

Scientia Prima

**O primeiro periódico brasileiro voltado para estudantes
pré-universitários**

Volume 01, n° 01

Setembro de 2013



Apresentação

Com o objetivo de valorizar e difundir a produção científica de pesquisadores pré-universitários, a Associação Brasileira de Incentivo à Ciência lança o Scientia Prima; primeiro periódico brasileiro voltado exclusivamente para a divulgação de artigos científicos desenvolvidos por estudantes pré-universitários.

O Scientia Prima disponibiliza online artigos das áreas:

- Ciências Animais e de Plantas
- Biologia Celular e Molecular
- Microbiologia
- Química e Bioquímica
- Ciências da Computação
- Ciências Planetárias
- Matemática
- Física
- Ciências Sociais e Arte
- Engenharias
- Ciências Ambientais
- Medicina e Saúde

Com edições virtuais totalmente gratuitas disponíveis para download, o Scientia Prima busca difundir a produção científica e tecnológica jovem brasileira.

Sumário

A Matemática da Eletrônica <i>Gabriel Borges Fernandes, Samuel Armbrust Freitas, Yan Prates Pimentel, Francine Mirele Numer</i>	3
Pesquisa na Web por estudantes de Iniciação Científica Júnior: Uma análise sobre as fontes de informação <i>on-line</i> utilizadas <i>Sandro Bertelli, Marouva Fallgatter Faqueti</i>	9
Comprovação do potencial medicinal de <i>Arrabidaea chica</i> (Bignoniaceae) <i>Fernanda Aires Guedes Ferreira, Christopher Mateus Carvalho, Jaqueline Campos Costa, Júlia Maria Resende Ferreira, Fernando César Silva</i>	15
A Quina (<i>Monees ledgeriana chinchón</i>) no tratamento dos esporões calcâneos <i>Guilherme Weber, Egon Weber</i>	21
Utilização de Joaninhas no controle biológico de pulgões <i>Francis Junior Rigo Fiorentin, Samira Pinno, Alfredo Rodrigues de Avila</i>	27
ARISA II - Aplicação de resíduos industriais em solo agrícola <i>Gabriel Chiomento da Motta, Raissa Müller, Carla Kereski Ruschel</i>	33
Película refletora de elevada frequência ultravioleta <i>Amanda Maria Schmidt, Daniela Hoffmann Zibetti, Nathan Carvalho Pinheiro, Viviane de Lima</i>	38
Projeto de degrau retrátil para coletivos de passageiros <i>Jorge Dagostin Roveda, João Jorge Klein</i>	43
O desvendar do processo urbano de Paraíso do Tocantins <i>Natalia Fernandes Menezes, Mariane Freiesleben</i>	49
Utilização de macroalgas arribadas do litoral catarinense na adubação orgânica de olerícolas <i>Renan Michel Oliveira Sacramento, Eduardo Seidler, Mateus de Souza, Cristalina Yoshie Yoshimura</i>	55
Educação física escolar: Soluções pedagógicas para as principais dificuldades encontradas pelos professores da educação básica <i>Túlio Vinicius Andrade Souza, Gilvaní Alves Pilé Torres, Mário Duarte Barros Neto</i>	60
Avaliação do comportamento físico e mental, a partir do estudo neurofisiológico do sono excessivo em estudantes do ensino fundamental II e médio <i>Eduardo Henrique da Silva, Erick Francisco Quintas Conde, Gabriel Cezar Carneiro dos Santos</i>	64

A MATEMÁTICA DA ELETRÔNICA

Gabriel Borges Fernandes, Samuel Armbrust Freitas, Yan Prates Pimentel, Francine Mirele Numer
Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha. Rua Inconfidentes, 395 - Bairro: Primavera.
Novo Hamburgo – RS, Brasil

RESUMO: O projeto A Matemática da Eletrônica, tem como base a dúvida sobre o ensino de eletrônica estar acompanhando a crescente expansão da mesma, levando em consideração seus métodos de ensino e suas formas de interações entre conteúdos tão complementares, dentre estes, a ênfase na matemática e na física. A partir deste ponto, a aplicação de um questionário em turmas do segundo ano de eletrônica da Fundação Liberato, mostrou uma carência em conceitos básicos de matemática estudados, aplicados à Eletrônica propriamente dita, na esfera do curso. O resultado levou a uma motivação maior à pesquisa e elaboração de um material específico na área de eletrônica, inicialmente para os segundos anos do curso Técnico de Eletrônica da Fundação Liberato no qual sejam salientadas as formas de resolução de cálculos em circuitos eletrônicos por regras matemáticas já estudadas no curso, porém não associadas à eletrônica. Para esse fim, a pesquisa foi baseada em material bibliográfico, no qual foram procurados exemplos de conteúdos da matemática aplicados diretamente à eletrônica, e seguindo esta linha de pesquisa, aplicamos paralelamente o conhecimento já adquirido e possível de ser expresso no material, na forma da manipulação do conteúdo buscando uma melhor explicação de cada fase do conhecimento na área, levando à melhor compreensão, e consequentemente, ao melhor rendimento no andamento do curso. Com esse objetivo buscou-se a melhor compreensão tanto de conteúdos de matemática básica, quanto da Eletrônica.

Palavras-chave: Eletrônica, Matemática Aplicada, Relações Matemáticas na Eletrônica, Material Didático.

ABSTRACT: The project Mathematics of Electronics is based on the electronics teaching being followed by the growing expansion of it, taking into account its teaching methods and the interaction form between so complementary contents, among them, providing emphasis on mathematics and physics. Starting at this point, with a questionnaire applied in some class from the second year of electronics course from Fundação Liberato, has showed that there are some shortage in basic concepts of mathematic studied at the course. This result took to a better motivation to research and the elaboration of a courseware specific built for the electronic study, initially to the second year of technical course of electronics from Fundação Liberato, in which are highlighted the way of resolution of calculations in electrical circuits by mathematic ways already studied at that course point, but don't associated to electronics. For this purpose, the research has been based on bibliographic material, in which had been searched examples of mathematics contents applied right into electronic. By following this line of research, we applied at the same time the knowledge already known and possible of being expressed on the courseware, in a manipulation of contents form, searching for a better explanation of each phases of the knowledge at the area, taking to a better comprehension, and consequentially, resulting in a better yield during the course. With this objective we sought the better comprehension in both basic mathematic and electronics.

Keywords: Electronics, Applied Mathematics, Mathematical Relation in electronics, Courseware.

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento tecnológico, houve o desenvolvimento da área de eletrônica, dados da ABINEE (Associação Brasileira da indústria elétrica e eletrônica, 2012) apontam que o número de alunos procurando esta área de cursos aumentou e, atualmente, este número está se mantendo. Porém o número de empregados desta área tem aumentado de maneira linear, assim, se pressupõe que haverá um aumento de estudantes desta área, mas os métodos de ensino acompanharam o mesmo crescimento?

Sabe-se que “[...] **em eletricidade os alunos apresentam muitas concepções alternativas, ou seja, concepções com significados errôneos, não compartilhados pela comunidade científica. Particularmente na área de circuitos elétricos simples [...]**” (SILVEIRA, 1989 *apud* FERREIRA, 2007, p.14), pois os conceitos de elétrica criam ideias abstratas, já que as únicas maneiras de comprovação são o cálculo que, por consideração geral são inexatos, pois expressam uma possibilidade de comportamento, induzindo os alunos a criarem conceitos equivocados. A partir disso, pode-se dizer que o embasamento da ciência da área de eletricidade está na matemática, mas, no Brasil, o ensino da matemática é fechado e falta conhecimento, de forma que há o ensino da matemática pela matemática, criando uma deficiência na epistemologia dos conceitos, remetendo a dificuldades no entendimento dos princípios desta área.

Então, com o objetivo de promover a compreensão dos conceitos de eletrônica, resolveu-se aproximar a matemática da mesma, criando-se um modelo didático, para explicar os conceitos detalhados de matemática atrelados à eletrônica, aplicando-os nos conteúdos do Curso de Eletrônica, da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha.

METODOLOGIA

Pesquisa Científica Aplicada tem por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (GIL, 1999).

Como forma de avaliação da importância da pesquisa, foi aplicado um questionário em turmas de segundo ano do curso de eletrônica da Fundação Liberato. O questionário foi desenvolvido por Simone Lovatel (2007) como forma de avaliar o nível de conhecimento matemática que os alunos dominam, juntamente com importância dos conceitos básicos de matemática desde o início do estudo de eletrônica.

O resultado da pesquisa foi relevante para a realização do projeto, visto que 57% dos alunos

obtiveram uma nota abaixo da média 5 neste questionário de 10 perguntas. Mostrou também o descuido dos alunos nos conteúdos básicos de matemática, como subtrações e divisões.

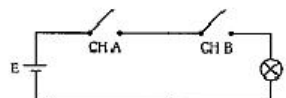
Ao longo da pesquisa, observou-se como importante a realização de práticas, que pudéssemos contrapor ou provar se os resultados matematicamente obtidos são semelhantes aos práticos, assim, comparando os cálculos de componentes ideais com os reais, para analisar as suas diferenças. Isto enriquece o material didático, e teoricamente, desperta a curiosidade no aluno em estudar esses componentes ou propriedades de cada circuito e aplicar os conhecimentos na prática, promovendo melhor compreensão ou domínio dos conteúdos.

RESULTADOS

Através de um estudo bibliográfico foi procurado identificar a maneira mais eficaz de ensinar os conceitos eletrônicos expondo detalhadamente seus fundamentos matemáticos, por meio da apresentação de um modelo didático. Este material tem função basicamente de auxílio aos alunos que estudam a matéria de eletrônica. Além disso, ele possui base teórica referenciada com uma sucinta explicação sobre cada conteúdo e a relação matemática explícita logo em seguida. Foram utilizados livros, dissertações de mestrado e artigos da internet para esse embasamento, sempre prezando a melhor forma de explicação e a forma menos cansativa e maçante de se estudar. Como não possui a necessidade de experiências, abstermo-nos assim, de referenciar essa observação.

Começando pelas portas lógicas, a relação com circuitos simples de chaveamento é uma boa forma de materializar os conceitos booleanos.

PORTA LÓGICA AND



PORTA LÓGICA OR

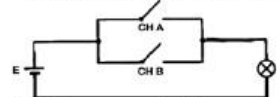


Figura 1.– Representação analógica de comportamentos booleanos.

Outro exemplo, como a relação entre um resistor e seu comportamento físico em função da tensão aplicada sobre ele, ou sobre a ação do tempo, delimitam certos padrões de associação dessas características, com o estudo básico de funções. Mostrando a relação que há entre uma *Função Linear* e o comportamento linear deste

componente, a afirmação de que o estudo de funções é fundamental resolução de problemas que envolvam resistores, engrandece o conhecimento geral do aluno, tornando-o um aluno pesquisador, não apenas um aluno de ensino médio.

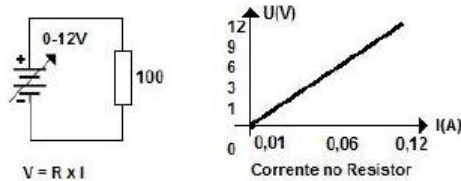


Figura 2.- Gráfico comportamento resistor $V \times i$.

Outro ponto importante é a relação que há entre *Potência Elétrica* e as funções quadráticas, de onde ao analisarmos a função que rege o comportamento da Potência Elétrica em um componente obtemos:

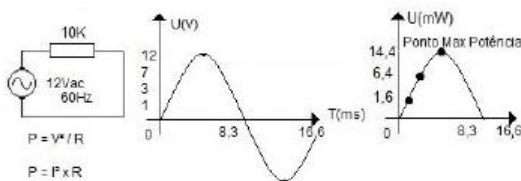


Figura 3.- Gráfico comportamento resistor $U \times T$.

$$P = R \times i^2 \quad P = \frac{U^2}{R}$$

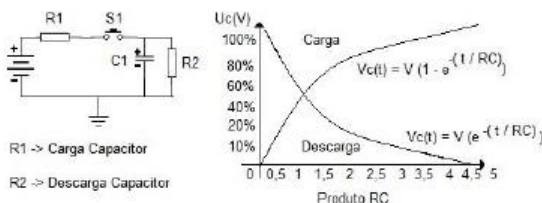
Dessa forma, a relação de potência por apresentar comportamento exponencial pode ser manipulada pelas fórmulas para o encontro do vértice da função, tais:

$$Xv = -\frac{V}{2R} \quad Yv = -\frac{V^2 - 4 \times R \times V}{4R}$$

Correspondentes, na matemática às fórmulas:

$$Xv = -\frac{b}{2a} \quad Yv = -\frac{\Delta}{4a}$$

No estudo de capacitores mediante uma fonte DC, podemos perceber o comportamento logarítmico apresentado tanto com capacitores como por indutores nos seus períodos de carga e descarga. Assim, regidos pela constante de **Euler**, Proporcionam gráficos:



R1 -> Carga Capacitor
R2 -> Descarga Capacitor

Figura 4.- Curvas de carga e descarga do capacitor.

Ainda mais agradável de perceber é a função da análise complexa para circuitos que apresentam reatância, tanto indutiva como capacitiva. Para a demonstração tem-se o gráfico a partir de:

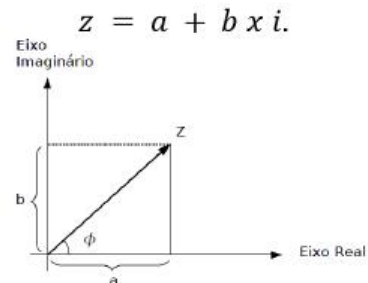


Figura 5.- Notação complexa no plano cartesiano.

E ao passo em que se faz girar esta representação fasorial sobre a origem dos eixos, obtém-se a sua projeção no eixo y (eixo das ordenadas) em função do tempo. Percebemos assim, a formação de uma senoidal na horizontal, representando o valor de tensão sobre o componente.

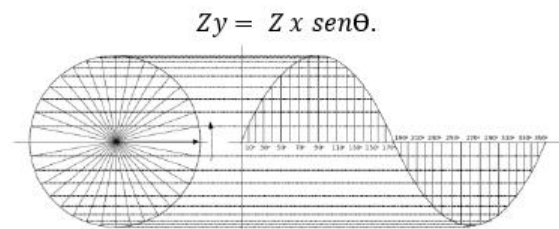


Figura 6.- Fasor em movimento.

E caso quiséssemos a projeção no eixo das abcissas obteríamos o mesmo gráfico, porém sobre o eixo das ordenadas, uma senoidal na vertical, utilizando:

$$Zx = Z \times \cos\theta$$

Além dessas relações, algumas práticas simples foram feitas para a demonstração desses comportamentos, como por exemplo a utilização de um resistor variável de trilha logarítmica controlando a corrente sobre um LED. Nesse caso é visual o comportamento do resistor à corrente, formando uma função exponencial.

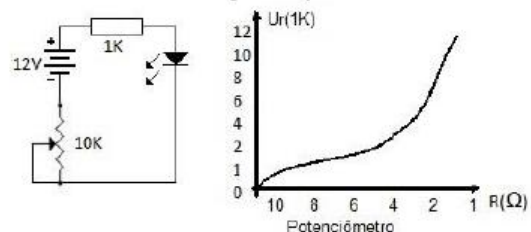


Figura 7.- Gráfico comportamento de um led por variação de resistência.

No primeiro momento em que o trabalho foi apresentado, despertou bastante interesse dos alunos, envolvendo dois assuntos tidos como maçantes. A partir daí, o material foi disponibilizado em dois sites na internet, referentes a trabalhos científicos. A procura foi bastante grande e os downloads passaram de mil unidades nos seis primeiros meses acessível ao grande público. As respostas foram positivas e pedidos de utilização do material para estudo também foram aceitos, pois o trabalho elaborado não possui fim lucrativo.

CONCLUSÃO

De caráter científico, esta pesquisa buscou a obtenção de esclarecimentos da eletrônica baseados em conceitos puramente matemáticos. As relações estabelecidas foram elaboradas para serem fiéis aos conteúdos pré-estabelecidos para estudo. Desde a aplicação de um questionário, a visão de crescimento conceitual para os alunos foi a busca incessante. Com relações demasiadas simples e conteúdos que normalmente não são relacionados da devida forma, surgiu este trabalho.

Através de toda esta pesquisa bibliográfica ao longo do ano letivo, foram feitas diversas relações matemáticas entre conteúdos de eletrônica e matemática, a qual fundamenta muitos dos princípios da eletrônica, que em conjunto formaram um material didático, que abrange os conteúdos de segundo ano do curso técnico de eletrônica da esfera da Fundação Liberato.

O material é demasiado extenso a primeira vista, pois possui uma gama grande de conteúdos, porém, todos estes possuem explicações sucintas e de relativa facilidade de entendimento. A partir dos retornos em relação ao trabalho, pode-se classificar a pesquisa como importante, pois mesmo que não usado por completo, desperta interesse ao menos em algum ponto abordado.

ANEXOS

Este é um exemplo de resolução de circuitos por Regra de Cramer, onde pode-se observar bem a utilização de conceitos de matrizes e determinantes aplicados a resolução de um circuito elétrico.

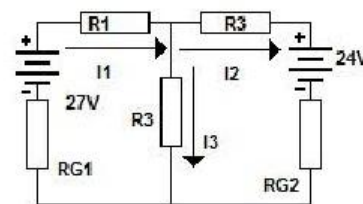


Figura 8.- Circuito simples com duas fontes.

$$\begin{cases} 1 i_1 - 1 i_2 + 1 i_3 = 0 \\ 3 i_1 + 6 i_2 + 0 i_3 = 27 \\ 0 i_1 + 6 i_2 - 4 i_3 = 24 \end{cases}$$

Tomemos o sistema como uma matriz por seus índices e encontramos o determinante (D).

$$D = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 3 & 6 & 0 \\ 0 & -6 & -4 \end{vmatrix} = -54$$

Substituímos então, cada grupo de coeficientes pelos termos independentes referentes.

$$D i_1 = \begin{vmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 27 & 6 & 0 \\ 24 & -6 & -4 \end{vmatrix} = -12$$

$$D i_2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 3 & 27 & 0 \\ 0 & -24 & -4 \end{vmatrix} = -180 \quad D i_3 =$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 3 & 6 & 27 \\ 0 & -6 & -24 \end{vmatrix} = -54$$

Segundo a regra de Cramer, temos que:

$$x = \frac{D_x}{D} \quad y = \frac{D_y}{D} \quad z = \frac{D_z}{D}$$

$$i_1 = \frac{D_1}{D} = \frac{-126}{-54} = i_1 = \frac{7}{3} A$$

$$i_2 = \frac{D_2}{D} = \frac{-180}{-54} = i_2 = \frac{10}{3} A$$

$$i_3 = \frac{D_3}{D} = \frac{-54}{-54} = i_3 = 1 A$$

REFERÊNCIAS

Bertulani, Carlos. A História da Eletrônica. **Monografia.** Disponível em: <http://www.if.ufrj.br/teaching/eletronica/texto2.html>. Acesso em: 22 mai. 2012.

Candau, V.M; Lelis, I.A. A relação teoria-prática na formação do educador. Rumo a uma nova didática. 16. **Ed. Petrópolis:** Vozes, 2005. p.35.

Candido, Francisca Francineide. Práticas pedagógicas e inovação na instituição de ensino: uma abordagem psicopedagógica com foco na

aprendizagem. **Rev. Psicopedagogia**, São Paulo, v. 27, n. 83, 2010.

D'Ambrosio, Ubiratan. Educação Matemática: Da teoria à prática. **Ed. Papirus**. 16ª Edição. Campinas, SP.

Dulin, John. Veley, Victor. Matemática para Eletrônica: Problemas Práticos e Soluções. **Ed. Hemus**. Ed. 1. 2004.

Gil, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo, **Ed. Atlas**, 1999.

Lovatel, Simone. Matemática para eletrônica: uma proposta para o ensino técnico. 2007. 178 págs. **Dissertação** (Mestrado). UFRGS, Rio Grande do Sul, 2007.

Marcondes, Carlos Alberto; Gentil, Nelson; Greco, Sérgio Emílio. Matemática. Volume Único. 7ª Ed. (Revisada). **Ed. Ática**, 2002.

Melo, Alessandro de; Urbanetz, Sandra Terezinha. Fundamentos de Didática. Curitiba, **Ed. Ibepex**, 20 ed. 2008.

Percilia, Eliane. Lógica Matemática. Equipe Brasil Escola. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/sociologia/logica-matematica.htm>> Acesso em 10 mai. 2012.

Romanowski, Joana Paulin. Formação e Profissionalização Docente. 3. ed, Curitiba, **Ed. Ibepex**, 2007, 196 p.

Saviani, Demerval. Pedagogia: O Espaço da Educação na Universidade. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37 n.130, p. 99-134, Jan./Abr. 2007.

Ferreira, Ricardo. A matemática e os circuitos elétricos de corrente contínua. **Dissertação** (Mestrado). UFRGS, Rio Grande do Sul, 2007.

Stein, Jim. Como a Matemática Explica o Mundo: O poder dos números no cotidiano Rio de Janeiro, **Ed. Elsevier**, 2008.

Santos, Sueli dos. O Ensino de Matemática com Significação nos Anos Iniciais da Educação Básica. Portal Só Matemática. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/artigos/a33/>> Acesso em 10 out. 2012.

Vergara, S. C. Métodos de pesquisa em administração. São Paulo, **Ed. Atlas**, 2005.

Vygotsky; LS. A formação social da mente. Tradução: Cipolla Neto J et al. São Paulo, **Ed. Martins Fontes**; 2000.

PESQUISA NA WEB POR ESTUDANTES DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR: UMA ANÁLISE SOBRE AS FONTES DE INFORMAÇÃO ON-LINE UTILIZADAS

Sandro Bertelli

Aluno do curso Técnico em Informática do Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú, Camboriú, Santa Catarina, Brasil. E-mail: sndrbertelli@gmail.com

Marouva Fallgatter Faqueti

Bibliotecária orientadora do Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú, Camboriú, Santa Catarina, Brasil. E-mail: marouva@ifc-camboriu.edu.br

RESUMO: O uso da *Web* para acessar fontes de informação eletrônicas em pesquisas de iniciação científica na educação de nível médio profissionalizante é fato indiscutível. Entretanto, diante da diversidade de conteúdos disponíveis, é preciso que os estudantes/pesquisadores desenvolvam competências informacionais que lhes permitam identificar, localizar, avaliar e usar as informações de forma correta e adequada às suas necessidades. Visando avaliar qualitativamente as fontes de informação *on-line* utilizadas por estudantes que participam de eventos de Iniciação Científica Júnior, realizou-se uma pesquisa descritiva utilizando uma abordagem quanti-qualitativa. Quanto ao objeto de pesquisa do estudo, definiram-se as listas de referências apresentadas em artigos publicados em anais de eventos de iniciação científica. Como instrumento de avaliação das referências selecionadas desenvolveu-se uma matriz avaliativa que agrupou os critérios por grandes categorias, a citar: avaliação da autoria, qualidade da informação, atualidade da informação, relevância do conteúdo e oferta de mecanismos de ajuda e aprofundamento. Das 349 referências *on-line* coletadas, apenas 63% (220) apresentaram endereços eletrônicos acessíveis para consulta. Pôde-se identificar o assunto pesquisado pelos autores em 69,5% (153) dos endereços recuperados; os 30,5% (67) restantes, direcionaram para páginas iniciais de portais, ou similares, impossibilitando identificar o provável conteúdo utilizado pelos pesquisadores. Destaca-se que, dentre as fontes eletrônicas avaliadas qualitativamente, 65% (99) obtiveram pontuação igual ou inferior a 5, numa escala crescente de 0 a 10. Os resultados demonstraram a importância de se ampliar investimentos em processos educativos que apoderem os estudantes a realizar busca, seleção, e uso apropriado de informações *on-line*, adequadas ao contexto de pesquisas técnico-científicas.

Palavras-chave: Fonte de informação *on-line*, Pesquisa, Iniciação Científica Júnior, Ensino Médio, Educação Profissional, Internet.

ABSTRACT: The use of the Web to access electronic information sources for scientific initiation researches in vocational high school is unquestionable. However, by the diversity of available contents it is needed that students/researchers develop informational competences which allow them identify, find, evaluate and use the informational in a correct and appropriate way to their needs. Aiming to qualitatively evaluate the online information sources used by students who participate on Junior Scientific Initiation events it was done a descriptive survey using a quantitative and qualitative approach. About the research object of study it was defined lists of references shown in papers which were published in conference proceedings. As an evaluation tool of the selected references it was developed a matrix of evaluation that pooled the criteria in to broad categories to be quoted: evaluation of authorship, quality of information, timeliness of information, relevance of content and mechanisms of help and deepening. From the 349 online collected references, only 63% (220) have shown electronic available address to consult. The other 30.5% (67) were directed to homepages of portals or similar where it was not possible to identify the probable content used by the researchers. We highlight that, among the electronic sources qualitatively evaluated, 65% (99) had a score equal to or less than 5. The results demonstrated the importance of increasing the investment in educational processes that lead the students to do the search, selection and appropriated use of the online information proper to the context of technical-scientific researches.

Keywords: Online information source, Research, Junior Scientific Initiation, High school, Professional Education, Internet.

INTRODUÇÃO

O ser humano em sua natureza é sedento por conhecimento. Todo o conhecimento ao ser transmitido se torna informação. Para Le Coadic (1996, p.5), **informação** “[...] é um conhecimento inscrito (gravado) sob forma escrita (impressa ou numérica), oral ou audiovisual. A informação comporta um elemento de sentido. É um significado transmitido a um ser consciente por meio de uma mensagem [...]”.

Toda informação possui uma origem, uma procedência – denominada fonte de informação. Para Pereira (2006, p.36-37), “[...] o termo fonte de informação pode ser definido como origem ou procedência de uma informação com vistas a explicar algo, ou a dar informação sobre uma coisa, fato ou alguém”. Ou seja, fonte de informação é tudo aquilo de onde possa ser extraído algum dado ou explicação sobre algo.

Na atualidade, o ambiente *Web* é considerado um valioso meio de acesso a fontes de informação registrada que pode subsidiar pesquisas, desde as mais simples até as consideradas de alta complexidade. Tomaél (2008) aponta que a Internet tornou-se uma extensão das bibliotecas, assim como de outros serviços de informação. Diante desse paradigma, ela é uma das ferramentas de pesquisa mais utilizadas por estudantes/pesquisadores, pois se destaca em dois aspectos: a praticidade de uso e a rapidez nos resultados das buscas.

Todos os dias, aumenta a quantidade dos mais variados conteúdos acessíveis via *Web*. Entretanto, a quantidade de informação não é necessariamente sinônimo de qualidade, visto que o mesmo facilitou a divulgação de conteúdos por qualquer pessoa, mesmo que ela não tenha credibilidade para dissertar sobre os conteúdos.

Tendo em vista o volume de informações (advindas por meio de textos, especialmente aqueles provindos dos meios de comunicação de massa, inclusive do ciberespaço) que a sociedade contemporânea tem acesso nos dias atuais, importa discutir, no contexto educacional, o modo como o leitor em formação seleciona e recebe tais textos (CAVÉQUIA, MACIEL, REZENDE, 2010, p.301).

Diante disto, no processo de desenvolvimento de uma pesquisa cabe ao pesquisador a tarefa de filtrar as fontes de informação *on-line* que utilizará para bem fundamentar o estudo. Mas como estabelecer que uma fonte de informação *on-line* é de qualidade perante a diversidade de formatos em que a informação se apresenta na *Web*? **Para que as informações disponíveis na Internet tenham credibilidade, será necessário criar formas de**

determinar a precisão e a confiabilidade dos resultados” (TOMAÉL *et al*, 2001, p.6).

São exatamente essas ‘formas de determinar a precisão e a confiabilidade’ de uma fonte de informação *on-line* que esta pesquisa pretende apresentar e esclarecer, pois poucos estudos concretos sobre essa temática foram divulgados no Brasil até o momento.

Dentro da realidade da pesquisa no ensino médio e técnico - Iniciação Científica Júnior -, a procura por fontes de informação *on-line* de qualidade, é ainda mais difícil, visto que conteúdos de alto valor científico tornam-se, por vezes, demasiado complexos para esta faixa de discentes.

Frente às questões da filtragem e utilização das fontes de informação *on-line* em pesquisas técnico-científicas, e dos critérios para avaliação das mesmas, formulou-se a seguinte questão problema que norteou esta pesquisa: Qual o nível de qualidade das fontes de informação *on-line* utilizadas por alunos de nível médio profissionalizante? Para tanto, buscou-se avaliar qualitativamente as fontes de informação *on-line* utilizadas por estudantes de nível médio profissionalizante em artigos publicados em anais de eventos de iniciação científica.

Os resultados desta pesquisa visam ampliar a reflexão sobre as possíveis lacunas no processo de ensino-aprendizagem, no tocante ao uso adequado de fontes de informação *Web* em pesquisas de Iniciação Científica Júnior.

MATERIAIS E METODOS

Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva. A pesquisa descritiva para Gil (2010, p.27), “[...] tem como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Passos da pesquisa:

a) Seleção amostral de 134 artigos (32,6%) dentre os 411 artigos disponíveis nos anais da Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI). A amostragem do tipo estratificada não proporcional (GIL, 2011, p.93), buscou garantir a presença, no estudo, de 3 a 4 artigos relacionados às áreas do conhecimento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (8 áreas), bem como, cada edição da MICTI (4 edições);

b) Organização das 890 referências apresentadas nos artigos selecionados, quanto aos meios de suporte: impresso e *on-line*;

c) Análise quantitativa dos *links* de acesso à informação, contidas nas referências *on-line*, no que se refere aos quesitos: disponível/indisponível, e precisão do *link* quanto à recuperação exata da informação/dado pesquisado;

d) A avaliação da qualidade das fontes de informação *on-line*, utilizadas nos artigos, foi realizada com base em 18 critérios estabelecidos, e divididos em 5 categorias (Figura 1). Cada fonte avaliada recebeu uma pontuação dentro de uma escala de 0 a 10, para cada critério. Com a somatória dos pontos obtidos, em cada critério, formulou-se uma média aritmética para cada categoria. A partir desse dado, a média final (ponderada) foi confeccionada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O universo das referências coletadas totalizaram 890, sendo que 60,8% (541) eram referências de materiais impressos, e 39,2% (349) eram referências *on-line*.

Disponibilidade das referências *on-line* coletadas

As referências *on-line* disponíveis foram aquelas em que o endereço eletrônico, presente nas referências, redirecionou para os devidos sítios.

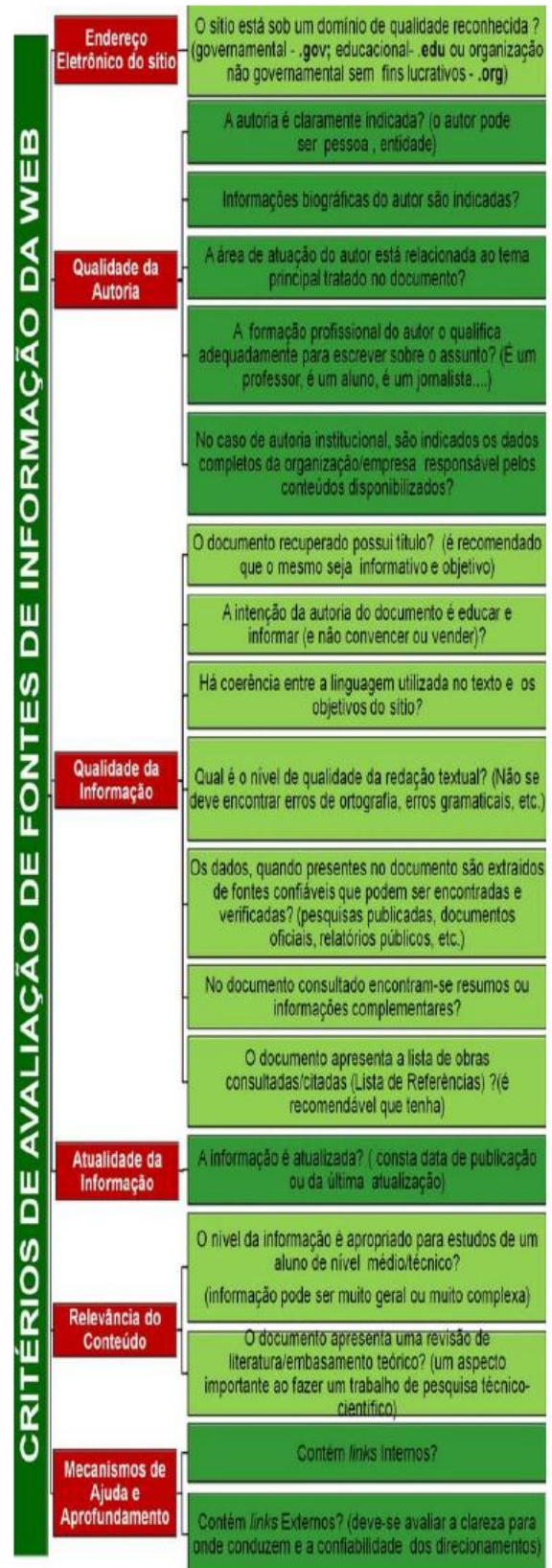


Figura 1 - Critérios de avaliação de fontes de informação *on-line*. **Fonte:** adaptado de Tomaél (2000) e COLLÈGE ÉDOUARD-MONTPETIT (2006).

Já as referências que não estavam disponíveis, foram aquelas que, ao tentar acessar o endereço eletrônico descrito, o mesmo não direcionou para

os devidos sítios, acusando o erro da página não encontrada (*Error 404: page not found*). A proporção dessas referências por edição da MICTI pode ser observada no Gráfico 1.

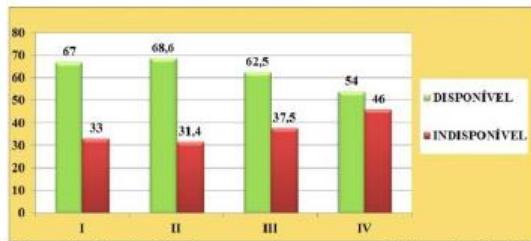


Gráfico 1 - Referências *on-line* - por edição da MICTI. **Fonte:** Dados da pesquisa.

Constata-se que o número de referências *on-line* disponíveis predominou em todas as edições, porém, verifica-se que o grau de indisponibilidade aumentou gradativamente nas últimas edições.

Os conteúdos direcionados pelas referências *on-line* disponíveis

No ato de escrever uma referência, é importante que se tenha clareza sobre a necessidade de descrever corretamente as fontes de informação consultadas/utilizadas na composição dos artigos, de forma que os leitores possam acessá-las de forma exata. Contudo, nem sempre os autores dos artigos analisados tiveram essa preocupação, constatado no percentual de fontes *on-line* que puderam ser acessadas, muito embora os conteúdos disponibilizados neles fossem abrangentes, não sendo possível identificar, especificamente, o que havia sido pesquisado dentro do referido sítio. O Gráfico 2 ilustra essa situação:

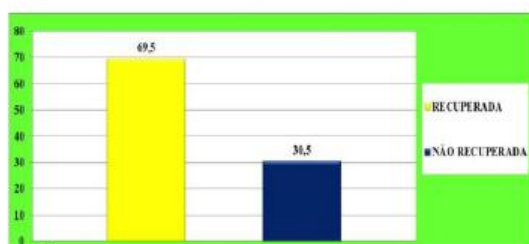


Gráfico 2 - Referências *on-line* e disponíveis – total. **Fonte:** Dados da pesquisa.

Ao analisar a mesma categoria de referências por edição da MICTI (Gráfico 3), percebe-se que a primeira edição da feira, foi onde o percentual de fontes recuperadas atingiu os índices mais elevados. Na segunda edição, os percentuais de fontes recuperadas e não recuperadas se equipararam.

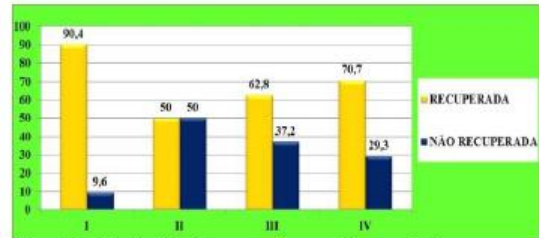


Gráfico 3 - Referências *on-line* e disponíveis - por edição da MICTI. **Fonte:** Dados da pesquisa.

Classificação das referências *on-line* por tipo de domínio

Relativo à proporcionalidade das referências *on-line*, disponíveis e recuperadas em domínios, apresenta-se o Gráfico 4. O domínio **.com**, foi o mais utilizado, seguido do **.org**. Reitera-se que a elevada porcentagem do domínio **.org**, deve-se à *Wikipédia*, que, por tratar-se de uma enciclopédia livre, onde qualquer pessoa pode editar seus verbetes, não é recomendada como fonte de informação para pesquisas de caráter técnico-científico.

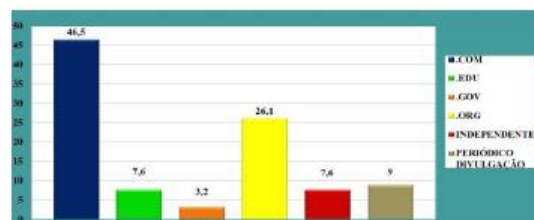


Gráfico 4 - Referências *on-line*, disponíveis e recuperadas – total. **Fonte:** Dados da pesquisa.

O Gráfico 5 expõe as referências *on-line*, disponíveis e recuperadas por edição da MICTI.

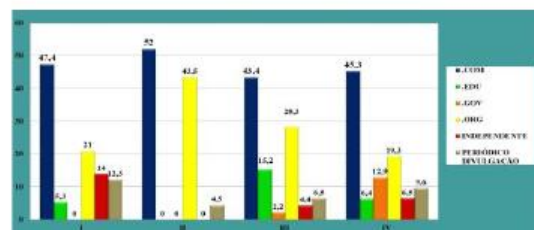


Gráfico 5 - Referências *on-line*, disponíveis e recuperadas - por edição da MICTI. **Fonte:** Dados da pesquisa.

O Gráfico 5 seguiu a mesma tendência do Gráfico 4, ou seja, os domínios **.com** e **.org**, atingiram as maiores porcentagens. Os demais domínios obtiveram porcentagens pouco representativas.

Avaliação qualitativa das referências *on-line*

Das 349 referências que se caracterizaram como *on-line*, 63% (220) foram descartadas do processo de avaliação por não estarem disponíveis no ato da consulta, ou porque não

puderam ser recuperadas, ou seja, o endereço eletrônico presente na referência direcionava para portais gerais onde não era possível identificar qual conteúdo, especificamente, havia sido utilizado pelos pesquisadores. Ainda houveram referências que não puderam ser avaliadas (última barra dos Gráficos 6, 7 e 8 por tratarem-se de sítios relativos a organizações que disponibilizam *softwares* que em algum ponto da pesquisa dos autores dos artigos, precisou ser utilizado, de maneira que, não há conteúdos significativos neles, disponíveis à avaliação. Portanto, foram 129 referências *on-line* avaliadas segundo os critérios estabelecidos.

O Gráfico 6 demonstra os resultados percentuais obtidos nas quatro edições da MICTI quanto à média final obtida pelas referências *on-line*.

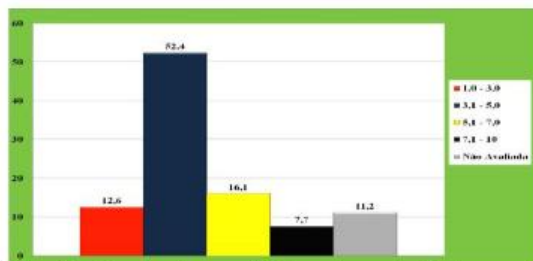


Gráfico 6 - Avaliação qualitativa das referências *on-line*, disponíveis e recuperadas – total. **Fonte:** Dados da pesquisa.

Destaca-se que, 65% das referências *on-line* avaliadas, obtiveram pontuação igual ou inferior a 5,0, dado que é preocupante, visto que os artigos presentes nos anais da MICTI são resultados de pesquisas, fundamentadas com fontes de informação *on-line* de baixa qualidade.

Visando aprofundar a análise, apresenta-se no Gráfico 7, os resultados percentuais da avaliação, por edição, dos 4 eventos da MICTI, organizados em blocos, como demonstrado no Gráfico 6.

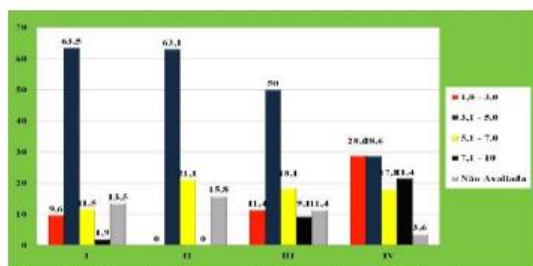


Gráfico 7 - Avaliação qualitativa das referências *on-line*, disponíveis e recuperadas - por edição da MICTI. **Fonte:** Dados da pesquisa.

Os números apresentados no Gráfico 7, mostram que, apesar do baixo percentual de referências que obtiveram pontuação entre 5,0 e 7,0, e 7,1 e 10, na I MICTI, observa-se que esses valores seguem numa escala crescente, especialmente nas edições III e IV. Este dado

permite inferir que houve uma melhora na qualidade das fontes de informação *on-line* utilizadas pelos discentes de Iniciação Científica Júnior (autores dos artigos) para fundamentar suas pesquisas.

A qualidade das fontes de informação utilizadas na pesquisa, influenciam diretamente na qualidade final da mesma, uma vez que uma fundamentação teórica consistente, é fator fundamental para uma pesquisa técnico-científica.

CONCLUSÃO

O estudo apontou que a maioria dos discentes de Iniciação Científica Júnior, possuem poucas competências/habilidades informacionais requeridas para identificar e utilizar fontes de informação *on-line* de qualidade para suas pesquisas. Este fato reflete diretamente em suas publicações, pois um estudo baseado em fontes de baixa qualidade demonstra diminuto rigor científico.

Importante destacar que, apesar dos resultados negativos, percebe-se que já existe uma gradativa melhora na qualidade, comparando-se os resultados da I e da IV MICTI, podendo-se inferir que esteja ocorrendo maiores níveis de sensibilização entre estudantes e educadores envolvidos no processo educativo sobre a problemática.

O investimento educacional para ampliar o apoderamento dos discentes sobre as melhores ferramentas de busca de informações técnico-científicas na *Web*, sobre critérios de seleção das melhores fontes, e sobre como utilizá-las de forma correta (citação e referência), certamente contribuirá diretamente para a formação de jovens pesquisadores capazes de produzir novos conhecimentos com maior respaldo científico em seus estudos e pesquisas.

O estudo também apontou a importância da utilização dos critérios para avaliação de uma fonte de informação *on-line* ao se divulgar qualquer conteúdo na Internet. O autor deve atentar para a contemplação de todos os critérios, ou, pelo menos, dos possíveis, pois uma fonte de informação *on-line* apenas será caracterizada como adequada para pesquisas técnico-científicas se os critérios puderem ser evidenciados. A não menção da área de atuação do autor, ou do ano de divulgação do conteúdo, por exemplo, pode fazer com que a fonte de informação não seja utilizada como referência em pesquisas técnico-científicas.

Acredita-se, também, que ações educativas no sentido de promover esse apoderamento, devam ser desenvolvidas de forma integrada entre os atores/segmentos que atuam de forma direta e indireta no processo. Os professores das disciplinas relacionadas, os professores

orientadores, e os bibliotecários, fazem parte desta rede que deve trabalhar de forma articulada e dinâmica rumo ao fortalecimento e dinamização da Iniciação Científica Júnior.

TOMAÉL, M. I. (org). **Fontes de informação na Internet**. Londrina: EDUEL, 2008.

REFERÊNCIAS

CAVÉQUIA, M. A. P; MACIEL, A. G; REZENDE, L. A. de. **Formação do leitor: criticidade e autonomia. Contrapontos**, Londrina, v. 10, n. 3, p.299 -306. 2010. Disponível em: <<http://siaiweb06.univali.br/seer/index.php/rc/articled/view/2027/1718>>. Acesso em: 07 ago. 2012.

COLLÈGE ÉDOUARD-MONTPETIT. **Grille d'évaluation des sources documentaires: version 1**. 2006. Disponível em: <http://ww2.college-em.qc.ca/infosphere/fichiers_communs/feuilles_travail/Feuille5.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011. 200p.

LE COADIC, Y. **A ciência da informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 1996. 115 p.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR, 1, 2006, Camboriú. **Anais**. Camboriú, Colégio Agrícola de Camboriú, 2006. 1 CD-ROM.

MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR, 2, 2007, Camboriú. **Anais**. Camboriú, Colégio Agrícola de Camboriú, 2007. 1 CD-ROM.

MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR, 3, 2009, Camboriú. **Anais**. Camboriú, Colégio Agrícola de Camboriú, 2009. 1 CD-ROM.

MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR, 4, 2010, Concórdia. **Anais**. Concórdia, Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia, 2010. 1 CD-ROM.

TOMAÉL, M. I. *et al.* **Avaliação de fontes de informação na Internet: critérios de qualidade. Informação & Sociedade**, João Pessoa, v. 11, n. 2, p. 13-35, 2001.

COMPROVAÇÃO DO POTENCIAL MEDICINAL DE *Arrabidaea chica* (BIGNONIACEAE)

Fernanda Aires Guedes Ferreira*, Cristopher Mateus Carvalho, Jaqueline Campos Costa, Júlia Maria Resende Ferreira

Escola Estadual Manoel Antônio de Souza, Av. Getúlio Vargas, 25, Azurita, 35672-000 Mateus Leme - MG, Brasil

Fernando César Silva

Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, 31270-901 Belo Horizonte - MG, Brasil

RESUMO: A espécie amazônica (*Arrabidaea chica*) (Humb. & Bonpl.) B. Verl. (família: Bignoniaceae), conhecida como pariri, cipó cruz entre outros, é uma planta nativa das florestas tropicais e caracteriza-se por ser uma trepadeira de flores róseas ou violáceas. Na medicina popular é utilizada como anti-inflamatória, cicatrizante, antianêmico e auxiliar no tratamento de câncer. Como é crescente o uso fitoterápico da planta pela população brasileira, e devido ao fato deste uso partir da automedicação, neste estudo o perfil dos usuários da planta foi traçado, as classes de metabólitos secundários presentes na espécie foram identificadas e o potencial antimicrobiano dos extratos avaliados. Diversas classes de metabólitos secundários foram encontradas e o extrato etanólico apresentou atividade antimicrobiana frente às bactérias: *Salmonella typhimurium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Escherichia coli* e *Shigella sonnei*. A variedade de classes de metabólitos secundários e o potencial antimicrobiano comprovam o interesse de comunidades nativas pela planta para o tratamento de diversas doenças.

Palavras-chave: *Arrabidaea chica*, prospecção química, antimicrobiano.

ABSTRACT: The Amazonian species (*Arrabidaea chica*) (Humb. & Bonpl.) B. Verl. (Family: Bignoniaceae), known as pariri, cipó cruz among others, is a native plant of tropical forests and is characterized by being a creeper with flowers pink or purple. It's used in folk medicine as anti-inflammatory, healing, antianaemic and assist in the treatment of cancer. How is increasing the use of herbal plant by the population, and because of this use from the self-medication in this study the profile of users of the plant was traced, the classes of secondary metabolites present in the species were identified and antimicrobial potential of extracts studied. Several classes of secondary metabolites were found and the ethanol extract showed significant antimicrobial activity against bacteria: *Salmonella typhimurium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Escherichia coli* and *Shigella sonnei*. A variety of classes of secondary metabolites and antimicrobial potential evidence of the interest of natives communities by the plant for the treatment of various diseases.

Keywords: *Arrabidaea chica*, chemical prospecting, antimicrobial

INTRODUÇÃO

O uso de remédios à base de ervas remonta às tribos primitivas em que as mulheres se encarregavam de extrair das plantas os princípios ativos para utilizá-los na cura das doenças. À medida que os povos dessa época se tornaram mais habilitados em suprir as suas necessidades de sobrevivência, estabeleceram-se papéis sociais específicos para os membros da comunidade em que viviam. O primeiro desses papéis foi o de curandeiro. Esse personagem desenvolveu um repertório de substâncias secretas que guardava com zelo, transmitindo-o, seletivamente, a iniciados bem preparados (Simon, 2001). As plantas medicinais podem ser utilizadas popularmente de diversas maneiras, na forma de infusos, decoctos ou macerados, sendo os chás as formas mais utilizadas. As substâncias naturais extraídas dos vegetais são utilizadas para o tratamento de diversas enfermidades, demonstrando-se como uma manifestação do homem para compreender e aproveitar a natureza (Azevedo, 2008). Dados da literatura indicam que cerca de 80% das pessoas utilizam plantas para tratamento de suas enfermidades, sendo que a maioria da população de baixa renda recorre às plantas medicinais como única fonte terapêutica (Yunes e Calixto, 2001). Dessa forma, os fitoterápicos são considerados uma modalidade de terapia complementar ou alternativa em saúde (Marlière *et al.*, 2008).

Arrabidaea chica (Bignoniaceae), é uma planta nativa de florestas tropicais, sendo encontrada na América Central e em toda a Amazônia. Popularmente, é conhecida como crajiru, carajuru, pariri, cipó cruz, coá-pyranga, guajuru, gujuru-piranga, oajuru ou pyranga. Na medicina popular é utilizada como anti-inflamatório, cicatrizante, antianêmicos, e no combate a cólicas intestinais, hemorragia, diarreia, leucorreia e leucemia (Costa e Lima, 1989). A tintura extraída das folhas da planta é usada para tratar infecções cutâneas e doenças ginecológicas (Kalil Filho *et al.*, 2000). A planta é preparada por meio do cozimento das folhas na forma de chá para administração por via oral ou para lavagens vaginais ou na forma de tintura para uso tópico diretamente sobre lesões de pele ou ainda pomadas e cremes (Borrás, 2003). Alguns estudos químicos da planta já foram realizados.

Zorn e colaboradores (2001) isolaram flavonas, triterpenos e cianidinas. Foram isolados também, flavonoides, antocianidinas, taninos e esteroides (Pauleti e Bolzani, 2003).

A toxicidade dos extratos da planta são baixos. Testes de toxicidade aguda indicaram que a DL50 de *A. chica* em camundongos, ultrapassa 2 g/kg i.p. e 6g/Kg v.o. (Oliveira *et al.*, 1995). Apesar da acidez (pH 4,7) do extrato (Oliveira *et*

al., 1996), estudos experimentais não evidenciaram nenhum sinal clínico ou histopatológico de toxicidade do extrato na mucosa gástrica, na pleura (Oliveira *et al.*, 2004) ou em feridas abertas, feridas saturadas e queimaduras (Oliveira *et al.*, 1998). Oliveira *et al.* (2008) ao analisar a atividade anti-inflamatória do extrato aquoso de *A. chica* sobre edema induzido por venenos de serpentes amazônicas verificaram que o extrato inibe até 92,52 % do veneno de *Crotalus* após seis horas de exposição por via intraperitoneal. Estudos de Oliveira e colaboradores (1998) indicaram a ação cicatrizante em feridas abertas nos animais tratados com a loção produzida do extrato foliar da planta.

Há muitos relatos, no estado de Minas Gerais, região sudeste do Brasil, desta espécie ser utilizada no tratamento de câncer sendo considerada uma precursora no aumento de células sanguíneas. Este fim terapêutico está diretamente ligado a quimioterapia e/ou radioterapia, uma vez que durante estes tratamentos o paciente sofre drásticas reduções nas células do sangue, o que geralmente inviabiliza a continuidade do tratamento. Em Mateus Leme, região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, é muito comum o uso desta planta por pessoas com câncer, devido a propagação popular de que a espécie aumenta as concentrações de hemácias e plaquetas durante o tratamento de quimio e/ou radioterapia.

O uso crescente da planta pela população de Mateus Leme e a automedicação da por meio de chás motivou nosso estudo. Neste trabalho, foi estabelecido um perfil dos usuários da planta *A. chica* no município de Mateus Leme, a realização de prospecção química dos extratos de folhas de *A. chica* e avaliar a atividade antimicrobiana dos extratos frente as bactérias *Salmonella typhimurium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Escherichia coli* e *Shigella sonnei*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Perfil dos usuários de *A. chica*

Para traçar um perfil dos usuários de *A. chica* e averiguar o conhecimento da população de Mateus Leme sobre essa planta, foram realizadas conversas com pessoas (n = 15) que já fizeram uso dos chás. Nestas conversas foram realizadas questões gerais como idade, sexo, tempo de moradia no município de Mateus Leme, e questões mais específicas, conforme listado a seguir:

1) Como o senhor (a) teve conhecimento da planta Pariri?

- 2) Qual doença o senhor (a) tratou ou está tratando com o chá de Pariri?
- 3) Quanto de chá o senhor (a) ingere por dia?
- 4) Com que frequência o senhor (a) ingere o chá?
- 5) Como o senhor (a) prepara o chá de Pariri?
- 6) Seu médico (a) teve ou tem conhecimento sobre o uso do chá durante o tratamento? O que o seu médico (a) pensa a respeito?
- 7) Você indicaria a outras pessoas o uso do chá de Pariri?
- 8) Qual a sua opinião sobre a importância medicinal do chá de Pariri?

Prospecção química dos extratos

As folhas foram secas a temperatura ambiente e, após secagem, moídas em moinhos de facas. Posteriormente, foram submetidas a extração em aparelho Soxhlet com etanol por uma semana. O extrato obtido foi concentrado em evaporador rotatório à temperatura de 60°C. O extrato etanólico bruto foi extraído com hexano, clorofórmio, etanol e acetato de etila com 100 mL de cada solvente. Os extratos hexânico, clorofórmico, em acetato de etila, etanólico e etanólico bruto foram submetidos a prospecção química preliminar para detecção das principais classes de metabólitos secundários, por meio de reações químicas que resultam no desenvolvimento de coloração e/ou precipitado, característico para cada classe de metabólitos (Matos, 1997 e Simões, 2004). Os ensaios foram realizados no Núcleo de Estudo de Plantas Medicinais do Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Avaliação da atividade antimicrobiana

As bactérias utilizadas foram doadas pela professora Andréa Amaral do Laboratório de Genética do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG. Utilizou-se as seguintes cepas: *Salmonella typhimurium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Escherichia coli* e *Shigella sonnei*. A avaliação da atividade antimicrobiana e a determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) foram realizadas por meio do método de difusão em disco. Os extratos da planta foram testados nas concentrações de 1000, 500, 250, 125, 62,50, 31,25 e 15,62 mg/mL utilizando como solvente o dimetilsulfóxido (DMSO). Utilizou-se 1,0 mL do inóculo bacteriano, distribuindo-o em uma placa de Petri 90x15 mm previamente esterilizada, na qual adicionou-se 30 mL do ágar nutriente para os ensaios de atividade antimicrobiana com *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* e *Shigella sonnei* e caldo MRS para *Lactobacillus acidophilus* sendo meio fundido e resfriado a 45 °C. O material foi homogeneizado girando-se a placa por meio de movimentos circulares. Após

solidificação do meio, foram feitos, em cada placa, 8 cavidades de 6 mm cada, com o auxílio de ponteiros descartáveis estéreis. Nessas cavidades foram colocados 150 µL do extrato em suas diferentes concentrações, incluindo o solvente DMSO, para ver se ele poderia interferir no resultado da atividade antimicrobiana. As placas foram incubadas 24 h/37 °C e após este período foram medidas, as zonas de inibição de crescimento (halos), em milímetros. O resultado final foi determinado pela média aritmética dos valores obtidos dos tamanhos dos halos (mm). A CIM foi considerada como a menor concentração do extrato capaz de inibir o crescimento bacteriano, (presença de halo de inibição de crescimento), após incubação por 24 h/37 °C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil dos usuários de *A. chica*

Foram realizadas entrevistas com quinze pessoas de Mateus Leme. Essas 4 entrevistas permitiram avaliar o perfil dos usuários (idade, sexo e residência) e conhecer o método de preparação dos chás realizados por esses usuários, quais doenças tratadas, opinião dos usuários e médicos destes sobre a eficácia da planta. Os dados referentes às perguntas gerais estão representados nas figuras 1, 2 e 3.

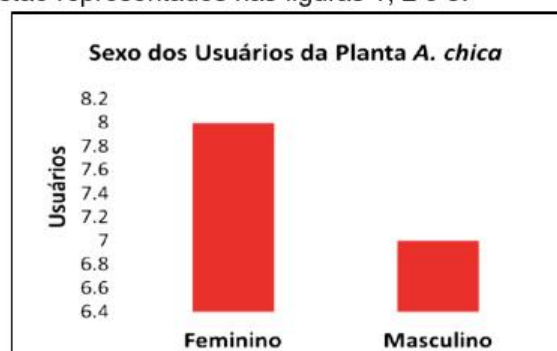


Figura 1: Distribuição dos usuários em gênero.



Figura 2: Faixa etária dos usuários. Sendo crianças e jovens (até 18 anos de idade); adultos (entre 18 e 55 anos) e idosos (acima de 55 anos).



Figura 3: Distrito de residência dos usuários.

As mulheres adultas são as principais usuárias do chá.

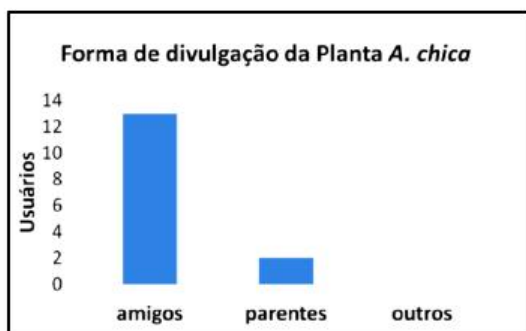


Figura 4: Forma de divulgação sobre a planta.

Ao analisar os dados pode-se perceber que todos os abordados tiveram conhecimento sobre a planta por meio de indicações de amigos ou parentes, confirmando a automedicação.



Figura 5: Doenças tratadas pelos usuários.

O câncer é a doença mais comum entre os usuários do chá, seguida da anemia e inflamação. Percebe-se que a informação de que os chás da planta aumentam os níveis de células sanguíneas já são presentes no cotidiano dos usuários.

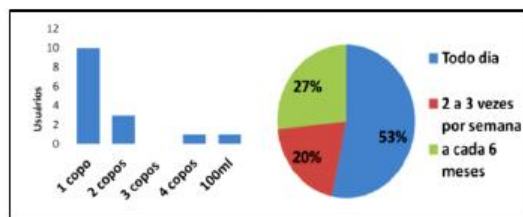


Figura 6: Quantidade e frequência de chá ingerida pelos usuários.

Observa-se que o chá é ingerido diariamente. Sendo que há divergências em relação ao tempo, em dias, no qual o chá deve ser ingerido interruptamente. Ainda não existe uma padronização para estas informações o que pode levar a sérios problemas de saúde pública oriundos da ingestão exagerada dos chás.



Figura 7: Forma como os usuários da planta preparam o chá para ingestão. Um usuário não respondeu a pergunta.

Quanto à forma de preparação foi percebido que a infusão das folhas é a forma mais comum de preparação. É interessante os relatos dos entrevistados como: "Na panela de ferro o resultado é melhor"; "tem que usar colher de pau para mexer". Estes relatos demonstram a cultura popular existente por trás das plantas medicinais. Quanto ao conhecimento dos médicos das pessoas abordadas, sobre o tratamento auxiliar com a planta, pode-se perceber que para 73% dos médicos é indiferente o uso ou não da planta. Em geral, os resultados obtidos pelos usuários do chá são positivos. Outros estudos precisam ser realizados para maior segurança da ingestão dos chás, principalmente no que se refere a quantidade, o modo de preparo e a frequência.

Prospecção química dos extratos

Por meio da prospecção química dos extratos da planta foi possível detectar as seguintes classes de metabólitos secundários: triterpenos, esteroides, saponinas, taninos, fenóis e flavonoides, conforme representado no Quadro 1.

Extratos	CLASSES							
	triterpenoide	esteroides	saponinas	taninos	fenóis	resinas	alcaloides	flavonoides
Hexânico	-	+	-	+	-	-	-	-
Clorofórmico	+	-	-	-	+	-	-	-
Acetato de etila	+	-	+	-	+	-	-	-
Etanólico	-	-	+	-	+	-	-	+
Etanólico Bruto	-	+	-	-	+	-	-	-

Quadro 1: Classes de metabólitos secundários encontrados nos extratos hexânico, clorofórmico, em acetato de etila, etanólico e etanólico bruto.

A ação cicatrizante e anti-inflamatória dos chás da planta pode estar relacionada à presença de triterpenos, flavonoides e saponinas encontradas nos extratos clorofórmico, em acetato de etila e etanólico. O extrato etanólico bruto se refere ao extrato obtido a partir do aparelho Soxhlet, semelhando-se ao chá produzido pelos usuários.

Avaliação da atividade antimicrobiana

A tabela 1 apresenta a atividade antimicrobiana do extrato etanólico de *A. chica*, observando-se sua eficácia em todas as cepas bacterianas analisadas. Constatou-se que o maior halo obtido para o extrato bruto mediu 9 mm, (*Escherichia coli*), verificou-se ainda, um acentuado declínio no tamanho dos halos até que eles não mais se apresentassem, podendo-se então determinar o valor da concentração inibitória mínima (CIM) para cada cepa. Todas as cepas apresentaram-se sensíveis ao extrato etanólico (100%).

Tabela 7: Diâmetro do Halo nas cepas bacterianas (mm).

mg/ml	Diâmetro do Halo nas cepas bacterianas (mm)			
	<i>Salmonella</i>	<i>Shigella</i>	<i>Escherichia</i>	<i>Lactobacillus</i>
0	0	0	0	0
1000	7	5	4.5	3
500	3.5	9	4	2
250	2.5	3	2.5	3
125	2.5	2	2	3
62.5	3.5	0	1	2
31.25	2	0	1.5	1
15.625	1.5	1	0	1

Observou-se também que o DMSO não interferiu na avaliação da atividade antimicrobiana, uma vez que quando testado isoladamente não promoveu formação de halo de inibição de para

nenhuma das cepas. A tabela 2 apresenta as CIMs do extrato etanólico, para cada uma das cepas bacterianas.

Tabela 2: CIM do extrato etanólico contra as bactérias

Cepas de bactérias	CIM
<i>Salmonella</i>	15.625 mg/ml
<i>Shigella</i>	15.625 mg/ml
<i>Eucheria</i>	62.5 mg/ml
<i>Lactobacilus</i>	31.25 mg/ml

De acordo com esses resultados, pode-se afirmar que o extrato possui significativa atividade antimicrobiana. Considerando a atividade antimicrobiana “*in vitro*” que o extrato etanólico de pariri apresenta sobre as cepas de bactérias, sugere-se que mais estudos sejam realizados visando conhecer o mecanismo de ação desses metabólitos. Assim como, a determinação de sua potencialidade terapêutica através de estudos “*in vivo*”, no sentido de encontrar métodos alternativos de combate a micro-organismos causadores de doenças.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados, verificou-se que *Arrabidaea chica* é frequentemente utilizada pelos moradores de Mateus Leme contra o câncer. Preocupa-se o fato das pessoas se automedicarem e não ter uma forma de ingestão dos chás padronizadas e estabelecidas com rigor científico.

As classes de metabólitos secundários identificadas comprovam o potencial medicinal da planta, principalmente como anti-inflamatória e cicatrizante.

O extrato etanólico apresenta significativa atividade antimicrobiana, confirmando o potencial medicinal de *A. chica*.

A continuidade deste projeto, por meio de técnicas fitoquímicas e testes toxicológicos torna-se importante para possível produção de um fitoterápico.

Este estudo promoveu uma integração entre a comunidade, escola e universidade, contribuindo para divulgação científica e o incentivo para jovens pesquisadores em nosso país.

REFERÊNCIAS

Simon, D. O guia Decepar Chora de ervas: 40 receitas naturais para uma saúde perfeita. **Rio de Janeiro**, RJ: Campus, 2001.

Azevedo, M. A. M. Análise da valorização dos impactos ambientais e da demanda de fitoterápicos oriundos do maracujá no Brasil. **Revista FAE**, v. 11, n. 1, p. 19-32, Janeiro de 2008.

Yunes, R. A.; Calixto, J. B. Plantas Medicinais sob a ótica da Química Medicinal moderna. Chapecó: **Ed. Argos**, parte II, cap. 8, p. 297-315, 2001.

Marlière, L. D. P. Utilização de fitoterápicos por idosos: resultados de um inquérito domiciliar em Belo Horizonte (MG), Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 18, Dezembro de 2008.

Costa, P. R. C.; LIMA, E. A. Simpósio Brasileiro de Química e Farmacologia de produtos naturais. Rio de Janeiro, 1989.

Kalil Filho, A. N. Conservação do germoplasma de Plantas Aromáticas e medicinais da Amazônia Brasileira para uso humano. **Comunicado Técnico da Embrapa**, n.50, p.1-4, 2000.

Borrás, M. R. L. Plantas da Amazônia: medicinais ou mágicas? plantas comercializadas no mercado Municipal Adolpho Lisboa. Manaus; **Valer/ Governo do Estado do Amazonas**, 2003.

Zorn, B. 3-Desoxyanthocyanidins from *Arrabidaea chica*. **Phytochemistry**, v. 56. p. 831-835, 2001.

Pauletti, P. M.; Bolzani, V.S.; Young, M. C. M. **Química Nova**, 26, 2003.

Oliveira, D. P. C.; Matsuura, M. M.; Borrás, M. R. L. Estudo da atividade biológica da *Arrabidaea chica* Verl. Crajiru. **Relatório de Pesquisa, Curso de Farmácia**, Universidade Federal do Amazonas. 1995.

Oliveira, D. P. C.; Matsuura, M. M.; Borrás, M. R. L. Estudo da atividade biológica da *Arrabidaea chica* verl. – crajurú. In: **Jornada de iniciação científica do estado do Amazonas**, Manaus, 1996.

Oliveira, D. P. C.; Matsuura, M. M.; Borrás, M. R. L. Atividade antiinflamatória do extrato aquoso de *Arrabidaea chica* (Humb. & Bonpl.) B. Verl. Sobre o edema induzido por venenos de serpentes amazônicas. In: **Simpósio de plantas medicinais do Brasil**, Manaus, 2004.

Oliveira, D. P. C. Estudo da atividade cicatrizantes da *Arrabidaea chica* em pacientes portadores de úlcera flebopástica e de pé diabético. In: **Jornada de Iniciação científica da Universidade do Amazonas**, Manaus, 1998.

Oliveira, D. P. C.; Borrás, M. R. L.; Ferreira, L. C. L.; Lopez-Lozano, J. L. Atividade antiinflamatória do extrato aquoso de *Arrabidaea chica* (Humb. & Bonpl.) B. Verl. Sobre o edema induzido por venenos de serpentes amazônicas. **Revista Brasileira de Farmacologia**, p. 643-649, 2008.

Matos, F. J. Introdução à fitoquímica experimental. 2.ed. Fortaleza: **Edições UFC**; 1997. 141p.

Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gosmann, G.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.; Petrovick, P. R. Farmacognosia, da planta ao medicamento. 5 ed Florianópolis: **Ed. UFRGS**: 821p. 2004.

A QUINA (*Monees ledgeriana chinchón*) NO TRATAMENTO DOS ESPORÕES CALCÂNEOS

Guilherme Weber

Escola Estadual Querência, Rua D, Quadra D, Setor D, 78643000- Querência - MT

Egon Weber

Escola Estadual Querência, Rua D, Quadra D, Setor D, 78643000- Querência - MT

RESUMO: Com esta pesquisa, buscamos realizar um estudo comparativo baseado nos resultados da utilização da quina (*Monees ledgeriana chinchón*), juntamente com uma técnica diferenciada de tratamento aos esporões calcâneos, comparando os referidos produtos com medicamentos e tratamentos convencionais, além de expor a importância da referida árvore, auxiliando na sua conservação, uma vez que a matéria-prima vegetal utilizada, apresenta mínimas proporções. 120 indivíduos foram divididos em dois grupos: Grupo 1, no qual foi administrado o composto sintetizado com base na quina e Grupo 2, onde utilizou-se medicamentos convencionais. Ambos os grupos receberam seus respectivos produtos por um prazo de 30 dias, durante um período diário de 6 a 8 horas, além da utilização de um método alternativo para promover a abertura dos poros epiteliais, através do calor, facilitando a absorção e penetração dos produtos. Ao longo dos tratamentos, os resultados foram medidos e observados através de exames radiográficos, analisados por uma junta médica. Após o término das aplicações, foram comparados os resultados de ambos os grupos, onde se constatou que após 30 dias de aplicações, os indivíduos que utilizaram os produtos sintetizados com base na quina, apresentaram melhoras muito significativas- absorção dos esporões e fim das dores-, enquanto que os indivíduos do grupo 2 apresentaram resultados insatisfatórios - permanência de dores e de esporões. Com isso, buscamos confirmar os efeitos superiores dos produtos baseados na quina em relação a medicamentos convencionais como o diclofenaco dietilamônio, que se demonstraram pouco eficazes no combate às dores e aos esporões.

Palavras-Chave: MONEES LEDGERIANA CHINCHÓN - ESPORÃO CALCÂNEO - TRATAMENTO ALTERNATIVO.

RESUMEN: Con esta investigación se busca lograr un estudio comparativo basado en resultados de utilización de quina (*Monees ledgeriana chinchón*), con una tratamiento diferenciado, en promoción de lucha contra los espolones del talón, promoviendo una comparación de los productos con medicamentos y tratamientos convencionales, así como exponer la importancia del árbol, contribuyendo en su conservación, ya que la materia prima vegetal utilizada tiene proporciones mínimas. Treinta individuos fueron divididos en: Grupo 1, que promovió el uso de los productos sintetizados en la quina y Grupo 2, que usó los medicamentos convencionales. Ambos grupos utilizaron los productos durante 30 días, de 6 a 8 horas diariamente, además de la utilización de un método alternativo que promovió la apertura de los poros epiteliales, por medio del calor, facilitando la absorción y penetración de los productos. A lo largo de los tratamientos, los resultados fueron medidos y observados por exámenes radiográficos, evaluados por médicos. Después de la terminación de las aplicaciones, fueron comparados los resultados de ambos grupos, lo que demuestra que después de 30 días de aplicación, los sujetos del grupo 1, presentaron mejorías muy significativas- absorción total de los espolones y el fin del dolor, mientras que los del grupo 2 tuvieron resultados poco satisfactorios - permanencia del dolor y de los espolones. Con esto, se confirman los efectos superiores de los productos basados en la quina sobre los medicamentos convencionales, tales como dietildiclofenac, que ha demostrado ser poco eficaz en la lucha contra el dolor y los espolones del talón.

Palabras-Clave: MONEES LEDGERIANA CHINCHÓN - ESPOLONES DEL TALÓN - TRATAMIENTO ALTERNATIVO.

INTRODUÇÃO

O esporão é uma calcificação originada a partir de uma inflamação causada nos tendões existentes na fascia plantar. Que ocorrem quanto acometida alguma lesão ou esforço contínuo, como uma pisada incorreta ou utilização de um sapato inadequado.

O que acaba por direcionar todo o peso do corpo para um ponto específico, no caso, o tendão, que acaba por sofrer repetidos micro traumas, o que acaba por gerar uma inflamação. Que quando não tratada em fases iniciais, pode causar uma metaplasia, processo de cicatrização a partir de substâncias e células diferentes das costumeiras, causando uma calcificação, que gera dores e desconfortos. A partir disto, o portador apresenta perda total ou parcial da capacidade de locomoção, juntamente com o possível surgimento de demais doenças.

A partir de diversas pesquisas, chegamos ao resultado de que até em então, não existem tratamentos que apresentem total eficácia. Com base nisto, buscamos na quina (*Monees ledgeriana chinchón*), planta nativa da flora brasileira, a sintetização de um produto inovador.

Uma vez que o vegetal apresenta capacidades de promover a desinflamação dos tecidos quando aliado com a utilização de um método diferenciado de aplicação, que auxilia na penetração das substâncias reduz o tempo necessário para a obtenção de resultados. Acelerando o tratamento e reduzindo os gastos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de cunho experimental busca apresentar um novo tratamento para o esporão calcâneo baseado na utilização de um produto diferenciado, sintetizado com base em compostos alternativos, que apresentam custo irrelevante, juntamente com a utilização de um método alternativo de auxílio à ação do referido produto.

A síntese se baseia na retirada de amostras vegetais em pequenas quantidades, não causando nenhum tipo de prejuízo para a planta, além de procedermos à retirada da matéria-prima de diversas árvores, localizadas próximas umas das outras, o que não causa nenhuma grande interferência quanto à concentração das substâncias, uma vez que o nível pluviométrico ou possíveis substâncias existentes no solo seriam encontradas em basicamente todas as plantas. Em consequente, passou-se a análise de cada possível componente a ser utilizada na síntese do produto, e seus referidos efeitos, para que

obtivéssemos, os resultados desejados com remotas chances de efeitos colaterais. Após, buscou-se a confecção primeiramente de um extrato e, por apresentar relativa dificuldade na aplicação, ocorreu a síntese de uma pomada, onde ambos utilizam os mesmos compostos, apresentando mínimas diferenças em relação a substâncias utilizados para melhorar a viscosidade de ambos.

A síntese seguiu diversos objetivos, dentre eles, a menor interferência possível na ação da quinina, composto derivado da quina que apresenta os efeitos anti-inflamatórios, praticidade na aplicação, barateamento dos custos, facilidades de armazenagem, além da facilidade da conservação. Objetivos que até então vem se mostrando positivos em todos os aspectos.

Em decorrência do elevado número de portadores, cerca de 10% da população mundial, com prevalência em mulheres obesas com idade superior a 40 anos, o que representa em torno de um milhão de brasileiros, e dos reduzidos tipos de tratamentos disponíveis comercialmente, buscamos, a partir de auxílio médico, diversos portadores interessados e dispostos em participar da pesquisa. Fato que iniciou o recrutamento dos possíveis pesquisados para suas inserções nos grupos de controle.

A escolha dos pesquisados foi promovida em decorrência de exames radiográficos e por um detalhado exame tóxico alérgico, realizados com o intuito de constatar a real ocorrência do problema e a garantia de nenhum tipo de intoxicação possivelmente causada pelas substâncias utilizadas nos produtos. Na sequência, foram assinados termos de responsabilidade e comprometimento com a pesquisa, em que os pesquisados não poderiam utilizar nenhum outro medicamento durante as experimentações e que estavam livres para abandonar a pesquisa a qualquer momento, sem a necessidade de aviso prévio.

Após a aceitação, os indivíduos foram separados em dois grupos, grupo 1 (um) e grupo 2 (dois). Os indivíduos do grupo 2 (dois), deveriam utilizar um gel ou pomada anti-inflamatório com base no diclofenaco dietilamônio, medicamento mais utilizado convencionalmente, além de efetuarem a utilização de um saco plástico envolto no pé, o qual serviria para propiciar a abertura dos poros epiteliais a partir do calor, facilitando a penetração do produto. As aplicações deveriam ser repetidas diariamente, no período noturno, período que propicia menor utilização do pé, o produto deveria ser utilizado por 6 a 8 horas diárias. Os indivíduos do grupo 1 (um), utilizariam o

extrato ou a pomada baseada na quina, juntamente com a sacola plástica, sendo que as aplicações repetidas diariamente, no mesmo período, e por 6 a 8 horas diárias.

Ao mesmo tempo, os portadores deveriam preencher diariamente uma escala visual analógica, em que a pontuação variava de zero a dez, de acordo com a intensidade das dores, facilitando a análise dos resultados, uma vez que a escala possibilitou um comparativo diário entre os sintomas existentes.

Após 15(quinze) dias de aplicação, foram feitas novas radiografias, efetuadas e analisadas pelos mesmos médicos que nos auxiliaram na obtenção dos portadores. Nelas, constatamos que sob as mesmas condições, os produtos com base na quina apresentavam um desempenho amplamente superior, uma vez que no grupo 1(um), os esporões novos ou em formação estavam parcial ou totalmente dissolvidos, ao contrário do grupo 2(dois), em que a fascia plantar ainda se encontrava inflamada e dolorida.

As aplicações se estenderam até o prazo de 30(trinta) dias, data em que novas radiografias foram obtidas, as quais apresentaram em 100% dos casos do grupo 1(um) a inexistência de esporões, uma vez que esses foram totalmente dissolvidos, o que não ocorreu no grupo 2(dois), em que os esporões somente deixaram de aumentar, porém não regrediram de tamanho, uma vez que as dores em alguns casos ainda persistiam juntamente com as inflamações. Posterior a isso, os portadores do grupo 2(dois) passaram a utilizar, da mesma forma que utilizavam o diclofenaco, um dos produtos baseados na quina, e novamente com 15(quinze) e 30(trinta) dias, radiografias foram obtidas, apresentando novamente o êxito com a utilização dos produtos sintetizados com base na quina.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o presente estudo, obtivemos, após diversos testes com diversos indivíduos diferentes, resultados extremamente positivos, uma vez que foram obtidos em 100% dos casos, resultados eficazes quando foi promovida a utilização dos compostos baseados na quina, ou seja, o fim das dores resultantes da inflamação da fascia plantar, dores agravadas pela existência dos corpos calosos- esporões-, e a total absorção dos esporões calcâneos, já que os mesmos, são uma "espécie" de corpo estranho presente nos tecidos plantares. Quando se promove a total recuperação da saúde da área afetada e a correção da fonte causadora da inflamação, o organismo conclui que este corpo não se faz mais

necessário, executando a sua absorção. Em contrapartida, em 0% dos casos em que foram utilizados os medicamentos convencionais, os esporões foram absorvidos, fato causado pelo fato de que os referidos medicamentos apresentam em suas composições, diversas misturas de substâncias, que quando utilizadas em grandes quantidades ou por um longo período, acabam por causar algum tipo de revés, como por exemplo, uma intoxicação, o que faz com que os mesmos apresentem substâncias pouco concentradas, que em contrapartida, apresentam pouca eficiência.

Após 30(trinta) dias de uso, os portadores que utilizaram medicamentos convencionais - diclofenaco dietilamônio-não apresentaram regressões das dores maiores que 25%, e, conseqüentemente, não obtiveram total êxito na eliminação das inflamações, mantendo os esporões intactos. Em contrapartida, os indivíduos que promoveram a utilização dos compostos baseados na quina, tanto pomada, quanto extrato apresentaram redução ou término das dores, até em média o quinto dia de aplicações interrompidas, findando com a inflamação em um período médio de até 10 dias, período em que geralmente se iniciaram as absorções dos esporões, que por sua vez, utilizaram, em média, 25 dias para serem totalmente absorvidos, o que significa o fim das dores e desconfortos causados pela existência da fascíte e dos esporões.

Numa pesquisa em periódicos especializados, poucos resultados mostram-se expressivos no que diz respeito às técnicas, procedimentos e métodos de tratamentos de enfermidades deste tipo, uma vez que não se encontram disponíveis tratamentos para a regressão dos esporões, existem métodos cirúrgicos que removem o "produto final" e não a origem da inflamação, não apresentando resultados satisfatórios, uma vez que com a inflamação mantida, novos esporões surgem. Em relação a inflamações na fascia plantar -fascíte ou fascite-, encontram-se disponíveis tratamentos que quando aplicados nas fases iniciais, apresentam resultados expressivos, porém se o tratamento deixar de ser executado ou iniciado nas fases primárias, em questão de poucos meses a inflamação não curada gera um esporão.

No que se diz respeito ao diagnóstico deste tipo de enfermidade, geralmente se exige alguns exames de imagem que ajudam a evidenciar estágios posteriores ao surgimento de fascíte plantar como as radiografias, que revelam cistos ou tumores ósseos do calcâneo, evidenciando a existência de esporões.

Outro método de verificação pouco oneroso economicamente é a ultrassonografia que

pode evidenciar o espessamento e aumento de líquido ao redor da fáscia plantar, características do processo inflamatório.

No tratamento das referidas inflamações, existem diversas formas de amenizar as dores existentes, como a utilização de compressas de gelo, utilização de calçados com solado espesso e o uso de anti-inflamatórios, como o diclofenaco dietilamônio, dores essas, agravadas a partir do surgimento dos esporões, no entanto, inexistem tratamentos que visam à sua absorção. O que finda com diversos autores afirmarem que o esporão é uma mazela até então sem tratamento efetivo, a exemplo de Fuziki(2010), Base (2005),Galia e Cesar (2001). Fato esse que buscamos "derrubar" através da apresentação da presente pesquisa.

Com base em Salatino (2011) e em Mejía(2010), a quina (*Monees ledgeriana chinchón*), árvore nativa na Floresta Amazônica, foi amplamente utilizada desde o descobrimento das Américas, e por ter apresentado grandes poderes no combate da malária, foi difundida por todo o globo terrestre, até que os protozoários do gênero *Plasmodium* -*Plasmodiumvivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae* e *Plasmodium ovale* - os dois primeiros ocorrem no Brasil, sendo encontrados mais frequentes na região amazônica, adquiriram resistência aos seus efeitos, fazendo com que a mesma caísse em desuso, no entanto aindaamplamente utilizada desde o descobrimento das Américas, no combate de diversas mazelas, atuando como vermífugos, tônicos para problemas gastrointestinais e em mais de quinze outras mazelas, sendo utilizada inclusive na fabricação de shampoos, sem quaisquer tipo de relatos de intoxicações ou alergias, o que culminou para a utilização de seu gosto e aroma na fabricação de águas-tônicas.

Segundo Silva(2011), existem em clínicas norte-americanas terapias baseada na utilização de ondas de choque que promovem o relaxamento da região inflamada, porém ainda inexistem resultados comprovados em relação aos seus efeitos.

SegundoNiewaldet al. (2012) a Faculdade de Medicina da Universidade de Saarland-Alemanha, conduziu recentemente,uma pesquisa que utiliza uma terapia baseada na utilização de radiação com doses 6 Gy ,nível de radiação, nas regiões dolorosasocasionadas pelos esporões, por um período de tempo maior que um ano, mostrando-se efetiva na redução das dores, porém não apresenta resultados referentes à absorção dos esporões calcâneos.

Dessa forma, as opiniões dos profissionais da área, acabam por definir e classificar os esporões calcâneos como uma enfermidade incurável, podendo apenas ter seus sintomas

amenizados, e não extinguidos. Com a pesquisa aqui apresentada, vamos de encontro a estas opiniões, uma vez que a partir de testes realizados em um amplo grupo de controle, evidenciamos que a partir do tratamento baseado na utilização da quina, existem formas de reverter a calcificação, acabando com os esporões, o que significa, a devolução da qualidade de vida aos portadores dessa mazela.

A partir dos testes realizados nesta pesquisa, em que promovemos a divisão dos portadores em dois grupos, obtivemos e processamos diversos dados, esses que apresentaram os seguintes resultados:

Grupo 1 – utilização de produtos sintetizados com base na quina, apresentaram em média 5 (cinco) dias para que os portadores dos esporões apresentassem o total fim das dores, 25 (vinte e cinco) dias em média para a promoção da total absorção dos esporões calcâneos com utilização dos produtos por um período de 30 (trinta) dias.

Grupo 2 – utilização dos medicamentos convencionais - diclofenaco dietilamônio-, apresentou em média 20 (vinte) dias para que os portadores apresentassem redução das dores, não apresentando total absorção dos esporões calcâneos durante o prazo estipulado, 30 (trinta) dias. Após a não absorção, os indivíduos do grupo 2 passaram a utilização dos produtos baseados na quina, o que resultou nos mesmos resultados obtidos com os pesquisados do grupo 1.

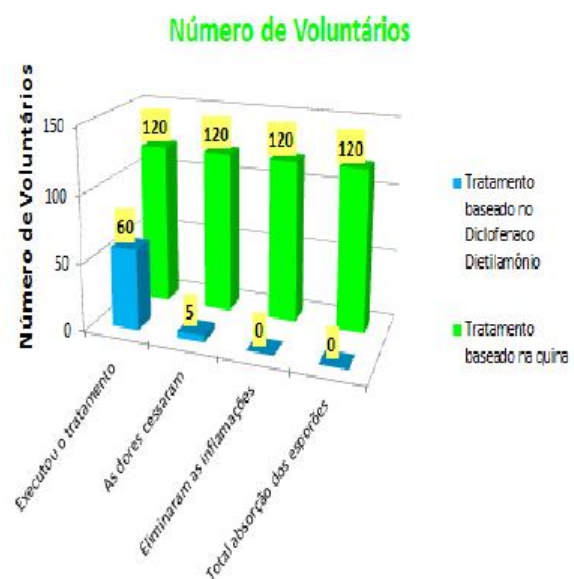


Figura 1: Gráfico do número de voluntários e seus resultados

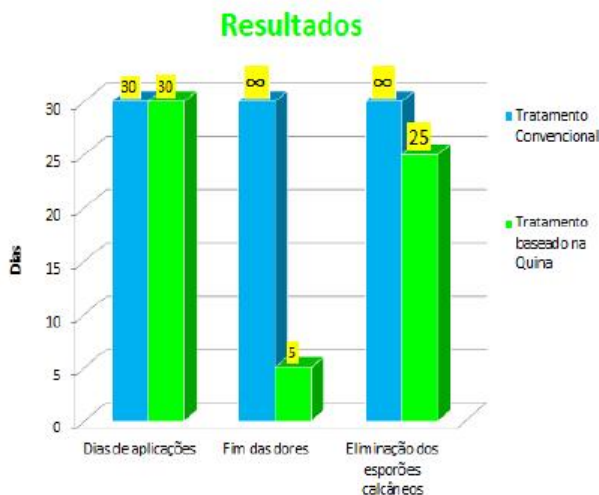


Figura 2: Gráfico de Resultados – Valores em dia.

Os dados e os resultados de ambos os grupos, foram comparados entre si, promovendo assim uma avaliação da eficiência ou ineficiência dos produtos. Em consequente a essa comparação, traçamos um paralelo em relação ao gráfico de tratamentos utilizados pelo SUS (Sistema Único de Saúde), que considera como um tratamento eficaz, aquele que apresentar resultados positivos em no mínimo 70% dos casos, objetivo traçado com este projeto de pesquisa. Além de os pesquisadores passarem pela avaliação de uma equipe médica, a qual acompanhou as aplicações, mantendo assim um padrão em relação aos testes e aos resultados, mantendo a pesquisa e a saúde dos pesquisados sob total controle. Os resultados obtidos até o presente momento: nos casos em que ocorreu a utilização dos produtos baseados na quina, a amostragem apresentou eficácia em 100%, resultados que não se repetiram nos demais testes e tratamentos pesquisados até o momento.

CONCLUSÕES

Constatamos por meio dessa pesquisa que os tratamentos convencionais juntamente com cirurgias de remoção dos esporões não apresentam a eficácia desejada, enquanto que os produtos baseados na quina apresentaram resultados excepcionais, atuando desde a desinflamação do tendão lesionado, até a total absorção do cálcio presente nos esporões, promovendo a sua total desintegração.

Com isso, os produtos apresentados com esta pesquisa podem futuramente serem adotados como tratamento para as inflamações na fascia plantar e para os esporões calcâneos. Ademais de apresentarem uma redução dos custos, superando 90% de economia.

O que resultaria no melhor emprego dos recursos públicos, uma vez que os tratamentos apresentariam um término, ocasionando a "alta" hospitalar e a retomada das atividades rotineiras dos portadores, voltado a exercer as funções alteradas ou perdidas.

Em decorrência disso, os antigos portadores reaveriam a qualidade de vida perdida, além de findarem com as terríveis dores, prevenindo demais doenças possivelmente causadas, como a depressão, ocasionadas em decorrência das dores constantes e do sentimento de impotência.

Dessa forma, ficam evidentes as vantagens e as melhorias a partir do uso de um produto novo, que apresenta eficácia elevada, e que ao mesmo tempo não apresenta nenhum revés ao portador.

REFERÊNCIAS

Araujo, Rosa. **A Fascite Plantar e o Esporão do Calcâneo - Dor plantar calcaneana é uma das queixas mais comuns ouvidas pelos ortopedistas.** Jequié - BA. <http://www.RIUS.com.br>. 2012

Base, Luis Henrique. **Esporte e Lazer.** - Fisioterapeuta especialista em ortopedia e traumatologia do Instituto de Ortopedia e Trauma do Hospital das Clínicas de São Paulo. 2012

Beleza Masculina: Tratamento para esporão no calcanhar: <http://www.belezamasculina.com.br/tratamento-para-esporao-no-calcanhar/>. 2010

Gaia, Carlos Roberto. e César, Paulo César de. **Dor No Calcâneo:** <http://www.abcdasaude.com.br>. 2001 - Revisão :2008 (Equipe ABC da Saúde)

Meyer, Bernard Fabio e Meyer, Mauro. **Esporões Calcâneos e Tratamentos.** ABC DA Saúde. Porto Alegre. 2001. <http://www.abcdasaude.com.br>. Acesso em 10/09/2011

Mejía, Ángela María Pérez. Boletín Cultural y Bibliográfico. Número 46. Volumen XXXIV. **Mutis o la trampa de la Mutisia Clematis.** Universidad de Brandais. Investigación fotográfica: Vega, Patricia Londoño. Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. "Humboldt 200 años". <http://www.banrepcultural.org>. - 1997 - editado em 1998

Quina, Nombre Comum: **Quina- hierbitas.** <http://www.hierbitas.com>

Salatino, Antonio. Universidade de São Paulo.
Aula de Biociências, Departamento de Botânica: USP. São Paulo. <http://felix.ib.usp.br>.

Scielo, The Scientific Eletronic Library Online, livraria online, São Paulo. 1995Camargo, **ErneyPlessmann**. <http://www.scielo.br>. 2011

A., SÉRGIO. **Manejo de Produção de Plantas Medicinais e Aromáticas:** São Paulo. 1999. Barraca. <http://analgesi.com>

Silva, Maria da Conceição da. **Estudo do Ultrassom Aplicado no Esporão de Calcâneo.**2011:<http://www.wgate.com.br>

APÊNDICE1- Tronco da quina (*Monees ledgeriana chinchón*).



APÊNDICE2 - Esporão visto a partir de exames radiológicos.



UTILIZAÇÃO DE JOANINHAS NO CONTROLE BIOLÓGICO DE PULGÕES

Francis Junior Rigo Fiorentin *, **Samira Pinno***, **Alfredo Rodrigues de Avila****

Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato Centro Estadual de Referência em Educação Profissional,
Palmeira das Missões – RS, Brasil.

* Alunos Técnicos em Agropecuária formados pela Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato - Centro Estadual de Referência em Educação Profissional.

** Professor orientador.

RESUMO: O trabalho tem como objeto de estudo, três espécies de joaninhas da família *Coccinellidae* uma das mais importantes no controle de pulgões. Com base nisso, aprofundou-se a pesquisa sobre as predadoras *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa* e *Hippodamia convergens*, estas de maior incidência em nossa região, estudando sua morfologia, sua capacidade de predação e índice de ocorrência nas diferentes culturas atacadas por pulgões dentro da área da Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato localizada na cidade de Palmeira das Missões (RS). Verificou-se o índice médio populacional de 11.416,66 joaninhas por hectare, com uma eficiência predatória de 7,28 pulgões diários por indivíduo. Sabe-se que os pulgões causam grandes perdas à produção agrícola se não controlados. A grande utilização de agrotóxicos no combate dos mesmos ocasiona sérios danos à biodiversidade, eleva a resistência dos insetos pragas, diminui as populações de predadores impedindo-os de atuarem no controle destas. Além de causarem problemas à saúde e ao ambiente. Não é apenas um problema de saúde do agricultor, mas também da saúde coletiva, incluindo consumidores, que ingerem diariamente alimentos com resíduos de agrotóxicos, gerando sérios transtornos. O controle biológico é uma maneira natural, a qual atua de forma que, sempre uma população (insetos pragas) é regulada por outra população (insetos inimigos naturais), mantendo-se o equilíbrio populacional das espécies. Assim fomentando a tão almejada biodiversidade. Esta ferramenta demonstra-nos resultados animadores na busca de uma agricultura saudável e limpa, melhorando a saúde da população exposta.

Palavras-chave: joaninha, pulgão, controle biológico.

ABSTRACT: The work aims to study three species of ladybugs family *Coccinellidae* one of the most important in the control of aphids. Based on this, deepened research on predatory *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa* and *Hippodamia convergens*, these higher incidence in our region, studying their morphology, their ability to index and predation occurring in different cultures attacked by aphids within the area State School Technique Celeste Gobbato located in Palmeira das Missões (RS). It is the average population of ladybugs 11416.66 per hectare, with a predatory efficiency of 7.28 aphids per individual daily. It is known that the aphids cause great losses to agricultural production if not controlled. The widespread use of pesticides to combat the same causes serious damage to biodiversity, increases the resistance of insect pests, reduced predator populations preventing them from acting in controlling these. In addition to causing health problems and the environment. It's not just a health problem of the farmer, but also of public health, including consumers who ingest daily with food pesticide residues, causing serious disorders. Biological control is a natural way, which acts in a way that whenever a population (insect pest) is regulated by another population (insect natural enemies), keeping the balance of the species. Thus fostering the coveted biodiversity. This tool shows us encouraging results in search of a clean and healthy agriculture, improving the health of the exposed population.

Keywords: ladybug, aphid, control biological.

INTRODUÇÃO

O controle biológico de pragas é um dos mais importantes componentes dos sistemas de produção agrícola, com vistas à sustentabilidade do setor e a preservação do meio ambiente. É um processo coevolutivo, envolvendo plantas, espécies fitófagas, parasitóides, predadores e entomopatógenos, comandado pelas regras sábias da natureza, dirigido para a diversidade de interações e o equilíbrio entre os organismos que compõem as comunidades, os ecossistemas e os agroecossistemas. Nesses últimos, os agentes de controle biológico natural nem sempre conseguem manter determinadas espécies fitófagas em níveis não prejudiciais às culturas de importância econômica, demandando o desenvolvimento de estratégias apropriadas para a produção desses agentes e sua liberação ou aplicação com o objetivo de manter populações de pragas abaixo do nível de dano econômico para as culturas consideradas. Essa tem sido uma das mais importantes formas para reduzir, ou substituir o uso de agrotóxicos nas culturas.

Em decorrência desses produtos aplicados na agricultura, as plantas tornaram-se suscetíveis às doenças e pragas, tal fato explicado pela teoria da trofobiose.

Trofo, quer dizer alimento e Biose, existência de vida, então todo ser vivo só sobrevive se houver alimento adequado disponível para ele, sendo que uma planta equilibrada nutricionalmente dificilmente será atacada por pragas e doenças, na qual essas morrem de fome (CHABOUSSOU, 1987).

Uma das pragas causadoras de grandes perdas em todas as culturas é o pulgão, pequeno inseto sugador de seiva (SALVADORI, 2006). Naturalmente, algumas espécies de joaninhas, como a, *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis Connexa* e *Hippodamia convergens*, são responsáveis pelo controle dessa praga, que consiste em seu hábito alimentar principal. Este controle natural realizado pelas joaninhas será enfatizado nesta pesquisa.

METODOLOGIA

Iniciou-se pelo embasamento teórico dando-se ênfase para a evolução da agricultura desde a Revolução Verde¹ até os dias de hoje, analisando-se a intensidade de uso de agrotóxicos, a degradação ambiental e suas consequências na saúde e qualidade social de vida da população exposta. Aprofundou-se teoricamente na morfologia e interação dos insetos inimigos naturais da família *Coccinellidae*,

conhecidos popularmente por joaninhas, importantes predadoras de insetos pragas, principalmente dos pulgões (*Schizaphis graminum*) que causam sérios danos às culturas implantadas na agricultura.

Tendo-se como objeto de estudo, três componentes desta importante família (*Coccinellidae*), estudaram-se as espécies *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa* e *Hippodamia convergens*. Estas três espécies foram selecionadas pelo fato das mesmas ocorrerem com maior frequência em nossa região (Palmeira das Missões – RS) e devido ao potencial da ação predadora no controle de pulgões.



Figura 01: *Cycloneda sanguinea*



Figura 02: *Eriopis connexa*



Figura 03: *Hippodamia convergens*

Fonte: Própria.

Para determinar a eficiência de predação foram coletadas duas *H. convergens* adultas e uma larva, uma *E. connexa* adulta e uma *C. sanguinea* adulta. Foram acondicionados, um indivíduo de cada espécie em embalagem de vidro de 13 cm de altura e 6,5 cm de diâmetro superior e 7,5 cm de diâmetro inferior, com tampa de tecido permeável para permitir as trocas de gases.

Foi utilizada uma sala ambiente específica para o desenvolvimento desse experimento, com dimensões de 3,20 m de comprimento por 2,40 m de largura localizada na própria Escola Celeste Gobbato, não existindo regras para as dimensões citadas anteriormente. Diariamente foram ofertados dez pulgões na fase de ninfa em folha de orquídea em cada recipiente, permanecendo os mesmos por 24 horas, onde as trocas e análise realizaram-se impreterivelmente às 17 h e 30 min, durante sete dias. Neste momento foram verificados o número de pulgões consumidos por cada predador. Após esta observação, realizou-se a limpeza e nova reposição de pulgões.

Num intervalo de dez dias repetiu-se o referido experimento utilizando-se a mesma metodologia.

Para determinação do nível de ocorrência das joaninhas, procedeu-se da seguinte maneira: foram demarcadas 4 áreas de 15 m², sendo duas áreas no experimento da cultura da aveia branca e preta, a primeira cultura solteira e a segunda consorciada com a cultura de ervilhaca, outra área no pomar e uma quarta na horta da Escola, todas com as mesmas dimensões. Para determinação do número de indivíduos, procedeu-se a varredura do local utilizando-se rede entomológica, pano de batida de 1 m de largura por 1 m de comprimento e catação manual, com análise detalhada de cada

¹ A Revolução Verde ocorreu entre as décadas de 60 e 70, incluindo-se no pacote tecnológico da agricultura o uso de agrotóxicos para o controle de pragas agrícolas (AGUIAR et al, 2008), com o objetivo de acabar com a fome no mundo.

planta, tanto invasora quanto cultivada e de todo o ambiente sob análise de estudo. Feita a contagem os indivíduos eram novamente liberados no ambiente.

Uma semana após repetiu-se o procedimento usando-se a mesma metodologia. Procedimentos esses realizados sempre em torno das 15 h e 30 min e em dias ensolarados com temperatura média de 23°C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade econômica principal em nossa região é a agricultura, com grande destaque para a cultura da soja com 90.000 ha cultivados em nosso município (Palmeira das Missões – RS), em segundo lugar a cultura do trigo com 30.000 ha e em terceiro plano a cultura do milho com 12.000 ha, perfazendo então só nessas três culturas 132.000 ha de plantações (IBGE, 2010). A tecnologia utilizada pelos agricultores é de mecanização intensa e investe-se pesadamente no químico para a prevenção de pragas que vai desde os fertilizantes solúveis concentrados a grandes doses de agrotóxicos (fungicidas, herbicidas e inseticidas).

A agricultura brasileira nunca usou tanto agrotóxico quanto em 2009. O volume de produtos utilizados nas lavouras deu um salto de 7,6% e ultrapassou, pela primeira vez, a marca de um milhão de toneladas vendidas em um único ano.

As indústrias desses químicos negociaram em 2009 um volume de 1,06 milhões de toneladas, no ano anterior haviam comercializado 986,5 mil toneladas. Isso significa o equivalente a uma utilização de 22,3 quilos de agrotóxicos por hectare na safra 2009/10, um volume 7,8% maior do que o teria sido aplicado em 2008/9 (20,7 quilos por hectare), considerando a venda de 986,5 mil toneladas em 2008, ou seja, em 2009 cerca de 5 kg de agrotóxico por brasileiro, em 2008 esse valor estava perto de 4 kg (Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola – SINDAG, 2010). Assim nosso município ultrapassa a barreira dos três milhões de kg de agrotóxicos lançados anualmente no ambiente.

Acompanhado a esse uso intensivo de agroquímicos vem às consequências ao ambiente natural com sérios transtornos à biodiversidade e a saúde da população, verificando-se de maneira inequívoca a relação de regiões com alto uso de agrotóxicos a doenças como, tumores, má formação congênita e índices elevados de suicídios.

No que tange a degradação ambiental, destacam-se os prejuízos a biodiversidade, uma vez que quando se utilizam venenos, os primeiros insetos a morrerem são os conhecidos por inimigos naturais, ou seja, aqueles que se utilizam dos insetos pragas para se alimentarem

(predadores) ou para a reprodução (parasitas). Para contornar esse imensurável problema pode-se lançar mão da tecnologia do controle biológico, tendo-se como recorte a ação predadora da família *Coccinellidae*, conhecida popularmente por joaninhas, objeto de estudo do presente trabalho de pesquisa.

Analisou-se inicialmente a ocorrência de joaninhas em nosso ambiente, verificando-se o índice populacional das mesmas em três ambientes da área da EETCG de Palmeira das Missões (RS): experimento de culturas, horta e pomar, onde se observou a presença desses importantes insetos da ordem *Coleoptera* e família *Coccinellidae* destacando-se a *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa* e *Hippodamia convergens*.

Na área do experimento de culturas, com aveia branca, encontraram-se, quatorze indivíduos da espécie *C. sanguinea* que representam 63% das espécies elencadas, três *E. connexa*, representando 14% e cinco joaninhas da espécie *H. convergens* correspondendo 23%.

No consórcio de aveia preta com ervilhaca encontraram-se cinco joaninhas *C. sanguinea*, representando 71% das espécies encontradas na área, nenhuma *E. connexa* e dois indivíduos da espécie *H. convergens* resultando em 29%.

Na horta da Escola, a coleta realizou-se em canteiro, com a cultura do almeirão, onde foram observadas a presença de duas *C. sanguineas* iguais a 8%, vinte e duas *E. connexa* satisfazendo 88% das espécies evidenciadas e uma *H. convergens* correspondendo a 4%.

O pomar da instituição também foi analisado, uma área de 15 m² na qual haviam sido aplicados produtos químicos, onde não se constatou a incidência de nenhum inimigo natural do pulgão, mas visualizou-se um grande caso do mesmo (pulgão) nas frutíferas.

Após uma semana realizou-se novamente os experimentos nas áreas acima mencionadas, revelando os seguintes resultados:

Seis indivíduos da espécie *C. sanguinea* representando 50% das joaninhas coletadas no local, duas *E. connexa* somando 17% e quatro *H. convergens* igual a 33%.

No consórcio foram encontradas sete *C. sanguineas* perfazendo 58%, três *E. connexa* 25% e duas *H. convergens* igual a 17% de todas as referidas predadoras encontradas.

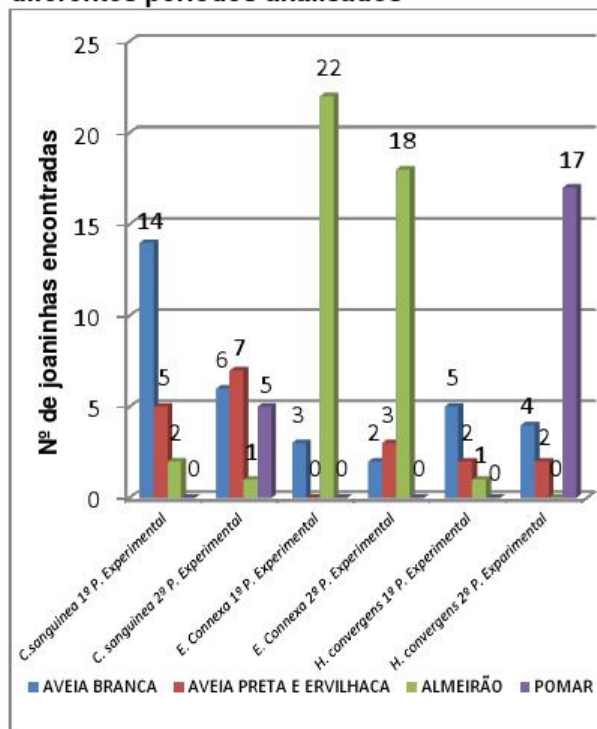
Na cultura do almeirão evidenciou-se um indivíduo da espécie *C. sanguinea* representando 5%, dezoito *E. connexa* igual a 95% das predadoras encontradas e nenhuma joaninha *H. convergens* 0%.

No pomar encontraram-se cinco *C. sanguineas* resultando em 23%, nenhuma *E. connexa* e dezessete *H. convergens* consolidando 77% dos indivíduos coletados.

Os resultados anteriores mostram que as joaninhas estão presentes nas mais diversas áreas da Instituição, atuando em todas as culturas com incidência de pulgões.

Constatou-se a presença da *C. sanguinea* em todos os locais avaliados, seguida pela *H. convergens* e por último a *E. connexa*, todas variando sua população conforme a cultura em estudo.

Gráfico 01: Incidência das joaninhas nos diferentes períodos analisados

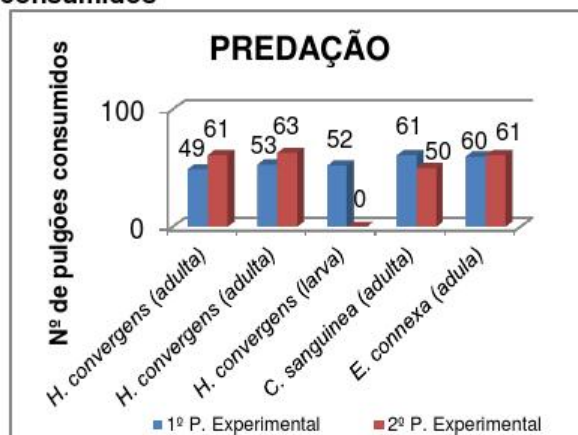


Fonte: Elaborado pelos autores.

Levantaram-se também os dados quanto à capacidade de predação das mencionadas joaninhas, verificando-se o número de pulgões diariamente consumidos por cada indivíduo bem como a temperatura.

Durante o primeiro e segundo períodos experimentais, foram ofertados 70 pulgões para cada joaninha por semana.

Gráfico 02: Quantidade de pulgões consumidos



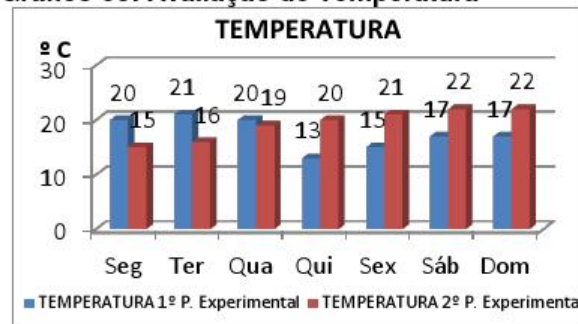
Fonte: Elaborado pelos autores.

Após análise dos resultados concluiu-se que, 111 pulgões foram consumidos pela espécie *C. sanguinea*, 121 pela espécie *E. connexa*, 226 pela espécie *H. convergens* e 52 pela espécie *H. convergens-larva* (na segunda repetição do experimento essa encontrava-se em fase pupal, na qual não se alimentava).

Verificou-se então após a análise das áreas do experimento de culturas, horta e pomar da Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato (Palmeira das Missões – RS) um índice médio populacional de 11.416,66 joaninhas por hectare, com uma eficiência predatória de 7,28 pulgões diários por indivíduo.

Dentro desses períodos experimentais houve variações de temperatura, a qual influência diretamente sobre o hábito alimentar das predadoras, sendo que nos períodos amenos entre 19º e 22º C o consumo de pulgões foi elevado e nos períodos frios entre 13º e 17º C a predação diminuiu, variações estas de clima que estão explanadas a seguir.

Gráfico 03: Avaliação de Temperatura



Fonte: Elaborado pelos autores.

No primeiro período experimental a temperatura apresentou um decréscimo no decorrer da análise e já no segundo período, a temperatura entrou em elevação.

Pode-se verificar que esses importantes insetos pertencentes à ordem *Coleoptera*, encontram-se em bom índice populacional em nossa região, destacando-se a *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa* e *Hippodamia convergens*, como importantes predadoras de pulgões, contribuindo de maneira positiva no controle populacional dessas espécies indesejáveis, contribuindo assim para o menor uso de agroquímicos e regeneração da biodiversidade, ou seja, do tão buscado equilíbrio ambiental. Amenizando-se assim o famigerado ciclo vicioso: quanto maior o uso de venenos menos insetos inimigos naturais teremos e como consequência o aumento desenfreado dos insetos pragas, necessitando-se usos cada vez maiores de agrotóxicos.

Assim estas joaninhas de maneira silenciosa e quase imperceptível, contribuem de maneira decisiva no controle de insetos pragas, na preservação ambiental, na saúde e qualidade social de vida da população.

CONCLUSÃO

Formas de produção que não agriçam o ambiente e nem o planeta, estão ganhando força nos dias atuais.

O controle biológico de pulgões utilizando-se insetos conhecidos como inimigos naturais e mais especificamente predadores da família *Coccinellidae* (joaninhas), destacando-se a *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa* e *Hippodamia convergens*, mostraram-se eficazes, das quais foi analisado o hábito predatório, constatando-se um grande número de pulgões consumidos.

Dentro do perímetro da Escola encontrou-se um número bem significativo de joaninhas de diferentes espécies, sendo da mesma família estudada, apesar do intensivo uso de agrotóxicos em determinadas áreas.

Com este trabalho de pesquisa pode-se verificar a importância dessas predadoras no controle de pulgões. As joaninhas, mesmo com seu pequeno tamanho demonstram grandes resultados no controle dessa praga causadora de grandes perdas em sistemas de produção agrícola.

O controle de pragas em uma produção de alimentos de forma natural, com a utilização dos predadores da família *Coccinellidae*, com ênfase as espécies estudadas mostrou-se uma eficiente ferramenta para manter a população de pulgões em nível baixo, evitando-se ou diminuindo-se consideravelmente o uso de agrotóxicos, melhorando-se assim o equilíbrio ambiental e a qualidade social de vida da população.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. M. de L. **Controle Biológico: na busca pela sustentabilidade da agricultura brasileira**. In: Embrapa Agrobiologia. Seropédica, RJ. Disponível em: <http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/artigo_controle_biologico.html>. Acesso em: 24 de abril. 2012.

AGUIAR, E. M. de L. LIXA, A. T. RESENDE, A. L.S. **As joaninhas predadoras, aliadas do produtor no combate às pragas**. In: Embrapa. Seropédica, RJ, 2008. Disponível em:<<http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/joaninhasaliadas.html>>. Acesso em: 24 de abril. 2012.

BUENO,V. H. P. LINS, J.C. JUNIOR, A. M. SILVEIRA, L. C. P. **Controle biológico e manejo de pragas na agricultura sustentável**. Pg. 1,5.

CERQUEIRA, de W. FRANCISCO. In: Equipe Brasil Escola. 2002. Disponível em:<<http://www.brasilecola.com/geografia/revolucao-verde.htm>>. Acesso em: 23 de maio. 2012.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Tradução de GUAZELLI, M. J. Porto Alegre: L&PM, 1987. Pg. 256.

GALLO, D; NAKANO, O; NETO,S.S. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo-SP. 1978. Pg. 171-2.

GASSEN, D. **A hora do pulgão**. In: Edição número 42 da revista Cultivar Grandes Culturas, de agosto de 2002. Disponível em:<<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=716>>. Acesso em: 09 de junho. 2012.

GASSEN, D. **Pulgões, uma ameaça em soja**. In: Revista Plantio Direto, edição 110, março/abril de 2009. Disponível em:<http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=917>. Acesso em: 14 de junho. 2012.

PENNA, C.G. **A Revolução Verde é insustentável**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.oeco.com.br/carlos-gabaglia/penna/21480-a-revolucao-verde-e-insustentavel>>. Acesso em: 04 de junho. 2012.

PEREIRA, P. R. SALVADORI, J. R. **Pulgões**. 2007. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia35>>

/AG01/arvore/AG01_90_259200616453.html >.
Acesso em: 21 de junho. 2012.

SALVADORI, J. R. **Pragas e métodos de controle.** 2006. Disponível em:
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Centeio/CultivodeCenteio_2ed/pragas.htm>. Acesso em: 14 de junho. 2012.

SANTOS, A.E.N. **Agroecologia: Respeito à terra.** In: Revista OnLineEcoTerra Brasil. 2006. Disponível em:
<http://www.terrazul.m2014.net/article.php3?id_article=297>. Acesso em: 04 de julho. 2012.

SEVERINO, F. J. **A teoria da trofobiose.** Piracicaba-SP, 2001.

TELLES, A. **Agroecologia.** In: ActionAid. 2011. Disponível em:<www.actionaid.org.br/tabid/673/Default.aspx>. Acesso em: 04 de julho. 2012.

Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses : MDT / Universidade Federal de Santa Maria. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. – 6. ed. rev. e ampl. – Santa Maria : Ed. da UFSM, 2006.

ARISA II – APLICAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS EM SOLO AGRÍCOLA

Gabriel Chiomento da Motta e Raíssa Müller

Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, Rua Inconfidentes, 395, primavera, 93340-140 Novo Hamburgo - RS, Brasil.

Carla Kereski Ruschel

Curso Técnico de Química, Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, Rua Inconfidentes, 395, primavera, 93340-140 Novo Hamburgo - RS, Brasil.

Resumo: Este trabalho visa à sustentabilidade do ciclo industrial através do reaproveitamento de resíduos para aplicação alternativa na agricultura. Utiliza-se a água residual do processo de curtimento de couro vegetal, resíduo da indústria celulósica e resíduo da lavagem intestinal bovina. Estes foram escolhidos pela importância de tais indústrias na economia brasileira e pela alta porcentagem de carga orgânica apresentada. A realização dos testes foi programada conforme o modelo DOE (Design of experiments), que permite definir todas as combinações possíveis entre os resíduos através do planejamento fatorial. Foram delimitados oito canteiros de 1m x 2m onde foram aplicadas 10g de sementes de *Raphanus sativus*. Área que foi dividida em dois para a duplicata dos testes. Os resíduos foram distribuídos de tal forma, 3kg do resíduo de celulose foram acrescentados aos canteiros de número 2,4,6 e 8; 10L da água residual do processo de curtimento vegetal aos canteiros 3,4,7 e 8 e o resíduo de frigorífico aos canteiros 5,6,7 e 8. O canteiro número 1 foi o grupo de controle. Após a realização dos testes foi possível apontar como melhor efeito para o crescimento individual e germinação dos rabanetes a água residual do processo de curtimento e resíduo de celulose. O efeito da combinação dos três resíduos também apresentou significativo efeito positivo. A hipótese do projeto foi confirmada e os objetivos foram alcançados. Os processos alternativos de tratamento e manejo de resíduos elaborados com o projeto alcançaram uma redução de custo de aproximadamente 94% às empresas.

Palavras-chave: Resíduo, Frigorífico, Celulose, Água, Curtimento, Sustentabilidade.

Abstract: This project aims a sustainable cycle through the reuse of industrial residues for use in alternative agriculture. It was used residual water from the vegetal tanning, residue from the cellulose's industry and bovine intestinal washing residue. They were chosen because of their industries importance at the Brazilian economic scenario and because of the high percentage of organic materials presented. The testing process was programmed by DOE (Design of experiments), defining the possible combinations between the residues using a factorial planning. Eight areas of 1m x 2m were delimited, where 10g of *Raphanus sativus's* seeds were soiled. The areas were split in two for the execution of the tests' duplicate. 3 kg of cellulose residue were added to the areas 2, 4, 6 and 8; 10L of residual water were applied on areas 3, 4, 7 and 8 and 3kg of the frigorific residue were added on 5, 6, 7 and 8. The field number 1 was the control group. After the accomplishment of the tests it was concluded that the best effect for the individual growing of radishes was the residual water. For the number of radishes per area planted and for the average mass the best effect was the combination between the residual water and cellulose residue. The combination of the three residues also presented a significant positive effect for the germination of the radishes. The hypothesis of the project was confirmed and the objectives were achieved. Still, the alternative process of treatment offers a cost reduction of 94%.

Keywords: Residue, Frigorific, Cellulose, Water, Tanning, Sustainability.

INTRODUÇÃO

A preservação dos recursos naturais e sustentabilidade do meio ambiente são aspectos de extrema relevância no cotidiano global, atingindo todas as sociedades, em seus respectivos campos e aspectos. O reaproveitamento de resíduos provenientes da indústria impulsiona a formação de ciclos industriais, evitando o desperdício de matéria prima e diminuindo os custos de tratamento e despejo das empresas com alta geração residual. Segundo FILHO (2011) o Brasil é o maior produtor de couros do mundo e o Rio Grande do Sul, o estado de maior representação setorial, com a maior cadeiacoureira calçadista. Sendo de grande destaque a região do Vale dos Sinos, o maior polo coureiro calçadista brasileiro (AICSUL, 2011).

O processo de curtimento do couro vegetal consome em média 0,5 m³ de água por pele processada. Considerando que um curtime de porte médio produz 3000 peles por dia, o gasto de água estimado em um ano é de 378 milhões de litros por curtime, o equivalente ao consumo diário de uma população de 10 mil habitantes. Esse resíduo apresenta elevado teor de nutrientes e potencial de neutralização da acidez do solo, sendo a aplicação em solo agrícola uma alternativa para disposição e reciclagem destes resíduos. Outra questão de relevância ambiental são os resíduos da indústria de celulose, sendo o Brasil o 4o maior produtor mundial de celulose. São gerados cerca de 48t de resíduos para cada 100t de celulose (BRACELPA, 2011).

Este resíduo é rico em matéria orgânica, entretanto tem causado grandes impasses para as indústrias devido à grande quantidade produzida sem destino apropriado, pois exigem cuidados especiais evitando a contaminação ambiental, além dos elevados custos para sua implantação e manutenção. Um terceiro problema de relevância ambiental é o resíduo de lavagem intestinal de bovinos originário de frigoríficos. Considerando a criação de bovinos para o abate, a produção de resíduo ruminal bovino pode alcançar cerca de 187 milhões de kg em um trimestre (IBGE, 2012). O uso deste resíduo como fertilizante é de conhecimento comum e é um excelente complemento para a nutrição do solo.

Tendo em vista o potencial que estes resíduos apresentam, formulou-se o seguinte problema: A agregação de resíduos da indústria de celulose à água residual do curtimento de couro vegetal e o resíduo de lavagem intestinal de frigoríficos em solos destinados a produção agrícola causaria diferenças na produtividade?

A hipótese elaborada a partir da construção deste projeto é que a combinação dos resíduos da indústria de celulose, água residual do processo de curtimento de couro vegetal e resíduo

de lavagem de intestino bovino ocasionaria maior produtividade no setor agrícola e maior sustentabilidade ao setor industrial, gerando benefícios, tanto econômicos, como ambientais.

Tendo como principal meta a reutilização destes resíduos de forma sustentável e eficiente com destino à agricultura. Ainda apresentando a redução de custos às indústrias, evitando o despejo de efluentes aos rios e estimulando a sustentabilidade das cadeias de produção. Assim atingindo aspectos econômicos, sociais e ambientais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Planejamentos dos testes

A realização dos testes foi programada conforme o modelo DOE (Design of experiments), que permite definir todas as combinações possíveis entre os resíduos através de um planejamento fatorial. Sendo que foram utilizados três tipos de resíduo e são consideradas duas variáveis, a presença (+) ou ausência (-) dos mesmos, o modelo DOE nos permite determinar o número de ensaios necessários. Isso se torna possível através da utilização do fatorial 2³. Assim foram delimitados oito canteiros com aplicações alternadas dos resíduos conforme a tabela:

Tabela 1: Planejamento do experimento

	Resíduo- Celulose	Água Residual	Resíduo Ruminal
Ensaio 1	-	-	-
Ensaio 2	+	-	-
Ensaio 3	-	+	-
Ensaio 4	+	+	-
Ensaio 5	-	-	+
Ensaio 6	+	-	+
Ensaio 7	-	+	+
Ensaio 8	+	+	+

Legenda: (-) sem aplicação do resíduo; (+) com aplicação do resíduo. Fonte: NETO et al, 2003.

Cada canteiro foi delimitado com uma área de 1m x 2m onde foram aplicadas 10g de sementes de *Raphanus sativus*. Área que foi dividida em dois para a realização da duplicata dos testes.

Realização dos testes

Foram aplicados 3kg dos resíduos de celulose e frigorífico e 10L da água residual do processo de curtimento ao tanino nos devidos canteiros conforme a tabela 4. Os resíduos foram deixados em contato com a terra por 30 dias antes da semeadura a fim de uma melhor incorporação no solo. Sendo que o canteiro número 1 foi o grupo de controle. A duplicata dos testes foi

realizada com intervalo de cerca de 30 dias. A pesquisa foi iniciada no mês de março de 2012 com a coleta de dados bibliográficos. Os testes foram realizados durante os meses de junho, julho, agosto e setembro, sendo conduzidos no ambiente escolar e no campo. A delimitação dos canteiros e aplicação dos diferentes resíduos foi realizada no dia 07/06. As sementeiras foram respectivamente feitas nos dias 11/07 e 09/08. A primeira colheita ocorreu dia 21/08. E a segunda colheita ocorreu no dia 19/09.

A espécie escolhida como indicador para a capacidade de fertilização foi o *Raphanus sativus*, considerando que esta espécie necessita de um curto período de tempo para se desenvolver e que a forma de avaliação dos resultados torna-se mais fácil, sendo que o rabanete pode ser pesado, enquanto outras espécies tornariam necessária a medida de sua área foliar e também estariam sujeitas a murchar facilmente devido a mudanças de temperatura.

Métodos de análise

Os resultados foram analisados conforme os métodos de avaliação padrão estabelecidos pelo modelo DOE. Para avaliação do rendimento e verificação do efeito positivo ou negativo da presença de cada resíduo é necessário seguir a orientação da tabela 2.

Na tabela foi adicionada uma coluna de sinais positivos com a finalidade de calcular a média total do experimento. Ainda foram acrescentadas quatro colunas referentes às diferentes combinações de resíduos, cujos sinais são o produto dos sinais dos componentes de cada combinação. Para calcular o rendimento é

necessário escolher um dos fatores (resíduos) a fim de calcular sua influência no experimento. Multiplica-se a média de cada canteiro pelo sinal inicialmente obtido na tabela, realiza-se a soma algébrica e divide-se por quatro. Para calcular a média total do experimento o divisor seria oito.

Exemplos:

Cálculo da média:

$$M = \frac{A + B + C + D + E + F + G + H}{8}$$

Cálculo do efeito 1:

$$E1 = \frac{-A + B - C + D - E + F - G + H}{4}$$

Os demais cálculos dos fatores influentes também seguem o modelo da Tabela 2. Os resultados foram avaliados a partir do rendimento, aplicando-se os métodos de análise estatística padrão. Foi avaliada, além da produtividade, a massa de cada rabanete, verificando-se se o tipo de adubação influencia no crescimento individual. Também foi feita a análise de composição do solo anterior e posterior a plantação. Além da comparação do pH inicial e final de cada canteiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes foram realizados em duplicata. Os resultados finais dos efeitos são provenientes das médias relativas à massa e número de rabanetes por canteiro das duas colheitas. Que permitem calcular os efeitos presentes na tabela 3.

Tabela 2. Planejamento do rendimento dos ensaios
Fonte: NETO et al, 2003.

	Média	1	2	3	12	13	23	123	Média
Ensaio 1	+	-	-	-	+	+	+	-	A
Ensaio 2	+	+	-	-	-	-	+	+	B
Ensaio 3	+	-	+	-	-	+	-	+	C
Ensaio 4	+	+	+	-	+	-	-	-	D
Ensaio 5	+	-	-	+	+	-	-	+	E
Ensaio 6	+	+	-	+	-	+	-	-	F
Ensaio 7	+	-	+	+	-	-	+	-	G
Ensaio 8	+	+	+	+	+	+	+	+	H

Tabela 3. Avaliação final dos efeitos

	Massa Média	Número de Rabanetes por Canteiro
M=	1,88	156,31
E1	0,08	3,88
E2	0,72	-12,88
E3	0,30	-8,38
E12	0,31	23,88
E13	-0,17	-6,63
E23	-0,12	-9,875
E123	-0,80	12,38

Resultados expressados com uma margem de erro por efeito de 2,97%.

FONTE: Autores, 2012.

A partir dos resultados fornecidos pela tabela pode-se apontar como melhor valor relativo à massa média o efeito 2, água residual proveniente do processo de curtimento ao tanino. A combinação de efeitos 12, caracterizada pela presença dos resíduos da indústria celulósica e água residual do processo de curtimento respectivamente, também apresentou elevados valores para a massa média.

Para o número de rabanetes por canteiro o melhor efeito foi a combinação 12, apresentando os valores mais altos para a germinação das sementes. O efeito 123, combinação dos três resíduos também apresentou significativo efeito positivo para ao número total de rabanetes. Isso possibilita a interpretação de que a combinação residual é benéfica à germinação dos rabanetes.

Acredita-se que a diferença entre os resultados de massa média e número de rabanetes para cada efeito se deve a quantidade em excesso de sementes utilizadas, o que impossibilitou o crescimento completo dos rabanetes pela falta de espaço. Assim, a combinação de resíduos apresentou grandes efeitos positivos na germinação, mas seus valores tiveram significativas perdas na massa média devido a falta de espaço suficiente para o desenvolvimento total das sementes plantadas.

Foi realizada a análise elementar de cada canteiro para determinar a influência de cada efeito no solo. Os resultados foram comparados com os valores obtidos na análise inicial do solo.

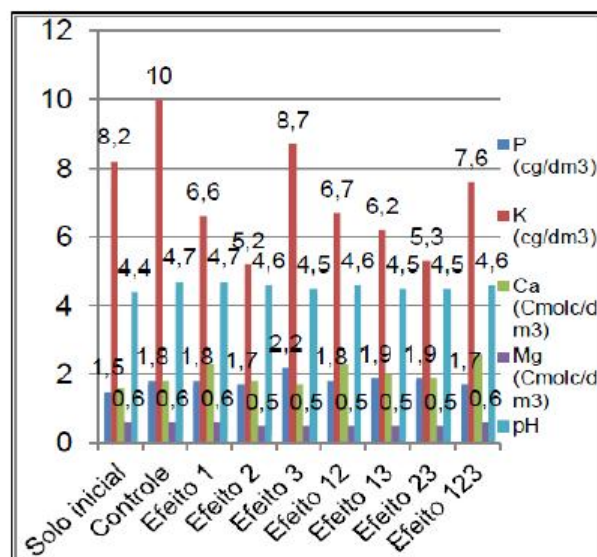


Gráfico 1. Análise dos principais macronutrientes e pH dos efeitos no solo.

Foram analisados os valores de macronutrientes necessários na composição de um solo fértil. Os maiores valores quanto ao fósforo disponível foram dos canteiros que apresentaram o efeito 3 (resíduo de frigorífico) na sua composição. Em relação aos valores de potássio, o efeito 3 e 123 tiveram as maiores taxas. O pH não sofreu grandes alterações, variando entre 4,4 e 4,7. Conforme a tabela 4 (Pág. 5), a maior taxa de matéria orgânica foi apresentada pela combinação dos três resíduos (efeito 123). Os micronutrientes presentes mantiveram-se em quantidades muito próximas, com pequena variação entre solo inicial e os diferentes efeitos. Não houve contaminação por metais pesados, sendo que as taxas de cromo hexavalente ficaram abaixo do nível estabelecido pela Embrapa.

Em relação aos aspectos econômicos, os tratamentos alternativos apresentaram uma redução de custos bastante significativa para as indústrias. O processo de tratamento do resíduo líquido da indústria coureira apresenta um custo mensal de R\$42,5 mil. O processo alternativo, que não necessita da separação de fases, tem um custo de aproximadamente R\$ 7 mil.

A indústria de celulose gasta cerca de R\$ 50,00 por tonelada para dispor o resíduo em usinas de compostagem. Uma empresa de porte médio, que tem uma produção anual de 35000 toneladas de papel, produz cerca de 16800 t de resíduo por ano. Com estes valores a empresa gasta cerca de R\$ 840 mil para fornecer

Tabela 4. Análise dos micronutrientes e características nutricionais do solo.

	Solo Inicial	Controle	Efeito 1	Efeito 2	Efeito 3	Efeito 12	Efeito 13	Efeito 23	Efeito 123
M.O. %	2,5	2,9	2,8	2,8	3,0	2,8	2,8	3,1	3,3
% SAT BASES	18	28	28	28	22	25	21	19	26
% SAT Al	34,6	24,8	26	35,8	30,6	29,9	30,6	37,9	24,1
CTC Cmolc/dm ³	13,4	9,96	10,8	12,2	11,1	11,7	12,4	13,5	13,1
S mg/dm ³	14	13	14	13	12	13	13	15	14
Zn mg/dm ³	3,2	3,8	3,5	3,6	4,0	4,0	3,4	3,8	3,9
Cu mg/dm ³	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0
B mg/dm ³	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Mn mg/dm ³	29	37	36	44	41	41	37	50	41

um destino viável aos seus resíduos. Com a aplicação deste resíduo na agricultura as empresas não teriam gasto algum para o manejo deste resíduo, podendo até receber um pagamento para a aplicação do mesmo na agricultura, sendo utilizado com um adubo alternativo.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a combinação de resíduos industriais apresenta efeito positivo no número total de rabanetes germinados. Para a massa média de rabanetes por canteiro a aplicação da água residual do processo de curtimento obteve o melhor resultado. Considerando o número total de rabanetes e a massa média, o melhor efeito para ambos os dados levantados, foi a combinação do resíduo de celulose e água residual do processo de curtimento. A combinação dos três resíduos também apresentou elevados valores quanto à germinação. Ainda, não houve grande variação de pH e das taxas nutricionais entre os diferentes efeitos.

Como próxima etapa, a aplicação dos três resíduos em uma sementeira para a obtenção de um maior número de rabanetes germinados e posteriormente a sua germinação seria feito o transplante dos bulbos para um canteiro com a aplicação da água residual do processo de curtimento de couro ao tanino com intuito de obter uma maior massa média individual.

Os processos alternativos de tratamento e manejo de resíduos elaborados com o projeto alcançaram uma redução de custo de aproximadamente 94% às empresas, além de reduzir os impactos ao meio ambiente e evitar o desperdício de matéria prima a partir de uma aplicação sustentável.

A hipótese do projeto foi confirmada e os objetivos estabelecidos foram alcançados, comprovando a viabilidade da aplicação residual em solo agrícola de forma eficiente e benéfica ao solo e ainda impulsionando a sustentabilidade do ciclo industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AICSUL. Cenários do setor couro RS/ Brasil para 2011/12. Novo Hamburgo, 2011.

BRACELPA. Evolução da Produção Brasileira de Celulose. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br>> Acessado em: 14/08/11.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatística da produção pecuária de 2012. Rio de Janeiro, set. 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201202_publicacao_completa.pdf>. Acessado em 23/09/2012.

NETO, Benício de Barros; SCARMINIO, Ieda Spacino; BRUNS, Roy Edward. Como Fazer Experimentos. 2ª. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003.

PELÍCULA REFLETORA DE ELEVADA FREQUÊNCIA ULTRAVIOLETA

Amanda Maria Schmidt, Daniela Hoffmann Zibetti, Nathan Carvalho Pinheiro, Viviane de Lima

RESUMO: Um problema que afeta diretamente a população mundial e o meio ambiente é a degradação da camada de ozônio. Devido aos buracos formados nessa camada, a cada dia a superfície terrestre recebe uma maior quantidade de radiação ultravioleta. Os raios que são emitidos acabam gerando grandes problemas, pois, além do câncer de pele, envelhecimento precoce e queimaduras na pele, têm potencial para diminuir o sistema imunológico das pessoas que a eles estão expostas. Neste contexto, o presente trabalho objetiva a preparação de películas para aplicação em janelas de hospitais possibilitando a proteção às radiações ultravioleta. As películas obtidas foram preparadas a partir de resíduos de filme *stretch* (polietileno) e estireno etileno butadieno estireno (SEBS). O filme *stretch*, utilizado como embalagem para pallets em estabelecimentos comerciais, indústrias entre outros, é bastante flexível, leve, transparente e tem uma massa unitária baixa ocasionando grande volume de resíduo gerado. A eficiência da película final foi testada a partir de análise de Espectroscopia no Ultravioleta-Visível que comprovou uma proteção mínima de 80% contra a radiação UV.

Palavras-chave: Polietileno. Resíduos. Película. Radiação ultravioleta.

ABSTRACT: The degradation of the ozone layer is a problem that directly affects the global population and the environment. Due to the holes formed in this layer, each day the earth's surface receives a greater amount of ultraviolet radiation. The rays that are emitted have been generating major problems as to skin cancer, premature aging and skin burns, and have potential to decrease the immune system of people. In this context, this work aims to prepare films for application in hospitals windows providing protection to ultraviolet radiation. The obtained films were prepared from residues of stretch film (polyethylene) and styrene ethylene butadiene styrene (SEBS). The stretch film is used as packaging for pallets in commercial establishments, industries and others, is very flexible, light, transparent and has a low bulk density leading to a large volume of waste generated. The efficiency of the final film was tested through analysis of ultraviolet-visible spectroscopy confirming a minimal UV protection of 80%.

Keywords: Polyethylene. Waste. Film. Ultraviolet radiation.

INTRODUÇÃO

A camada de ozônio, que funciona como uma proteção contra diversos tipos de radiação está diminuindo lentamente devido a emissão dos gases cloro flúor carbono (CFCs) na atmosfera. Essa camada evita a passagem de grande parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol, mas, atualmente, vem sendo degradada pela ação do homem e se tornando mais fina em diversas regiões do planeta, originando assim os chamados buracos na camada de ozônio que fazem com que seja incidida uma quantidade maior e mais intensa de radiação sobre a superfície terrestre (IBAMA, 2008).

A radiação ultravioleta, no espectro eletromagnético, se subdivide em três regiões: ultravioleta A (UVA), ultravioleta B (UVB) e ultravioleta C (UVC). A camada de ozônio não protege a Terra contra os raios UVA, protege cerca de 90% dos raios UVB enquanto a radiação UVC não atinge a superfície terrestre. Um dado preocupante é o fato de que a cada 1% da

camada de ozônio que diminui até 2% a mais de raios UVB podem atingir a Terra (Flor; Davolos; Correa, 2007).

A radiação ultravioleta causa diversos danos ao organismo, podendo, quando absorvidos pela pele, causar diversos tipos de reações. Quando se fica exposto a uma grande quantidade de radiação ultravioleta (UV), o sistema imunológico é atingido por essas radiações e acaba por diminuir as proteções do corpo humano, tornando-o mais propenso a infecções (Kirchhoff, 1995). Segundo Brites (2007), a radiação UVA não provoca uma reação superficial, mas é capaz de penetrar em camadas mais profundas da pele, assim a exposição excessiva ao longo do tempo danifica a pele e favorece o surgimento do câncer de pele (Flor; Davolos; Correa, 2007).

Há décadas se estuda e se aborda a importância da proteção da camada de ozônio através da proibição do uso de certos compostos responsáveis pelo processo de destruição desta camada e da necessidade da proteção individual

através do uso de filtros solares (Flor; Davolos; Correa, 2007), porém não existem estudos acerca da proteção através do uso de películas para janelas. Películas têm sido usadas em automóveis e residências com a finalidade estética e de proteção, mas não em janelas de hospitais nos quais esse tipo de produto poderia propiciar maior proteção imunológica.

Neste contexto, o presente trabalho aborda a preparação de películas a partir de blendas poliméricas com uso de resíduos de filme *stretch* e estireno etileno butadieno estireno (SEBS) aditivadas.

O filme *stretch*, utilizado como embalagem para pallets em estabelecimentos comerciais, indústrias entre outros, tem como matéria-prima o polietileno de baixa densidade (PEBD) que é bastante flexível, leve, transparente e tem uma massa unitária baixa ocasionando grande volume gerado. Além disso, o polietileno não é biodegradável e acaba se acumulando ao longo do tempo nos aterros, o que acaba gerando grande volume de resíduos (Patel et al., 2009).

O polietileno é um termoplástico, tendo assim, estabilidade térmica e processabilidade fácil e econômica, sendo geralmente utilizado na produção de filmes termocontroláveis (flexíveis, leves, transparentes). Os termoplásticos podem ser reprocessados diversas vezes e, comparados aos polímeros termofixos, possuem estabilidade térmica e dimensional bem menor, mas possuem uma processabilidade muito mais fácil e econômica (Patel et al., 2009).

A alternativa de obtenção de novos materiais a partir da mistura de polímeros é um modo atrativo de auxiliar na reutilização de plásticos e de propiciar a melhoria de propriedades dos materiais (Mählmann et al., 2006; Fuentes-Audén et al., 2007). Uma blenda polimérica é a mistura de dois ou mais polímeros sem que ocorra elevado grau de reações químicas entre os componentes. Este tipo de material tem chamado a atenção tanto do meio acadêmico quanto industrial devido à relativa facilidade da obtenção de materiais com propriedades adequadas sem a necessidade dos elevados custos, necessários ao desenvolvimento de novos processos sintéticos (Utracki, 1989 apud Mota, 2009).

Neste contexto, o estireno etileno butadieno estireno (SEBS), é utilizado em pequenas proporções para melhorar as propriedades de outros polímeros (Kraton, 2002). Além disso, o SEBS possui uma particularidade de incompatibilidade entre as fases que formam seus domínios bem definidos e seu comportamento químico, o que o tornou utilizado como agente de compatibilização. Entre outras características do SEBS, é possível citar que este apresenta resistência à radiação UV e possui melhor fixação

de propriedades a altas palhamento da radiação UV (Flor; Davolos; Correa, 2007).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a preparação das películas foram utilizados resíduos de filme *stretch* (polietileno), SEBS na forma Taipol 50% e ZnO. Inicialmente, foi realizada a caracterização dos resíduos a partir das análises de Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC) e Análise Termogravimétrica (TGA). Estas análises foram realizadas no Laboratório de Caracterização de Materiais da Faculdade de Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Os ensaios de DSC foram realizados em calorímetro modelo Q20 da TA Instruments, na faixa de temperatura entre -90°C e 200°C, com taxa de aquecimento de 10°C/min sob atmosfera inerte de nitrogênio. Já as análises de TGA foram realizadas em equipamento modelo Q600 da TA Instruments utilizando rampa de aquecimento de 20°C/min, da temperatura ambiente até 800°C em atmosfera inerte de nitrogênio.

Inicialmente foram preparadas blendas não aditivadas para avaliação das concentrações dos componentes. A Tabela 1 apresenta as formulações testadas.

Tabela 1. Composição das blendas não aditivadas.

Formulações	1	2	3	4
Polietileno	50g	45g	40g	35g
SEBS	0g	5g	10g	15g
Óxido de zinco	0g	0g	0g	0g

A preparação das blendas foi realizada em reômetro Thermo Haake Rheomix 08, no qual foi realizada a mistura dos polímeros, plastificante e do aditivo (para as blendas aditivadas). Nas blendas aditivadas utilizou-se diferentes concentrações de ZnO: 0,2%, 1% e 3%. Para realizar a etapa de aditivação foram selecionadas as composições com 10 e 30% de SEBS devido aos resultados de DSC e TGA. A Tabela 2 apresenta a composição das blendas aditivadas.

Tabela 2. Composição das blendas aditivadas.

Formulações	5	6	7	8	9	10
Polietileno	45g	35g	45g	35g	45g	35g
SEBS	5g	15g	5g	15g	5g	15g
ZnO	0,5g	0,5g	1,5g	1,5g	0,1g	0,1g

Para a obtenção das películas (filmes de espessura aproximada de 0,15 mm) realizou-se o

processo de prensagem à quente. Também testou-se o processo de laminação para a redução da espessura das películas obtidas. A laminadora utilizada é manual de chapa lisa. Possui rolos com 48 mm de diâmetro com 100 mm de comprimento, tendo dimensões totais de 300 mm de altura e 210x130 mm de largura. Neste teste alcançou-se redução de 0,15 mm para 0,11 mm.

Para avaliar a eficácia das películas obtidas, estas foram avaliadas por Espectroscopia no Ultravioleta Visível (UV-VIS) para determinar o comportamento das amostras diante da radiação UV. O aparelho utilizado foi um espectrômetro UV-VIS Cary modelo 5000, com lâmpada de deutério, que emite comprimentos de onda entre 200 e 800 nm, sendo que a radiação UVA tem de 400 a 320 nm e a UVB, de 320 a 280 nm. As análises de espectroscopia no UV-VIS foram realizadas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises térmicas, TGA e DSC demonstraram algumas modificações entre os materiais iniciais e as blendas preparadas. A adição de quantidade de SEBS provocou diminuição da temperatura inicial de degradação, de 370°C para 291°C, sem afetar significativamente o valor desta. Desta forma, essa temperatura ainda é elevada para a aplicação desejada. Nas análises de DSC também observou-se pequena diminuição nas temperaturas de fusão (T_m) e cristalização (T_c) com a adição de SEBS, porém não significativa. As análises térmicas demonstram boa homogeneidade nas blendas obtidas.

Durante a preparação das blendas, observou-se que conforme a aumentava-se a concentração do aditivo ZnO, aumentava-se a coloração branca característica deste nas películas. Deste modo reduziu-se a concentração deste aditivo até que o mesmo não interferisse na coloração da película, chegando-se assim a 0,2% de ZnO.

As análises de UV-VIS foram realizadas com as formulações 1, 2, 4, 5, 9 e 10, que correspondem às blendas: 100% PE, 10% SEBS, 30% SEBS, 10% SEBS-1% ZnO, 10% SEBS-0,2% ZnO, 30% SEBS-0,2% ZnO, respectivamente. Ao escolher as películas a serem testadas, buscou-se variar bastante as concentrações tanto de SEBS e ZnO, de acordo com os resultados prévios da análise térmica, para assim averiguar o efeito de cada componente ou aditivo na mistura. Os gráficos obtidos nos testes devem ser interpretados não só pelos valores, mas também pelo formato de sua curva, lembrando que os resultados a seguir apresentados podem sofrer alterações conforme a espessura da película.

Quando a radiação interage com a matéria, pode ser refletida, absorvida ou transmitida. Em geral a parte absorvida é transformada em calor ou em algum outro tipo de energia e a parte refletida se espalha pelo espaço (Leal, 2013). Ao analisar o gráfico do índice de transmitância (Gráfico 1), verifica-se que a curva formada demonstra que houve um agente que forçou a queda dos valores do comprimento de onda, ou seja, prova que a mistura e a aditivação realizada desenvolveram o efeito esperado. Verifica-se ainda que todas as formulações avaliadas, com exceção da formulação 5 apresentaram valor aproximado de transmitância. Para a formulação 5 obteve-se baixa transmitância o que era esperado visto que nesta utilizou-se maior concentração de ZnO, obtendo-se assim uma película opaca.

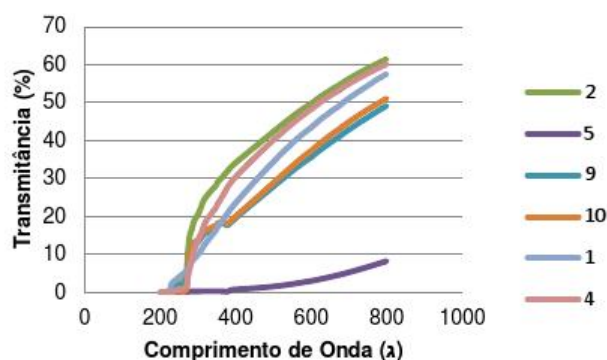


Gráfico 1- Índice de transmitância: intensidade da radiação transmitida.

A partir destes resultados decidiu-se avaliar a refletância das formulações 9 e 10 (ambas com 0,2% de ZnO) e também a formulação 2 (sem presença de ZnO). O Gráfico 2 apresenta os dados de intensidade espalhada para as formulações 2, 9 e 10.

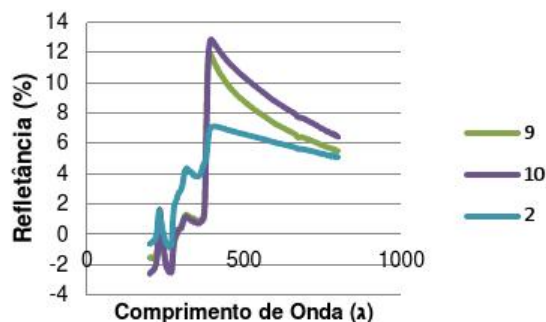


Gráfico 2- Refletância: intensidade da radiação espalhada.

Analisando, portanto, os gráficos anteriormente apresentados, é notável a proteção contra a radiação UV obtida com a formulação 10

(30% SEBS e 0,2% de ZnO). Seus valores de transmissão são relativamente baixos, ou seja, da radiação que atinge a película, apenas uma pequena parcela atravessa a mesma, e há uma queda pronunciada quando nos aproximamos de valores de pequenos comprimentos de onda, abaixo de 300nm. Além disso, verifica-se que o principal tipo de interação da formulação 10 com a radiação UV é a refletância (Gráfico 2). Assim, foi esta a película que melhor desenvolveu as características e propriedades propostas para a proteção contra a radiação UV.

Analisando o Gráfico 3 observa-se a ação do óxido de zinco sobre a película (formulação 10) devido à curva formada que corresponde ao índice de transmitância quando o comprimento de onda alcança 400nm. Com a adição do óxido de zinco, dependendo da sua concentração, as películas adquiriram a coloração branca e devido a essa coloração acabaram por refletir de forma difusa a radiação UV, o que significa que o feixe de radiação incidido não se propaga ao longo de uma direção bem definida. Além de possuir a propriedade de difusão, a película final é classificada como translúcida, ou seja, a luz se propaga em trajetórias irregulares, decorrente de uma micro heterogeneidade do meio. Considerando as propriedades de translucidez e difusão, pode-se julgar que a película, por ser translúcida, obteve a particularidade de iluminar o ambiente onde está sendo utilizada.

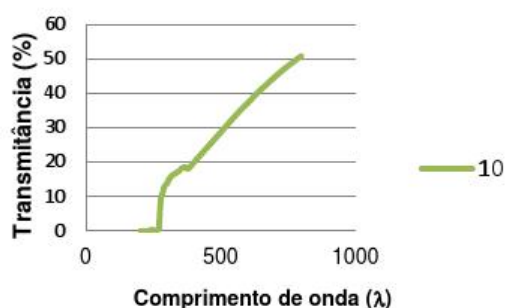


Gráfico 3- Intensidade transmitida para a formulação 10.

Ao analisar o Gráfico 4 observou-se a alta intensidade de radiação espalhada para a formulação 10 em elevados comprimentos de onda espalhando, portanto, uma quantidade significativa de radiação UVA.



Gráfico 4- Intensidade espalhada pela formulação 10.

Ao final da realização deste estudo realizou-se o levantamento dos custos para a produção da película, estes expressos em R\$/m², conforme os dados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Levantamento de custos para a produção da película.

Material/ equipamento	Custo unitário
PE (filme stretch)	Não houve despesa (resíduos)
SEBS (Taipol 50%)	R\$ 8,00/kg
Plastificante	R\$ 4,00/kg
ZnO	R\$ 35,90/kg
Energia elétrica (prensa e reômetro)	R\$ 3,00 (por hora)
Laminadora	Aparelho mecânico, sem gastos

Para possível comparação com películas comerciais, houve a realização de análises de espectroscopia no UV-VIS com duas amostras. Ao contrário da desenvolvida no presente trabalho, a película comercial absorve toda a radiação, o que não torna possível qualquer comparação entre estas.

Como anteriormente mencionado na metodologia, buscou-se a aprovação do material desenvolvido junto a um profissional atuante na área hospitalar. Obteve-se a total e plena aprovação da arquiteta entrevistada. Para esta, o projeto além de auxiliar muito o meio ambiente, pode favorecer o acesso aos hospitais públicos, uma vez que isso hoje é praticamente impossível devido aos preços elevados das películas comerciais.

Conclusão

A partir da realização deste estudo pode-se concluir que a hipótese proposta foi confirmada e os objetivos alcançados, uma vez que conseguiu-se obter blendas homogêneas a partir de resíduos de polietileno (filme *stretch*) com SEBS, aditivadas com óxido de zinco. A partir de diferentes formulações de blendas foram produzidas películas que além de refletir parte da radiação ultravioleta, bloquearam quase que totalmente o tipo de radiação que chega até a

superfície terrestre (UVA e UVB). Considerando o maior comprimento de onda referente à radiação UVA (400 nm), obteve-se proteção de 80% (13% é refletido) sendo que em relação ao menor comprimento de onda referente à radiação UVB (280 nm) foi obtida uma proteção de 100%. A blenda que obteve melhor resultado nos testes de espectroscopia no UV foi a formulação número 10, composta de 69,8% de resíduos de filme *stretch*, 30% de SEBS e 0,2% de óxido de zinco.

A película produzida é composta principalmente por resíduos de polietileno, que demoram vários anos para se decompor na natureza, o que acaba superlotando aterros sanitários e poluindo o meio ambiente. Neste estudo, o reprocessamento deste tipo de resíduo, na produção de novos materiais, é uma forma de contribuir na sustentabilidade ambiental do país.

Conclui-se que, alcançados os objetivos propostos, este trabalho contribui para a sociedade e para o mercado atual através do reuso de materiais assim como beneficia a preservação da saúde de todos, tendo em vista que a radiação UV pode causar malefícios à saúde humana.

REFERÊNCIAS

- BRITES, A. D. Presentes na luz do Sol, raios UV podem ser nocivos. **Biologia**. Disponível em: www.educacao.uol.com.br/biologia/radiação-ultravioleta.htm. Acessado em: 29/04/2013.
- FLOR, J.; DAVOLOS, M. R.; CORREA, M. A. Protetores solares. **Química Nova**, Vol. 30, 2007.
- FUENTES-AUDÉN, C.; MARTÍNEZ-BOZA, F.J.; NAVARRO, F.J.; PARTAL, P.; GALLEGOS, C. Formulation of new synthetic binders: Thermo-mechanical properties of recycled polymer/oil blends. **Polymer Testing**, v. 26, 2007.
- IBAMA. Instrução normativa IBAMA nº. 207, 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=130>. Acessado em 26/04/2013.
- KIRCHHOFF, V. W. J. Ozônio e a radiação UVB. **Editora Transtec Editorial**, 1995.
- KRATON. **Texto reproduzido da revista "plástico moderno"**. Edição número 330 – abril de 2002. Disponível em: www.plastico.com.br. Acessado em: 16/08/2012.
- LEAL, K. Espectroscopia. Disponível em: http://www.uff.br/fisicoquimica/docentes/katialeal/diatico/Capitulo_2.pdf. Acessado em: 28/04/2013.
- MÄHLMANN, C. M.; RODRIGUEZ, A.L.; LOPEZ, D.A.R.; NIEDERSBERG, C.; VAZ, M.J.; TEIXEIRA, D.B. Avaliação das propriedades mecânicas de blendas de polipropileno (PP) e polietileno de alta densidade (PEAD) pós consumo em função do número de reprocessos. In: **17º CBECIMat** - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Foz do Iguaçu, 2006.
- MOTA, R. D. P. Elaboração e caracterização de filmes biodegradáveis através de blenda polimérica de amido de lírio do brejo (*Hedychium coronarium*) e do amido de fruto-do-lobo (*Solanum lycocarpum* st. Hill). **Dissertação** (Curso de Mestrado em Ciências Moleculares). Universidade Estadual de Goiás. Anápolis. 2009.
- PATEL, R. M.; JAIN, P.; STORY, B.; CHUM, S. **Polyethylene: an account of scientific discovery and industrial innovations**. Innovations in industrial and engineering chemistry. **American Chemical Society**, Washington, 2009.
- BRASKEM. Glossário de termos aplicados a polímeros. **Boletim Técnico**, 2002.
- SOUZA, M. R. Blenda de Poli(tereftalato de etileno) com Polietileno de baixa densidade. **Dissertação**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

PROJETO DE DEGRAU RETRÁTIL PARA COLETIVOS DE PASSAGEIROS

Lucas Dagostin Roveda

Curso Técnico de Mecânica na Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

João Jorge Klein

Curso Técnico de Mecânica na Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

RESUMO: Este projeto teve como objetivo projetar um degrau retrátil, que aproveite o movimento da porta do ônibus para acionar e retrain o mesmo que ficará a 20 cm do chão, proporcionando melhor acessibilidade, segurança e qualidade de vida para os passageiros desse tipo de transporte coletivo. O ônibus é o principal veículo de transporte público e o que mais necessita de melhorias e investimentos, pois muitas pessoas, principalmente os idosos e os obesos, possuem grandes dificuldades em acessar essa locomoção, já que o primeiro degrau fica muito alto em relação ao solo, tornando esse veículo praticamente inacessível. Além disso, os modelos de degraus retráteis existentes no mercado possuem acionamento pneumático ou hidráulico, acarretando um preço elevado. Os procedimentos usados para projetar o dispositivo foram realizar medições em ônibus, realizar cálculos dimensionais, selecionar os materiais que atendam aos requisitos técnicos e econômicos estabelecidos e utilizar o software SolidWorks para desenhar o degrau retrátil proposto. Os resultados mostraram que o projeto desenvolvido pode ser viável e pode melhorar significativamente a qualidade dos ônibus.

Palavras-chave: Degrau retrátil, Ônibus, Acessibilidade.

ABSTRACT: This project aimed to design a retractable step, which takes the bus door movement to trigger and retract it which is 20 cm from the ground, providing better accessibility, safety and quality of life to passengers of this type of collective transportation. The bus is the main public transportation vehicle and the one which needs more improvements and investments, because many people, principally the obese and the elderly, have great difficulties in accessing it, because the first step is too high in relation to the ground, making this vehicle practically inaccessible. Furthermore, the models of retractable steps in the market have a pneumatic or hydraulic actuation, resulting in a high price. The procedures used to design the device were to perform measurements on buses and choose a default template to the project, in addition to performing dimensional calculations, select the materials that meet the technical and economic requirements set out and use the SolidWorks software to draw the proposed retractable step. The results showed that the developed project can be viable and can significantly improve the quality of buses.

Keywords: Retractable Step, Bus, Accessibility.

INTRODUÇÃO

O transporte público é um dos meios de locomoção mais usado atualmente e que precisa evoluir cada vez mais, pois de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) divulgado em 2011, cerca de 44,3% da população brasileira utiliza o transporte coletivo. O ônibus, que é o principal veículo deste tipo de locomoção, é o que mais necessita de melhorias e investimentos, pois está despreparado para

atender as necessidades da maioria dos seus usuários. Os obesos, as pessoas de baixa estatura, os idosos, as gestantes, as crianças e os deficientes físicos possuem grandes dificuldades em acessar essa locomoção, pelo fato do primeiro degrau ficar muito alto em relação ao solo.

A população idosa, cerca de 7,4% de acordo com o Censo 2010 divulgado pelo IBGE, é a que mais possui dificuldades em acessar os ônibus, além de conviver com o risco de uma queda, já que o declínio funcional decorrente do

processo de envelhecimento, fazem com que um tombo leve se torne um evento potencialmente perigoso. Desse modo, o embarque e o desembarque dos ônibus se torna um grande perigo. Não escapando desse problema, os obesos, que representam 10,5 milhões de pessoas no país, de acordo com o Censo 2010 do IBGE, também são os que possuem grandes obstáculos em utilizar esse tipo de veículo. Essa dificuldade é dada pelo excesso de peso, debilitando a movimentação motora.

Para solucionar esses problemas, foram criados projetos de lei em vários estados brasileiros que obrigam os ônibus a terem um degrau retrátil a 20 cm do chão para facilitar o acesso dos usuários e aumentar a qualidade desse meio de locomoção. Caso essas solicitações forem aprovadas, as agências de ônibus terão que colocar esses dispositivos em todos os veículos. O prazo para que as empresas atendam a regulamentação é de até 120 dias após a publicação, como é o caso do Projeto de Lei Nº 73/2011 no estado do Rio de Janeiro, tendo como autora a deputada Clarissa Garotinho.

Surge, então, a pergunta norteadora: é possível projetar um degrau retrátil, que aproveite o movimento da porta do ônibus para acionar e retrain o degrau que ficará a 20 cm do chão, proporcionando melhor acessibilidade, segurança e qualidade de vida para os passageiros desse tipo de transporte público?

A partir desse problema, o objetivo geral a ser alcançado é projetar um degrau retrátil, que aproveite o movimento da porta do ônibus para acionar e retrain o mesmo que ficará a 20 cm do chão, proporcionando melhor acessibilidade, segurança e qualidade de vida para os passageiros desse tipo de transporte coletivo.

Como objetivos específicos têm-se verificar qual o local em que o protótipo será implantado no ônibus; determinar as forças que serão exercidas sobre o mesmo, juntamente com as diferentes variáveis que o ambiente exercerá sobre o protótipo e escolher o melhor mecanismo de funcionamento para o degrau retrátil. Além disso, o dispositivo deve ser projetado de forma que seu funcionamento esteja sincronizado com o movimento de apenas uma das folhas da porta do veículo; realizar o seu dimensionamento com os materiais mais baratos e ergonômicos possíveis; fazer com que o dispositivo seja acionado toda vez que a porta abre e retraído quando a porta fecha e realizar o croqui no Software SolidWorks.

Portanto, o projeto tem a finalidade de aumentar a qualidade, acessibilidade e segurança dos ônibus para todos os tipos de usuários. Desse modo, esse meio de locomoção será mais utilizado, acarretando menos congestionamentos e diminuindo a emissão de gás carbônico emitidos pelos veículos privados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Medições e coletas de dados

Para realizar o dimensionamento do degrau retrátil, foi necessário conhecer o local em que o projeto será instalado, e por isso, foram realizadas várias medições em diversos ônibus que estão em circulação nas ruas, entretanto, percebeu-se que o dimensionamento dos mesmos varia de acordo com o modelo do veículo. Por isso, surgiu a necessidade de escolher um transporte público que seja referência para o projeto e de preferência comum nos meios urbanos. Portanto, foi selecionado o modelo de ônibus Torino GV, ano 2001, dos fabricantes Marcopolo e Mercedes-Benz, da Figura 1, cedido pela empresa Viação Leopoldense, para realizar o projeto do degrau retrátil, mas nada impede que esse dispositivo seja dimensionado para outros modelos de veículos.



Figura 1 – Ônibus utilizado no projeto

Parâmetros de dimensionamento

Para a realização do dimensionamento do protótipo deve ser levada em conta a Norma ABNT NBR 15570, em que as principais exigências cabíveis ao projeto é que os degraus das escadas dos transportes públicos devem possuir demarcação de seus limites na cor amarela (referência Munsell 5Y 8/12 ou similar), para visualização superior e frontal e que o piso dos degraus possuam características antiderrapantes, devendo garantir coeficiente de atrito estático mínimo de 0,38.

Como não existe nenhuma outra norma regulamentadora sobre as características obrigatórias de um degrau retrátil para veículos de transporte público, o dispositivo deve ser dimensionado para suportar uma força de até 350 Kgf. Isso provará que o mecanismo a ser criado será seguro. Em todos os cálculos a carga necessita estar posicionada no local mais crítico para os elementos e deve ser considerado o peso

da estrutura no dimensionamento. Todos os cálculos devem estar descritos no caderno de campo do projeto e estar de acordo com o livro Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais do autor Sarkis Melconiam e com o polígrafo Fundamentos do Projeto Mecânico (1ª parte) do autor Jorge Luiz Ferreira.

Etapas do dimensionamento

A primeira etapa para o dimensionamento do projeto é definir o local em que o protótipo será instalado no ônibus e determinar a grade de piso a ser utilizada no degrau retrátil. Para isso, deve ser levado em consideração as questões de segurança, custo e espaço.

A segunda etapa é descobrir como o degrau a ser desenvolvido fará seu movimento horizontal de forma segura, rápida e evitando atrito. Com isso, poderá ser escolhido o tipo de guia linear a ser utilizada e a maneira de fixação do degrau na carcaça do ônibus, de modo que fique dentro do limite de espaço disponível pelo veículo.

A terceira etapa é definir o acionamento do projeto, sabendo que este mecanismo deve transformar o movimento oscilatório da porta do ônibus em movimento linear para o dispositivo, sem a utilização de atuadores pneumáticos ou hidráulicos, pelo fato destes serem de custo elevado. Além disso, deve sincronizar o movimento do degrau com apenas uma das folhas da porta do veículo, de forma que não apresente perigo aos usuários.

A quarta etapa é determinar o sistema de travamento do degrau retrátil quando este completar o seu curso.

A quinta etapa é realizar os cálculos de dimensionamento dos elementos que compõem o projeto, respeitando as etapas anteriores e buscando sempre componentes econômicos que atendam aos requisitos técnicos estabelecidos e que estejam disponíveis no mercado.

A sexta etapa é verificar se a carcaça do ônibus irá suportar as tensões fornecidas pelo dispositivo a ser criado. Essa verificação deverá ser realizada por meio de cálculos dimensionais.

A sétima etapa é detalhar os desenhos técnicos das peças e de suas devidas montagens no Software SolidWorks.

Resultados e Discussões

Seguindo a metodologia do projeto para o dimensionamento do mesmo, foi definido através das medições realizadas no ônibus modelo Torino GV, ano 2001, mostradas na Figura 2, que o local a ser instalado o protótipo será na carcaça inferior do veículo, logo abaixo das portas de acesso. Também foi determinado que a grade de piso a ser utilizada no projeto, será confeccionada através de barras estampadas, prensadas e soldadas pelo processo MIG, para garantir uma superfície antiderrapante. Além disso, seu tamanho será igual à dimensão do vão entre as portas de acesso do veículo ao serem abertas, pois assim evitará um possível tombo do usuário, caso este pisasse em um local em que não teria o degrau retrátil.

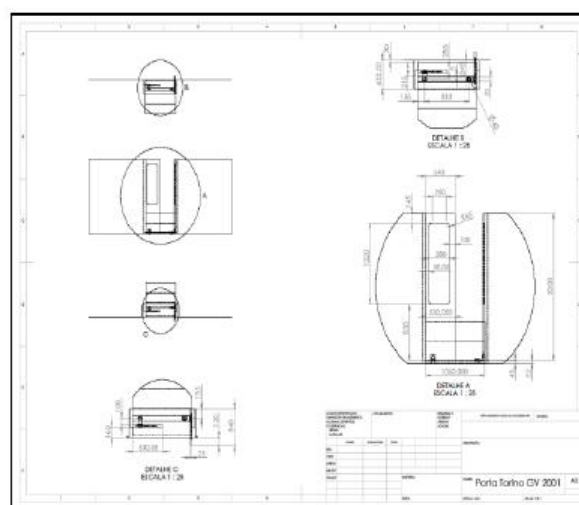


Figura 2 - Porta do ônibus

A movimentação do degrau será por meio de um sistema rolamentado **estilo "gaveta"**, de forma que o mesmo deslize sobre dois trilhos fixos, que serão perfis U enrijecidos, garantindo um funcionamento eficiente. Esses perfis serão fixados na carcaça inferior do ônibus por meio de dois suportes feitos de tubos quadrados, através da soldagem. Isso pode ser observado na Figura 3.

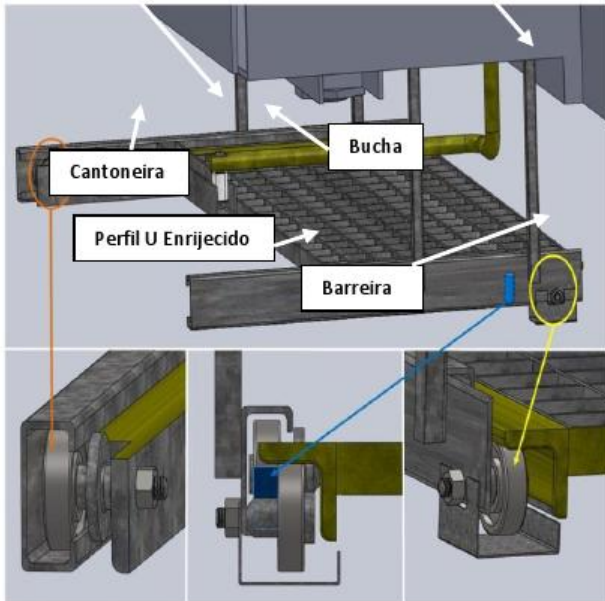


Figura 3 - Elementos que proporcionam o funcionamento

Em relação ao acionamento do protótipo, o modelo encontrado para realizar um funcionamento eficiente do mesmo foi projetar um prolongamento da porta do ônibus por meio de uma barra redonda, de forma que esta chegue à grade de piso. Entretanto, a dificuldade que se teve foi de encontrar um modo de transformar o movimento rotativo da porta em movimento linear para o degrau, sem acarretar riscos aos usuários do transporte público. Portanto, a solução encontrada foi utilizar uma bucha, que ligada à barra redonda, que por sua vez fixada em umas das folhas da porta do veículo, percorra um trilho fixado atrás do degrau retrátil, e assim, realize o funcionamento seguro do mesmo. A Figura 3 mostra o mecanismo de acionamento.

O sistema de travamento do degrau retrátil será por meio de ressalto nos trilhos fixos, nos quais o rolamento irá percorrer o seu curso, e por meio da própria bucha em contato com o trilho localizado na parte traseira do degrau. Os ressalto serão feitos a partir de barras chatas que serão soldadas nos perfis U enrijecidos, de forma que fiquem na trajetória do rolamento que percorrerá a guia linear, garantindo a interrupção do movimento do dispositivo, conforme mostra a Figura 3.

Determinado os itens anteriores, surgiu a necessidade de dimensionar o que foi relatado anteriormente de forma que fique dentro dos parâmetros estabelecidos. Para isso, foram realizados cálculos dimensionais que comprovem a resistência do degrau a ser projetado, obtendo resultados que confirmaram a resistência do mesmo até uma carga de 350 Kg.

Realizado os dimensionamentos de todas as peças que determinaram o protótipo, foi verificado através de cálculos que a carcaça do ônibus a ser instalado o equipamento também irá suportar o peso do degrau quando uma pessoa estiver usando. Os cálculos efetuados para comprovar que o degrau retrátil e a carcaça dos ônibus irão suportar até 350 Kg, estão descritos no caderno de campo utilizado no projeto, totalizando 119 páginas de dimensionamento, tendo como referência o livro Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais do autor Sarkis Melconian e o polígrafo Fundamentos do Projeto Mecânico (1ª parte) do autor Jorge Luiz Ferreira. Terminada essas etapas, foi feito o detalhamento dos desenhos mecânicos do projeto.

Características finais do projetado

O protótipo é um degrau retrátil para os ônibus que fica a 20 cm do solo, garantindo um transporte público de melhor qualidade, e que aproveita o próprio movimento da porta do veículo para realizar seu funcionamento, ou seja, ele transforma o movimento rotativo da porta em movimento linear para o degrau. O projeto está seguro contra a oxidação nociva do ambiente, pois seus materiais são todos galvanizados a fogo, garantindo maior segurança e vida útil ao equipamento.

O degrau retrátil possui um peso aproximado de 14,76 Kg e seu acionamento um peso de 1,61 Kg, de acordo com o software SolidWorks, mostrando ser um dispositivo leve. Além disso, quando o degrau ficar na sua forma retraída, ele estará paralelo à carcaça do ônibus, fazendo com que o degrau, quando for acionado, avance 258,20 mm em relação a sua posição inicial, de maneira que qualquer pessoa consiga subir ou descer do equipamento com facilidade. Do mesmo modo, quando o projeto for retraído, ele recuará 258,20 mm, posicionando-se dentro dos limites da carcaça do ônibus. O dispositivo de acionamento ficará 22,46 mm além dos limites do veículo para conseguir cumprir sua função, sendo que todas as partes móveis estarão sinalizados com cor amarela e todos os elementos ficarão isentos de cantos vivos que possam machucar os passageiros. Com isso, o funcionamento do degrau não apresentará riscos aos usuários.

O projeto está dentro da Norma ABNT NBR 15570, já que o degrau retrátil possui demarcação de seus limites na cor amarela para os usuários terem uma visualização superior e frontal do dispositivo. A grade de piso utilizada no protótipo também está de acordo com essa norma, pois ela garante uma superfície antiderrapante, fornecendo um coeficiente de atrito estático superior a 0,38. Além disso, o dispositivo desenvolvido ficou de acordo com

todos os parâmetros estabelecidos, podendo assim suportar no máximo uma carga de 350 Kg, conforme cálculos realizados e descritos no caderno de campo do projeto.

Outra característica importante é que o projeto estará localizado em um ambiente inóspito, e para preveni-lo, os rolamentos escolhidos foram os blindados nos dois lados, conforme a especificação do fabricante SKF, além de terem uma folga de 2,68 mm em relação ao trilho que o degrau percorrerá, para não trancarem caso encontrem uma impureza. Além disso, todos os rolamentos estão protegidos contra pedras ou outros materiais que venham a colidir na sua carcaça e toda a guia linear foi projetada pensando em impedir a entrada de sujeiras que possam danificar o funcionamento do degrau retrátil.

As poucas manutenções periódicas no mecanismo projetado serão na limpeza das sujeiras acumuladas e no engraxamento das partes móveis do dispositivo. Essas manutenções são poucas comparadas com as necessárias dos outros degraus retráteis já existentes, pois nesses, deve-se realizar a verificação periódica das mangueiras e conexões referentes à rede de ar comprimido ou de óleo, além de lubrificar as partes móveis, retirar as impurezas e inspecionar as válvulas do circuito.

O projeto desenvolvido possui 36 peças, um número muito pequeno, pois os modelos existentes no mercado possuem muito mais componentes. Um exemplo, é o degrau retrátil modelo HVS-1, produzido pela empresa Ziamatic Corp, que possui 147 peças. Isso mostra que o dispositivo criado possui muita economia de materiais.

Funcionamento do protótipo

O degrau retrátil será acionado através da Bucha de technyl que esta fixada no dispositivo de acionamento, de modo que tenha 1,5 mm de folga para conseguir realizar movimentos circulares. O mecanismo de acionamento, construído por uma barra redonda, é presa à porta do ônibus, e assim, a Bucha percorrerá o Trilho Chapa, localizado na parte traseira do degrau, toda a vez que a porta for acionada, transformando o movimento da mesma em força de acionamento e retorno para o degrau retrátil percorrer o seu percurso, conforme mostra a Figura 3. Para que isso possa acontecer, entre a Bucha e o Trilho Chapa possui a folga de 1 mm.

O degrau retrátil, quando é acionado, percorre o seu curso através dos quatro rolamentos, dos quais dois são fixos, cada qual na extremidade de um perfil U enrijecido e os outros dois são presos à estrutura deslizante, que no caso são as cantoneiras de abas iguais. Quando a

porta chega ao seu final de curso, o degrau para de modo que as duas peças chamadas Barreira, localizadas cada uma no trilho dos rolamentos (perfil U enrijecido), juntamente com a Bucha e o Trilho Chapa fazem o travamento do equipamento. Assim, enquanto que a porta estiver aberta, o degrau permanecerá estendido e o dispositivo de acionamento fora do alcance dos passageiros. Do mesmo modo, quando a porta se fechar, a Bucha através do Trilho Chapa retornará o equipamento a sua posição inicial, ficando neste local até que a mesma for acionada novamente, já que o degrau retrátil fica preso pelo próprio Trilho Chapa com a Bucha, como ilustra a Figura 3.

Na Figura 4, pode ser observado o degrau retrátil montado no ônibus na forma retraída.

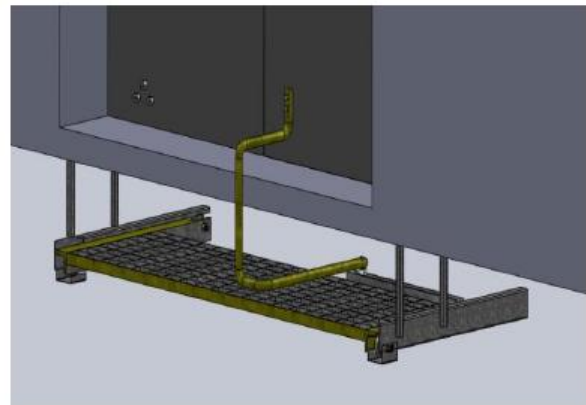


Figura 4 – Degrau Retrátil montado no ônibus na forma retraída

Na Figura 5, pode ser observado o Degrau Retrátil na forma acionada.

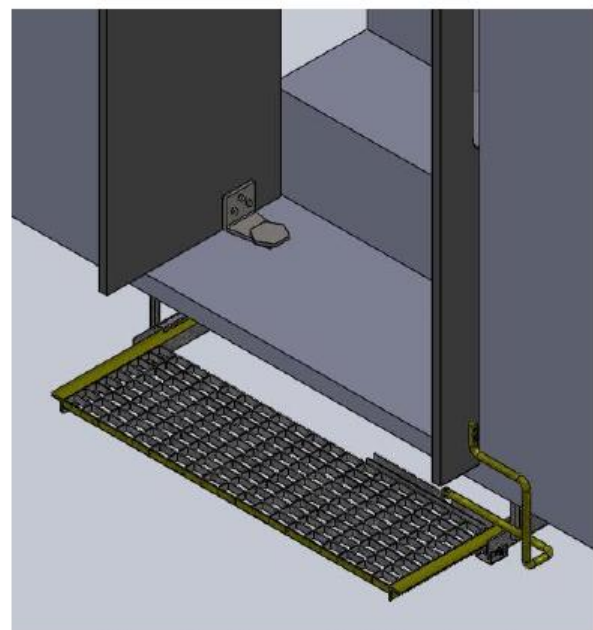


Figura 5 – Degrau Retrátil acionado

Na Figura 6, pode ser observado o desenho técnico de conjunto do degrau fixado no ônibus.

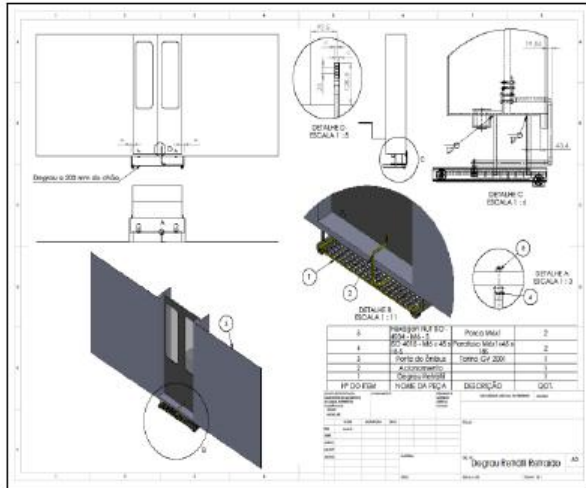


Figura 6 - Desenho técnico de conjunto

CONCLUSÃO

Foi possível projetar um degrau retrátil, que aproveita o movimento da porta do ônibus para acionar e retrain o degrau que ficará a 20 cm do chão, proporcionando melhor acessibilidade, segurança e qualidade de vida para os passageiros desse tipo de transporte coletivo. Isso foi possível através de pesquisas, cálculos dimensionais e do software SolidWorks.

Portanto, o projeto realizado pode ser viável e já se adequando a diversos projetos de lei, entretanto sua desvantagem é não ser basculante. Contudo, o mesmo poderá sofrer modificações e ajustes quando for construído e montado no ônibus, de modo a receber melhorias até que atenda a necessidade da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 15570:2008: Transporte - Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros - Apresentação. Rio de Janeiro.

FERREIRA, Jorge Luiz. **Fundamentos do Projeto Mecânico (1º Parte)**. Novo Hamburgo: APM, 2011.

GAROTINHO, Clarissa. **Projeto de Lei Nº 73/2011**. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/scpro1115.nsf/1061f759d97a6b24%20832566ec0018d832/24159b6254>>

1508228325783900718a26?OpenDocument> Acessado em: 4 abr. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Obesidade atinge mais de 40% da população brasileira**. Disponível em: <<http://teen.ibge.gov.br/noticias-teen>>. Acessado em: 15 abr. 2012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Primeiros resultados definitivos do Censo 2010**. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=1866>> Acessado em: 28 abril 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEA. **SIPS - Sistema de Indicadores de Percepção Social**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/110124_sips_mobilidade.pdf> Acessado em: 29 abr. 2012.

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. 12 ed. São Paulo: Erica, 2002.

SKF. **Catálogo Geral**. Itália: 1990.

ZIAMATIC CORP. **Horizontal Vehicle Step - Model HVS-1**. Disponível em: <http://www.ziamatic.com/PDF/Zico_Quicstep_Guide_web.pdf>. Acessado em: 14 abr. 2012

O DESVENDAR DO PROCESSO URBANO DE PARAÍSO DO TOCANTINS

Natalia Fernandes Menezes¹, Mariane Freiesleben²

¹ Aluna do Médio Integrado de Agroindústria – IFTO. Bolsista do IFTO. e-mail: natalia.menezes@hotmail.com

² Professora orientadora – IFTO. e-mail: mariane@ifto.edu.br

Resumo: Este trabalho caracteriza a construção do espaço urbano de Paraíso do Tocantins. Para o desenvolvimento desta pesquisa foi utilizado entrevistas, sites, dados do IBGE, mapas urbanos, fotografias e pesquisas bibliográficas. Como metodologia de trabalho foi utilizada a História Oral, onde a memória é a fonte principal deste resgate urbano. O trabalho aponta o nascer de uma cidade espontânea, adquirindo sentido com a sua emancipação e se consolidando como a quinta economia do Estado do Tocantins.

Palavras-chave: Bairro, História, Urbanização.

Abstract: This study characterizes the construction of urban space in Paraíso do Tocantins. To develop this study it has used interviews, websites, data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), urban maps, photographs and literature searches. As the methodology work it was used oral history, where memory is the main source of this urban rescue. The work shows the birth of a spontaneous city, acquiring direction with its emancipation and consolidating itself as the fifth largest economy in the State of Tocantins.

Keywords: Town, History, Urbanization.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho está analisando a construção do espaço urbano de Paraíso do Tocantins. Em Cavalcanti (2008) foi destacada a atenção que hoje é despendida por parte de arquitetos, historiadores, psicólogos, engenheiros, geógrafos, em diferentes perspectivas às cidades. Tomando por base que a urbanização é uma característica relevante do mundo contemporâneo e que as cidades hoje são locais complexos, que abrigam grande parte da população, essa é a exposição da diversidade da expressão humana e da história do homem.

Aprofundando na revisão bibliográfica pôde se verificar que outros autores como Brandão (2006), em seu estudo aprofundado, nos revela a preocupação com a constante reconstrução que a cidade vivencia. Ele adverte que a cidade não surge como algo natural, e nos leva a refletir sobre a crise contemporânea que as cidades vivem. Também nos convence da reflexão que devemos ter sobre seu futuro, o que queremos ou não, e o que tem real sentido.

Desta forma podemos observar a importância desta análise aprofundada sobre a estrutura da história dos bairros, que nos leva a conhecer a história da cidade, sem esquecer de que com estas ferramentas poderemos buscar soluções para problemas vivenciados na atualidade.

Para esta atividade serão utilizadas três formas distintas, porém paralelas de contar e descrever o espaço urbano. Na primeira usa como estudo entrevista com funcionários, e documentos dos órgãos governamentais da cidade. Neste momento busca identificar principalmente como se deu a atuação do Estado, Município no sentido de construir a cidade, tomando por base a localização e o processo de construção da Rodovia Federal. Desta forma procura-se entender o contexto econômico desta cidade, em meio às dificuldades inerentes e às circunstâncias que viabilizaram seu desenho atual. Num segundo momento, tenta descrever o processo de urbanização a partir dos olhos dos moradores dos bairros, onde através de perguntas tenta-se resgatar os pontos positivos, as necessidades atuais destes setores.

Todo trabalho é permeado pela discussão em torno da busca pelos fatos que desencadearam o processo de urbanização, procurando identificar o desenho e a conformação do seu espaço. Com esta metodologia poderemos compreender a totalidade do viver humano, suas lutas, sua forma, seus conteúdos, objetivos e projetos sociais que deixaram de existir nos projetos governamentais. Desta forma estaremos repensando o passado a partir de questionamentos do presente.

Para Santos (2008) devido a abrangência interdisciplinar ou mesmo pela visão de um

território tomado como um todo o esforços bibliográficos são raramente completos. Para ele as pesquisas são feitas em diversos lugares, possuindo diversas origens e finalidades, de modo que muito resultado fica restrito, não são divulgados.

Por fim o trabalho procura conhecer, resgatar os atores e fatos sociais e suas contribuições para a formação do espaço urbano de Paraíso do Tocantins, proporcionará o acesso de materiais de pesquisa para alunos e sociedade a respeito do processo de formação dos bairros da cidade, para que dessa maneira se apropriem do conhecimento e possam ser beneficiados com a disponibilidade do mesmo quando forem elaborar projetos, pesquisas para nível de conhecimento, entre outros. Este material também auxiliará na busca de soluções para os problemas nele detectado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo de todo o material necessário e sua disponibilidade para a elaboração deste trabalho desde livros, teses, dissertações, material teórico, sites e equipamentos, planejando desta forma um roteiro de etapas necessárias para o desenvolvimento da pesquisa colocado em uma sequência preparatória para obtenção de resultados.

O estudo bibliográfico foi a etapa onde ocorreu um levantamento de todos os tipos de livros e documentos (teses e dissertações) que pudessem ser utilizados para a elaboração do trabalho. Os livros utilizados foram adquiridos por meio eletrônico, outros por meio de bibliotecas. Os temas procurados foram sobre urbanização; história dos bairros; governo de Jucelino Kubstchek; as cidades e a geografia, onde foi constatada certa escassez de referências em relação ao tema desta pesquisa.

Em visita a órgãos públicos, bem como biblioteca, Teatro Municipal Cora Coralina, Museu Municipal João Batista e Prefeitura Municipal de Paraíso do Tocantins, foi possível obter fotos, documentos e relatos de suma importância para o desvendar do processo urbano da cidade. Ocorreu também uma pesquisa de campo de acordo com as exigências do Comitê de Ética, onde foram entrevistados cento e cinquenta pessoas, sendo quinze moradores de cada bairro, sendo estes nas proximidades do centro e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) – Campus Paraíso do Tocantins, que responderam a respeito da situação atual, problemas e facilidades que os bairros proporcionam.

A pesquisa de campo ocorreu em dez bairros, onde em cada bairro foram selecionados quinze casas, com base no critério visual de aparência e conservação das fachadas e desta

forma entrevistados quinze moradores. Os bairros utilizados para a pesquisa foram: Centro, Oeste, Jardim Milena, Interlagos, Pouso Alegre, Jardim Serrano, que foi dividido em duas etapas, por tanto neste bairro foram entrevistados trinta pessoas. Isso se fez necessário devido a este bairro ser conhecido como Serrano I, uma área bastante assistida em infraestrutura e Serrano II, uma área mais esquecida pelo governo.

As entrevistas continham perguntas sistematizadas, que posteriormente foram tabuladas e transformadas em gráfico, primeiro por bairro e posteriormente unidos de forma geral dando uma visão da totalidade, onde pudemos compreender as necessidades e facilidades que os bairros proporcionam.

Os materiais utilizados para a pesquisa foram computador, internet, impressora, papel A4, máquina fotográfica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde há muito, a urbanização exerce grande fascínio e atração e a cidade fornece vasto campo de estudo e análise a diferentes segmentos do conhecimento científico, ao mesmo tempo permite abordagens multidisciplinares. A cidade socializa o espaço, o costume da população, e desta relação entre seus sujeitos, sofre modificações advindas do cotidiano.

Um dos objetivos deste texto é o resgate do processo de formação do espaço urbano partindo da formação dos bairros, no caso de Paraíso do Tocantins chamados de setores¹. Esta história urbana se coloca como um novo campo de perspectivas para os Estudos Urbanos, investigando possibilidades de compreensão, análise e conceituação.

Paraíso do Tocantins é uma cidade espontânea. Não nasceu nas pranchetas de arquitetos, engenheiros, urbanistas, ou seja, não foi planejada. Localizada no centro do Tocantins, fica a 63 km da capital do Estado Palmas, contando com uma área de 1.297 km². (PREFEITURA DE PARAÍSO DO TOCANTINS, 2012)

Para entendermos melhor a ocupação desta cidade é necessário recorrermos à história da mesma.

No final da década de 50 com a construção da rodovia BR 14 (atual BR 153, Belém – Brasília) vários municípios que hoje estão às margens da mesma eram na época pequenos povoados, que se formaram devido a necessidade da criação de acampamentos para os operários, que mais tarde se tornaram vilas, distritos até serem elevados a

¹ De acordo com entrevistas o nome setor é um dito popular, na Prefeitura Municipal de Paraíso do Tocantins são nomeados como bairros.

condição de municípios, este é o caso de Paraíso do Tocantins.

Na época, o encarregado chefe sentia a necessidade de um acampamento mais próximo da região de onde estava sendo construído o trecho, que no caso era em Paraíso. Desta forma a cidade de Paraíso do Tocantins nasceu no local hoje chamado de saída sul da cidade. Isto por volta do final do ano de 1958.

A ideia seria um acampamento que desse suporte aos operários, peões e viajantes que passavam pelo local. Com o passar do tempo várias outras pessoas foram se instalando criando ali naquela região um setor terciário baseado no comércio, proprietários de armazéns, pensões entre outros. (CÂMARA MUNICIPAL DE PARAÍSO, 2012)

O crescimento da cidade às margens da rodovia federal de maneira desordenada, improvisada, sem nenhum mecanismo regulador, não foi em sua totalidade um aspecto negativo para a cidade, pois sua localização contribuiu para o desenvolvimento econômico.

Neste período Paraíso era um povoado do Município de Pium, só viria a se emancipar em 1963. O povoado crescia desordenadamente ao longo da atual Av. Bernardo Sayão conhecida naquela época como "Federal" eram várias casas espalhadas por ela. Em 1960 foi construída uma igreja católica onde hoje é a casa paroquial, o crescimento do povoado foi enorme ao ponto de neste mesmo ano segundo o censo demográfico (IBGE) contar com 1500 habitantes e 220 casas construídas e 50 casas em construção.

Em 1961, com a posse do prefeito de Pium, o povoado de Paraíso recebeu seu primeiro sistema de energia e iluminação, junto com a inauguração em 17 de janeiro de 1962, veio a promessa de emancipação. (PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAÍSO DO TOCANTINS, 2012)

O primeiro prefeito foi nomeado em 13 de março de 1964, Hercílio Bezerra de Castro que governou então Paraíso do Norte, pois na época o Estado do Tocantins ainda não existia. Este mandato foi exercido até janeiro de 1965, sendo substituído, também por ato de nomeação, pelo Sr. Pedro Cândido de Oliveira, que administrou até 31 de janeiro de 1966. Por Heloizio Barbosa Rêgo.

Desde então varias obras foram realizadas, construção do Fórum, encanamento, pavimentação entre outros.



Figura 1: Obras prédio do Fórum (1970). Fonte: Museu Municipal de Paraíso do Tocantins

Muitas destas obras já passaram por várias transformações, como é o caso do prédio da figura 1, hoje Museu Municipal.



Figura 2: Museu Municipal (antigo Fórum) (2012). Fonte: Arquivo dos autores (Paraíso do Tocantins, 2012)

Atualmente com uma população estimada em 45.000 habitantes (IBGE), o município é um grande centro comercial, privilegiado pela sua localização no Vale do Araguaia e está na espinha dorsal do Brasil, no corredor que corta o país de norte a sul, com sua economia baseada na agropecuária e no comércio.

Está classificada como a quinta economia do estado do Tocantins, em seu território encontramos o PAIP - parque agroindustrial e o PIAM - parque industrial Álvaro Milhomen, onde constatamos a existência de inúmeras empresas. Seu comércio é referência em todo Estado, fato que coloca Paraíso na condição de capital da logística do Tocantins. Além de ser nomeada portal de entrada para o eco-turismo regional no estado do Tocantins. (PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAÍSO DO TOCANTINS, 2012)

Paraíso do Tocantins está dividido em dezoito bairros e dois povoados são eles: Chapadão, Jardim Milena, Parque dos Buritis, Jardim Paulista, Interlagos, Centro, Setor Oeste, Jardim Serrano, Aeroporto, Vila Verde, Parque das Águas, Jardim América, Nova Esperança, Santa Clara, Pouso Alegre, Nova Fronteira, Bairro Sul, Vila Regina, Povoado de Santana e Santa Rosa. Cada um com uma particularidade, dividido em três modelos principais: uma parte que foi ocupado e surgiu espontaneamente como exemplo e Centro, alguns terrenos foram loteados pelo governo como o bairro Nova Esperança que junto com os lotes os moradores também ganharam as casas, já outros como o Jardim

Milena era uma fazenda, que foi loteada e vendido a particulares. (CONFORME FIGURA 03)

Hoje 54, anos depois daquele setembro de 1958, podemos analisar os resultados da ocupação da região desde os primeiros moradores até as obras mais importantes realizadas na cidade.



Figura 3: Imagens da vista parcial da Av. Bernardo Sayão. 01.Foto maior (1981), fonte: Museu Municipal. 02 e 03, fotos menores, fonte: Arquivo das autoras (2012).

A partir de uma pesquisa de campo realizada com os moradores dos bairros popularmente conhecido como setores onde expressaram peculiaridades, necessidades, aspectos culturais e sociais e problemas de infraestrutura podemos perceber vários problemas.

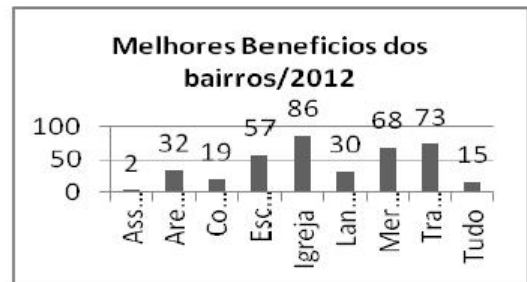
Entre os problemas, os que mais se destacam são a falta de rede esgoto, prosseguida da coleta diferenciada de sucata e mau planejamento das ruas estes problemas em sua grande maioria é reflexo da urbanização espontânea da cidade, como podemos observar em sua maioria os problemas são falta de manutenção e descaso do poder publico como mostra o (Gráfico 1).



Mais da metade dos bairros da cidade surgiram de maneira desordenada e não planejada reflexo da urbanização espontânea. Resultado de uma cidade que cresceu

demasiadamente justificando neste ponto seus problemas de infraestrutura. Os moradores consideram as opções de Lazer restritas a bares ou igrejas contradizendo o fato do turismo. Como vemos não muito aproveitado pelos moradores.

As necessidades são atendidas pelos mercadinhos e igrejas. As associações dos moradores são pouco citadas nas entrevistas, devido ao fato de nem todos os bairros possuírem. (Gráfico 2)



De acordo com o gráfico 02 podemos considerar Paraíso do Tocantins uma cidade relativamente calma, tranquila de acordo com a visão dos moradores dos bairros. A Igreja seria o principal ponto de encontro da sociedade, pois como podemos perceber as áreas de lazer são poucas, ratificando um dos grandes problemas da cidade, o que nos leva a questionar sobre a função do governo, que apesar de garantir escolas à cidade, não está assistindo na parte recreativa desta população.

4. CONCLUSÕES

Desvendar o processo urbano de Paraíso do Tocantins é um processo que nos leva obrigatoriamente ao relato de sua memória urbana. Compreender que a cidade nasceu onde hoje é a saída não deixa de ser um fato no mínimo intrigante. Paraíso do Tocantins ainda não pode ser vista em termos de verticalidade, seu crescimento urbano se deu no sentido horizontal. É fruto, assim como muitas da espontaneidade, da ocupação solo urbano. Sua economia é caracterizada pela sua posição geográfica, tornando esta cidade um polo de distribuição e fornecimento, daí o porquê da tradição no setor, agropecuário e terciário.

Durante todo o estudo realizado observou-se que o espaço urbano sempre esteve atrelado à iniciativa privada, criando áreas centrais e marginais, ou seja, bairros assistidos como exemplo o Jardim Serrano, e bairros abandonados como a Vila Santana, onde sequer existe rua asfaltada, bairros dotados de infraestrutura como é o caso do Jardim Milena, e bairro com média infraestrutura no caso do setor Oeste, ou pouquíssima infraestrutura setor Pouso Alegre. Foi possível perceber que a cidade é um organismo vivo, que independe da lógica do controle do solo,

pois possui lógicas internas que lhe são próprias. Entender como surgiram, foram construídos e expandiram os bairros em Paraíso do Tocantins é um trabalho que precisa ser aprofundado. Aqui foi esboçado o que seria a formação destes bairros e sua atual situação, contentamento e descontentamento da população.

Como a história dos bairros foi e continua sendo, um processo que se iniciou desde os anos de 1958, alguns pontos dessa história ainda se encontram bastante obscuros. Não está ainda bem entendido o surgimento dos loteamentos particulares e aqueles que estavam atrelados ao Estado.

Há de se entender que este artigo não pretendeu em momento algum esgotar o assunto, mas antes, se discutir sobre a construção do espaço urbano paraense, não se limitando somente a informações oficiais, literárias, mas procurando, também junto a população informações sobre o tema. Mais do que algumas conclusões, muitas dúvidas permaneceram, instigando a continuação da pesquisa e a possibilidade de novos trabalhos.

REFERÊNCIAS

Prefeitura Municipal de Paraíso do Tocantins. Histórico de Paraíso do Tocantins. Disponível em:

<<http://paraíso.to.gov.br/historico-paraíso-do-tocantins-%E2%80%93-to/>>. Acesso em: 01 junho 2012.

Camara Municipal de Paraíso do Tocantins. Paraíso do Tocantins – 47 anos de história. Disponível em: <http://www.cmparaíso.to.gov.br/noticias/function.php?subaction=showfull&id=1287408847&archive=&start_from=&ucat=18&action=results&poll_id=>. Acesso em: 11 junho 2012.

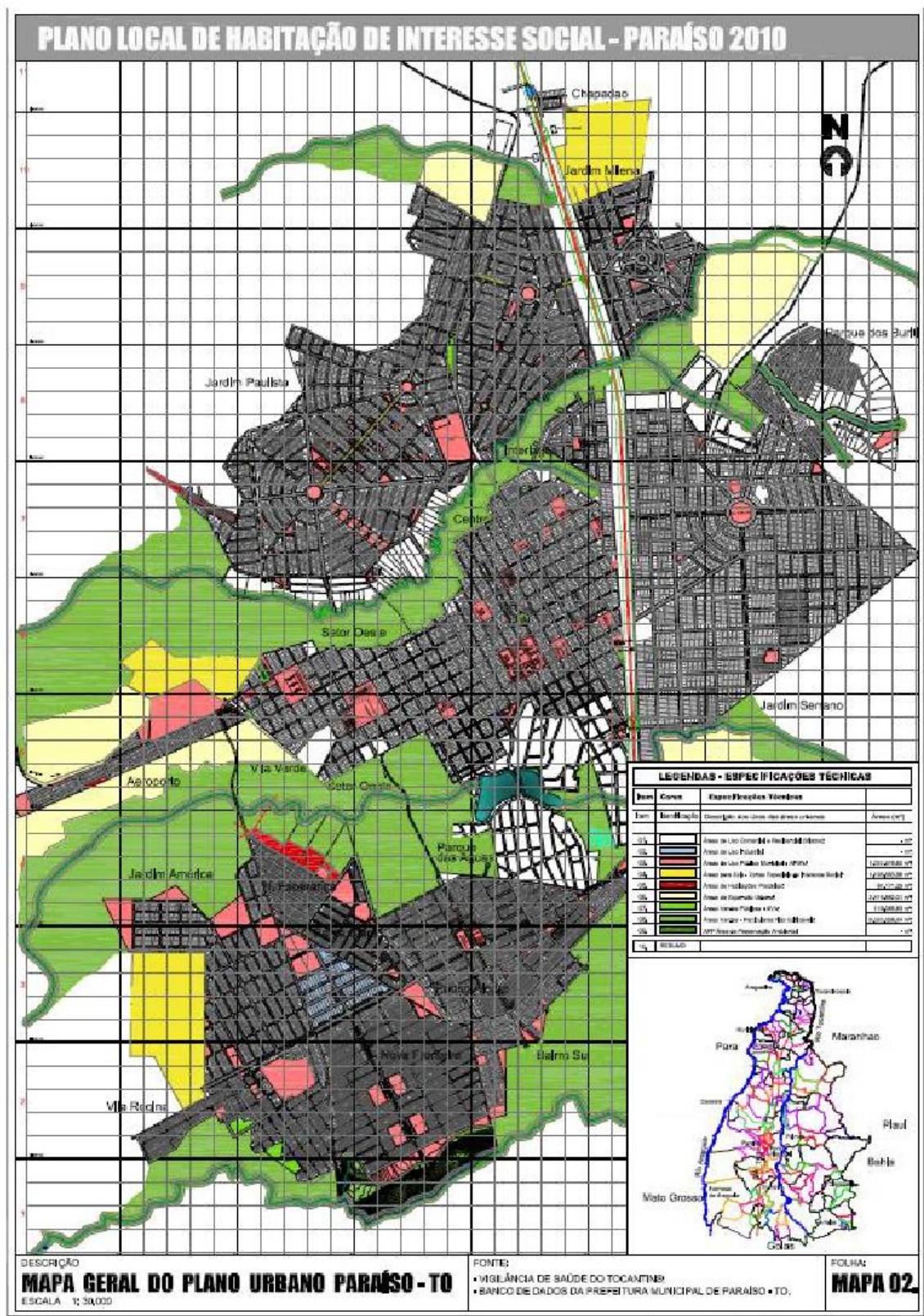
BRANDÃO, Carlos Antonio Leite. **AS CIDADES DA CIDADE**. Carlos Antonio Leite Brandão (organizador). – Belo Horizonte, UFMG, 2006.

CAVALCANTI, Lana de Sousa. **GEOGRAFIA ESCOLAR E A CIDADE: Ensaio sobre o ensino de geografia e a vida urbana cotidiana**. Campinas – SP. Papirus, 2008.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010, In: <<http://www.ibge.gov.br>> . Acesso em maio / 2012.

SANTOS, Milton. **A URBANIZAÇÃO BRASILEIRA**. – 5ª edição, 1ª reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

ANEXO A – Mapa da área urbana de Paraíso do Tocantins.



UTILIZAÇÃO DE MACROALGAS ARRIBADAS DO LITORAL CATARINENSE NA ADUBAÇÃO ORGÂNICA DE OLERÍCOLAS

Renan Michel de Oliveira Sacramento

Aluno do curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú
E-mail: renanmichel@oi.com.br

Eduardo Seidler

Aluno do curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú
E-mail: seidler@hotmail.com.br

Mateus de Souza

Técnico em Agropecuária, Co-orientador, Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú
E-mail: mateusagrop06@yahoo.com.br

Cristalina Yoshie Yoshimura

Professora orientadora, Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú
E-mail: cristal@ifc-camboriu.edu.br

RESUMO: As macroalgas ocorrem fixas a substratos, podendo ser arrancadas pelas marés e depositadas nas praias, constituindo as chamadas macroalgas arribadas. Avaliou-se a utilidade destas macroalgas do litoral catarinense como fertilizante do solo em dois experimentos, realizados na primavera/2011 e no inverno/2012. Em cada experimento foram utilizadas 825 mudas de alface, submetidas a três tratamentos: sem adubação, com adubação convencional e com adubação de farinha de algas. O plantio foi realizado em 3 canteiros e a cada semana foram coletadas aleatoriamente 25 plantas de cada tratamento (primavera/2011) e 20 plantas (inverno/2012). As plantas foram lavadas, secas ao sol e em estufa a 60°C por 48 horas. Os dados obtidos a partir do peso seco médio foram utilizados para comparar os tratamentos a cada semana, por meio do Teste de comparação de médias (Teste de Tukey). A média dos pesos secos foi utilizada para calcular as taxas de crescimento relativo (TCR, % dia⁻¹) dos tratamentos ao longo de 7 semanas na primavera/2011 e de 8 semanas no inverno/2012. **As TCR's dos três tratamentos mostraram padrões similares ao longo do tempo nos dois experimentos, entretanto, as plantas cultivadas com farinha de algas obtiveram TCR's e pesos médios mais altos que os outros tratamentos na primavera/2011. No inverno/2012, o tratamento convencional apresentou pesos médios mais altos, e o tratamento sem adubação, os pesos médios mais baixos; com relação às TCR's, não foi possível detectar um padrão.** Com os resultados da primavera/2011 conclui-se que a utilização de farinha de algas é viável na substituição da adubação convencional, para as condições testadas.

Palavras-chave: adubação orgânica, agroecologia, cultivo orgânico, macroalgas arribadas

ABSTRACT

Macroalgae occur attached to rocks, being removed by tides and accumulating in some beaches, constituting the so-called beach-cast macroalgae. The present study analyzed the utility of this material as soil fertilizer through observation in lettuce plants development in two experiments, carried out in spring/2011 and in winter/2012. In each experiment, 825 plants were cultivated under three treatments: without fertilization, with ordinary fertilization and with macroalgae fertilization. The planting was done in three hotbeds and each week, it was randomly collected 25 plants (spring/2011) or 20 plants (winter/2012). The collected plants were washed, oven dried at 60°C for 48 hours. From the mean of dry weight, the treatments were compared each week, using Tukey Test. The mean of dry weight was utilized to calculate the relative growth rate (RGR, % day⁻¹) for the three treatments along seven weeks in spring/2011 and eight weeks in winter/2012. The RGRs of the three treatments showed similar patterns throughout the time in both experiments; however, the plants cultivated with macroalgae fertilization obtained higher values of RGRs and dry weights than the two other treatments in spring/2011. In winter/2012, the ordinary fertilization showed higher mean dry weights while the treatment without fertilization showed the lower ones; in this experiment, it was not possible to detect a pattern

in the treatments tested. The results obtained in spring/2011 allowed us to conclude that the utilization of beach-cast macroalgae as fertilizer is feasible in the substitution of the ordinary ones, in the tested conditions.

Key words: organic fertilization, agroecology, organic cultivation, beach-cast macroalgae.

INTRODUÇÃO

As macroalgas marinhas são encontradas em ambientes costeiros e são abundantes onde há substrato disponível (Braga, 2000). Eventualmente, algumas destas macroalgas podem ser arrancadas pela força das marés de seus substratos, indo parar nas praias, constituindo o que se denomina de algas arribadas (Kirkman & Kendrick, 1997). Dentre estas, destacam-se *Sargassum* spp (Ochrophyta) e *Ulva* spp (Chlorophyta) pela grande biomassa apresentada (Braga, 2000; Ohno & Largo, 1998).

Um problema que tem sido cada vez mais frequente no litoral catarinense é a eutrofização, ou seja, o aumento excessivo na quantidade de nutrientes inorgânicos, causado principalmente pela ação antrópica, seja pela emissão de esgotos e resíduos da agricultura diretamente nas águas costeiras, seja pelas práticas de aquicultura. Tal eutrofização pode acarretar no aumento da taxa fotossintética das algas marinhas, pela grande quantidade de nutrientes. Nessas condições, há um aumento da biomassa das algas, que muitas vezes acumulam-se nas praias.

O recolhimento desta biomassa gera gastos para as prefeituras, que por sua vez, despejam esse excesso de algas em aterros sanitários ou lixões. Uma alternativa ecologicamente correta para a utilização desse excesso é utilizá-lo como adubo (Ferrario & Sar, 1997). Dessa forma, as algas arribadas passariam a ser consideradas um insumo agrícola, uma vez que esta biomassa poderia ser utilizada para a produção de alimentos. Esta é uma alternativa apontada por profissionais que buscam produzir alimentos de forma menos impactante para o ambiente.

O objetivo geral do presente estudo foi avaliar o potencial das macroalgas arribadas do litoral catarinense, como fertilizante orgânico do solo, em escala de produção comercial, comparando o desenvolvimento de plantas de alface (*Lactuca sativa*) cultivadas no sistema convencional (com adubação de cobertura), adubação com farinha de macroalgas arribadas e sem adubação.

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo foram desenvolvidos dois experimentos: o primeiro, realizado na primavera de 2011 (outubro a dezembro), e o segundo, no inverno de 2012 (junho a agosto). A

biomassa de macroalgas coletada na Praia de Armação do Itapocoroy, município de Penha, SC, foi de aproximadamente 150 kg no primeiro experimento e 200 kg no segundo. Após as coletas, as algas foram triplamente lavadas, secas ao sol e depois secas em estufa a uma temperatura de 60°C durante 48 horas. Depois deste processo, as algas foram trituradas com liquidificadores para obtenção de 10 kg de farinha de algas no primeiro experimento; no segundo experimento, as algas já secas, foram trituradas manualmente, gerando 13 kg de farinha de algas, que foram incorporadas ao solo do tratamento correspondente. A modificação na metodologia de produção da farinha foi necessária porque sua trituração com liquidificadores gerou muita poeira, causando problemas respiratórios nos pesquisadores.

Em ambos os experimentos, foram semeadas 1200 sementes de alface em bandejas e após 4 semanas 825 plantas de alface foram transplantadas, distribuídas igualmente em três canteiros de 8,1 m³, onde cada canteiro correspondia a um tratamento diferente: com adubação convencional, com adubação de farinha de algas e sem adubação. A adubação convencional consistiu em realizar uma adubação inicial com 300 g de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio granulados, em uma proporção de 10N:20P:10K) e uma adubação de cobertura posterior com ureia (entre a quarta e sexta semana de cultivo).

No primeiro experimento, a cada semana, durante 7 semanas foram coletadas aleatoriamente 25 plantas de cada tratamento, já no segundo experimento foram coletadas 20 plantas por tratamento durante 8 semanas. Em ambas as etapas as plantas coletadas foram lavadas, secas ao sol, depois secas em estufa por 48 horas a 60°C e pesadas. A partir do peso individual foi calculado o peso médio (g) das plantas de cada tratamento, estes dados foram utilizados para calcular e comparar as taxas de crescimento relativo (TCR, % dia⁻¹) dos tratamentos avaliados.

A fórmula utilizada para calcular a TCR foi (Dawes, 1998):

$$TCR = \left(\frac{Pf - Pi}{Pi} \right) \times 100$$

onde:

Pf= peso final (g),
Pi= peso inicial (g),
t= tempo em dias.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com a utilização do programa estatístico ASSISTAT 7.6 BETA® Microsoft Excel 2007. As comparações de médias dos tratamentos foram realizadas por meio do Teste de Tukey.

No segundo experimento, optou-se por coletar um número menor de plantas (20), devido à restrição de tempo para a realização das coletas.

O período de duração dos experimentos foi diferente pelo fato de que no primeiro experimento, a partir da sétima semana de cultivo, as plantas de alface começaram a “espigar”, ou seja, produzir flores e optou-se por encerrar o experimento nessa fase, por não ser considerado viável do ponto de vista comercial. Já o encerramento do segundo experimento na oitava semana ocorreu devido a dois fatos: presença de aves na área de plantio, que consumiam as plantas do experimento e início do “espigamento” das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com a realização do presente estudo mostraram, de acordo com a Figura 1, que em ambos os experimentos, durante as duas primeiras semanas de cultivo, os três tratamentos apresentaram crescimento, embora fossem estatisticamente iguais entre si (Tabela 1).

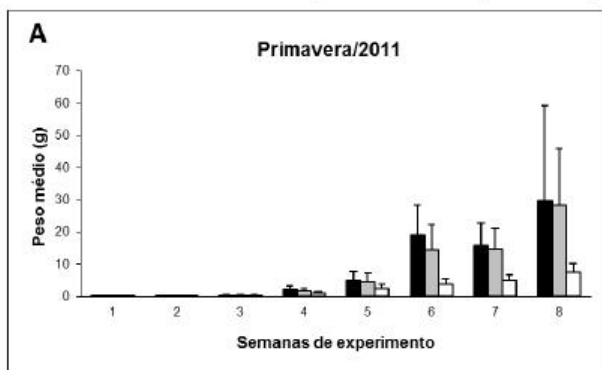


Figura 1 - Peso Médio das plantas de alface submetidas a diferentes tratamentos, ao longo das semanas de cultivo (PRIMAVERA/2011)

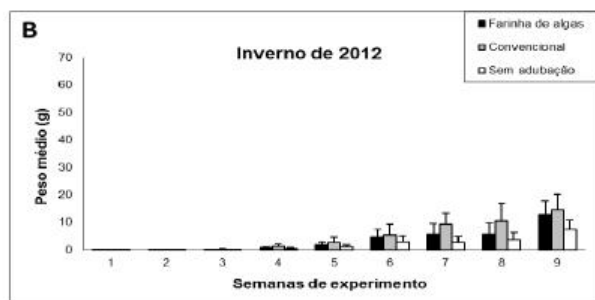


Figura 2- Peso Médio das plantas de alface submetidas a diferentes tratamentos, ao longo das semanas de cultivo. (INVERNO/2012)

Já a partir da terceira semana, no primeiro experimento, o tratamento de adubação com farinha de algas apresentou maiores valores de pesos médios, em relação aos demais tratamentos, até a última semana de cultivo do experimento, como pode-se observar na Figura 1-A. No entanto após a realização do Teste de Tukey, os resultados mostraram que os tratamentos submetidos à adubação foram estatisticamente iguais entre si (Tabela 1).

Tabela 1: Médias de pesos secos (g) das plantas cultivadas no experimento 1.

	ALGAS	CONVENC.	S/ ADUB
COLETA 1	0,2285 a	0,2010 a	0,1935 a
COLETA 2	0,4381 a	0,3951 a	0,3181 a
COLETA 3	2,3195 a	1,7875 a	1,0548 b
COLETA 4	5,1196 a	4,5732 a	2,5544 b
COLETA 5	19,1176 a	14,3576 a	3,8868 b
COLETA 6	15,8364 a	14,5848 a	5,0568 b
COLETA 7	29,7324 a	28,4012 a	7,5760 b

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

No segundo experimento, o tratamento convencional apresentou, a partir da terceira semana, valores de peso médio mais altos, quando comparado aos outros tratamentos, ao passo que o tratamento sem adubação sempre apresentou os valores médios mais baixos, conforme pode-se observar na Figura 1-B.

No segundo experimento, da terceira à quinta semana de cultivo, verificou-se que os tratamentos com adubação de farinha de algas e o tratamento sem adubação passaram a igualar-se estatisticamente, apesar do tratamento com a farinha de algas apresentar médias mais altas. O tratamento convencional apresentou maiores valores de peso médio, ao longo de todo o experimento.

Na quarta semana do segundo experimento, observou-se que o tratamento com adubação de farinha de algas apresentou médias intermediárias entre os dois outros tratamentos e por este motivo foi estatisticamente igual a estes, embora o tratamento convencional e o sem adubação tenham sido estatisticamente diferentes.

Já na quinta semana de cultivo todos os tratamentos voltaram a igualar-se estatisticamente, e a partir de então passaram a

não apresentar um padrão estatístico, já que na sexta semana todos foram diferentes entre si.

Na sétima semana de cultivo, o tratamento com farinha de algas pode ser considerado igual estatisticamente ao tratamento sem adubação e na oitava semana, ao tratamento convencional (Tabela 2). É válido ressaltar, que o tratamento com farinha de algas da quinta à sétima semana pouco se desenvolveu, se comparado ao tratamento convencional, observando ainda que o tratamento sem adubação, entre a quinta e sexta semanas de cultivo, apresentou queda na média dos pesos médios das plantas, voltando a desenvolver-se na sétima e oitava semanas.

Tabela 2: Médias de pesos secos (g) das plantas cultivadas no experimento 2.

	ALGAS	CONVENC.	S/ ADUB.
COLETA 1	0,1137 a	0,0822 a	0,1162 a
COLETA 2	0,1797 a	0,1952 a	0,2030 a
COLETA 3	0,8618 b	1,2961 a	0,4820 b
COLETA 4	1,8725 ab	2,7035 a	1,0894 b
COLETA 5	5,0330 a	5,2744 a	3,0217 a
COLETA 6	5,5263 b	9,3158 a	2,6500 c
COLETA 7	5,6316 b	10,6500 a	3,6000 b
COLETA 8	12,9000 a	14,6500 a	7,4500 b

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

Na análise das TCRs (Taxa de crescimento relativo, % dia⁻¹) do primeiro experimento, observou-se o maior desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento com farinha de algas, como pode ser observado na primeira semana, como mostra a Figura 2-A.

Porém esse padrão já não foi observado na segunda semana, em que todos os tratamentos regrediram, voltando a desenvolver-se estes na terceira semana, com grande crescimento observado em todos os tratamentos.

Na quarta semana de cultivo do primeiro experimento, verifica-se uma queda nas taxas de crescimento de todos os tratamentos.

Na semana seguinte, os tratamentos submetidos às adubações voltaram a apresentar aumento na taxa de crescimento, no entanto, logo seguiu-se um período de diminuição nas TCRs, que persistiu até o final do experimento, ao passo que a TCR do tratamento sem adubação, desde a quinta semana até o fim do experimento manteve-se constante.

O aumento na taxa de crescimento apresentado pelo tratamento convencional, da

quarta para quinta semana de cultivo, pode ser atribuído à adubação de cobertura, que consiste na aplicação de uréia, à qual foi submetido o tratamento convencional, porém no mesmo período não foi encontrada uma explicação que justifique o aumento na TCR do tratamento com farinha de algas.

No segundo experimento o que pode-se notar é que inicialmente o tratamento sem adubação, mostrou-se muito superior aos demais tratamentos logo na primeira semana, como mostra a Figura 2-B. Já na segunda semana o mesmo tratamento apresentou uma significativa queda, ao contrário do ocorrido com os tratamentos com adubação.

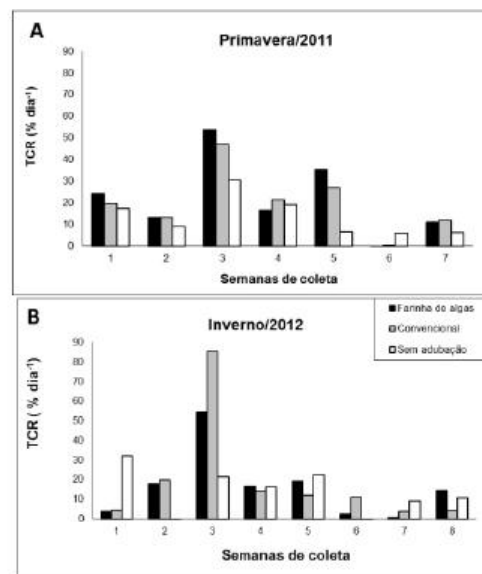


Figura 3 – Taxa de Crescimento Relativo (TCR% dia⁻¹) das plantas de alface submetidas a diferentes tratamentos, durante as semanas de cultivo. A semana 1 refere-se ao transplante.

Na terceira semana de cultivo, todos os tratamentos voltaram a desenvolver-se, com destaque para o tratamento convencional, que apresentou nesta semana a maior TCR de todo o experimento.

Na quarta semana de cultivo observou-se que todos os tratamentos apresentaram quedas nas taxas de crescimento, de forma que estes apresentaram índices de crescimento similares entre si. Na semana posterior, o tratamento convencional apresentou uma ligeira queda na TCR em relação à quarta semana, e o tratamento com farinha de algas e o sem adubação apresentaram um pequeno aumento.

A partir da sexta semana de cultivo, todos os tratamentos regrediram notavelmente, devido provavelmente à herbivoria por aves, que predaram boa parte das plantas. Quando foi detectada a ação das aves sobre o experimento, após a coleta da quinta semana, a área em torno

dos canteiros foi cercada com telas de 50 cm de altura, o que pode ter diminuído a ação das aves, pois como pode ser observado na Tabela 2, onde observa-se um aumento nos pesos médios das plantas nos três tratamentos na sétima e na oitava semana de cultivo.

Analisando ainda a Figura 2-B, na sétima semana, o tratamento sem adubação foi o único tratamento que voltou a apresentar aumento na TCR após a ação predatória das aves.

Por fim, na última semana de cultivo, o tratamento com a farinha de algas foi o que sobressaiu-se aos demais tratamentos, que mantiveram suas TCR's. Decidiu-se finalizar o experimento após esta coleta, pois as plantas haviam atingindo o nível máximo de crescimento, apresentando o início do "espigamento" (início do desenvolvimento das flores).

É válido ressaltar que houve uma necessária mudança, que pode ter implicado nos resultados do segundo experimento, no processo de obtenção da farinha, anteriormente obtida pelo processo de trituração, com uso de liquidificadores, que veio a acarretar em um desconforto à saúde dos pesquisadores, pelos gases inalados, gerados a partir do processo.

Assim foi decidido optar por um novo processo de obtenção da farinha de algas, a partir do esfrelamento manual das macroalgas.

CONCLUSÃO

Durante o primeiro experimento o tratamento com a utilização da farinha de algas alcançou os melhores resultados, tanto na TCR quanto no peso médio das plantas, apesar de não tenha diferido estatisticamente do tratamento de adubação convencional.

No segundo experimento, embora o tratamento com adubação convencional tenha se destacado com relação ao peso médio, nas TCRs observou-se grandes variações entre ambos os tratamentos com adubação. Os resultados deste experimento não permitiram concluir se a adubação com farinha de algas pode ser tão viável quanto a adubação convencional, por conta da herbivoria e da metodologia utilizada na produção da farinha de algas.

É importante ressaltar que no processo de lavagem dessas algas há um consumo muito grande de água, mas a partir de uma possível parceria com a prefeitura de Penha, poderia ser montada uma estrutura nas proximidades do local de coleta, em que fosse utilizada a água da chuva, para lavagem das mesmas.

Um ponto importante que deve ser ressaltado seria a análise e acompanhamento da salinidade da farinha de algas, pois se as algas arribadas forem utilizadas em grande escala, o

excesso de sal proveniente delas pode vir a prejudicar a saúde do solo.

Assim é possível concluir, a partir do presente estudo que a utilização de farinha de algas na fertilização orgânica do solo, para produção de olerícolas, pode substituir a fertilização convencional, devido ao seu real potencial produtivo, quando comparados os tratamentos nas condições testadas.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, M. R. A. 2000. Algas do mar. *In*: Ciência Hoje na Escola, 4: **Meio Ambiente: Águas**. Sociedade Brasileira para o Progresso de Ciência. 3ª Ed. Rio de Janeiro. RJ. p. 45-48.
- DAWES, C.J. 1998. **Marine Botany**. 2nd Ed. John Wiley & Sons. New York. 480 p.
- FERRARIO, M.; SAR, E. 1996. **Macroalgas de interés económico. Cultivo, manejo, industrialización**. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.
- KIRKMAN, H. & KENDRICK, G. A. 1997. Ecological significance and commercial harvesting of drifting and beachcast macroalgae and seagrasses in Australia: a review. *Journal of Applied Phycology* 9: 311-326.
- OHNO, M. & LARGO, D. 1998. **The seaweed resources of Japan**. *In*: CRITCHLEY, A. T. & OHNO, M. (eds). Seaweed resources of the world. Japan Cooperation Agency, Yokosuka, Japan: 1-14.

EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR: SOLUÇÕES PEDAGÓGICAS PARA AS PRINCIPAIS DIFICULDADES ENCONTRADAS PELOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Túlio Vinícius Andrade Souza¹, Gilvaní Alves Pilé Torres² (Orientadora), Mário Duarte Barros Neto¹ (Coorientador)

¹ Colégio GGE – Grupo Gênese de Ensino

² Universidade de Pernambuco – UPE

Resumo: As doenças que mais matam no mundo estão relacionadas a comportamentos sedentários, e a escola cumpre um importante papel no sentido de formar hábitos saudáveis que possam reverter este estado. Entretanto, muito embora a educação física seja uma das disciplinas mais adequadas para se trabalhar estes temas, suas condições de ensino no Brasil são bastante precárias. Em minha pesquisa, busquei conhecer as principais dificuldades encontradas pelos professores da educação básica, analisar suas implicações e desenvolver estratégias pedagógicas efetivas para solucioná-las. Inicialmente trabalhei com 20 professores de educação física, que responderam a um questionário que visava diagnosticar os empecilhos enfrentados na rotina docente. A análise inicial apontou três dificuldades como as mais recorrentes: a falta de materiais, a falta de espaço físico e o desinteresse dos alunos. Os resultados obtidos conduziram à criação de soluções pedagógicas direcionadas a integração dos alunos com a aprendizagem. Para testar a eficiência e aplicabilidade das estratégias desenvolvidas, durante três meses apliquei uma sequência didática com 45 alunos do 2º ano do ensino médio. Os participantes responderam a questionários antes e depois da aplicação da sequência didática, para que eu pudesse verificar a mudança comportamental, a apropriação de conceitos e a percepção dos alunos acerca da intervenção. Os resultados expressivos mostraram que houve uma significativa melhora na apropriação dos conhecimentos pelos alunos. Para divulgar as soluções, desenvolvi uma cartilha pedagógica específica para o professor de educação física. Acredito, então, que os resultados apresentados nesta pesquisa representam importantes contribuições para os professores de educação física e para desenvolver hábitos saudáveis nos estudantes.

Palavras-chave: Educação física escolar, dificuldades, soluções pedagógicas.

Abstract: The diseases that most kill people in the world are related to sedentary behaviors, and school plays an important role in cultivating healthy habits that can reverse this condition. However, even though physical education is one of the most appropriate school subjects to work on these issues, its teaching conditions in Brazil are alarming. In my research, I aimed to identify the main difficulties found by secondary school teachers, analyze their implications and develop effective teaching strategies to solve them. Initially, I worked with 20 physical education teachers, who answered a questionnaire that aimed to identify the obstacles faced by them in their routines. The initial analysis pointed to the three most frequent difficulties: lack of materials, lack of physical space, and lack of students' interest. The results led to the development of pedagogical strategies focused on integrating students with learning. To test the efficiency and applicability of these strategies, for three months I applied a didactic sequence with 45 juniors. Participants completed questionnaires before and after the application of the didactic sequence, so that I could verify the behavior change, the appropriation of concepts and students' perceptions about the intervention. The impressive results showed a significant improvement in students' concepts. To describe these strategies, I developed a handbook specifically for physical education teachers. I believe that the results presented in this study bring important contributions to physical education teachers and can help students develop healthy habits.

Keywords: School physical education, difficulties, pedagogical solutions.

INTRODUÇÃO

Comportamentos sedentários, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estão intrinsecamente ligados às doenças que mais matam pessoas no mundo. Além disso, a escola tem um importante papel no cultivo de hábitos saudáveis que podem reverter essa situação. No entanto, mesmo a educação física sendo uma das disciplinas mais adequadas para trabalhar sobre essas questões, sua prática, no âmbito escolar, segundo Araujo, Guimarães, Mazzini e Pellini (2001), tem se mostrado bastante marginalizada. De acordo com estudos feitos por Canestraro, Zulai e Kogut (2008), a realidade dessas aulas, principalmente nas escolas da rede pública/estadual, é caracterizada por aspectos desmotivadores à prática da atividade física, que acabam implicando no menosprezo dessa disciplina. Alves (2007) expõe diversos fatores que desmotivam os alunos à prática da educação física, como a metodologia de ensino inadequada e os conteúdos que não favorecem a aprendizagem.

Pedagogicamente, como foi observado nos estudos acima, não são poucas as discussões acerca dos questionamentos sobre as falhas existentes nas práticas pedagógicas dos professores e seus métodos de ensino na educação física. A grande lacuna está na questão de apenas serem discutidos, mas dificilmente testados e/ou apontados novos caminhos metodológicos. Logo, a preocupação deve ser com a maneira que os conteúdos são trabalhados nas aulas. Portanto, nesse cenário, falta repensar cuidadosamente os procedimentos didáticos. Diante do que foi posto, é perceptível a necessidade de mudanças no contexto do desenvolvimento das aulas de educação física. O problema central deste projeto, então, é entender quais as principais dificuldades encontradas pelos professores desta matéria, suas implicações nas práticas pedagógicas e, posteriormente, desenvolver estratégias pedagógicas para solucioná-las.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto consiste em uma pesquisa aplicada, com delineamento de revisão literária e estudo de caso do tipo exploratório, que conduz a um conhecimento mais profundo a respeito do grupo de indivíduos analisados. A pesquisa envolve a coleta de dados de natureza primária, que foram analisados através de uma abordagem quantitativa e qualitativa.

O projeto foi dividido em etapas, de forma a alcançar os objetivos propostos.

1 – Estudo sobre as dificuldades encontradas pelos professores de educação física

Nesta etapa foram apontadas e analisadas as principais dificuldades encontradas pelos professores de educação física no contexto escolar e suas implicações nas práticas pedagógicas. A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de um questionário com os profissionais, de ambos os sexos, que exercem o ensino dessa disciplina na educação básica, seja em escolas públicas ou privadas. O universo da pesquisa são os professores de educação física da cidade do Recife. A amostragem consiste em 20 professores, sendo cinco de escolas particulares, dez de escolas públicas e cinco que ensinam em ambas. A escolha desses profissionais se deu de forma aleatória, com o objetivo de alcançar os mais diferenciados perfis de professores em atividade. Para os procedimentos de apreciação de resultados, inicialmente foram divididas as dificuldades utilizando o critério do tipo de escola pesquisada (pública, privada). Posteriormente, foram selecionados os empecilhos discriminados por ambos os profissionais, visando fazer uma análise que possa auxiliar no desenvolvimento da próxima etapa do projeto, ou seja, tendo uma aplicabilidade das soluções em diferentes contextos.

Os dados obtidos norteiam para a importância do estudo das dificuldades para encontrar as possíveis e viáveis soluções para o trabalho da educação física escolar.

2 – Criação de soluções pedagógicas para as principais dificuldades constatadas

Nesta fase ocorreu o desenvolvimento das estratégias pedagógicas por meio do estudo das dificuldades encontradas e da análise dos diferentes referenciais teóricos e teorias epistemológicas. O desenvolvimento das soluções ajudará na relação ensino-aprendizagem vivenciada atualmente.

3 – Trabalho de acompanhamento

Nesta etapa, foi aplicada uma sequência didática criada com base nas soluções desenvolvidas. Assim como acontece no trabalho de acompanhamento, foram analisadas as questões que envolviam o comportamento dos pesquisados e o conhecimento prévio e posterior dos envolvidos, através dos questionários e da observação in loco, para que as mudanças pudessem ficar claras. A análise da mudança comportamental indicou o nível de eficiência das soluções criadas e sua aplicabilidade nas escolas brasileiras.

Sendo assim, foram pesquisados 45 adolescentes de 15 a 17 anos, estudantes do 2º ano do ensino médio de uma mesma escola. Com esse grupo, foram realizados diversos encontros, que somaram um total de 8 aulas.

4 – A cartilha pedagógica

Considerando-se a carência de materiais que guiam o professor para o trabalho com a educação física em sala de aula e no ambiente escolar, foi desenvolvida uma cartilha destinada ao educador. Nela, foram reunidas sequências didáticas, produzidas pelo autor do projeto, que abordam a atividade física com um enfoque direcionado a temas variados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Principais dificuldades encontradas

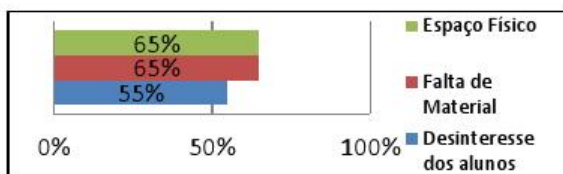


Gráfico 1 – Principais dificuldades encontradas pelos professores de educação física (Educação Básica)

O gráfico acima indica que a grande maioria dos professores apontou dificuldades em comum, ou seja, não existe uma disparidade ampla entre as mesmas. Com isso, as soluções criadas terão uma grande abrangência. É imprescindível salientar, ainda, que a falta de espaço físico, em geral, não é característica do cotidiano de escolas particulares, no entanto, o desinteresse dos alunos e a falta de materiais adequados se fazem presente tanto nos colégios particulares, quanto nos colégios públicos.

A análise dos dados qualitativos fortaleceram os resultados obtidos, reforçando-os. É o caso dos trechos aqui destacados e discutidos.

O docente “G” destaca as “*dificuldades físicas/arquitetônicas: quadra coberta, vestiário.*”. Discurso semelhante faz o pesquisado “K”, que ressalta a “*falta de espaço físico para diversificar os conteúdos.*” Os excertos destacados relacionam-se a precariedade do espaço físico, que acaba comprometendo o trabalho prático.

O professor “A” relata que “*em vários momentos durante o decorrer da aula, indivíduos da comunidade invadem a quadra para destruir o que foi construído recentemente. Isso ocorre pela falta de estrutura para isolar a escola.*” Essa situação comprova o descaso do governo com as instituições, sobretudo com a disciplina de educação física. Esses problemas políticos e econômicos enfrentados pela educação física,

segundo Nasário e Shigunov (2001) não são problemas exclusivos da educação física, estão presentes na educação em geral e, com o passar dos anos, ao invés de serem superados, se acentuam, demonstrando o descaso de um sistema que oculta em suas metas e ações o seu verdadeiro objetivo que é alienador, submisso, reprodutivo e elitista.

O entrevistado “M” evidencia a “*falta de materiais plurisensoriais: bolas, redes, cones, bastões, cordas, etc.*”, o que também é tratado pelo professor “C”, que adverte a *necessidade da “melhora da diversidade dos materiais práticos de aula.”*

Nos fragmentos destacados é comprovado o descuido com a educação. Os materiais e espaços são insuficientes, assim, muitas vezes, limitam a prática dos professores nas escolas. De acordo com Bracht (2003), a existência de materiais, equipamentos e instalações adequadas é importante e necessária para as aulas de educação física, sua ausência ou insuficiência podem comprometer o alcance do trabalho pedagógico. Assim, ressalta-se a importância do espaço físico e dos equipamentos, que se apresentam como elementos didáticos utilizados no ambiente de aprendizagem com o intuito de estimular a participação ativa do aluno.

Muitos professores realçam, como o professor “B”, a “*falta de vontade dos alunos para a prática esportiva e de qualquer atividade física.*”. Esse desinteresse dos alunos, segundo Martinelli (2006), resulta das práticas executadas pelo docente de educação física, pois os métodos utilizados para o desenvolvimento das aulas, os conteúdos pouco relevantes, o relacionamento aluno-professor, entre outros fatores, determinam a participação dos mesmos.

Outras dificuldades foram elencadas, por exemplo, o professor “F” destaca que “*A distância entre o conhecimento adquirido na graduação e a realidade dos alunos de hoje, ou seja, não participar de formações periódicas nos faz ficar cada vez mais distantes do que poderíamos considerar como ação docente, coerente e consciente. Devido, principalmente a falta de conhecimento específico sobre novas abordagens e métodos que facilitam a ação didática do professor. Além do pouco tempo para planejar as ações devido ao excesso de vínculos de trabalho.*” O excerto corrobora a existência da dicotomia entre a teoria e a prática, ratificando como a formação dos professores, muitas vezes, não é condizente com a realidade. De acordo com Massa (2002), espera-se que um formando que encerra seu curso de bacharelado ou licenciatura em educação física esteja apto e ciente de suas responsabilidades profissionais para disseminar e aplicar conhecimentos teóricos e práticos sobre a motricidade humana. Segundo os Parâmetros

Curriculares Nacionais (2002), a teoria deve subsidiar a prática. Assim, para praticar, os professores precisam refletir sobre suas ações, relacionando-as com as teorias que tem uma aplicação no contexto vivenciado. E, ainda, o professor “D” destaca que *“Hoje em dia as crianças e adolescentes buscam os jogos eletrônicos sem limites, outra dificuldade encontrada é a falta de apoio da família para que os alunos pratiquem as aulas.”* O trecho evidenciado demonstra as implicações causadas pelo advento da tecnologia que, em excesso, influencia negativamente nos padrões comportamentais dos indivíduos. O mesmo também alerta sobre as consequências da negligência familiar.

No âmbito do questionamento sobre a interferência dessas dificuldades no trabalho diário dos professores, os 20 pesquisados acreditam que existe interferência, o excerto destacado é a comprovação: *“Sim. Sem infra-estrutura e falta de material não há como desenvolver um trabalho criativo e proveitoso para os alunos. E sabemos que sem atividade prática por falta de material e estrutura adequada fica difícil o aluno aprender alguma prática esportiva.”*

Criação de soluções pedagógicas

Falta de materiais? Oficinas criativas com materiais recicláveis/alternativos, o que proporciona atividades interdisciplinares, como a educação ambiental, que não está incluída nos Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Básica – PCNs, Brasil.



Créditos: Túlio Andrade

Falta de espaço físico? Revisão das leis nacionais vigentes que regulamentam a educação física dentro da escola.

Medida paliativa: adaptar as condições existentes, reinventando e criando espaços propícios com os recursos disponíveis.

Falta de interesse dos alunos? Rever as práticas pedagógicas utilizadas

– mecanicismo X socioconstrutismo –

Incluir os alunos no processo de aprendizagem, facilitando que os próprios adolescentes sejam os disseminadores do conhecimento.

Trabalho de acompanhamento



Gráfico 2 – A apropriação de conceitos pelos alunos

A apropriação de conceitos pelos indivíduos é fundamental para que se possa chegar a uma esfera prática. Isso porque, se a aprendizagem está intrinsecamente ligada à mudança de comportamento, então, sem os resultados positivos obtidos nesta análise, não iríamos obter os mesmos resultados na análise da mudança do comportamento.

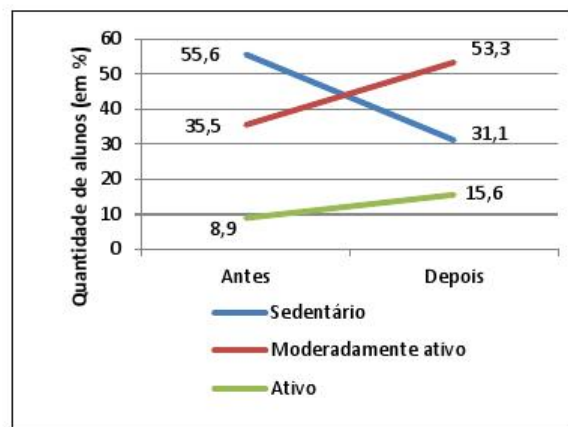


Gráfico 3 – Evolução da duração das atividades físicas realizadas pelos alunos submetidos ao trabalho de acompanhamento

O gráfico acima comprova, efetivamente, as mudanças comportamentais sofridas pelos alunos, na prática, após a intervenção realizada. Por se tratar da aplicação de apenas uma das sequências didáticas, os resultados obtidos são bastante positivos e implicam que, se os alunos forem submetidos a intervenções periódicas, os resultados podem ser ainda mais surpreendentes.

É válido ressaltar, nesse caso, que o aumento na quantidade diária de tempo destinado a prática de atividades físicas é sinônimo de uma melhor qualidade de vida, uma vez que, assim, a maioria dos alunos sai da classe dos “sedentários”

e passa a ser classificada como “moderadamente ativos”.

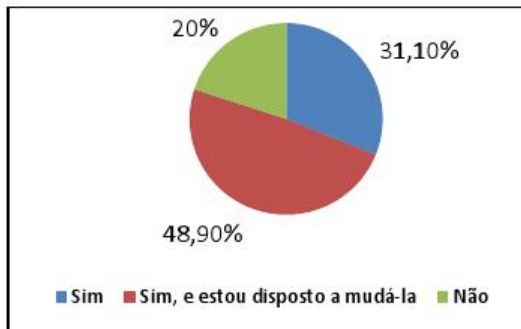


Gráfico 4 – A preocupação dos alunos com a saúde após a realização do trabalho

Divulgação das soluções

- A cartilha pedagógica

O manual foi produzido de forma a funcionar como um material autoexplicativo que, além de orientar os professores para o trabalho com a educação física na escola, incentiva uma nova forma de pensar a educação.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos conduzem à percepção das carências existentes no contexto das aulas de educação física na escola, o que influencia negativamente no desenvolvimento de jovens saudáveis e na desvalorização da disciplina que, como foi salientado, é de extrema importância.

A análise realizada mostrou que os docentes de educação física, em geral, não usufruem das condições necessárias para realizar uma boa prática pedagógica, sendo comum a falta de espaço físico e a precariedade dos materiais existentes. Esses fatores geram um alto grau de limitação diário e, consequentemente, o desinteresse dos alunos.

Buscando-se sanar os empecilhos, foram criadas soluções pedagógicas e alternativas para os mesmos. Com a aplicação das estratégias, foi possível formar conscientemente os alunos sobre suas ações de forma crítica e autônoma.

Investigar e debater esse tema se tornou relevante, à medida que ele se diferencia da realidade geralmente presumida para a educação física, na qual a maioria dos professores, ao enfrentar a ausência das condições adequadas, se deixa limitar pela situação e exclui de sua intervenção temas pertinentes.

Diante do que foi posto, pode-se dar como comprovada a hipótese de que são inúmeras as consequências deixadas pelas falhas do sistema educacional brasileiro, sobretudo quando se fala

da educação física escolar. Todavia, é possível reverter essa situação através da criação de soluções alternativas. As soluções desenvolvidas, teoricamente, aparentam ter grande aplicabilidade e eficiência no contexto em que vivemos. Elas podem, ainda, contribuir para afloramento de talentos ocultos, que ainda não tenham sido descobertos pela falta de estímulo.

Através da realização do trabalho e das sugestões apresentadas, espera-se que os professores sejam incentivados em direção à mudança de postura, transformando a educação física escolar em uma prática cada vez mais importante, atrativa e democrática entre os discentes.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. C. O. Desinteresse pela educação física escolar e a postura do educador físico. In: *ANAIIS DO 6º FÓRUM INTERNACIONAL DE ESPORTES*, 2007, Florianópolis.

ARAUJO, J. S. R. et al. *Educação Física Escolar: Atitudes e valores*. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/07n1/Guimaraes.pdf> (Acessado em 14/08/2012).

BRACHT, V. A constituição das teorias pedagógicas da Educação Física. *Caderno CEDES*, ano XIX, nº48, p.69-89, agosto, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. *Parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC; 2002.

CANESTRARO, J. F.; ZULAI, L. C.; KOGUT, M. C. Principais dificuldades que o professor de educação física enfrenta no processo ensino-aprendizagem do ensino fundamental e sua influência no trabalho escolar. In: *Anais do VIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE*. Paraná, 2008.

MARTINELLI, C. R. Educação Física no Ensino Médio: motivos que levam as alunas a não gostarem de participar das aulas. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 13-19, 2006.

MASSA, M. Caracterização acadêmica e profissional da educação física. *Revista Mackenzie Edc Física*. Esp. 2002.

NASÁRIO, S. T.; SHIGUNOV, V. *Concepção da prática pedagógica do professor de educação física: importância e influência do aluno*. In: SHIGUNOV, V.; SHIGUNOV NETO, A. (Org). A formação profissional e a prática pedagógica. Paraná: Midiograf, 2001. p. 97-119.

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO FÍSICO E MENTAL, A PARTIR DO ESTUDO NEUROFISIOLÓGICO DO SONO EXCESSIVO EM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II E MÉDIO

Eduardo Henrique da Silva

Escola Técnica SENAI Água Fria. Rua Japaranduba, 98, Água Fria, 52.125-150 – Recife/PE

Erick Francisco Quintas Conde

Neurocientista, professor adjunto no departamento de psicologia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Gabriel Cezar Carneiro dos Santos

Professor de Iniciação Científica e Matemática do Grupo Educacional de Camaragibe e Recife – Colégio Anglo Líder

RESUMO: Alguns jovens estudantes com idades entre 13 e 17 anos, do ensino fundamental II e médio, queixam-se de moleza no corpo e da sensação de cansaço que batem após uma exagerada noite de sono. Isto pode ter acontecido justamente por que se descansou demais, causando o raciocínio lento e a dificuldade de concentração, tendo como consequência o mau rendimento escolar. Para uma maior comprovação do problema foi elaborado um levantamento sobre dois importantes instrumentos da avaliação do sono, suas traduções, adaptações culturais e validação para a língua portuguesa: Escala de sonolência de Epworth e o Índice da qualidade de sono de Pittsburgh e aplicados com 30 estudantes, entre eles alunos do ensino fundamental II e médio, além de uma avaliação de concentração e rendimento escolar através de exercícios matemáticos e uma redação, aplicadas **após uma noite de sono dormida "corretamente", ou seja, 8 horas de sono e os mesmos testes após uma noite de sono irregular, mais de 8 horas de sono.** O estudo da sonolência excessiva (SE), seus métodos de avaliação aplicados à jovens estudantes e as intervenções por meio de experimentos científicos foram tema dessa pesquisa com o propósito de desenvolver uma solução tecnológica que promova uma melhor adaptação do estudante ao sono correto e saudável a vida escolar e consequentemente, apresentando resultados mais significativos no dia a dia, pois uma noite de sono dormida corretamente, refere-se ao equilíbrio geral do relógio biológico de cada pessoa, que em 8 horas de sono, um jovem estudante terá um sono consolidado, dormirá o tempo suficiente para que seu corpo descanse perfeitamente, sem causar a irritação do cérebro.

Palavras-chave: Estudantes, sono, relógio biológico

ABSTRACT: Some young students aged between 13 and 17 years of elementary school and middle II, complain of drowsiness in body and feeling tired after hitting an exaggerated sleep. This may have happened precisely because it rested too much, causing the slow-witted and trouble concentrating, resulting in the poor school performance. For further proof of the problem we designed a survey on two important instruments of evaluation of sleep, their translations and cultural adaptations validation for Portuguese: Epworth Sleepiness Scale and the Index of the Pittsburgh sleep quality and applied with 30 students, among elementary students and middle II, plus an assessment of concentration and school performance through mathematical exercises and an essay, applied after a night's sleep sleeping "correctly", ie 8 hours of sleep and the same tests after a night of irregular sleep more than 8 hours of sleep. The study of excessive sleepiness (ES), and their evaluation methods applied to young students and interventions through scientific experiments were the subject of this research with the aim of developing a technological solution that promotes better adaptation to the student's correct and healthy sleep school life and thus presenting the most significant results from day to day because of sleep a night sleeping properly refers to the overall balance of the biological clock of each person, that 8 hours of sleep in a young student will have a consolidated sleep, or that is, sleep long enough to perfectly rest his body without causing irritation to the brain.

Keywords: Students, sleep, biological clock

INTRODUÇÃO

O sono é um estado de imobilidade parcial, durante o qual estamos parcialmente **“desconectados” do ambiente que nos rodeia**. Durante o sono são executados e desenvolvidos vários processos biológicos, que no seu conjunto são essenciais à sobrevivência.

No sono o cérebro está ativo e irá oscilar entre três modos de funcionamento: o sono lento, o sono paradoxal e a vigília. O sono é uma viagem. O cérebro funciona como um motor com três tempos: vigília, sono lento, sono paradoxal, e vai alternando estas fases, com regularidade, em episódios sucessivos que duram cerca de 90 minutos, os ciclos. Em cada noite fazemos cerca de cinco ciclos de sono, com uma duração média de 60min.

Com relação ao sono, têm-se alguns problemas se não executado corretamente, como o excesso dele. Dormir demais pode acarretar sérios riscos tanto na saúde como no aprendizado. Na saúde, uma futura diabetes e problemas cardíacos. No aprendizado, problemas em filtrar informações e mau estímulo cerebral.

O rendimento escolar está ligado com o sono. No ambiente escolar, em meio a barulhos, interrupções constantes e conversas, é necessário se ter uma boa concentração, que é garantida com as horas certas descansadas. Segundo uma pesquisa feita por uma universidade canadense, o horário apropriado para que o corpo descanse totalmente, sem gerar malefícios ao corpo e ao rendimento escolar é cerca de sete a oito horas de sono, mais que isso, poderá ocasionar um **“retardo”, onde o indivíduo irá demorar o excedente ao horário correto, a se estabilizar para suas atividades diárias**.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com início no dia 19/03/2012 a pesquisa buscou pesquisas de campo, levantamento de dados relevantes e análise de pesquisas em Universidades como a UFPE, com especialistas da área de Neurociências para maior conhecimento e abrangência do tema abordado;

Aplicação de questionários com estudantes do ensino fundamental II e médio do Colégio Anglo Líder Camaragibe, para avaliar o nível de conhecimento destes jovens sobre os perigos do sono excessivo (SE) ao rendimento dentro da escola;

Divulgação de informações sobre os perigos do sono excessivo a vida do estudante e também dos mesmos questionários, em redes sociais, como na página criada no Facebook (Waking To Life) onde são postados diariamente, pesquisas científicas, teses, notícias e vídeos

alertando aos ricos de dormir além do necessário e também no Twitter;

Palestras interativas nas salas de aula, para apresentação de ideias relativas ao projeto;

Seleção de 30 alunos do 3º ano do ensino médio do Colégio Anglo Líder Camaragibe através da avaliação das respostas respondidas pelos mesmos nos questionários para passarem por uma primeira avaliação, onde os mesmos, separados entre os que dormem 8 horas por dia, o tempo correto, e os que ultrapassam esse tempo, tendo que responder uma ficha matemática de 5 questões iguais para todos e escrever uma redação, com tema proposto, também igual para todos que fizeram o experimento. Logo após, os testes foram entregues a professores de Português e Matemática para ser realizada a correção e a aplicação de notas para comparação. Vale salientar que a maior nota na redação foi de um aluno que costuma dormir regularmente o tempo necessário de sono, para se descansar totalmente a mente, sem irritar o cérebro.

Exposição do projeto em feiras regionais como a FENECIT (Feira Nordestina de Ciências e Tecnologia) - PE e nacionais como MOSTRATEC 2012 (Mostra Internacional de Ciências e Tecnologia) - RS e EXPOCIT - RJ.

Levantamento e estudo sobre a tradução, adaptação cultural e validação de dois importantes instrumentos de avaliação do sono para a língua portuguesa realizado pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Escala de Sonolência de Epworth (ESS), publicada em 1991 por Johns MW, foi desenvolvida através da natureza e da ocorrência da sonolência diurna. Um questionário autoadministrado e se refere à possibilidade de cochilar em oito situações cotidianas e para graduar a probabilidade de cochilar, o indivíduo utiliza uma escala de 0 (zero) a 3 (três), onde 0 corresponde a nenhuma e 3 a grande probabilidade de cochilar e o Índice de qualidade do sono de Pittsburgh (PSQI), elaborado em 1989 por Buysse DJ, avalia a qualidade de sono relacionado ao último mês. Deve-se observar uma importante característica deste questionário, a combinação da informação quantitativa e qualitativa sobre o sono que ele fornece;

Segunda avaliação neurofisiológica. Os 30 estudantes responderam os questionários de Escala de Sonolência de Epworth e o Índice de qualidade do sono de Pittsburgh;

Levantamento, estudo e aplicação do teste de Recordação livre adaptado com o auxílio do neurocientista Erick Conde, experimento utilizado para medir o nível de concentração e capacidade de memorização dos estudantes, através de uma sequência de palavras em slides, com o uso de um data show, os estudantes, numa

sala escura e com a visão focada para o quadro, tinham que tentar memorizar o máximo de palavras da gramática brasileira e seus respectivos significados, nada complexo, apenas palavras não muito utilizadas no cotidiano, mas de fáceis significados e anotá-las após o término da passagem;

Elaboração de um aplicativo para dispositivos móveis de sistema operacional Windows Phone (**Waking to life**), que irá auxiliar o estudante a regular seu tempo de sono. Um aplicativo tipo *quiz* onde inicialmente é feito um cadastro com o nome do indivíduo e o horário que costuma deitar toda noite. Diariamente desafios de perguntas relacionadas à saúde e qualidade do sono são citados e exatamente naquela hora que se cadastrou o horário que vai dormir, a resposta da pergunta que parou naquele momento será bloqueada e apenas irá aparecer após 8 horas, tempo necessário e ideal para se dormir diariamente sem afetar o desenvolvimento físico e mental no cotidiano. Um alarme irá indicar que é a hora de levantar para ver a resposta e após alguns minutos, caso o indivíduo não veja a resposta no celular, ele irá entender que o mesmo não acordou e irá bloquear a resposta novamente, alarmando no outro dia novamente naquele mesmo horário. Além de aprender diariamente com os desafios do software, o jovem irá aprender também a regular o tempo que dorme, através da curiosidade de ver as respostas das perguntas que foram travadas a noite, fazendo com que isso vire rotina e assim ter um sono mais saudável, de qualidade, interferindo positivamente nos resultados da escola.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

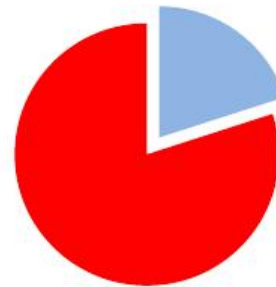
Dormir em média de 8 horas no máximo diariamente é o ideal. Pessoas que dormem mais que nove horas por noite, incluindo sonecas durante o dia, o risco de apresentar doenças no coração aumenta em 150% em comparação com aqueles que dormem sete horas diárias.

O estudo foi realizado pelo Centro de Controle de Doenças do Governo dos EUA e os resultados foram que um sono anormal ou muito pouco ou em demasia pode afetar o coração provocando sérios riscos cardiovasculares. Dormir de sete a oito horas por noite foi indicado como o mais indicado para o organismo. E não apenas dormir cumprindo este período, mas certificar-se de dormir bem, evitando café, **bebidas alcoólicas e alimentos 'pesados'** que podem interferir na qualidade do sono. Silêncio também é fundamental para que o sono seja reparador e possa restabelecer a energia necessária para que no dia seguinte o indivíduo

acorde com disposição. Se alimentar adequadamente, praticar exercícios com ponderação e **dormir o tempo suficiente** são práticas que podem fazer uma grande diferença no futuro de todo indivíduo garantindo uma melhor saúde e evitando problemas mais graves.

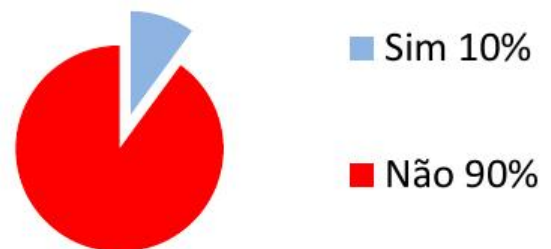
A partir da elaboração dos gráficos podemos resultar que 82 % dos estudantes sentem aquela moleza no corpo com sensação de cansaço após muito tempo de sono (vermelho), já 18% disseram que não (azul). (Gráfico 01)

1) Você já sentiu aquela moleza no corpo ou a sensação de cansaço após dormir muito tempo?



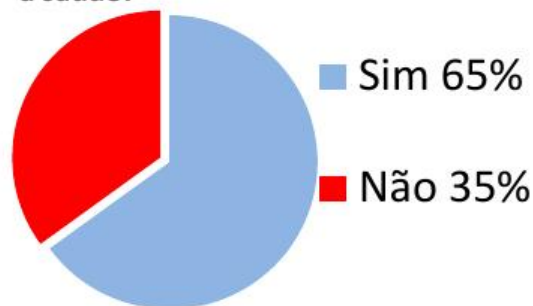
Pode-se também perceber que 90% dos estudantes não sabem o motivo dessa moleza no corpo. (Gráfico 02)

2) Se já sentiu, conhece o motivo dessa sensação se o corpo já está bem cansado?



Também foi percebido que 65% dos estudantes acham que dormir muito pode trazer malefícios a saúde. (Gráfico 03)

3) Será que dormir muito pode vir a causar a suga de energia do corpo, causando assim malefícios a saúde?



Pode-se notar que 60% dos estudantes acham verdadeiro que o sono pode

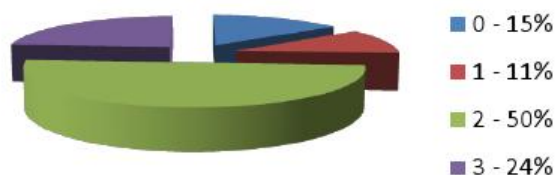
4) A fadiga e a dor de cabeça, assim como a diabetes podem ser causada pelo excesso de sono, que ultrapassa o relógio biológico de cada indivíduo?



Análise do questionário da Escala de Sonolência de Epworth realizado com o grupo de 30 alunos do Colégio Anglo Líder: Questionário auto-administrado e se refere à possibilidade de cochilar em oito situações cotidianas e para graduar a probabilidade de cochilar, o indivíduo utiliza uma escala de 0 (zero) a 3 (três), onde 0 corresponde a nenhuma e 3 a grande probabilidade de cochilar.

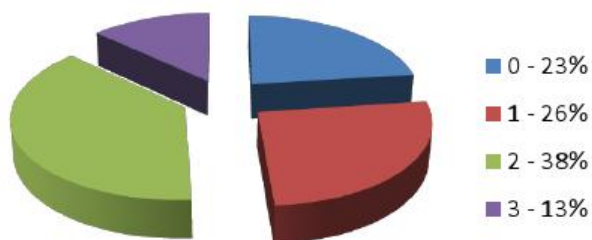
(Situação1) Metade dos alunos demonstrou uma grande quantidade de cochilar sentados e lendo. Escala 2.

Sentado e lendo



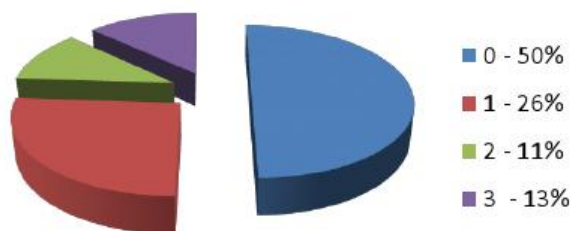
(Situação 2) 38% dos alunos demonstraram grande probabilidade de cochilar Assistindo TV . Escala 2.

Assistindo TV



(Situação 3) Metade dos alunos demonstraram mínima probabilidade de cochilar sentados em lugares públicos. Escala 0.

Sentado, quieto (em lugar público)



(Situação 4) 34% dos alunos demonstraram uma grande probabilidade de cochilar andando de carro 1 hora sem parar. Escala 2.



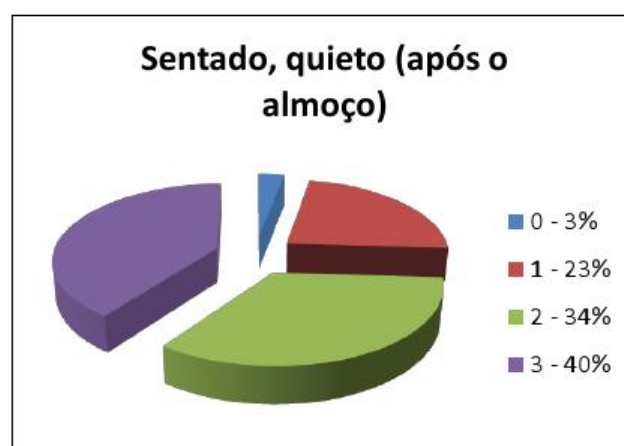
(Situação 5) Metade dos alunos demonstraram máxima probabilidade de cochilar ao se deitar à tarde. Escala 3.



(Situação 6) 92% dos alunos demonstraram mínima probabilidade de cochilar sentados conversando com alguém (Escala 0) e ninguém demonstrou máxima probabilidade de cochilar (Escala 3).



(Situação 7) 40% dos alunos demonstraram máxima probabilidade de cochilar após o almoço. Escala 3.



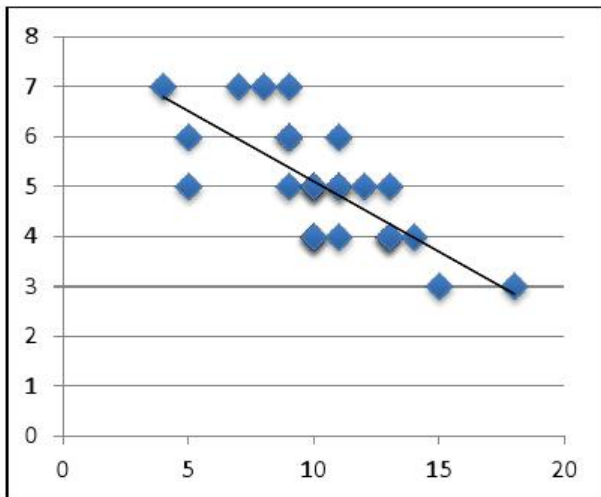
(Situação 8) 61% dos alunos demonstraram mínima probabilidade de cochilar em um carro parado no trânsito. Escala 0.



Análise estatística

Utilizamos o teste de correlação de Pearson para estudar possíveis correlações entre os escores obtidos na escala de sonolência de Epworth (ESS-Br), instrumento que obteve validade e consistência interna para avaliação da sonolência em território brasileiro, com o escore de um teste clássico para estudo da memória, conhecido como teste da livre recordação (Bertolazi et al., 200).

Resultados: O coeficiente de Pearson indicou uma forte correlação negativa entre o escore obtido na ESS-Br com o teste da livre recordação ($r = -0,74$). Em outras palavras, os resultados demonstraram que, quanto maior a sonolência, menor a capacidade de memorização do sujeito. A figura 1 representa a regressão linear que estabelece condicionais entre a variável Sonolência (eixo x) e capacidade de memória (eixo y).



CONCLUSÃO

A partir da coleta de dados e da análise dos resultados dos questionários de avaliação da qualidade do sono (Epworth e Pittsburgh), junto aos testes experimentais com o grupo de alunos do ensino médio, podemos concluir que o sono excessivo pode sim comprometer o rendimento escolar. Além do estudante não ter um bom desempenho causado pela irritação do cérebro, que manda como resposta ao corpo a fadiga, falta de concentração e memorização (analisada a partir do experimento de Recordação Livre), interferindo negativamente no aprendizado do estudante, dormir em excesso, mesmo que de vez em quando, faz tão mal para a saúde quanto dormir pouco. "Se você dorme menos ou mais que o tempo de que seu corpo precisa para descansar, o cérebro fica irritado e seu desempenho é

prejudicado", diz o psiquiatra Dirceu Valladares, especializado em medicina do sono na Universidade da Califórnia (EUA). O sono em excesso pode interferir também na saúde do mesmo, pois seu metabolismo irá se acostumar a ter aquela quantidade de horas de sono diária aumentando a probabilidade de o jovem adquirir problemas como dores de cabeça, obesidade, depressão, diabetes e até mesmo problemas cardíacos, segundo estudos de 2003 feitos pelo Hospital-Geral de Vancouver, no Canadá.

E como completo de pesquisa, com o propósito de desenvolver uma solução tecnológica que promova uma melhor adaptação do estudante ao sono correto e saudável a vida escolar foi idealizado e elaborado o *Waking To Life*, software para dispositivos móveis de sistema operacional Windows Phone, aplicativo que auxilia os jovens estudantes a regularem seu tempo de sono, além de aprenderem diariamente sobre a sonolência excessiva e seus perigos a saúde e rendimento dentro da escola, através de um quis buscando melhores resultados escolares e uma vida mais saudável a estes estudantes.

REFERÊNCIAS

Autor (a): Bertolazi, Alessandra, **Tradução, Adaptação cultural e validação de dois instrumentos de avaliação do sono: Escala de sonolência de Epworth e Índice de qualidade do sono de Pittsburgh**, Universidade Federal do Rio grande do Sul / Faculdade de Medicina.

National Commission on Sleep Disorders Research. **Report of the National of the National Commission on Sleep Disorders Research**. Washington, DC: Sup. of Docs., Government Printing Office; 1992.

Menezes MC, Pires ML, Benedito-Silva AA, Tufik S. **Sleep parameters among offshore workers: an initial assessment in the Campos Basin**, Rio de Janeiro, Brazil. *Chronobiol Int.* 2004;21(6):889-97.

Johns MW. **Sleepiness in different situations measured by the Epworth Sleepiness Scale**. *Sleep.* 17(8):703-10.

Johns MW. **Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale**. *Sleep.* 1992;15(4):376-81.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, **RESOLUÇÃO Nº 196 DE 10 DE OUTUBRO DE 1996.**

Ribeiro, Luciano / Júnior, Pinto, **Sono e seus transtornos: do diagnóstico ao tratamento**, Editora Manole.

Louzada, Fernando, **O sono na sala de aula: Tempo escolar e Tempo biológico**, Editora Vieira e Lent.

Tufik, Sérgio, **Medicina e biologia do sono**, Editora Manole.

Martinez, Denis, **Como vai seu sono?**, Editora AGE Ltda.

Ferber, Richard, **Bom sono**, Editora AGE Ltda.

BERTOLAZI, Alessandra Naimaier et al. Validação da escala de sonolência de Epworth em português para uso no Brasil. *J. bras. pneumol.* [online]. 2009, vol.35, n.9 [cited 2013-05-13], pp. 877-883 . Available from: