZACHAROGIANNIS et al. 2004). Desta forma, criou-se o Running Anaerobic Sprint Teste (RAST), o qual consiste de seis piques máximos de 35m com 10s de recuperação. Através da mensuração da massa corpórea e do tempo de cada um dos seis piques, é possível determinar a potência de cada sprint, bem como a potência média entre os seis piques e o índice de fadiga entre estes (ZAGATTO et al. 2009). Ainda segundo Zagatto et al. 2009 demonstrou que o RAST possui validade e uma boa reprodutibilidade na avaliação da capacidade anaeróbica em praticantes de atividades intermitentes, além de ser um bom preditor em atividades de curta distância. Outro fator importante é que trata-se de um método simples e acessível, o qual pode ser facilmente incorporado nas rotinas de treinamento. Assim, o teste de RAST tem sido usado para avaliar indivíduos praticantes de diferentes modalidades esportivas como futebol (ALIZADEH et al. 2010), basquetebol (BALCIUNAS et al. 2006) e corredores (KAMINAGAKURA et al. 2012).

A composição corporal é outro aspecto importante para o nível de aptidão física de atletas de qualquer modalidade, visto que o excesso de gordura pode diminuir o desempenho do atleta (MARQUES et al. 2000). Além de prejudicar o desempenho esportivo de um atleta, um alto nível de gordura corporal está relacionado à incidência de doenças crônicas degenerativas como diabetes e hipertensão (DEMINICE e ROSA, 2009). Nesse sentido, todas as informações que procuram evidenciar características de composição corporal, desempenho motor e suas interações podem constituir importantes indicadores dos níveis de saúde e preparação física do atleta (GUEDES e GUEDES, 1997). No Paraná, existem três equipes que são consideradas as melhores do Estado, já que disputam os campeonatos brasileiros da primeira e segunda divisão. As outras equipes são consideradas de porte médio, e são chamadas do interior. Assim sendo, surgiu a seguinte indagação, será que a aptidão anaeróbica e o perfil morfológico de uma equipe do interior é compatível com o de outras equipes do futebol profissional? Desta forma o objetivo deste estudo foi avaliar a potência anaeróbia e o perfil antropométrico de jogadores profissionais de futebol de campo, comparando estes com dados disponíveis na literatura científica.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como descritivo de corte transversal de acordo com Gil (1996). Os métodos e procedimentos utilizados seguem as determinações conforme a resolução CNS 196/96 sobre pesquisa com seres humanos e foram aprovados previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Protocolo 1076.11.03). Para realização desse estudo foram selecionados 11 jogadores profissionais do clube Operário Ferroviário Esporte Clube, da cidade de Ponta Grossa, Paraná, em período de pré-temporada.

### 2.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

As variáveis antropométricas mensuradas foram: idade, massa corporal, estatura e quatro dobras cutâneas [Subescapular (DC SE), Tricipital (DC TR) Supra-iliaca (DC SI) Panturrilha (PM)]. A mensuração da massa corporal e da estatura foi realizada seguindo-se as recomendações de Alvarez e Pavan (2003) e as dobras cutâneas conforme indicações de Benedetti et al. (2003). Para o cálculo da gordura corporal relativa (%GC) empregou-se a equação de Siri (1961)  $\{ \%GC = [495 / \text{Densidade corporal (g/ml)}] - 450 \}$ . A densidade corporal (Dens.) foi calculada a partir da utilização do modelo de regressão que utiliza o somatório da espessura de quatro dobras cutâneas (PETOSKI, 2003)  $Dens. = 1,10726863 - 0,00081201 * (DC SE + DC TR + DC SI + DC PM) + 0,00000212 * (DC SE + DC TR + DC SI + DC PM)^2 - 0,00041761 * (IDADE)$ .

Para mensurar a estatura, utilizou-se um estadiômetro com escala de medida em 0,1 cm. O peso corporal total foi mensurado mediante uma balança eletrônica Tanita modelo UM-80, com precisão de 100g. A espessura de dobras cutâneas foi mensurada por meio de um adipômetro Cescorf, com precisão de 0,1 mm. Para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) foi utilizada a fórmula:  $\text{Peso (Kg)} / \text{Estatura}^2$  (metros).

### 2.2 TESTE DE POTÊNCIA ANAERÓBIA

Para avaliação da potência anaeróbia foi utilizado o teste de corridas repetidas, RAST (ZACHAROGIANNIS et al. 2004). O teste consistiu em percorrer 6 vezes a distância de 35 metros no menor tempo possível, com intervalo de 10 segundos para recuperação entre cada corrida, com a saída parada. A determinação da potência máxima, potência média, potência mínima e índice de fadiga foram feitos através das seguintes equações:

Potência (w) =  $(\text{Peso (Kg)} \times \text{distância}^2 \text{ (m)}) / \text{tempo}^3 \text{ (s)}$

Índice de fadiga =  $(\text{Potência máxima} - \text{Potência mínima}) \times 100 / \text{potência máxima}$ .

Para o cálculo da potência máxima, média e mínima foram utilizados o melhor tempo, o tempo médio e o pior tempo, dentre as 6 corridas. O tempo foi registrado através de um equipamento de *fotocélulas (CEFISE, Brasil)*.

O tratamento estatístico foi realizado pelo software GraphPad 3. Os resultados estão apresentados em médias  $\pm$  desvio padrão e intervalo de confiança de 95% (IC95%) para cada variável. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov e Smirnov. As possíveis correlações entre as variáveis antropométricas e os parâmetros provenientes do RAST foram evidenciadas por meio do teste de correlação de Pearson. Na interpretação dos valores de correlação, além da significância ( $p < 0,05$ ), os coeficientes de correlação ( $r$ ) foram classificados em: muito fraco (0,0 – 0,2), fraco (0,2 – 0,4), moderado (0,4 – 0,7), forte (0,7 – 0,9) e muito forte (0,9 – 1,0) [19].

### 3 RESULTADOS

A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra com os valores das medias e desvios padrão para as variáveis de idade, massa corporal, estatura e índice de massa corporal. Já na tabela 2 são apresentados os valores absolutos e relativos referentes a da potência máxima (PMax), potência média (PMed), potência mínima (PMin) e índice de fadiga (IF). Após fazer a correlação entre os parâmetro do RAST com os alguns parâmetros antropométricos, observou-se uma correlação significativa entre PMin versus MCM ( $p=0,0379$ ) e PMed versus MCM ( $p=0,0235$ ). Entretanto, as correlações entre PMin versus MCM, PMed versus MCM e PMax versus IMC, foram classificadas como moderadas. Todas as correlações são apresentadas na tabela 3.

**Tabela 1-** Caracterização antropométricas dos jogadores de futebol

	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>IC95%</b>
<b>Idade (anos)</b>	24,53	3,5	22,21 - 26,69
<b>MC (kg)</b>	81,0	6,8	76,49 - 85,48
<b>Estatura (m)</b>	1,81	0,08	1,76 - 1,86
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24,54	1,6	23,45 - 25,61
<b>% G</b>	10,9	2,0	9,58 - 12,25
<b>MCM</b>	72,09	5,4	68,44 - 75,73

MC = massa corporal, IMC = índice de massa corporal, percentual de gordura (%G), MCM = massa corporal magra.

**Tabela 2-** Resultados do teste de campo Running Anaerobic Sprint Teste (RAST)

	Média	D.Padrão	IC95%
<b>Potências Absolutas</b>			
<b>PMax (w)</b>	1004,97	167,14	892,7 - 1117,2
<b>PMin (w)</b>	811,68	135,16	466,9 - 741,1
<b>PMed (w)</b>	603,99	204,08	720,9 - 902,5
<b>Potências Relativas</b>			
<b>PMax (w.kg-1)</b>	12,46	2,00	11,1 - 13,8
<b>PMin (w.kg-1)</b>	7,48	2,40	5,9 - 9,1
<b>PMed (w.kg-1)</b>	10,06	1,56	9,0 - 11,1
<b>IF (%)</b>	39,84	19,57	26,7 - 53,0

PMAX = potência máxima, PMED = potência média, PMIN = potência mínima, IF = índice de fadiga

**Tabela 3 -** Análise correlativa entre as variáveis antropométricas e de potência anaeróbica (RAST).

	Potências Absolutas			Potências Relativas			
	PMax	PMin	PMed	PMax	PMin	PMed	%IF
%G	0,1566	0,3538	0,3053	0,02913	0,3192	0,2031	-0,2894
MCM	0,4653	0,6297	0,6719	0,04804	0,4134	0,2540	-0,3897
IMC	0,5195	0,02346	0,3052	0,3486	-0,09259	0,1163	0,2509

#### 4 DISCUSSÃO

A avaliação da capacidade anaeróbica é de suma importância em desportos de características intermitentes, como no caso do Futebol (GIRARD et al. 2011). Contudo, dentre os diversos métodos utilizados para a avaliação da capacidade anaeróbica, o mais utilizado e citado na literatura é o teste de Wingate (ZAGATTO et al. 2009). Assim, Zagatto et al. (2009) avaliaram validade e a reprodutibilidade do testes de RAST, quando comparado este ao teste de Wingate. Neste estudo foi evidenciado que o teste de RAST, embora apresente valores inferiores aos valores encontrados no teste de Wingate, apresentavam resultados mais relacionados com os desempenhos de corrida (ZAGATTO et

al. 2009). Contudo, Coppin e colaboradores (2012) demonstraram valores de PP absoluta e relativa de  $1084,2 \pm 137,0$  w e  $12,9 \pm 1,5$  w/kg, respectivamente, para 77 jogadores universitários de futebol americano através do teste de Wingate. Valores estes muito semelhantes aos encontrados no presente estudo através do teste de Rast ( $P_{Max} = 1004,97 \pm 167,14$  w e  $P_{Med} = 12,46 \pm 2,00$  w/kg). Além disso, Karakoç et al. (2012) compararam os resultados do teste de Wingate com os testes de capacidade aeróbica Yo-Yo endurance I (YET), resistance I (YIRT1) e II (YIRT2) em jovens jogadores de futebol. Neste estudo, Karakoç et al. (2012) encontraram uma correlação moderada entre o desempenho no YIRTI com a  $P_{Max}$  e o IF, ambos obtidos no teste de Wingate. Por outro lado, não foram encontradas correlações entre a potência média e o desempenho nos testes aeróbicos (Karakoç et al. 2012). Da mesma forma, Krustup et al. (2006) não encontraram correlações entre os resultados do teste YIRT2, desempenho em sprint ou a capacidade de realizar sprints repetidos, desempenhos que são comumente relacionados com o desempenho dos jogadores durante a partida (GIRARD et al. 2011). No entanto, KALVA FILHO et al. (2013) encontraram uma alta relação entre a  $P_{Max}$  relativa (w/kg), a  $P_{Med}$  (w) e  $P_{Med}$  relativa (w/kg) obtidas no teste de RAST e a intensidade onde o  $VO_{2máx}$  foi obtido em oito jogadores brasileiros Sub 17. Portanto, mais estudos ainda são necessários para determinar a influência das variáveis obtidas nos testes de Wingate e RAST no desempenho durante as partidas.

Com o uso do teste de RAST sendo aplicado em três diferentes momentos durante uma temporada em jovens jogadores de futebol (entre 18 e 20 anos), Souza (2006) obteve valores de  $P_{Max}$  de  $11,90 \pm 1,02$  w/kg na avaliação do início da temporada. Este valor é semelhante ao do presente estudo, como pode ser observado na tabela 2. Já para  $P_{Med}$ , Souza (2006) encontrou o valor de  $8,98 \pm 0,78$  w/kg, na primeira avaliação, valor este que também corrobora com os achados do presente estudo ( $10,06 \pm 1,56$  w/kg). Infelizmente, Souza (2006) apresentou os dados do teste de RAST apenas de forma relativa, não permitindo comparações com os resultados absolutos entre os estudos.

Por outro lado Spigolon et al. (2007) com o RAST, avaliou quatro diferentes grupos de jogadores de futebol, sendo três jovens (Sub15, Sub17 e Sub20) e um grupo de jogadores profissionais (nascidos entre 1978 a 1987). Os valores de  $P_{Max}$  obtidos nos grupos de jogadores sub20 e jogadores profissionais do estudo de Spigolon et al. (2007) ( $10,82 \pm 1,08$  e  $11,32 \pm 1,23$  w/kg, respectivamente) não apresentaram diferença significativa, além de serem semelhantes aos valores obtidos no presente estudo (tabela 2). Entretanto, são maiores que os encontrados nos grupos de jogadores jovens (Sub15  $8,58 \pm 0,85$  e Sub17  $9,79 \pm 1,29$  w/kg), os quais também foram significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ). A  $P_{Med}$ , apresentada por Spigolon et al. (2007) demonstrou o mesmo padrão de diferenças e semelhanças encontrado nos valores de

PMax, não apresentando diferenças entre os grupos de jogadores Sub20 e profissionais ( $8,74 \pm 0,92$  e  $9,29 \pm 1,01$ , respectivamente), e estes sendo maiores que os grupos de jogadores jovens (Sub15  $6,97 \pm 0,64$  e Sub17  $7,82 \pm 1,02$  w/kg). Novamente, os valores do grupo de jogadores Sub20 e profissionais foram semelhantes ao do presente estudo ( $10,06 \pm 1,56$  w/kg). Já os valores de Pmin para as categorias Sub15 e Sub17 foram semelhantes ( $5,67 \pm 0,69$  e  $6,14 \pm 0,95$  w/kg, respectivamente), entretanto, ainda assim foram menores que os valores dos grupos de jogadores sub20 e profissionais ( $7,03 \pm 1,01$  e  $7,55 \pm 0,82$  w/kg, respectivamente), valores similares aos obtidos no presente estudo ( $7,48 \pm 2,40$  w/kg). Os valores referentes ao IF no estudo de Spigolon et al. (2007) não apresentaram diferenças significativas entre os grupos (Sub15  $33,47 \pm 6,48$ , Sub17  $37,19 \pm 5,92$ , Sub20  $34,90 \pm 7,57$ , profissionais  $32,45 \pm 4,145\%$ ) e também são semelhantes ao valor encontrado em nosso estudo ( $39,84 \pm 19,57\%$ ). Da Cruz (2006) encontrou os valores de PMax = 770 – 860 w, PMed = 610 – 680 w, PMin = 465 – 522 w e IF = 9,8 - 11,4 %, em jogadores profissionais portugueses, enquanto jogadores profissionais brasileiros apresentaram valores de PMax = 11,3 w, PMed = 9,3 w/kg, Pmin = 7,5 w/kg e IF = 32,4 %. Desta forma, fica evidente de que com o avanço de idade e de nível no qual o jogador se encontra, a capacidade anaeróbica deve ser elevada para que este obtenha sucesso no futebol profissional. Contudo, não existe consenso na relação entre capacidade anaeróbica e desempenho aeróbico durante as partidas competitivas, e mais estudos investigando estas variáveis são necessários (KALVA-FILHO et al. 2013). Entretanto, foram encontrados valores de PMax, PMed e PMin similares entre nossa amostra e equipes profissionais de jogadores tanto brasileiros quanto portugueses. Desta forma, não são encontradas diferenças entre a amostra do presente estudo e equipes de nível mais elevado. Além disso, como demonstrado nos resultados supracitados, o IF serve apenas como complemento das variáveis relativas a potência, indicando a condição de tolerância ao lactato dos indivíduos investigados, não sendo diferente entre as faixas etárias ou nível de atuação dos jogadores.

Força e potência são tão importantes para o futebol quanto a resistência. Força máxima refere-se ao pico de força que pode ser desempenhado pelo sistema neuromuscular durante uma contração máxima voluntária, enquanto a potência é o produto de força e velocidade e refere-se a capacidade do sistema neuromuscular produzir o maior impulso possível em um período de tempo determinado (STOLEN et al. 2005).

Altos níveis de força máxima nos membros superiores e inferiores podem também prevenir lesões no futebol (ARNASON et al. 2004). Entretanto, Lehnhart et al. (1996) mostraram que a introdução de um programa de treinamento de força, reduziu a quantidade de lesões em aproximadamente 50%. Portanto, é obvio que habilidades táticas e técnicas (tanto individual quanto

por equipe) no futebol podem ser consistentemente demonstradas através dos 90 minutos de competição pelos jogadores com alta capacidade de resistência e força.

Na nossa visão, a escolha da utilização destes testes (de campo ou de laboratório) fica a cargo da disponibilidade de cada equipe, tendo em vista que as alterações nos resultados dos testes é evidenciada na tradução destas alterações sobre o desempenho dentro do campo.

Os perfis antropométricos e das capacidades físicas de jogadores de futebol vêm sendo estudados há décadas, em diferentes países do mundo (TUMILTY 1993). Entretanto, os valores ótimos de gordura corporal para futebolistas são difíceis de definir, contudo, valores entre 7 e 12% são aceitáveis para estes desportistas (WILMORE e COSTILL 2001). Apesar da grande maioria dos estudos demonstrarem um baixo percentual de gordura corporal em futebolistas após compilaram os dados de 878 jogadores de diferentes continentes e países, observaram que a médias do percentual de gordura corporal pode variar enormemente, sendo esta variação de 7,1 - 19,3 % (REILLY e DORAN, 2003).

Como descrito na tabela 1, o percentual de gordura dos atletas aqui avaliados estão dentro do percentual esperado para um atleta de alto nível desta modalidade. Estes dados corroboram com os achados de Osiecki et al. (2007) que descrevem um percentual de gordura de  $11,64 \pm 1,61$  %, para jogadores de futebol do mesmo Estado onde este trabalho foi desenvolvido.

O Brasil possui dimensões continentais, sendo que cada esta possui características próprias que podem apresentar diferenças: climáticas, alimentar constituição étnica etc., variáveis estas que podem interferir no perfil morfológico de seus habitantes (Da SILVA et al. 2012). Desta forma, quando comparamos a média dos jogadores da região sul com os da região sudeste, observa-se que estas são similares, tendo em vista que os jogadores paulistas apresentaram o valor médio de  $10,70 \pm 1,40$  % de Gordura Corporal (CAMPEIZ et al. 2004). Em outra investigação realizada com atletas paulistas realizado por Guerra et al. (2004) observaram, por meio do método antropométrico, um valor de adiposidade de 10,6 %, sendo que valor semelhante ( $10,6 \pm 2,6$  %) encontrado em jogadores de países da América do Sul (RIENZI et al. 2000). Jogadores da América central, mas especificamente caribenhos, apresentaram  $11,9 \pm 1,7$  % GC, valor este também semelhante a este estudo (THIENGO et al. 2012). O futebol inglês é considerado um dos mais competitivos e tradicionais do mundo, assim sendo, Davis et al. (1992) analisaram futebolistas da primeira e segunda divisão da liga inglesa, no momento pré-competitivo e encontrou valores médios de 11,0% na adiposidade corporal dos atletas.

Alguns estudos demonstram correlação entre a percentagem de gordura e o rendimento desportivo (HOUSH et al. 1984), evidenciando-se como

postulado a incompatibilidade entre a excelência competitiva e altos índices de adiposidade corporal. Com a análise destes dados, e comparação com os dados destas pesquisas, pode-se observar que os valores aqui encontrados em relação a porcentagem de gordura corporal, deixa claro que o perfil antropométrico dos atletas profissionais da equipe aqui estuda, apesar desta não estar entre as três consideradas grande do Paraná, é similar à de atletas profissionais das equipes grande deste estado, de outras equipes do brasileira, e do futebol mundial.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstrado na revisão bibliográfica apresentada, a potência anaeróbica e o perfil antropométrico são variáveis fundamentais para a performance de um jogador no transcorrer de uma partida. Os atletas aqui estudados demonstraram possuir um composição corporal compatível com a de jogadores de outras equipes do futebol profissional, o mesmo ocorrendo com os parâmetros estudados mediante a aplicação do teste RAST. Desta forma, observa-se que o potencial físico das equipes do interior não deixam nada a desejar quando comparado com os das equipes dos grandes centros futebolísticos. Entretanto, sabe-se que o nível técnico e tático de uma equipe de futebol é determinante para o sucesso desta durante uma competição, assim sendo, estes parâmetros devem ser estudados para se determinar com mais precisão o nível competitivo das equipes do interior, parâmetros estes que não foram objeto de estudo desta pesquisa.

## AGRADECIMENTOS

Somos gratos a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica do CNPq.

## REFERÊNCIAS

ALIZADEH, R.; HOVANLOO, F.; SAFANIA, A. M. **The relationship between aerobic power and repeated sprint ability in young soccer players with different levels of  $VO_{2max}$** . J Phys Educ Sport Manag. 27:86-92, 2010.

ALVAREZ, B. R.; PAVAN, A. L. Alturas e comprimentos. In: PETROSKI EL, organizador. **Antropometria: técnicas e padronizações**. 2ª Ed. Porto Alegre: Palotti; 2003, p.59-71.

ARNASON, A. et al. **Physical fitness, injuries, and team performance in soccer.** *Med Sci Sports Exerc.* 36(2):278-85, 2004.

BALCIUNAS, M.; STONKUS, S.; ABRANTES, C.; SAMPAIO, J. **Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players.** *J Sports Sci Med.* 5:163-170, 2006.

BANGSBO, J. **Yo –Yo test.** Copenhagen, HO Storm, 1996.

BENEDETTI, T. R. B.; PINHO, R. A.; RAMOS, V. M. Dobras cutâneas. In: PETOSKI, E. L. organizador. **Antropometria: técnicas e padronizações.** 2ª Ed. Porto Alegre: Palotti; 2003, p. 47-58.

CAMPEIZ, J. M.; OLIVEIRA, P. R.; MAIA, G. B. M. **Análise de variáveis aeróbias e antropométricas de futebolistas profissionais, juniores e juvenis.** *Conexões.* 2:1-19, 2004.

COPPIN, E.; HEATH, E. M.; BRESSEL, E.; WAGNER, D. R. **Wingate Anaerobic Test reference values for male power athletes.** *Int J Sports Physiol Perform.* 7:232-236, 2012.

Da Cruz SFB. **Avaliação da capacidade física em futebolistas profissionais: análise em função da posição específica.** [Dissertação de Mestrado]. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto, 2006.

Da SILVA, A. I.; FIDELIX, Y. L.; SANTOS, I. A. M.; ALMEIDA, M. B.; SILVA, D. A. S. **Antropometria e morfologia de árbitros profissionais de futebol: comparação entre os Estados do Paraná e Sergipe.** *Rev. Bras. Cien. e Mov.* 20(3):63-71, 2012.

DAVIS, J. A.; BREWER, J.; ATKIN, D. **Pre-season physiological characteristics of english first and second division soccer players.** *J Sports Sciences.* 10:541-547, 1992.

DEMINICE, R.; ROSA, F. T. **Pregas cutâneas vs impedância bioelétrica na avaliação da composição corporal de atletas: uma revisão crítica.** *Rev Bras Cineantropom. Desempenho Hum.* 11(3):334-340, 2009.

- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.
- GIRARD, O.; MENDEZ-VILLANUEVA, A. M.; BISHOP, D. **Repetead-Sprint Ability – Part I. Factors Contributing to Fatigue**. Sports Med. 41(8):673-694, 2011.
- GUEDES, P.; GUEDES, E. R. P. **Influência do nível socioeconômico e do aspecto racial em variáveis antropométricas e motoras de moças maturadas e não maturadas**. Rev Bras de Ciên do Mov. 11(2):41-51, 1997.
- GUERRA, I. CHAVES, R.; BARROS, T.; TIRAPEGUE, J. **The influence of fluid ingestion on performance of soccer players during a match**. J Sports Sci Med. 3:198-202, 2004.
- HOUSH, T. J.; THORLAND, W. G.; JOHNSON, G. O. E.; THARP, G. D. **Body composition variables as discriminants of event participation in elite adolescent male track and field athletes**. Br J Sports Sci.2:3-11, 1984.
- KALVA-FILHO, C. A.; LOURES, J. P.; FRANCO, V. H.; KAMINAGAKURA, E. I.; ZAGATTO, A. M.; PAPOTE, M. **Correlação entre parâmetros aeróbicos e desempenho em esforços intermitentes de alta intensidade**. Motriz, Rio Claro. 19(2):306-312, 2013.
- KAMINAGAKURA, E. I. et al. **Can the Running-Based Anaerobic Sprint test be used to predict anaerobic capacity?** JEPonline. 15(2):90-99, 2012.
- KARALOÇ, B.; AKALAN, C.; ALEMDAROGLU, U.; ARSLAN, E. **The relationship between the Yo-Yo tests, Anaerobic Performance and Aerobic Performance in Young Soccer Players**. J Hum Kinet. 35:81-88, 2012.
- KRUSTRUP, P. et al. **The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological response, reliability and validity**. Med Sci Sport Exerc. 35:697-705, 2003.
- LÉGER, L.; GGADOURY, C. **Validity of the 20 m shuttle run test with 1 min stages to predict VO<sub>2</sub>max in adults**. Can J Sport Sci. 14(1):21-6, 1989.
- LEHNHART, R. A. et al. **Monitoring injuries a college soccer team: the effect of strength training**. J Strength Cond Res. 10(2):115-9, 1996.

MARQUES, M. B.; HEYWARD, V.; PAIVA, C. E. **Validação cruzada de equações de bioimpedância em mulheres brasileiras por meio de absorptometria radiológica de dupla energia (DXA).** Rev Bras Ciên e Mov. 8(4):14-20, 2000.

OSIECKI, R.; GLIR, F. G.; FORNAZIERO, A. M.; CUNHA, R. C.; DOURADO, A. C. **Parâmetros antropométricos e fisiológicos de atletas profissionais de futebol.** R. da Educação Física/UEM. 18(2):177-182, 2007.

PETOSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações.** 2ª Ed. Porto Alegre: Palotti, 2003.

REILLY, T. DORAN, D. Fitness assessment. In: REILLY, T.; WILLIAMS, M. **Science and Soccer.** London and New York: Routledge, 2003, p.21-46.

REILLY, T.; BANGSBO, J.; FRANKS, A. **Antropometric and physiological predispositions for elite soccer.** J Sports Sci. 18:669-683, 2000.

RIENZI, E.; DRUST, B.; RIELLY, T.; CARTER, J. E. L.; MARTINS, A. **Investigation of anthropometric and workrate profiles of elite South American international soccer players.** J Sports Med Phys Fitness. 40(2):162-169, 2000.

ROWNTREE, D. **Statistics without tears.** London: Penguin, 1991.

SIRI, W. E. Body composition from fluid space and density. In: BROZEK, J.; HANSCHER, A, editors. **Techniques for measuring body composition.** Washington D.C.: National Academy of Science; 1961, p.223-224.

SOUZA, E. N. **Alterações das capacidades físicas de jovens futebolistas durante o macrociclo de treinamento: estudo a partir da periodização de cargas seletivas.** Dissertação (Mestrado em Educação Física), Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2006.

SPIGOLON, L. M. P.; BORIN, J. P.; LEITE, G. S.; PADOVANI, C. R. P.; PADOVANI, C. R. **Potência anaeróbica em atletas de futebol de campo: diferenças entre categorias.** Coleção Pesquisa em Ed Física. 6:421-428, 2007.

STOLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C.; WISLOFF, U. **Physiology of soccer: an update.** Sports Med. 35:501-536, 2005.

THIENGO, C. R.; TALAMONI, G. A.; SILVA, R. N. B.; SANTOS, J. W. **Perfil antropométrico, aptidão motora e aeróbia de jogadores de futebol profissionais e juniores de Trinidad e Tobago.** Rev. Bras. Cien. e Mov. 20(2):14-24, 2012.

TUMILTY, D. **Physiological characteristics of elite soccer players.** Sports Med. 2(16):80-96, 1993.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício.** 2ª Ed. São Paulo: Manole, 2001.

ZACHAROGIANNIS, E., PARADISIS, G.; TZIORTZIS, S. **An evaluation of tests of anaerobic power and capacity.** Med Sci Sports Exerc. 36:S116, 2004.

ZAGATTO AM, BECK WR, GOBATTO CA. **Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances.** J Strength Cond Res. 23:1820-1827, 2009.

## PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS APLICADO À AGRICULTURA

**RESUMO:** O processamento digital de imagens tem sido utilizado desde a década de 1920, em diferentes áreas de estudo. A agricultura é um setor econômico estratégico no Brasil, porém, é necessário ainda superar alguns obstáculos para que este Estado se torne líder mundial neste setor. A tecnologia é uma aliada estratégica para a agricultura, e o processamento digital de imagem, um método computacional de análise de imagens, tem auxiliado a agricultura e ainda pode ser explorado para novas aplicações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologia, Automação, Pragas, Doenças.

### DIGITAL IMAGE PROCESSING APPLIED TO AGRICULTURE

**ABSTRACT:** The digital image processing has been used since the 1920s in different fields of study. Agriculture is a strategic economic sector in Brazil, however, it is needed to overcome some obstacles to become this country the world leader in this sector. The technology is a strategic assistant for agriculture, and digital image processing, a computational method of image analysis, has helped agriculture and still can be explored for new applications.

**KEYWORDS:** Technology, Automation, Pests, Diseases.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a década de 1920, técnicas e sistemas para processamento digital de imagens têm sido adotados para, entre outros, o melhoramento da qualidade de reprodução das mesmas, bem como a velocidade de processamento. Naquela década, o sistema Bartlane de transmissão de imagens foi capaz de reduzir o tempo de

**Sergio Silva Ribeiro**

Graduado em Tecnologia da Informação - PUC/Campinas, Graduado em Administração - UNOPAR, Especialista em Educação Especial - Faculdade São Luiz  
Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada - UEPG

**Douglas Zarpelon**

Graduando em Tecnologia e Análise em Desenvolvimento de Sistemas - Faculdade Guairacá

**Jean Henrique Zenzeluk**

Graduando em Tecnologia e Análise em Desenvolvimento de Sistemas - Faculdade Guairacá

**Rosane Falate**

Doutora em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Curitiba, Pesquisadora da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), e do Programa de Mestrado em Computação Aplicada da UEPG.

transporte de uma imagem entre Londres e Nova York de uma semana para três horas (GONZALEZ e WOODS, 1992). As imagens eram codificadas por meio de um equipamento especializado de impressão, que eram transmitidas via cabo e decodificadas do outro lado por um terminal receptor (GONZALEZ e WOODS, 1992). Com a evolução dos computadores, o processamento de imagens digitais passou de horas para segundos. Por exemplo, hoje é possível a transmissão da imagem de maneira quase instantânea, pois, com a utilização de uma câmera digital, pode-se tirar uma fotografia e transmiti-la quase instantaneamente a uma ou mais pessoas, em qualquer parte do mundo.

No campo científico, o processamento digital de imagens (PDI), pode ser entendido como a análise e manipulação de imagens por computador, e não apenas o simples ato de fotografar cenas, que Gonzalez e Woods (1992) definem como a etapa de aquisição. O PDI envolve principalmente a identificação e extração de informações presentes em uma imagem para posterior processamento e análise, e isto é muito importante, já que sistema de visão humano não é capaz de processar o volume de informações que se encontram presentes em uma imagem (ALVARENGA et al, 2005).

Técnicas de PDI têm sido aplicadas em praticamente todas as áreas, principalmente porque permitem o estudo de fenômenos complexos que não poderiam ser realizados por outros meios convencionais, com a vantagem de serem métodos não invasivos e não destrutivos, em sua maioria, preservando o objeto de estudo. O PDI tem evoluído continuamente, com aumento significativo no nível de interesse em morfologia matemática, redes neurais, processamento de imagens coloridas, compressão de imagens, reconhecimento de imagens em sistemas de análise baseados em métodos de mineração de dados (WIGGERS et al, 2013).

O objetivo deste estudo é demonstrar a importância de um campo específico da ciência da computação, conhecido como processamento digital de imagens, e apresentar sua importância para o setor agrícola. Para isso foram pesquisadas publicações científicas dos últimos dez anos.

## **2 IMPORTÂNCIA DA AGRICULTURA**

Estudos têm apontado o Brasil como um dos maiores produtores mundiais, devido a sua grande extensão territorial e capacidade de produção. Previsões internacionais sobre o crescimento populacional apontam que em 2050 haverá entre 9 e 11 bilhões de pessoas no planeta. Isso significa que o mundo deverá produzir cerca de 60% mais alimentos do que produz hoje. Porém, não é apenas uma questão de extensão territorial ou capacidade produtiva que poderá posicionar o Brasil como o maior produtor mundial, onde muitas barreiras e dificuldades precisam ser superadas (GARCIA, 2013).

O processo de modernização da agricultura no Brasil se originou na década de 1950, junto das importações de meios de produção mais avançados. Mas é na década de 1960 que esse processo se inicia, com a implementação no país de um setor industrial com foco na produção de equipamentos e insumos para a agricultura (TEIXEIRA, 2005). As consequências geradas por esse processo foram, além da concorrência na parte de produção, os efeitos sociais e econômicos sofridos pela população envolvida com atividades rurais (BALSAN, 2006).

Apesar das modificações na economia brasileira, o crescimento não se deu da maneira esperada, e a lentidão se acentuou entre os anos de 1965 e 1967, pela reorganização do regime militar que se instalava no país. Entretanto, o avanço da industrialização provocou no Brasil a necessidade de modernização no setor agrário, para produzir alimentos e produtos para exportação e então controlar a balança comercial do país (TEIXEIRA, 2005).

Mesmo que a modernização da agricultura tenha atingido escalas nacionais, esta foi processada de forma extremamente seletiva, privilegiando os territórios, as culturas, e os segmentos socioeconômicos mais rapidamente suscetíveis à organização de uma atividade científico-técnica (BALSAN, 2006).

## 2.1 PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Em processamento digital de imagem a primeira etapa é a aquisição de imagem, que é o processo de captura de uma ou várias imagens através de sensores de câmera (MILANO e HONORATO, 2010).

Uma imagem é a representação de um objeto físico, formada a partir da captura, realizada por um sensor, da radiação refletida por este objeto. Matematicamente, uma imagem pode ser definida como uma função  $f(x, y)$ , onde  $x$  e  $y$  são as coordenadas especiais, que fornecem o brilho da imagem no ponto, considerando a imagem no espaço bidimensional. Assim pode-se representar a imagem como uma matriz, onde cada ponto é um valor discreto, e este valor pertence a uma escala de diferentes cores. O objetivo de definir a imagem de uma forma matemática é a possibilidade de poder alterar o conteúdo, para a extração de informações de interesse ou melhoria de sua qualidade (NUNES, 2006).

Um recurso que pode ser utilizado para fazer alterações na imagem é o histograma, que é um conjunto de números representando o percentual de pixels da imagem que apresentam um determinado nível de cinza. Esse percentual pode ser calculado pela equação 1:

$$p_r(r_k) = \frac{n_k}{n} \quad (1)$$

onde  $r_k$  assume um valor entre 0 e 1;  $k$  vai de 0 a  $L-1$  onde  $L$  é o número de níveis de cinza;  $n$  é o total de pixels na imagem;  $p_r(r_k)$  é a probabilidade de ocorrência do  $k$ -ésimo nível de cinza;  $n_k$  é o número de pixels cujo nível de cinza corresponda a  $k$ . (MARQUES FILHO e VIEIRA NETO, 1999).

Para a identificação e a localização de um determinado objeto em uma imagem pode-se utilizar a segmentação, que é o processo responsável em dividir a imagem em regiões individuais ou segmentos (MARQUES FILHO e VIEIRA NETO, 1999).

### 2.1.1 Sensoriamento Remoto

Com a tecnologia de sensoriamento remoto é possível obter informações sobre estimativa de área plantada, produção agrícola, vigor vegetativo das culturas, que fornecem subsídios para o manejo agrícola em nível de país, estado, município, microbacia hidrográfica ou fazenda. Essa tecnologia utiliza de imagens captadas por satélites, através de diversos sensores acoplados, que operam em diferentes faixas do espectro eletromagnético e que são responsáveis pela geração de imagens multiespectrais. Um satélite de sensoriamento remoto passa por uma mesma região várias vezes, permitindo assim a criação de um banco de dados de imagens multiespectrais com informações multitemporais (MOREIRA e RUDORFF, 2002). Essas imagens são de grande importância para utilização nos SIG (Sistemas de Informação Geográfica) que coletam e tratam informações espaciais. Esses sistemas são capazes de criar abstrações digitais do real; manejar e armazenar eficientemente dados, de forma a identificar o melhor relacionamento entre as variáveis espaciais; e criar relatórios e mapas, para a compreensão destes relacionamentos. Os dados gerados pelos SIG também dão suporte à Agricultura de Precisão, pela análise dos dados e auxílio na tomada de decisão (VARELLA, 2004).

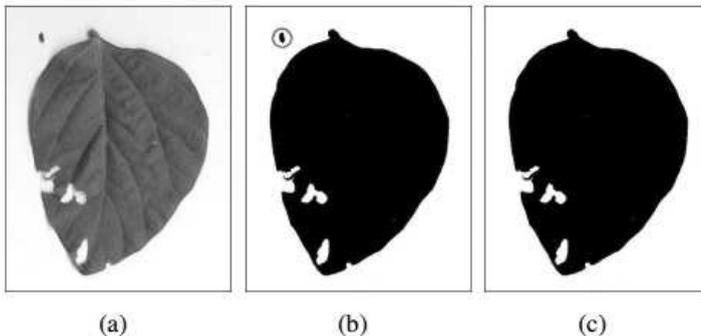
### 2.1.2 Pragas e Doenças

O uso de agrotóxicos por unidade de área é um grande problema na agricultura, pois é responsável pela contaminação de alimentos, do solo, da água, dos animais, a intoxicação de agricultores, a resistência de patógenos e de pragas, entre outros. O Brasil é o maior consumidor de pesticidas na América Latina, utilizando aproximadamente 1,5 kg de pesticida por hectare cultivado (SOUSA et al, 2012). Esse alto consumo, além dos problemas de contaminação mencionados, representa um alto custo financeiro, com perda de competitividade econômica.

A identificação de pragas e doenças de forma correta e precoce ajuda no manejo adequado e eficiente. A avaliação humana, geralmente feita por

um especialista (agrônomo), além de ser um processo subjetivo e impreciso, depende da disponibilidade de um profissional para a análise da lavoura, o que nem sempre ocorre. Ainda, a demora no diagnóstico pode implicar em prejuízos futuros (NAZARÉ JUNIOR et al, 2009). Por outro lado, um sistema automatizado de monitoramento e detecção por imagens pode determinar a área foliar de uma planta, figura 1, identificando a presença e quantificando os danos causados por pragas e doenças, com a possibilidade adicional de diminuição do tempo de diagnóstico.

**Figura 1** – Imagens para detecção de área foliar: (a) original, (b) segmentada contendo objeto indesejável (em destaque); (c) final.



Fonte: PAULA FILHO (2010)

### 2.1.3 Automação

A automação pode ser considerada como sistemas que substituem o trabalho humano, e que possuam soluções rápidas, objetivas e econômicas que atendam as necessidades de indústrias agrícolas. Esses sistemas podem auxiliar e supervisionar os processos da empresa, diminuindo seus gastos e problemas, além do tempo necessário para execução dos processos. Nos setores produtivos, a automação vem da necessidade de maior qualidade de conformação e de flexibilidade, economia na perda de materiais e operações, tendo maior controle das informações e planejamento da produção (ALENCAR et al, 2007).

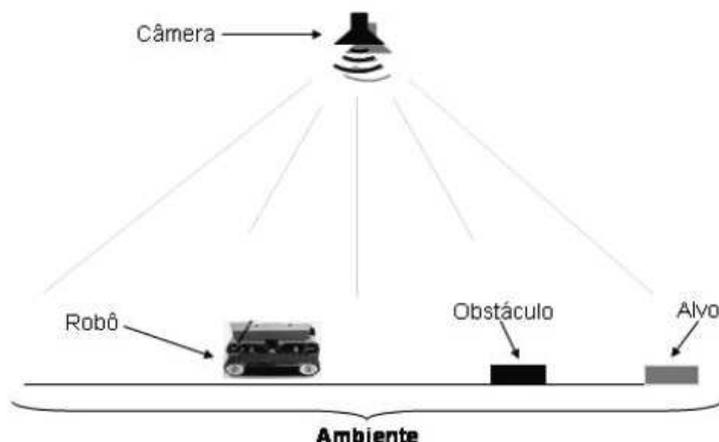
Automação para os processos de plantio, fertilização, irrigação e colheita são essenciais e deve evoluir com o objetivo de aumentar a produção e a produtividade, estimulando o crescimento industrial (NETO, 2013). Pesquisas importantes nessa área vêm sendo desenvolvidas com o auxílio do processamento digital de imagens, como sistemas especialistas para detecção de planta daninhas e para a aplicação ou tratamento em áreas específicas, em tempo real, com uma melhor eficiência e redução de custo (ROMEO et al, 2013).

## 2.1.4 Robótica

“Um robô é um manipulador multifuncional reprogramável projetado para mover materiais, peças, ferramentas ou dispositivos especializados através de movimentos variáveis, programados para o desempenho de uma variedade de tarefas”, esta era a definição dada à robótica pela *Robot Institute of America* (RIA) nos anos iniciais da história desta área de pesquisa. Entretanto, hoje, o entendimento em relação ao que é robótica vai muito além desta definição clássica, pois a percepção geral de um robô é de um sistema manipulável, para a imitação do ser humano, não apenas em sua estrutura física, como inteligência e personalidade. Devido a essa complexidade, a robótica abrange diversas áreas de estudo, entre elas o processamento de imagens em tempo real e o reconhecimento inteligente de padrões (GU, 2013)

Os robôs móveis são importantes para diversas tarefas como, por exemplo, a de exploração espacial, marítima, agrícola e ambientes desconhecidos que ofereçam riscos a vida humana. Os robôs móveis podem ser totalmente autônomos, movendo-se por seus próprios meios, com o objetivo de executar tarefas próximas às humanas, ou podem aguardar o recebimento de instruções para então efetuá-las. Entretanto, para que robôs possam tomar decisões, de forma autônoma, relacionadas a sua mobilidade, é necessário o processamento e análise de informações extraídas do ambiente, figura 2. Por isso, o processamento digital de imagens é um recurso extremamente importante para a robótica (PAULA FILHO et al, 2010).

**Figura 2** – Metodologia de captura de imagem por um robô móvel.



Fonte: PAULA FILHO (2010)

Existem alguns laboratórios de robótica que desenvolvem pesquisas atuando em diversas áreas correlacionadas, e o Quadro 1 apresenta uma relação de alguns destes laboratórios no Brasil.

**Quadro 1** – Laboratórios de robóticas (Fonte Própria).

Instituição	Áreas de pesquisa
ICMS/USP – São Carlos, Laboratório de Robótica Móvel	Desenvolve pesquisa em diversas áreas relacionadas à robótica, dentre elas destacam-se: visão computacional, sistemas inteligentes, computação evolutiva, aprendizado de máquina, sistemas computacionais reconfiguráveis, robôs e veículos autônomos.
CROB/USP – São Carlos, Laboratório de Aprendizado de Robôs (LAR)	Principais linhas de pesquisa: robótica cooperativa, robótica móvel, e robótica social. Em suas áreas de pesquisa o LAR desenvolve técnicas para: controle de robôs utilizando técnicas de campos potenciais, redes neurais aplicadas no controle de robôs móveis, técnicas de aprendizado de robôs móveis, simulação, lógica fuzzy, visão computacional, otimização de sistemas, análise multivariada, e reconhecimento de padrões.
UFPB, Laboratório de Sistemas Embarcados e Robótica	Principal objetivo: buscar a excelência em pesquisas nas áreas de robótica, sistemas embarcados, inteligência artificial, redes sem fio, sistemas em tempo real, visão computacional e processamento de imagem.
UNB, Laboratório de Robótica e Visão Computacional - Departamento de Engenharia Mecânica	Voltado para pesquisa na área de robótica industrial, com robôs dos tipos manipulador e móvel, em seus aspectos construtivos, de modelamento dinâmico, cinemático e sensoriamento. A visão computacional é pesquisada como visão robótica, objetivando o uso de sistemas de visão para navegação, metrologia, monitoramento e controle de robôs.
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Laboratório de Robótica e Visão Computacional - DRVC	Essa divisão trabalha em quatro grandes áreas de atuação: desenvolvimento e aplicação de veículos robóticos com graus de autonomia crescente, desenvolvimento de sistemas baseados em visão, plataformas de software para robótica e visão computacional, sistemas sensoriais para aplicações ambientais e de acessibilidade.

UFMG, Laboratório de Visão Computacional e Robótica	Alguns projetos de robótica e visão computacional são: Verlab 8 Octóptero, projeto veículo não-holonômico, DOKBot, Roomba, RoboSense: cooperação entre robôs móveis e redes de sensores sem fio, OTIMAL: otimização integrada em aplicações logísticas produção e transporte, SiDeVAAN: simulação e desenvolvimento de veículos aéreos autônomos não-tripulados, Transpeixe; geração de trajetórias para veículos aéreos autônomos não-tripulados, localização e mapeamento em terrenos irregulares utilizando robôs móveis, estudo e aplicação de técnicas de SLAM, controle de tráfego para um enxame de robôs, OTIMAL, revitalização do Nomad 200, construção de um driver Player para e-pucks.
FACTI, Robótica e Visão Computacional	Atua nas seguintes linhas de pesquisa: desenvolvimento e aplicação de veículos robóticos com graus de autonomia crescente, concepção e desenvolvimento de sistemas sensoriais aplicados à identificação e interpretação de parâmetros ambientais biológicos, desenvolvimento de sistemas para visão robótica, plataformas de software para elaboração de sistemas robóticos e de visão computacional.

As aplicações da robótica em conjunto com sistemas de visão computacional na agricultura são descritas em vários trabalhos, e podem envolver localização, inspeção e análise de frutos; a extração de perfil de tomates para sua quantificação; sistema de identificação e localização de laranjas por um robô colhedor de frutos; sistema de localização de maçãs para colheita automática, entre outros (LULIO, 2011).

## 2.2 SOFTWARES DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS APLICADOS À AGRICULTURA

O uso de processamento digital de imagens tem sido amplamente utilizado para ajudar a resolver problemas da agricultura. Um sistema baseado em PDI abrange a utilização de soluções em hardware e software. Na linha de software podem-se destacar alguns sistemas especialistas, Quadro 2.

**Quadro 2** – Lista de softwares de PDI por aplicação (LOBET, 2013).

<b>Aplicação</b>	<b>Softwares</b>
Cobertura	Canopy analysis, HEMIvg
Frutas	PANorama, P-Trap, Tomato Analyser
Uso Geral	BioImageXD, Bisque, Endrov, Icy, ImageJ, Matlab, ObjectJ, OMERO, SHAPE, Toaster, Vaa3D
Hipocótilo	HyDE, HypoPhen, HYPOTrace
Foliar	Assess, Black Spot, CompuEye, GROW Map-Leaf, Identify, LAMINA, Lamina2Shape, LEAF-GUI, LeafAnalyser, Leaf Growth, LeafJ, Leaf Processor, Leaf recognition, LeafSnap, Leaf Venation, Leaver, Limani, Martrack Leaf, PhenoPhyte, Phenotic, PDQuant, SIMAGIS MesoPlant, Skye, WinDIAS, WinFOLIA,
Plantas	Identify
Sistema Radicular	DART, ElonSim, EZ-Rhizo, GiA Roots, GrowScreen-Root, Growth Explorer, IJ_Rhizo, RhizoScan, RootDetection, RootFly, RootScape, RootSnap!, Root System Analyser, RootTrace, RootView, Skye, SmartRoot, WinRhizo, WinRhizoTRON
Rosetas	GrowScreen, HPGA, Leaf Color Segmentation, LemnaGrid, OSCILLATOR, PhenoPhyte, Rosette Tracker
Sementes	Germinator, Lemna Launcher, SeedCount, SeedSizem Smart-Grain, WinSEEDLE
Brotos	GrowScreen-Fluoro, HTPheno, IAP, LemnaGrid, TraitMill, WinDENDRO
Simulações	ElonSim
Raiz única	ARTT, Cell-o-Tape, CellSeT, GROW Map-Root, iRoCS Tool-box, KineRoot, PlantVis, RootFlowRT, RootLM, RootTip Trace, RootScan, RootTipMulti, RootTrace

Verifica-se pelo quadro 2 os diversos campos da agricultura em que os sistemas de processamento digital de imagens podem contribuir, podendo, muitas vezes, retirar a subjetividade humana, e, conseqüentemente, ajudar na reprodução e padronização de resultados de uma determinada análise.

## 2.3 ENSINO NAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS

Devido a sua importância, a disciplina de processamento digital de imagens faz parte do currículo de cursos de graduação. Algumas universida-

des brasileiras desenvolvem pesquisa especificamente nessa área. O quadro 3 apresenta o resultado uma pesquisa, com cinco dessas universidades, sobre as suas principais áreas de estudo em PDI e algumas das tecnologias utilizadas para trabalhar com processamento digital de imagens.

**Quadro 3** – Ensino/pesquisa com PDI em universidades brasileiras (Fonte Própria).

<b>Universidade</b>	<b>Área de Pesquisa</b>	<b>Tecnologias/ Ferramentas</b>
PUC-Rio	PDI para análise de materiais em imagens obtidas por microscópios óticos, eletrônicos, dentre outros tipos, em 2D. Também trabalham com imagens 3D obtidas por microtomografia de raios-x e outras técnicas como FIB/SEM. Buscam também criar sistemas automáticos de reconhecimento de padrões, ou classificação automática, para substituir avaliações visuais por operadores.	Sistemas Operacionais Linux e Windows. FIJI / ImageJ, Octave, Matlab e Guile (Scheme). Programas comerciais para interface de controle dos microscópios e aquisição de imagens nas câmeras acopladas
Unicamp	Segmentação de Imagens, visão computacional, reconhecimento de padrões e recuperação de informação.	MATLAB
UFOB	Foco em geotecnologias, suas áreas estudadas são: cartografia temática e sistemática, cartografia digital e SIG, geoprocessamento e introdução ao sensoriamento remoto.	ArcGIS 9.3, Erdas Image 10 e Envi4.7
UNICENTRO	Disciplina ministrada no curso de ciência da computação	MATLAB
UEPG	Disciplina ministrada no curso de engenharia de computação. A UEPG oferta um curso de mestrado em computação aplicada, onde também é ministrada uma disciplina de PDI que é utilizada em algumas linhas de pesquisa e projetos de professores da instituição.	MATLAB, OpenCV, JAI e ImageJ

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além das aplicações citadas anteriormente, existem outras aplicações do processamento digital de imagens. Robôs autômatos podem utilizar câmeras acopladas, onde as imagens capturadas e processadas são utilizadas para orientação espacial, ou podem ser analisadas para a geração de diagnósticos diversos. Estufas e laboratórios podem utilizar equipamentos de captura de imagens para monitoramento do desenvolvimento de plantas, pragas e doenças, fornecendo assim informações essenciais para os pesquisadores. De fato, o processamento digital de imagens representa hoje uma ferramenta importante para a agricultura, fornecendo recurso valioso para o seu desenvolvimento.

### REFERÊNCIAS

ALENCAR, C. A. B.; CUNHA, F. F.; RAMOS, M. M.; SOARES, A. A.; PIZIOLO, T. A.; OLIVEIRA, R. A. Análise da automação em um sistema de irrigação convencional fixo por miniaspersão. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa – MG, v. 15, n. 2, p. 109-118, 2007.

ALVARENGA, B. S.; ARCO, E.; MOREIRA, M. A.; RUDORFF, B. F. T. Avaliação de técnicas de processamento digital de imagens para a estimativa de áreas de arroz irrigado: um estudo de caso no município de Santa Vitória do Palmar - RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** 2005, p. 3.961-3.966.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, Francisco Beltrão – PR, v.1, n.2, p. 123-151, 2006.

GARCIA, M. Celeiro de um mundo cada vez maior. **CIÊNCIA HOJE ONLINE (online)**, Rio de Janeiro: SBPC, Publicado em 25 jul. 2013. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/especiais/reuniao-anual-da-sbpc-2013/celeiro-de-um-mundo-cada-vez-maior>>. Acessado em 09 jul. 2014.

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Digital image processing**. 3 ed. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 2008.

GU, E. Y. L. **A Journey from Robot to Digital Human, Mathematical Principles and Applications with MATLAB Programming**. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.

LOBET, G.; DRAYE, X.; PÉRILLEUX, C. An online database for plant image analysis software tools. **Plant Methods**, v. 9, n. 38, p. 1-7, 2013.

LULIO, L. C. 2011. **Técnicas de visão computacional aplicadas ao reconhecimento de cenas naturais e locomoção autônoma em robôs agrícolas móveis**. 353p. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica – Área de concentração: Manufatura, da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos - SP, 2011.

MARQUES FILHO, O.; VIEIRA NETO, H. **Processamento Digital de Imagens**, Rio de Janeiro: Brasport, 1999.

MILANO, D.; HONORATO, L. B. **Visão Computacional**. Monografia apresentada à Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas, Limeira - SP, 2010.

MOREIRA, M.A., RUDORFF, B.F.T. **Sensoriamento Remoto Aplicado à Agricultura**. São José dos Campos: INPE, 2002. Disponível em: <[http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.13.14/doc/CAP9\\_MAMoreira.pdf](http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.13.14/doc/CAP9_MAMoreira.pdf)> Acesso em: 05 jan. 2014.

NAZARÉ JUNIOR, A. C.; MENOTTI, D.; NEVES, J. M. R.; SEDIYAMA, T. Detecção Automática da Área Foliar Danificada da Soja através de Imagens Digitais. In: XXII BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTER GRAPHICS AND IMAGE PROCESSING, 2009, Rio de Janeiro, 2009.

NETO, L. M. **A automação agropecuária**. Canal do Produtor (online). 2013. Disponível em: < <http://www.canaldoprodutor.com.br/comunicacao/artigos/automacao-agropecuaria/>> Acesso em 09 jul. 2014.

NUNES, F. L. S. Introdução ao Processamento de Imagens Médicas para Auxílio ao Diagnóstico. In: KARIN BREITMAN; RICARDO ANIDO. (ORG.). **Atualizações em Informática**. 1 ed. Rio de Janeiro: PUC-Rio, v. 1, p. 73-126, 2006.

PAULA FILHO, P. L.; SOARES, C. J.; TUSSET, A. M. Utilização de um Sistema de Visão Computacional para o Controle de um Robô Móvel. In: 9TH BRAZILIAN CONFERENCE ON DYNAMICS CONTROL AND THEIR APPLICATIONS, 2010, Serra Negra - SP. **Proceedings...** 2010, p. 817-823.

ROMEO, J.; PAJARES, G.; MONTALVO, M.; GUERRERO, J.M.; GUIJARRO, M.; DE LA CRUZ, J.M. A new expert system for greenness identification in agricultural images. **Expert Systems with Applications**, v. 40, n. 6, p. 2275–2286, 2013.

SOUSA, M. F.; SILVA, L. V.; BRITO, M. D.; FURTADO, D. C. M. Tipos de controle alternativo de pragas e doenças nos cultivos orgânicos no estado de Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 1, p. 132-138, 2012.

TEIXEIRA, J. C. Modernização da Agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas-MS, v. 2, n. 2, p. 21-42, 2005.

VARELLA, C. A. A. Geoprocessamento na Agricultura de Precisão. In: 1<sup>ª</sup> SEMANA ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA, 2004, Rio de Janeiro – RJ. **Apostila de Minicurso**. 2004.

WIGGERS, K. L.; VELOSO, L. H. L.; CALDAS, E. A.; GUIMARÃES, A. M. Análise de abordagens para extração de características de sementes usando processamento digital de imagens. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 2013, Cuiabá - MT. **Anais...** 2013.



## VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO AGUDO (SDRA)

**RESUMO:** A Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) é uma patologia grave que leva a uma insuficiência respiratória aguda. Caracteriza-se por lesão alveolar difusa, onde ocorre aumento da permeabilidade capilar e edema pulmonar não cardiogênico. Esse acúmulo de líquido e o surfactante inativo levam a sérios problemas na relação ventilação/perfusão (V/Q), diminuem a complacência pulmonar, podendo também causar atelectasias. A SDRA pode surgir de maneira direta (aspiração, quase afogamento, inalação de gases tóxicos) ou indireta (sepsis, politrauma, embolia gordurosa, pancreatite), e apesar dos avanços tecnológicos, sua taxa de mortalidade ainda permanece elevada. As importantes alterações respiratórias fazem com que o paciente necessite da Ventilação Mecânica Invasiva, dessa maneira, o tratamento da SDRA baseia-se em técnicas e parâmetros regulados no respirador, como a PEEP, a pressão e o volume corrente. E técnicas específicas, como a posição prona, a ventilação parcial líquida e a manobra de recrutamento alveolar. Todas essas modalidades terapêuticas encontram-se descritas na literatura como benéficas no tratamento da SDRA, cada uma com sua particularidade, porém, ainda não está definido qual tratamento promove a melhor resolução da patologia, necessitando assim novos estudos.

**PALAVRAS-CHAVE:** SDRA, Ventilação Mecânica Invasiva, Posição Prona.

**ABSTRACT:** The Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) is a severe disease that leads to respiratory failure. It is characterized by diffuse alveolar damage, where there is increased capillary permeability and non-cardiogenic pulmonary edema. This accumulation of fluid and surfactant lead to serious problems down the ventilation / perfusion (V / Q), decreased lung complian-

**Jéssica Diesel**

Acadêmica do 8º período de  
Fisioterapia  
Faculdades Integradas do Vale  
do Iguaçu

**Vera Lúcia de Paula Odppis**

Acadêmica do 8º período de  
Fisioterapia  
Faculdades Integradas do Vale  
do Iguaçu

**Giovana Simas de Melo Ilkiu**

Fisioterapia - Universidade Tuiuti  
do Paraná  
Especialista em Fisioterapia Cárdio  
Respiratória - UTP  
Especialista em Fisioterapia Res-  
piratória e Fisioterapia em Terapia  
Intensiva - SOBRAFIR Mestre em  
Educação - UNOESC.  
Orientadora

ce, and can also cause atelectasis. ARDS can occur in a direct way (aspiration, near drowning, inhalation of toxic gases) and indirect (sepsis, trauma, fat embolism, pancreatitis), and despite technological advances, their mortality rate is still high. Important changes cause respiratory patients requiring invasive mechanical ventilation, thus, treatment of ARDS is based on technical parameters and regulated on a respirator, as PEEP, pressure and tidal volume. And specific techniques such as prone position, partial liquid ventilation and recruitment maneuvers. All these treatment modalities are described in the literature as beneficial in the treatment of ARDS, each with its own special features, however, is not yet defined treatment which promotes the best resolution of the pathology, thus requiring further studies.

**KEYWORDS:** ARDS, Invasive Mechanical Ventilation, Position Prone.

## 1 INTRODUÇÃO

A Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo ou Síndrome do Desconforto Respiratório Adulto (SDRA), também conhecida como Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA) ou Lesão Alveolar Difusa (LAD) pode ocorrer em muitas situações clínicas e é uma razão comum de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (SCANLAN, WILKINS e STOLLER, 2000). É uma condição clínica de insuficiência respiratória aguda grave, decorrente da quebra da barreira representada pela membrana alvéolo-capilar, o que determina um edema rico em proteínas para dentro dos espaços alveolares, denominado exsudato. Ao mesmo tempo, a lesão do epitélio alveolar reduz a produção de surfactante e o próprio edema contribui para a inativação de parte dessa lipoproteína que ainda é sintetizada. A redução do surfactante favorece o colapso alveolar que, associado ao edema, determina importante prejuízo nas trocas gasosas e na mecânica pulmonar (BRUNO, MURAOKA, *et al.*, 2007).

O estudo de sua fisiopatologia é de suma importância para que o fisioterapeuta compreenda o mecanismo de ação e o curso da doença, para que possa traçar um plano de atendimento mais eficiente, levando em consideração o grau de acometimento, o tempo de evolução da doença e as complicações associadas.

## 2 MÉTODO

Foi realizada uma revisão de literatura, constituído principalmente por livros e artigos científicos, cujas palavras-chaves foram: síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), ventilação mecânica invasiva (VMI) e posição prona; e similares em inglês. Para composição deste artigo foram consulta-

das obras em Pneumologia, Patologia, Fisioterapia Respiratória e Cardiologia do acervo da Biblioteca das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu e também foram pesquisados artigos científicos em sites fidedignos para enriquecer este trabalho, como o III Consenso de Ventilação Mecânica, do ano de 2007, com os graus de recomendação A e B.

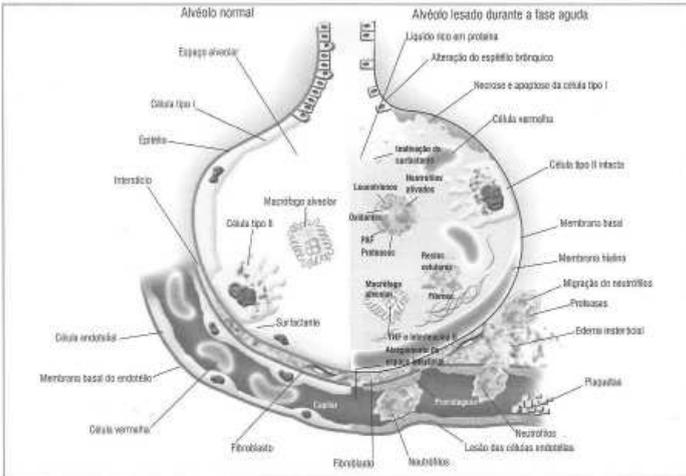
### **3 SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO AGUDO (SDRA)**

A Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo consiste em uma forma grave de insuficiência respiratória aguda (TECKLIN e IRWIN, 2003). Knobel (2004, p. 71) conceitua SDRA como “uma lesão pulmonar aguda que, patologicamente, caracteriza-se por um dano alveolar difuso e, fisiopatologicamente, pelo desenvolvimento de edema pulmonar não-cardiogênico devido ao aumento da permeabilidade da membrana alvéolo capilar”. Rubin e Gorstein (2010, p. 619) colocam que a SDRA “refere-se a um padrão inespecífico de reação à lesão de células endoteliais e epiteliais alveolares por várias agressões agudas”.

A lesão básica é o dano difuso à parede alveolar; inicialmente envolve o endotélio capilar, mas ocasionalmente envolve o epitélio alveolar. Inicialmente, ela é caracterizada por aumento da permeabilidade capilar e edema, exsudação de fibrina, formação de membranas hialinas, a qual é composta por remanescentes de células epiteliais necróticas e proteínas exsudadas, e inflamação (MITCHELL, *et al.*, 2006). As células epiteliais afetadas são quase exclusivamente os pneumócitos tipo I, enquanto a cicatrização depende da proliferação e diferenciação dos pneumócitos tipo II (surfactante) (KNOBEL, 2004).

O edema envolve a parede alveolar alterando a sua estrutura e tornando o pneumócito tipo II inativo ou com sua produção diminuída, em seguida pode haver invasão de líquido e fibrina na própria luz alveolar, o que conduz a microatelectasias e à diminuição da complacência pulmonar (GAMBAROTO, 2006). O lado esquerdo da figura 01 ilustra um alvéolo normal, e lado direito ilustra um alvéolo com SDRA, com as alterações citadas acima.

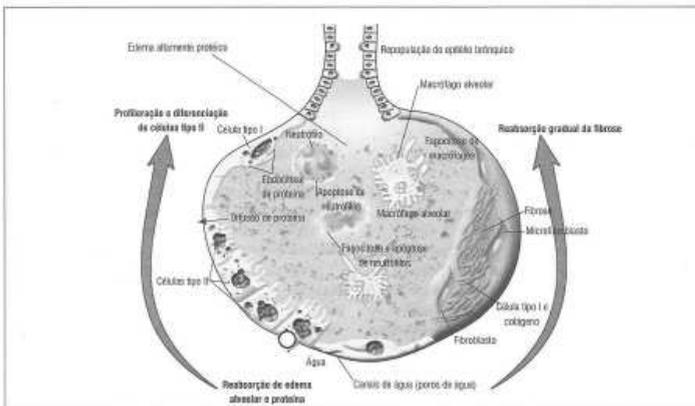
**Figura 1 -** Alvéolo normal (esquerda) e alvéolo com SDRA (direita).



Fonte: GAMBAROTO (2006, p.231).

Numa fase mais avançada, ocorre a proliferação de fibroblastos e deposição de colágeno, resultando em fibrose do parênquima. Observa-se no lado esquerdo da figura 02 o epitélio alveolar sendo reepitelizado pela proliferação e diferenciação de pneumócitos tipo II. O edema é absorvido através da membrana do pneumócito tipo II, a água é eliminada por meio de canais e poros presentes nas células do tipo I, os macrófagos removem as proteínas insolúveis e fazem apoptose. Observa-se no lado direito da figura 02 uma gradual remodelação do tecido intra-alveolar e de granulação onde áreas de fibrose podem ser visualizadas (GAMBAROTO, 2006).

**Figura 2 -** Alvéolo em fase de reparação na SDRA.



Fonte: GAMBAROTO (2006, p.231).

Em alguns casos a arquitetura pulmonar nunca retorna ao normal e os pacientes apresentam uma incapacidade respiratória severa relacionada com uma fibrose pulmonar extensa e a obliteração da vasculatura pulmonar. Em outros casos, os pacientes apresentam uma normalização quase total da complacência pulmonar e da oxigenação num período de 6 a 12 meses após o início da doença (SCANLAN, WILKINS e STOLLER, 2000, p. 531).

O conhecimento de suas alterações é muito importante para que o fisioterapeuta possa traçar uma estratégia ventilatória eficaz, acompanhada de um programa de atendimento que contribua para um melhor prognóstico (GAMBAROTO, 2006).

### 3.1 FATORES PREDISPOONENTES DA SDRA

Foi proposto que a SDRA pode ocorrer através de diversos mecanismos diferentes e que, por essa razão, os seus fatores predisponentes, ou fatores de risco devem ser categorizados como sendo de natureza direta ou indireta. Entretanto, deve-se considerar que todos estes fatores compartilham a capacidade comum de iniciar uma reação inflamatória sistêmica, e esta, se vigorosa, pode acarretar uma lesão pulmonar difusa, podendo chegar aos critérios da SARA (SCANLAN, WILKINS e STOLLER, 2000). No quadro 01 estão relacionados os fatores predisponentes da SARA.

#### Quadro 1 - Fatores predisponentes da SDRA

<b>Causas Diretas</b>	<b>Causas Indiretas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspiração</li> <li>• Infecção pulmonar difusa</li> <li>• Quase afogamento</li> <li>• Inalação de gases tóxicos (fosgênio, cocaína, fumaça, altas concentrações de oxigênio)</li> <li>• Contusão pulmonar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sepses</li> <li>• Politrauma</li> <li>• Politransusão</li> <li>• Pancreatite</li> <li>• Embolia gordurosa</li> <li>• Coagulação intravascular disseminada</li> <li>• Intoxicação por drogas</li> <li>• Queimaduras</li> <li>• Hipotensão sistêmica prolongada/choque</li> <li>• Ginecológicos (placenta prévia, embolia amniótica, eclampsia)</li> <li>• Insuficiência hepática fulminante</li> <li>• Crise da anemia falciforme</li> </ul>

Fonte: KNOBEL (2004, p. 72) e SCANLAN, WILKINS e STOLLER (2000, p. 527).

Além dos fatores predisponentes citados acima, Machado (2008) e Regenga (2000) descrevem a Circulação Extracorpórea (CEC) como grande causadora da SARA, devido a ativação dos leucócitos, os quais levam a uma reação inflamatória sistêmica, aumentando a permeabilidade endotelial pulmonar, favorecendo a fisiopatologia da doença.

### 3.2 EPIDEMIOLOGIA

A incidência da SDRA é desconhecida, mas foi estimada inicialmente como sendo de aproximadamente 150.000 pacientes por ano nos Estados Unidos, no entanto, a incidência é substancialmente menor e deve ser próxima de 20.000 a 30.000 casos por ano (SCANLAN, WILKINS e STOLLER, 2000). Segundo Mitchell, *et al.* (2006) a taxa de mortalidade geral é cerca de 60% dos casos, e Gambaroto (2006) coloca que apesar dos avanços na sua patogênese e fisiopatologia, levando a uma abordagem terapêutica e ventilatória mais adequadas, revisões recentes continuam a relatar alta mortalidade, entre 60% a 90%. Rubin e Gorstein (2010) concordam com os autores acima, e descrevem que a taxa de mortalidade é superior a 50% e nos pacientes com mais de 60 anos de idade é de até 90%.

Apesar das incertezas no que concerne a incidência da doença, parece que a mortalidade a ela associada diminuiu consideravelmente nas duas últimas décadas de mais de 90% para 40% (SCANLAN, WILKINS e STOLLER, 2000).

Sepse e SARA frequentemente se relacionam, pois aproximadamente 85% dos pacientes sépticos necessitarão de ventilação mecânica e 50% destes alcança o diagnóstico de SDRA (KNOBEL, 2004).

### 3.3 QUADRO CLÍNICO

Os pacientes destinados a desenvolver SDRA apresentam, após lesão inicial, um intervalo assintomático de algumas horas, após o qual a taquipneia e a dispneia marcam o início da síndrome. Nesse momento, a hipoxemia arterial e a diminuição da PCO<sub>2</sub> são evidentes na medida dos gases sanguíneos. Com a evolução da doença, a dispneia se agrava e o paciente torna-se cianótico (RUBIN e GORSTEIN, 2010). Gambaroto (2006) complementa descrevendo que os aspectos determinantes iniciam dentro de 48 horas.

“As principais características apresentadas pelos pacientes estudados são: taquipneia com cianose refratária a oxigenioterapia e radiografia com infiltrado pulmonar difuso” (TARANTINO, 2008, p. 746).

De acordo com Gambaroto (2006), atualmente divide-se a síndrome de inflamação e alteração da permeabilidade da membrana alvéolo capilar em

Lesão Pulmonar Aguda (LPA) para as formas mais leves, e como Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo para as formas mais graves. Tanto uma como outra tem instalação aguda, duração de dias a semanas. Tarantino (2000) descreve a LPA como uma forma moderada de evolução mais rápida e com maior sobrevida, onde ocorre toda a resposta à agressão pulmonar que leva ao aumento da permeabilidade alvéolo-endotelial, edema e inflamação, no entanto, nem sempre com necrose e processo fibrótico, e a SDR é mais grave e prolongada. Assim, “a Lesão Pulmonar Aguda e a SARA representam um espectro de lesões pulmonares, sendo o termo SARA reservado para os pacientes com anormalidades mais graves do intercâmbio gasoso” (SCANLAN, WILKINS e STOLLER, 2000, p. 526). Dessa maneira, todo paciente com SDR apresenta LPA, porém, nem todo paciente com LPA evolui para SDR (III CONSENSO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007).

Para diferenciar a LPA da SDR são utilizados alguns critérios, os quais estão expressados no quadro 02, e tanto Scanlan, Wilkins e Stoller (2000), como Gambaroto (2006), Tarantino (2000) e Knobel (2004) descrevem os mesmos valores de referência.

**Quadro 2** - Critérios recomendados para LPA e SDR.

	<b>Instalação</b>	<b>Oxigenação</b>	<b>Raio-x de Tórax</b>	<b>Pressão em cunha da artéria pulmonar</b>
LPA	Início Agudo	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> mmHg	Infiltrados bilaterais no Raio-x de tórax em AP	≤18 mmHg quando mensurada ou sem evidência clínica de hipertensão atrial esquerda
SARA	Início Agudo	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> mmHg	Infiltrados bilaterais no Raio-x de tórax em AP	≤18 mmHg quando mensurada ou sem evidência clínica de hipertensão atrial esquerda

Fonte: SCANLAN, WILKINS e STOLLER (2000, p. 526).

### 3.4 RADIOGRAFIA TORACICA

No Raio-x de tórax observam-se infiltrados intersticiais e alveolares bilaterais difusos (RUBIN e GORSTEIN, 2010). Os infiltrados podem ser progressivos, tendo aparência de “vidro polido”. Importante ressaltar que nem sempre a intensidade do edema observada na radiografia de tórax tem relação com o nível de disfunção das trocas gasosas, como exemplo, a ventilação mecânica através da pressão positiva nas vias aéreas pode simular uma aparente

melhora com a “fuga” do edema para a periferia pulmonar, assim a radiografia não é um exame acurado na avaliação de melhora na SDRA (TARANTINO, 2008). A figura 03 é uma radiografia de tórax de um paciente com SDRA que encontrava-se em ventilação mecânica, é possível observar o tubo orotraqueal e os infiltrados difusos bilaterais nos 4 quadrantes.

**Figura 3** - Raio-x de um paciente com SDRA.



Fonte: as autoras (2012).

### 3.5 VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA (VMI) NA SDRA

As alterações na fisiologia pulmonar e na mecânica ventilatória levam a redução da complacência estática pulmonar e ao aumento do trabalho respiratório. Este quadro faz com que os pacientes necessitem de suporte ventilatório mecânico. O suporte ventilatório está indicado principalmente de acordo com os níveis de saturação de O<sub>2</sub> arterial (SÁ, 2008 *apud* PIRES, 2006).

De acordo com Rotta, Kunrath e Wiryawan (2003), a VMI continua sendo a principal modalidade de suporte na SDRA e é indicada na maioria dos casos. No entanto, as indicações para instituição da VMI em pacientes com SDRA são, de certa forma, vagas, baseadas em um conjunto de dados clínicos, como a dispneia, taquipneia, uso de musculatura acessória, sudorese, má perfusão, entre outros, laboratoriais, como a acidose, hipoxemia e hipercapnia, e radiológicos, quando há piora do infiltrado alveolar.

A VMI é um método de suporte de vida que tem como principal objetivo corrigir a hipoxemia grave e a acidose respiratória associada a hipercapnia, bem como evitar a fadiga da musculatura respiratória e permitir a aplicação de

terapêuticas específicas, as quais, muitas dessas, não são possíveis de realizar com o paciente em ventilação espontânea (SANTOS e SILVA, 2011).

Segundo o III Consenso de Ventilação Mecânica (2007), o objetivo da VMI na SDRA é promover uma adequada troca gasosa, evitando consequentemente a lesão pulmonar associada à ventilação mecânica e o comprometimento hemodinâmico decorrente do aumento das pressões intratorácicas.

### 3.5.1 Volume Corrente, Pressões nas Vias Aéreas e PEEP

Ainda não existem dados suficientes para determinar qual modo ventilatório é mais adequado para esta patologia. No entanto, no III Consenso de Ventilação Mecânica (2007) a recomendação é que o volume corrente (VC) deve ser baixo,  $\leq 6$  ml/kg e a manutenção da pressão de platô  $\leq 30$  cmH<sub>2</sub>O, pois diversos estudos demonstraram que essa ventilação protetora reduziu a mortalidade, recebendo assim grau de recomendação A.

Scanlan, Wilkins e Stoller (2000) descrevem que pacientes com SDRA precisam ser ventilados com VC baixo, entre 5 a 7 ml/kg, pois volumes altos, acima de 10 ml/kg levam a uma hiperinsuflação alveolar, lesando este alvéolo por um excesso de volume (volutrauma). Em relação a pressão positiva ao final da expiração (PEEP), não definem um valor, apenas colocam que não deve ser muito alta, porque também pode causar volutrauma, e que deve ser relacionada com a fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>), pois ao aumentar a oxigenação arterial, a PEEP pode permitir que a FiO<sub>2</sub> seja reduzida, e com isso diminuir a possibilidade da toxicidade do oxigênio para os pulmões, o qual deve ser  $<0,6\%$ . Para evitar o trauma decorrente de altas pressões (barotrauma), deve-se manter as pressões médias das vias aéreas inferiores a 35 cm/H<sub>2</sub>O.

Knobel (2004) concorda com os parâmetros citados pelo autor anterior, e complementa que com esses cuidados ventilatórios, a mortalidade destes pacientes estará reduzida para níveis entre 30 e 40%. Sarmento (2009) cita que utiliza como parâmetros para uma ventilação protetora a modalidade controlada por volume, com VC de 8 ml/kg, PEEP de 8 a 10 cm/H<sub>2</sub>O e frequência respiratória (FR) entre 12 e 20 rpm, com uma sedação adequada, com pressão platô próximas de 25 cm/H<sub>2</sub>O, utilizando manobras de recrutamento alveolar durante as primeiras horas de modo a conseguir uma FiO<sub>2</sub>  $<0,6\%$ . Para Pappaleo e Dornellas (2006) os parâmetros utilizados para a ventilação protetora é uma PEEP em torno de 15 cm/H<sub>2</sub>O e VC baixo, cerca de 6 ml/kg, podendo reduzir a mortalidade em pacientes com SDRA porque minimiza a resposta inflamatória da doença.

Como consequência à ventilação protetora, ocorre uma elevação na PaCO<sub>2</sub>, no entanto, não foram observadas alterações hemodinâmicas significativas até o 7º dia de VM, sugerindo que a hipercapnia é bem tolerada, e pas-

sou a ser chamada de hipercapnia permissiva, ou seja, aquela que é permitida, recebendo recomendação grau A pelo III Consenso de Ventilação Mecânica (2007). Suguihara e Lessa (2005) descrevem que a hipercapnia permissiva permite uma ventilação mais gentil, com intuito de minimizar a lesão pulmonar induzida por parâmetros altos do respirador, sendo uma forma de proteger as vias aéreas.

A PEEP deve ser sempre utilizada em pacientes com SDRA, com grau de recomendação A no III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (2007), para diminuir o potencial de lesão pulmonar associada ao uso de concentrações tóxicas de oxigênio inspirado e para evitar o colapso pulmonar ao final da expiração.

As técnicas caracterizam-se pelo cálculo da PEEP ideal por intermédio da curva de pressão *versus* volume, procurando seu ponto de inflexão (Pflex), ou seja, o valor de pressão para ser usado na linha de base que promova a expansão do maior número de alvéolos (REGENGA, 2000). Sarmiento (2007) apresenta um estudo onde o valor da PEEP foi ajustado a 2 cm/H<sub>2</sub>O acima do Pflex, a pressão platô abaixo de 20 cmH<sub>2</sub>O e o VC com menos de 6 ml/kg reduziram os níveis de mediadores inflamatórios no pulmão e na circulação sanguínea e diminuiu a mortalidade na SDRA.

### 3.5.2 Posição Prona

A recomendação para a posição prona segundo o III Consenso de Ventilação Mecânica (2007) é grau A, descrevendo que a maioria dos pacientes com SDRA responde bem à esta posição, melhorando os níveis de oxigenação e de SaO<sub>2</sub>, sendo indicado também para pacientes que necessitam de PEEP > 10 cm/H<sub>2</sub>O a uma FiO<sub>2</sub> ≥ 60% para manter SaO<sub>2</sub> ≥ 90%.

A ventilação associada a posição prona por períodos de 3 a 4 horas ou maiores tem sido relatada como eficiente na melhora de quadros hipoxêmicos, porém, deve haver certos cuidados à prevenção de edema facial, realizando a mudança da posição da cabeça a cada hora (REGENGA, 2000). O efeito fisiológico mais importante da posição prona é a melhora da oxigenação, que ocorre em cerca de 70% a 80% dos pacientes com SDRA. Essa melhora é decorrente à diminuição dos fatores que levam ao colapso alveolar e da perfusão pulmonar e também a melhora na drenagem de secreções presentes nas vias aéreas (HORIKAWA, 2007).

O peso do pulmão edematoso exerce forças que aumentam as pressões pleurais nas áreas dorsais enquanto atenuam as pressões nas áreas ventrais. A natureza desses gradientes de pressão pleural é dependente da posição; as regiões dorsais podem se expandir dramaticamente, uma vez assumida a posição prona (SARMENTO, 2007, p. 205).

A estratégia da ventilação prona mostra poucas complicações, dentre as quais podemos citar as lesões cutâneas, edemas em áreas dependentes da gravidade, remoção inadvertida de cateteres e mais raro, hipotensão e arritmias. Esta posição é contra indicada em casos de instabilidade hemodinâmica, patologias intra-abdominais importantes, queimaduras, ferimentos na face ou região ventral do corpo, instabilidade da coluna vertebral, hipertensão intracraniana, arritmias graves e hipotensão severa (CARNEIRO, LIMA, *et al.*, 2009).

Gambaroto (2006) descreve que a oxigenação arterial melhora de 50% para 70% nos pacientes com SDRA na posição prona, pois leva a um recrutamento nas regiões dorsais que são comprimidas na posição supino por uma alta pressão pleural local, pelo peso do coração e outros órgãos mediastinais.

### 3.5.3 Ventilação Parcial Líquida

A ventilação parcial líquida (VPL) consiste no preenchimento parcial dos pulmões por líquido, eliminando a interface ar-líquido da membrana alveolar e reduzindo a tensão superficial em pulmões com deficiência de surfactante (GÓES e TROSTER, 2006). Este líquido é composto por perfluorocarbono, que são moléculas baseadas no carbono, nas quais os íons hidrogênio são substituídos por íons fluoreto. São substâncias não tóxicas hidrofóbicas e lipofóbicas, e ao contrário da solução salina, não eliminam o surfactante após instilação pulmonar (SCANLAN, WILKINS e STOLLER, 2000).

O líquido é instilado diretamente dentro dos pulmões através do tubo endotraqueal, recrutando alvéolos colapsados e facilitando a troca gasosa. Dessa maneira, o objetivo da VPL é facilitar a oferta de oxigênio e a remoção do gás carbônico, proteger os pulmões dos efeitos deletérios da ventilação mecânica e promover a remoção de detritos pulmonares (GÓES e TROSTER, 2006). Os pulmões são preenchidos com perfluorocarbono até a capacidade residual funcional (CRF), um líquido que é duas vezes mais denso que a água e que permite livre difusão de oxigênio e gás carbônico (III CONSENSO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007).

A VPL possui efeito tanto na manutenção da estrutura como na função alveolar, e foi demonstrado que em diferentes lesões pulmonares esse método melhora a troca gasosa, aumenta a complacência pulmonar e não possui efeito na resistência vascular pulmonar ou alterações no débito cardíaco (ANDRADE, FORTIS e CARDOSO, 2002).

Porém, o III Consenso de Ventilação Mecânica, coloca que no momento não há justificativa para o uso rotineiro de ventilação parcial líquida em pacientes adultos com SDRA, e determina grau de recomendação B.

### 3.5.4 Manobras de Recrutamento Alveolar

O recrutamento alveolar é um recurso discutido no tratamento do colapso alveolar, o que é observado na SDRA. A recrutabilidade alveolar é a capacidade do parênquima pulmonar danificado incorporar novas unidades alveolares, fazendo com que essas atuem na troca gasosa, e para abrir esses alvéolos previamente colapsados ou inundados devemos aumentar a pressão aplicada sobre a via aérea além de suas pressões de abertura e mantê-los abertos durante todo o ciclo ventilatório com PEEP (SARMENTO, 2009).

Existem maneiras diferentes de fazer recrutamento alveolar, e alguns dados sugerem que as manobras diferem quanto ao seu efeito, dependendo do tecido pulmonar lesionado e do uso de várias combinações diferentes de VC e PEEP. Ainda são necessários mais estudos com relação às medidas ideais de PEEP, tanto aquela para recrutar alvéolos já colapsados, como para a prevenção do colapso (PAPALEO e DORNELLAS, 2006).

De acordo com o III Consenso de Ventilação Mecânica (2007) a evidência para a aplicação das manobras de recrutamento alveolar ainda é escassa. Alguns estudos mostram que breves períodos de elevada pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) parecem ineficazes em produzir melhora sustentada na oxigenação, porém, breves períodos de CPAP, aproximadamente 40 cm/H<sub>2</sub>O, ou pressões inspiratórias elevadas, até 50-60 cm/H<sub>2</sub>O, seguidas da elevação da PEEP, ou uso da posição prona, podem ser eficazes em sustentar a oxigenação arterial. Dessa maneira, o recrutamento alveolar recebeu grau de recomendação B.

De acordo com Gonçalves e Cicarelli (2005) o método mais utilizado para recrutar alvéolos é o CPAP, com níveis de pressão que variam de 30 a 40 cm/H<sub>2</sub>O durante 30 a 90 segundos em paciente com SDRA.

Alguns estudos recentes relatam que a aplicação CPAP, de 35 a 40 cm/H<sub>2</sub>O com duração de 30 a 40 segundos tem um bom efeito de recrutamento em alvéolos colapsados. Esta manobra é realizada com associação de PEEP estável, em torno de 10 cm/H<sub>2</sub>O, podendo ser dividida em séries, em torno de três repetições, com intervalos de aproximadamente dois minutos. Porém, seu efeito é eficaz em processos agudos de SDRA, em estágios de fibrose já não é mais possível o recrutamento (PAPALEO e DORNELLAS, 2006).

Trindade, *et al* (2009) *apud* Amato, *et al* (1998) com uma estratégia de ventilação protetora, observaram uma redução na mortalidade aos 28 dias de evolução em pacientes com SDRA utilizando CPAP de 35 a 40 cm/H<sub>2</sub>O por 40 segundos, PEEP de 2cm/H<sub>2</sub>O acima P<sub>flex</sub>, VC menor que 6 ml/kg, sendo encontrado taxa de sobrevida de 62% utilizando esta estratégia. De acordo com o mesmo autor *apud* Fujino (2002) comparou manobras de recrutamento repetidas 4 vezes com dois níveis de pressões diferentes (CPAP de 40 cm/H<sub>2</sub>O

por 40 segundos e ventilação mecânica em pressão controlada de 20 cm/H<sub>2</sub>O + PEEP de 40 cm/H<sub>2</sub>O por 2 minutos). Neste estudo houve recrutamento máximo do pulmão em ambos os grupos, não havendo dano histológico.

Outra maneira de promover recrutamento alveolar é a utilização dos suspiros intermitentes. O suspiro consiste na aplicação de elevada pressão de via aérea por um período curto em uma determinada frequência (SANTOS e SILVA, 2011).

Gambaroto (2006) *apud* Pelosi e Cadringer (1999) estudaram 10 pacientes com SDRA, que foram ventilados com a estratégia ventilatória protetora durante 2 horas, seguidos por 1 hora da mesma estratégia com 3 suspiros consecutivos por minutos, com pressão de pico de 45 cm/H<sub>2</sub>O e, então, por mais 1 hora da estratégia protetora sem suspiros. Foi então observado um aumento na PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> e no volume corrente (VC) expirado e diminuição da PCO<sub>2</sub> durante a ventilação com suspiros, porém, esses efeitos retornaram para sua fase inicial após 30 minutos da interrupção dos suspiros. De acordo com o mesmo autor citado acima *apud* Barbas e Silva (2001), foi realizado um estudo também com 10 pacientes com SDRA, ventilados com PEEP de 2 cm/H<sub>2</sub>O acima do Pflex e com VC de 6 ml/kg e os dividiram em 2 grupos com escolha aleatória: o grupo A recebeu 3 ciclos de ventilação com pressão controlada (PCV) de 40 cm/H<sub>2</sub>O por 6 segundos em cada 3 horas e quando for necessário; o grupo B recebeu 3 ciclos de PCV de 40, 50 e 60 cm/H<sub>2</sub>O por 6 segundos, a cada 3 horas. Foi observado que o grupo B teve um aumento adicional da PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> após 1 hora, além de 6 horas sem comprometimento hemodinâmico em comparação com o grupo que se submeteu a três ciclos de PCV de 40 cm/H<sub>2</sub>O.

Também com o intuito de recrutar alvéolos, uma técnica bastante utilizada são altos níveis de PEEP. Essa manobra consiste no aumento intermitente do nível de PEEP durante 2 ciclos ventilatórios a cada minuto. Previamente é estabelecido um nível adequado de PEEP, o qual resulta em um aumento de pelo menos 30% da PaO<sub>2</sub> em relação aos parâmetros basais de ventilação, e esse valor de PEEP permanece durante os dois ciclos respiratórios, após, retorna-se aos parâmetros ventilatórios iniciais (SARMENTO, 2009). Um protocolo de atendimento do Hospital Israelita Albert Einstein (2009) indica o recrutamento alveolar na fase aguda, geralmente nos três primeiros dias de evolução da doença. Se o paciente necessitar de FiO<sub>2</sub> = 50%, inicialmente elevar a PEEP para 20 cmH<sub>2</sub>O, baixar a pressão para 15 cmH<sub>2</sub>O, FR: 10, manter relação I/E 1:1 e limitar a pressão de pico para 55 cmH<sub>2</sub>O. A cada 2 min. elevar 5 cmH<sub>2</sub>O de PEEP, até alcançar 35 cmH<sub>2</sub>O. Após alcançar 35 cmH<sub>2</sub>O, baixar a PEEP para 20 cmH<sub>2</sub>O por 2 min. e observar a SaO<sub>2</sub>, se ainda for necessário FiO<sub>2</sub> = 40%, continuar com o recrutamento até a PEEP alcançar 45 cmH<sub>2</sub>O. Durante a manobra deve haver monitoração constante dos sinais vitais.

Segundo Sarmiento (2007) a pressão mais alta documentada em humanos foi aplicada por Medoff *et al* (2000), onde alcançou a pressão platô de 60 cm/H<sub>2</sub>O em uma mulher de 32 anos com SDRA secundária a sepse. O recrutamento foi feito com o modo PCV, com PEEP de 40 cm/H<sub>2</sub>O e pressão de 20 cm/H<sub>2</sub>O, relação I:E de 1:1 e FR de 10 rpm, mantidos por 2 minutos. Nenhum comprometimento hemodinâmico foi observado.

As evidências indicam que as técnicas de recrutamento alveolar, mesmo que tenha sucesso em abrir o pulmão, não mantem o efeito se não for seguida de manobras para melhorar a estabilidade alveolar, como por exemplo, o uso de uma PEEP mais elevada, suficiente para estabilizar as regiões pulmonares que acabaram de ser recrutadas (III CONSENSO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A SDRA é uma doença grave e apesar da diminuição na taxa de mortalidade, esta ainda permanece elevada em todo o mundo. Os pacientes que sobrevivem à esta patologia podem recuperar a função pulmonar normal, mas nos casos graves, ficam com os pulmões fibrosados, disfunção respiratória e em alguns casos, hipertensão pulmonar (RUBIN e GORSTEIN, 2010).

Existem muitos estudos sobre a VM na SDRA, e em uma análise de sobrevida e redução da mortalidade, a estratégia ventilatória protetora se mostrou bastante eficaz em comparação com a VM convencional. Há ambiguidade em relação ao tratamento da SDRA por causa de sua natureza, dos determinantes fisiopatológicos complexos e das limitações dos estudos de avaliação de cada tipo de terapia. Porém, a posição prona, a ventilação parcial líquida e as manobras de recrutamento alveolar, cada uma com sua particularidade, mostraram ser eficientes no tratamento da SDRA. Porém, após o recrutamento alveolar é necessário a aplicação de uma PEEP mais elevada ao final da abertura dos pulmões, para que os alvéolos permaneçam estáveis.

Não obstante, novos estudos são necessários para avaliar melhor os efeitos dessas diferentes técnicas de tratamento da SDRA, para chegar à conclusão de qual é a mais eficiente e mais indicada.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. F.; FORTIS, E. A. F.; CARDOSO, P. F. G. Scielo. **Ventilação líquida**: revisão de literatura, 2002. Disponível em: <[www.scielo.be/scielo.php?pid=S0102-35862002000600011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.be/scielo.php?pid=S0102-35862002000600011&script=sci_arttext)>. Acesso em: 06 novembro 2012.

ASSOBRAFIR. **III Consenso de Ventilação Mecânica**, 2007. Disponível em: <[http://assobrafir.com.br/userfiles/file/PDF/Consenso\\_de\\_Fisioterapia\\_na\\_AVM.pdf](http://assobrafir.com.br/userfiles/file/PDF/Consenso_de_Fisioterapia_na_AVM.pdf)>. Acesso em: 18 outubro 2012.

BRUNO, B. V. et al. Scielo. **Precisão do diagnóstico clínico da síndrome do desconforto respiratório agudo quando comparado a achados de necropsia**, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v33n4/v33n4a11.pdf>>. Acesso em: 30 outubro 2012.

CARNEIRO, M. A. A. et al. EditoraUFJF. **Efeitos da posição prona no paciente com síndrome da angústia respiratória aguda (SARA): metanálise**, 2009. Disponível em: <[www.editoraufjf.com.br/revista/index.php/riee/article/view/950/815](http://www.editoraufjf.com.br/revista/index.php/riee/article/view/950/815)>. Acesso em: 31 outubro 2012.

GAMBAROTO, G. **Fisioterapia respiratória em unidade de terapia intensiva**. São Paulo: Atheneu, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GÓES, P. F.; TROSTER, E. J. Scielo. **O papel da ventilação líquida no tratamento da insuficiência respiratória aguda em crianças - uma revisão sistemática**, 2006. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/pramb/v52n2/a20v52n2.pdf](http://www.scielo.br/pdf/pramb/v52n2/a20v52n2.pdf)>. Acesso em: 06 nov. 2012.

GONÇALVES, L. O.; CICARELLI, D. D. Scielo. **Manobra de recrutamento alveolar em anestesia: como, quando e por que utilizá-la**, 2005. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/rba/v55n6/v55n6a06.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rba/v55n6/v55n6a06.pdf)>. Acesso em: 06 novembro 2012.

HORIKAWA, F. Y. mundofisio. **Posição prona na síndrome da angústia respiratória aguda**, 2007. Disponível em: <[www.mundofisio.com.br/artigos/07\\_Art\\_Po.pdf](http://www.mundofisio.com.br/artigos/07_Art_Po.pdf)>. Acesso em: 31 outubro 2012.

HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. **Ventilação Mecânica na SDRA**, 2009. Disponível em: < HYPERLINK “[http://medicalsuite.einstein.br/diretrizes/pneumologia/Fluxograma\\_ventilacao\\_mecanica\\_SDR.pdf](http://medicalsuite.einstein.br/diretrizes/pneumologia/Fluxograma_ventilacao_mecanica_SDR.pdf)” [http://medicalsuite.einstein.br/diretrizes/pneumologia/Fluxograma\\_ventilacao\\_mecanica\\_SDR.pdf](http://medicalsuite.einstein.br/diretrizes/pneumologia/Fluxograma_ventilacao_mecanica_SDR.pdf) >. Acesso em: 12 nov. 2012.

KNOBEL, E. **Terapia intensiva: Pneumologia e fisioterapia respiratória.** São Paulo: Atheneu, 2004.

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

MITCHELL, R. N. et al. **Fundamentos de Patologia: Robins & Cotran.** 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

PAPALEO, L. C.; DORNELLAS, A. C. M. wgate. **Recrutamento alveolar na síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) através de pressão expiratória positiva final (PEEP) em ventilação mecânica (VM), 2006.** Disponível em: <[www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/respiratoria/alveolar\\_licia.htm](http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/respiratoria/alveolar_licia.htm)>. Acesso em: 06 novembro 2012.

REGENGA, M. D. M. **Fisioterapia em Cardiologia da UTI à Reabilitação.** São Paulo: Roca, 2000.

ROTTA, A. T.; KUNRATH, C. L. B.; WIRYAWAN, B. scielo. **O manejo da síndrome do desconforto agudo,** 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0021-75572003000800004&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572003000800004&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 25 outubro 2012.

RUBIN, E.; GORSTEIN, F. **Rubin patologia: bases clinicopatológicas da medicina.** 4º. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

SÁ, C. M. D. Uva. **Atuação Fisioterapêutica com a utilização da PEEP através do recrutamento alveolar em pacientes com SARA,** 2008. Disponível em: <<http://www.uva.br/sites/all/themes/uva/files/pdf/ATUACAO-FISIO-TERAPEUTICA-COM-A.pdf>>. Acesso em: 25 outubro 2012.

SANTOS, R. S.; SILVA, P. L. soperj. **Manobras de recrutamento: prós e contras,** 2011. Disponível em: <[www.soperj.com.br/dominios/soperj/revista/2011\\_20\\_3/03.pdf](http://www.soperj.com.br/dominios/soperj/revista/2011_20_3/03.pdf)>. Acesso em: 07 novembro 2012.

SARMENTO, G. J. V. **Fisioterapia respiratória no paciente crítico rotinas clínicas.** 2. ed. Barueri - São Paulo: Manole, 2007.

SARMENTO, G. J. V. **Princípios e práticas da ventilação mecânica.** Barueri - São Paulo: Manole, 2009.

SCANLAN, C. L.; WILKINS, R. L.; STOLLER, J. K. **Fundamentos da terapia respiratória de egan**. São Paulo: Manole, 2000.

SUGUIHARA, C.; LESSA, A. C. scielo. **Como minimizar a lesão pulmonar no prematuro extremo: propostas**, 2005. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-755720050002000009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-755720050002000009&script=sci_arttext)>. Acesso em: 31 outubro 2012.

TARANTINO, A. B. **Doenças Pulmonares**. 6°. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

TECKLIN, J. S.; IRWIN, S. **Fisioterapia Cardiopulmonar**. 3°. ed. São Paulo: Manole, 2003.

TRINDADE, M. V. et al. Scielo. **Manobra de recrutamento alveolar na contusão pulmonar. Relato de caso e revisão de literatura**, 2009. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2009000100015&script=sci\\_arttext&ting=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2009000100015&script=sci_arttext&ting=es)>. Acesso em: 06 novembro 2012.

**III Consenso de Ventilação Mecânica**, 2007. Disponível em: <[http://assobrafir.com.br/userfiles/file/PDF/Consenso\\_de\\_Fisioterapia\\_na\\_AVM.pdf](http://assobrafir.com.br/userfiles/file/PDF/Consenso_de_Fisioterapia_na_AVM.pdf)>. Acesso em: 18 outubro 2012.

