

rLAS

**Revista Latino-Americana
Ambiente e Saúde**

Imagem de Bruna Fernanda da Silva

Volume 02, número 01
Ano 2017 | Lages, SC, Brasil
ISSN: 2526-219X



Sumário

1. Estratégias de cuidado para usuários com depressão nas unidades de saúde da família

Macedo Lopes; Lilia Aparecida Kanan

2. Qualidade de vida de pacientes com Acidente Vascular Encefálico após programa de reabilitação.

Carolina Hoffer dos Santos; Ana Paula Cabral Kloppel; Natalia Veronez da Cunha Bellinati.

3. Incidência de traumatismos faciais em adultos atendidos em um hospital da Serra Catarinense.

Catarinense Mariana Broering Viapiana; Lucas Brandt; Jefferson Viapiana Paes; Renato Valiati; Anelise Viapiana Masiero.

4. Sustentabilidade ambiental dos solos em florestas plantadas.

Sandra Mara Krefta; Eleandro José Brun ; Danieli Regina Klein; Luana Maria dos Santos; Sandiane Carla Krefta; João Vitor Frigeri.

5. Environmental and socioeconomic benefits of urban trees

João Vitor Frigeri; Sandra Mara Krefta; Alex Saloto Paula²; Aline Delfino Germano; Sandiane Carla Krefta.

Publicado: 04 de novembro de 2017

Estratégias de cuidado para usuários com depressão nas unidades de saúde da família

Care strategies for users with depression in family health care units

Sued Macedo Lopes¹; Lilia Aparecida Kanan².

Resumo

O presente estudo teve como principal objetivo analisar as estratégias de cuidado para usuários com depressão nas unidades de saúde da família de uma cidade de médio porte de Santa Catarina. O estudo se caracteriza como pesquisa aplicada; a forma de abordagem do problema é quantitativa. Foram participantes deste estudo 95 profissionais de saúde, composto por 35 enfermeiros, 29 dentistas e 31 médicos que trabalham na Estratégia de Saúde da Família (ESF) e que aceitaram participar voluntariamente do estudo. A coleta de dados aconteceu nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) nas quais os profissionais trabalham. Foi utilizado um questionário elaborado pelos pesquisadores com perguntas fechadas e uma aberta. A pesquisa revelou dados importantes como a rotatividade dos profissionais que atuam na Atenção Básica, onde 53,7% apresentam tempo de serviço de 1 a 5 anos; a falta de capacitações como sendo o principal desafio para o trabalho com saúde mental trazida pelos participantes da pesquisa; o elevado número de atendimentos relacionado a depressão nas USF; a pesquisa revelou que o principal recurso oferecido para o tratamento da depressão nas USF é o uso de psicofármacos (42,1%) e consultas com médicos e com a enfermagem (35,8%) para renovação de receitas de medicamentos. Tal evidência revela a falta de recursos para promoção da saúde mental. Observou-se ainda, a eficiência de alguns

¹ Psicólogo residente do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade - UNIPLAC. E-mail: sued-lopes@hotmail.com

² Professora, pesquisadora do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ambiente e Saúde - UNIPLAC. E-mail: lilia.kanan@gmail.com. Endereço: Av. Mal. Castelo Branco, 170 - Universitário, Lages - SC, 88509-900. Telefone:(49) 3251-1022

recursos existentes – embora pouco utilizados - como os grupos de atividade física, terapia comunitária, entre outros. O estudo traz indicadores de que a depressão se apresenta como um problema de saúde pública classificada como uma doença crônica não transmissível e os profissionais da ESF apresentam dificuldade no tratamento da depressão e promoção de saúde mental.

Palavras-chave: Atenção Básica; Saúde Mental; Estratégias para depressão.

Abstract

The present study had as main objective to analyze the strategies of care for users with depression in the health units of the family of a medium size city of Santa Catarina. The study is characterized as applied research; The approach to the problem is quantitative. Participants in this study were 95 health professionals, consisting of 35 nurses, 29 dentists and 31 doctors who work in the Family Health Strategy (FHS) of the city and who agreed to participate voluntarily in the study. The data collection took place in the Basic Health Units (UBS) in which the professionals work. We used a questionnaire prepared by the researchers of the study with closed questions and an open questionnaire. The research revealed important data such as the turnover of professionals working in Primary Care, where 53.7% have service time of 1 to 5 years; The lack of skills as the main challenge for mental health work brought by the research participants; The high number of visits related to depression in FHU; The research revealed that the main resource offered for the treatment of depression in FHU is the use of psychopharmaceuticals (42.1%) and consultations with doctors and nursing (35.8%), being these methods for renewal of drug revenues, Showing the lack of resources to promote mental health and the efficiency of some existing but little used as physical activity groups, community therapy among others. The study provides indications that depression presents itself as a public health problem classified as a non-communicable chronic disease and FHS professionals have difficulty in treating depression and promoting mental health.

Key words: Basic Attention; Mental health; Strategies for depression.

1. Introdução

O Programa de Saúde da Família (PSF) abriu caminhos para Atenção Primária em Saúde (APS) no Brasil. Anos depois, configurada para a Estratégia de Saúde da Família (ESF), multiplicou as equipes em saúde da família com perfil na promoção de saúde, humanização do serviço, acolhimento, visita domiciliar, escuta qualificada, trabalho em equipes multidisciplinares, educação em saúde, alta resolutividade, encontrando significado nos princípios e diretrizes do SUS: universalidade, equidade e integralidade (PALMA et al., 2006). Atualmente APS é a principal porta de entrada na saúde pública; esta despõe de ações que acontecem tanto coletivamente, quanto individualmente, por meio da oferta de acesso e qualidade na promoção de saúde, diagnóstico, tratamento, redução de danos prevenção de agravos e recuperação de doenças (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

A ESF se constitui como uma potente ferramenta de promoção de saúde através da equipe mínima: médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, agentes comunitários de saúde, podendo integrar de modo não obrigatório Cirurgião Dentista e

Técnico em Saúde Bucal, e para amparar o serviço da APS, existe o Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) para garantir a integralidade da atenção à saúde (GUIMARÃES, 2006).

Concomitantemente com a Reforma Sanitária aconteceu no Brasil a Reforma Psiquiátrica, denominada também como a Luta Antimanicomial, que teve a finalidade de garantir os direitos das pessoas com sofrimento/transtorno mental, possibilitando o cuidado em liberdade (ASSIS et al., 2014).

As mudanças de impacto social no cenário em prol a saúde dessas pessoas foi à criação dos Centros de Referencias Psicossocial (CAPS), o fortalecimento da APS, criação do programa de Volta para Casa, as Comunidades Terapêuticas, e entre outros (ASSIS et al., 2014).

O reflexo dessa evolução pode ser observado pelo quantitativo de atendimento: “em 2002, foram registrados em torno de 400 mil atendimentos de saúde mental no SUS; em 2010, esses registros ultrapassaram a marca de 20 milhões de atendimentos, isto é, uma expansão de 50 vezes em menos de 10 anos”, sendo que parte desses atendimentos em

saúde mental foi relacionada à depressão (ASSIS et al., 2014, p. 89).

A depressão é uma doença que se caracteriza por falta de interesse em atividades diversas, tristeza, desânimo, apatia, insegurança, choro persistente, negativismo, irritabilidade, falta de concentração, sentimento de culpa, ideias de/e suicídio entre outros (GUARIENTE, 2002).

A depressão foi a principal causa de incapacidade no mundo nos últimos anos, sendo que em uma média internacional, uma pesquisa mostrou que em 18 países a prevalência foi de 11%, sendo o maior índice no Brasil com percentual de 18,4% (MOLINA, et al., 2012). A depressão se tornou uma doença comum e crônica, necessitando maior utilização de recursos de saúde, pois frequentemente incapacita a saúde física dos acometidos, necessitando uma abordagem multiprofissional e não apenas do Psicólogo ou Psiquiatra (MOLINA, et al., 2012).

Os profissionais da APS apresentam dificuldade em diagnosticar a depressão, pois a mesma apresenta com frequência outras características patológicas, isto é, os sintomas somáticos camuflam os transtornos psicológicos ou

psiquiátricos. Assim, a estimativa é de que 50% a 60% dos casos de depressão não recebam tratamento adequado e específico, sendo o principal tratamento para a depressão o uso de medicação controlada (MOLINA et al., 2012).

Na atualidade os medicamentos são vistos como fórmulas mágicas para que as pessoas possam aproveitar a vida intensamente. É por meio destes que tentam controlar os riscos, prevenir danos à saúde e proporcionar prazer, pois há pílulas para acordar, dormir, emagrecer, engordar, acalmar, dar energia etc (DANTAS; EWALD, 2010).

O consumo de psicofármacos teve suas vendas aumentadas no mundo todo, principalmente com relação aos antidepressivos e também no tempo de uso (CAMPOS et al., 2014).

Os problemas das pessoas, que eram abordados como complexos e singulares, hoje foram transformados em doenças, defeitos, déficits e transtornos, e recebem psicofármacos como forma de resposta ao sofrimento social e pessoal (CAMPOS et al., 2014).

Maior parte dos atendimentos em saúde mental no SUS recebe somente a prescrição de algum

medicamento como resposta, o que contribui para que as pessoas cheguem aos serviços cada vez mais com uma demanda por medicação. Além disso, no momento de definir o melhor tratamento, os profissionais de saúde geralmente não consideram o que as pessoas têm a dizer sobre os medicamentos que utilizam ou utilizaram, e assim, os usuários acabam tendo uma baixa participação nas decisões relacionadas ao seu próprio tratamento (CAMPOS et al., 2014).

As intervenções em saúde mental não se resumem apenas nos medicamentos: as ações devem promover novas possibilidades de enfrentar a vida, ampliando novas ações em promoção de saúde em um trabalho multiprofissional e interdisciplinar e não apenas na cura das doenças. Afinal, qualquer estratégia de enfrentamento das dificuldades se consolidam no esforço coletivo, a partir da compreensão do mundo e como este pode se tornar um espaço de promoção de saúde, autonomia e protagonismo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013)

Informações colhidas junto a Secretaria do Município onde o estudo foi realizado reportam o quantitativo 32.122 atendimentos de saúde mental

realizado por médicos e enfermeiros. Em razão deste número este estudo buscou resposta a seguinte questão: quais as estratégias de cuidado para usuários com depressão nas unidades de saúde da família de uma cidade de médio porte de Santa Catarina?

Para responder a esta questão definiu-se como principal objetivo do estudo analisar as estratégias de cuidado para usuários com depressão nas Unidades de Saúde da Família de uma cidade de médio porte de Santa Catarina.

2. Metodologia

Esta pesquisa é de natureza aplicada. A forma de abordagem para a análise dos dados é quantitativa. Os locais de coleta de dados foram as Unidades Básicas de Saúde que fazem parte da ESF na cidade onde o estudo foi realizado. A escolha do local para a realização da pesquisa foi determinado pela facilidade de acesso aos participantes. Foram participantes os profissionais de saúde que trabalham na ESF: médicos, enfermeiros e cirurgião dentistas. Em contato prévio com Secretaria Municipal de Saúde da cidade onde o estudo foi realizado, levantou-se o quantitativo de 24 equipes da Estratégia de Saúde da

Família, totalizando 131 profissionais de saúde. Responderam ao instrumento 95 profissionais que aceitaram participar do estudo (72,5%).

Os critérios de inclusão dos participantes foram: (a) ter graduação em medicina, enfermagem ou odontologia; (b) aceitar voluntariamente participar do estudo; (c) estar em pleno exercício de suas funções profissionais; (d) ter seis meses de tempo de atuação em Unidades de Saúde da Família da cidade onde o estudo será realizado. A exclusão foi assim determinada: (a) não ser graduado nas áreas objeto de interesse do estudo; (b) estar afastado do trabalho na Unidade de Saúde da Família por qualquer razão; (c) ter menos que seis meses de tempo de atuação em Unidades de Saúde da Família da cidade onde o estudo será realizado.

A coleta de dados se deu por meio de questionário estruturado criado pelo pesquisador e sua orientadora, com perguntas fechadas, uma pergunta aberta e algumas do estilo Likert. As questões estavam relacionadas a:

Graduação em saúde mental

Acesso na graduação a conteúdos relacionados à saúde mental na Atenção Básica

Tempo de atuação na ESF

Atendimentos mensais a usuários com depressão

Causas da depressão relatadas pelos pacientes atendidos

Utilização e eficácia dos recursos oferecido na ESF para tratar a depressão

Opinião dos participantes sobre a saúde mental na AB

Os dados foram analisados por meio do Software analítico Statistical Package for the Social Sciences - SPSS para Windows. Utilizou-se de estatística descritiva com a apresentação de dados percentuais.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer de numero: 1.663.178.

3. Resultados e Discussão

Foram acessados todos os profissionais de saúde (131) participantes de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Todavia, nem todos aceitaram responder o instrumento de coleta de dados. Participaram da pesquisa 95

profissionais de saúde que trabalham na ESF do município em tela.

Quanto à **graduação/formação**, 35 (36,8%), participantes são Enfermeiros, 29 (30,5%) são Dentistas e 31 (32,6%) são Médicos.

3.1 Acesso na graduação a conteúdos relacionados à saúde mental na AB

A Atenção Básica se constitui como a principal porta de entrada para pessoas que buscam atenção à sua saúde, incluindo aquelas com sofrimento mental. Para tanto, a Lei 10.216/2001 assegura os atendimentos as pessoas portadoras de transtornos psiquiátricos preferencialmente junto à comunidade e sua família, promovendo saúde mental, desse modo, a Reforma Sanitária preconiza a desinstitucionalização e a assistência humanizada, tornando a ESF uma potente ferramenta, principalmente quando a rede de saúde mental não conta com uma estrutura adequada e suficiente para esse tipo de demanda (SOUZA et al., 2007).

Por isso, é necessária uma formação acadêmica de qualidade em conhecimentos relacionados à saúde

mental para profissionais da ESF. Na pesquisa realizada, 72 profissionais (75,8%) informaram que tiveram em sua graduação **conteúdos relacionados à Saúde Mental na Atenção Básica**. Ao contrário, 19 participantes (20%) não tiveram acesso a esses conteúdos e quatro (4,2%) não lembram.

É importante considerar que há 40 anos o Brasil contava com cursos da área da saúde envolvidos no modelo biomédico, hospitalocêntrico, voltado para exames feitos por aparelhos tecnológicos, em uma visão fragmentada do ser humano, reduzindo o tratamento das doenças para uso de medicamento e com pensamento positivista (PALMA, et al., 2006); eram assim negligenciados os assuntos voltados ao cuidado em saúde mental.

Para ocorrer mudanças positivas na ESF é necessário rever a formação fragmentada e especialista dos profissionais da saúde. É preciso que o ensino se volte aos cuidados generalistas, onde o sujeito é considerado na totalidade de seu ser (OTTO, 2012).

Os determinantes da saúde estão em constante movimento, tornando necessário que as profissões acompanhem e se adaptem as

mudanças históricas, sociais, políticas, econômicas, epistêmica, permanentemente pesquisando, analisando, refletindo e problematizando as questões de saúde-doença (RODRIGUES et al., 2012).

Depreende-se que se os funcionários desempenham seu labor com alto nível de eficiência é provável que alcancem seus objetivos. Ter funcionários motivados e que cumpram bem suas funções pode contribuir para aumentar a produtividade da empresa/instituição. Uma das estratégias para motivar funcionários de uma determinada organização podem ser os treinamentos e capacitações (SPECTOR, 2004).

3.2 Tempo de Atuação na ESF

O maior percentual (53,7%) de respostas registradas quanto ao tempo de serviço é de 1 a 5 anos de serviço. 28,4% dos participantes tem entre 6 a 10 anos de atuação; 17,9% trabalham há mais de 10 anos na Atenção Básica.

Em razão do maior percentual (53,7%) de respostas ser entre 1 e 5 anos de tempo de serviço, pode-se observar que há baixa fixação dos profissionais na ESF, conseqüentemente verifica-se a

rotatividade destes. Toda organização possui alguma rotatividade positiva ou negativa de funcionários, definida como saída ou entrada de trabalhadores, podendo ser de forma voluntária ou involuntária (MEDEIROS et al., 2010). Estudos procuram assimilar a rotatividade com o grau de (in) satisfação na empresa, ou seja, empregados satisfeitos com seu trabalho, de maneira geral, estão menos propensos a pensar na troca de emprego (MEDEIROS et al., 2010).

A rotatividade tem reflexos negativos nos serviços prestados pela Atenção Básica aos usuários do SUS, pois rompem o trabalho contínuo e a relação de vínculo proposto pela Política Nacional de Atenção Básica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

A falta de realização profissional, baixa remuneração ou falta de reconhecimento profissional são alguns exemplos para o índice de insatisfação que levam trabalhadores a pensar em demissão ou mudança de cargo, aumentando a rotatividade de funcionários (MEDEIROS et al., 2010).

Profissionais satisfeitos têm maiores possibilidades de transformar a assistência à saúde através das políticas de humanização da ESF e vincular o

trabalho de saúde com a comunidade, de outro modo, profissionais não satisfeitos prejudicam a imagem do serviço e a qualidade de novos profissionais (OTTO, 2012).

3.3 Atendimentos de Depressão na Atenção Básica

Os participantes revelam que, na cidade onde o estudo foi desenvolvido, 70,5% das USF atendem por mês entre 50 a 100 usuários com depressão; 18,9% atendem entre 100 ou mais de 150 usuários. Estes percentuais representam todos os atendimentos da AB prestados a usuários com depressão na cidade. Em sua pesquisa Dalgarrondo (2008, p. 302) destaca que “31 a 50% da população brasileira apresenta, durante a vida, pelo menos, um episódio de algum transtorno mental; e cerca de 20 a 40% da população necessita, por conta desses transtornos, de algum tipo de ajuda profissional”.

Santa Catarina está em segundo lugar no ranking nacional de pessoas maiores de 18 anos com depressão: mais de 12,9% da população desta faixa sofre com a doença, conforme o IBGE. Entre os idosos, a situação pode ser ainda mais grave.

A depressão é reconhecida como um problema de saúde pública; segundo Silva et al. (2003) é considerada como uma das psicopatologias mais frequentes em atendimentos na atenção básica. Os autores referem que a depressão é considerada incapacitante, pois interfere intensamente na vida pessoal, profissional, social e econômica dos portadores, podendo levar ao suicídio.

Lessa et al. (2015), trazem que ocorrem cerca de 3.000 de suicídio por dia no mundo, isto é, umas mortes a cada 40 segundos, na realidade brasileira, ocorreram 60.637 mortes por suicídio de 2003 a 2009, isto é, 24 mortes por dia.

Os estados brasileiros com maior taxa de suicídio são Rio Grande do Sul, sendo 11 mortes a cada 100 mil habitantes e Santa Catarina com sete mortes por suicídio a cada 100 mil habitantes (SCHIMITT et al., 2008).

A OMS (1997) salienta que muitos indivíduos sofrem em silêncio com a depressão por diversos motivos, seja por vergonha em expor seus sentimentos, porque não consultam, até mesmo pela dificuldade dos profissionais em diagnosticar e nem tratar adequadamente o problema.

Isso se torna preocupante, no sentido de aumentar o sentimento de desesperança no caso de pacientes depressivos, fazendo com que a pessoa se afaste mais do serviço de saúde.

Um número expressivo de pessoas que se suicidam (75%) tiveram consulta com seu médico no mês anterior, e entre um terço e a metade, na semana anterior, por outro motivo que não foi a depressão, como também, a maioria das pessoas depressivas não são diagnosticadas na consulta médica, e portanto, não são tratadas (BRASIL, 2010).

3.4 Causas da depressão relatadas por pacientes

A depressão pode ser o sintoma de um problema que o indivíduo está vivendo, por isso, torna-se importante saber a causa. Os dados desse estudo mostra que 60% das causas são relacionados a conflito familiar, 14% relacionado ao trabalho ou falta de emprego, 10% por uso de álcool ou outras drogas e 14,8% relacionado a luto não elaborado e fatores genéticos/hereditário.

A depressão, segundo Batista et al. (2013), se apresenta por diversos motivos, sem discriminação cultural, faixa etária ou classe social,

afetando diretamente o humor da pessoa. Como principais fatores de risco é possível citar o histórico familiar, hereditariedade, doenças físicas, se já houve episódios anterior de depressão (infância ou adolescência), uso ou abuso de álcool ou outras drogas, perdas ou acontecimentos estressantes, sendo que a prevalência é duas vezes maior em mulheres do que em homens (SANTIAGO; HOLANDA, 2013). Fato que corrobora com os dados levantados neste estudo.

Ainda, Amarante et al. (2011), identifica que os profissionais que trabalham na Atenção Primária apresentam dificuldade para estarem lidando com pacientes com sofrimento mental, em identificar os casos, em encontrar estratégias diferenciadas de promoção em saúde mental, focando cada vez na medicalização aumentando a fragilidade da rede e o crescente número de encaminhamento para os serviços especializados.

Por conseguinte, o tratamento para depressão não é algo simples, pois implica na emoção, na subjetividade humana. Além do sofrimento psíquico, o sujeito depressivo carrega o estigma da doença mental, o medo de ser visto como “louco”. É preciso que o cuidado

seja voltado para seu meio social e cultural, estendendo o tratamento para seu biológico, psicológico e social, sendo preciso um tratamento específico para cada paciente, podendo incluir psicoterapia, mudanças no estilo de vida ou até mesmo tratamento medicamentoso em casos graves (SANTIAGO; HOLANDA, 2013).

3.5 Utilização e eficácia dos recursos oferecido na ESF para tratar a depressão

A pesquisa mostra que o principal recurso para o tratamento da depressão nas USF é o uso de psicofármacos (42,1%). As consultas com médicos e com a Enfermagem (35,8%) são também expedientes à renovação de receita de medicamentos (Tabela 1).

Moraes et al. (2007) destacam que a indústria farmacológica já disponibilizou em todo mundo aproximadamente 22 tipos de medicamentos para tratamento da depressão, representando mais de oito classes dessas substâncias.

Por meio dos avanços da neurociência, é possível explicar os fenômenos neuroquímicos que ocorrem em uma pessoa depressiva, como por exemplo, a falta de

recaptação de alguns neurotransmissores como serotonina, noradrenalina e dopamina responsáveis por uma série de funções como agressividade, impulsividade, apetite, comportamentos sexuais, dor, prazer, entusiasmo, autoconfiança, estado de alerta, memória, atenção, sono, aprendizagem e entre outros (COUTINHO et al., 2015).

Desse modo, os psicofármacos agem diretamente na falta desses neurotransmissores, pois produzem uma sensação de felicidade e bem estar na pessoa, porém, esse método não traz mudanças no estilo de vida do paciente causando dependência da medicação. Um tratamento medicamentoso sem acompanhamento terapêutico não apresenta grandes resultados, sendo que a psicoterapia para tratamento da depressão é indicada para casos leves a graves (SANTIAGO; HOLANDA, 2013).

Reforça-se a afirmação de que a medicação não pode ser o centro do tratamento; neste viés, Moraes et al. (2007) citam que apenas 30 a 35% das pessoas com depressão respondem com excelência ao tratamento com psicofármacos.

Os participantes relatam que os encaminhamentos dos usuários para os

serviços especializados são recursos oferecidos para 10,5% do total de atendimentos. E o uso da medicação está presente em 45,8% dos atendimentos, sendo que muitos desses são prescritos nas UBS. Depreende-se assim a sobrecarga das equipes e o excessivo número de pessoas sob a responsabilidade dos profissionais participantes. Outra possibilidade é que os sujeitos da pesquisa não percebem ou não acreditam na eficiência desses serviços para o tratamento da depressão.

Com a ESF sobrecarregada com demandas desse gênero, por tantas vezes torna-se o primeiro acesso para os casos de saúde mental os serviços de emergência e urgência, fugindo das diretrizes da Atenção Básica. Esses serviços possuem como característica um ambiente de estresse e tensão pela alta demanda de ocorrências, pela criticidade dos casos, dificultando o atendimento humanizado e acolhedor, qual é primordial no primeiro contato com pessoas em sofrimento mental (VIDAL; GONTIJO, 2013).

A ESF precisa ser a porta de entrada da população para o acesso a saúde, uma vez que a Atenção Básica não tem apenas a função de cura ou tratamento, mas também de promoção

da saúde e prevenção de agravos (PNAB, 2012).

Assim, a ESF tem o objetivo de resolver os problemas de saúde pública, investindo na formação e vínculos com a comunidade, não negligenciando os casos de saúde mental (AMARANTE et al., 2011).

Quanto à utilização dos recursos disponíveis nas USF para tratar a depressão, os participantes afirmaram que 47,4% são razoavelmente utilizados. Moraes et al. (2007) asseveram que a prática da atividade física, como caminhada e a corrida, apresentaram resultados positivos no tratamento e prevenção da depressão com o aumento na liberação de serotonina, dopamina e noradrenalina no sistema nervoso central, colaborando ainda para o convívio social e no fortalecimento de vínculos.

Outro exemplo para o tratamento e prevenção da depressão é a Terapia Comunitária (TC) incluída no SUS como uma Prática Integrativa Complementar (PIC). A TC caracteriza basicamente como um espaço de escuta, exercício da palavra e construção de redes de apoio a sujeitos e famílias por meio da consolidação de vínculos sociais e da promoção de

autonomia. Utiliza-se dos saberes e das experiências que emanam do próprio grupo (comunidade) como subsídio para a modificação da realidade de fragilidade e vulnerabilidade social instalada.

O Ministério da Saúde (2013) apresenta a TC como uma técnica utilizada para tratamento e promoção em saúde mental. Se estrutura em um espaço comunitário e através de dinâmicas grupais de sensibilização e trocas de experiências encontrar resolutividade para problemas cotidianos

E para os usuários que fazem o uso de psicofármacos diariamente existe a proposta da Gestão Autônoma da Medicação (GAM), uma ferramenta prática e útil, pois oferece informações técnicas, questionamentos amplos e abertos que remetam às experiências e significados individuais de usar determinados medicamentos (CAMPOS; PALOMBINI, 2014).

Tabela 1. Distribuição dos percentuais dos recursos oferecidos na ESF para tratamento da depressão

	Qtdd.	Perc.	
Principais recursos oferecidos na ESF para tratamento da depressão.	Psicofármacos/medicação.....	34	
	Consulta médica ou classificação de risco.....	12	(45,8%)
	Encaminhamento para serviço especializado.....	10	(12,6%)
	Grupos de saúde.....	10	(10,5%)
	Nenhum.....	01	(1,1%)
			(10,5%)

Utilização dos recursos disponíveis na USF para tratamento da depressão	Nada utilizados.....	02	(2,1%
	Pouco utilizados.....	18)
	Razoavelmente utilizados.....	45	(18,9%
	Muito Utilizados.....	19)
	Extremamente utilizados.....	11	(47,5%)
			(20%)
			(11,6%
)
Eficácia dos recursos disponíveis na USF para tratamento da depressão	Nada eficazes.....	08	(8,4%)
	Pouco eficazes.....	27	(28,4%
	Razoavelmente eficazes.....	49)
	Muito eficazes.....	10	(51,6%
)
			(10,5%
)

Além dos grupos de saúde como esporte comunitário, grupos de mães, de mulheres, de idosos, oficinas de artes e ofícios, grupos educativos, de apoio, lazer entre outros, a PNAB (2012), cita que o trabalho da EFS pode ser realizado através de ações articuladas como visitas domiciliares, atendimento à família, potencialização dos recursos comunitários, ações intersetoriais, escuta, parcerias com a comunidade, conversa, informações e auxílio na medicação.

Sobre os recursos para o tratamento da depressão 80 % dos participantes afirmaram que são razoavelmente ou pouco eficazes. 11,6% afirmaram que são muito/extremamente eficazes.

Lidar com doença mental é algo complexo, pois em certos casos não existe a cura. Para que a sociedade possa entender o sofrimento mental de forma natural, isto é, sem o estigma do louco, é necessário que o sistema de saúde enxergue o sujeito em sofrimento psíquico como um ser humano, sem preconceitos, abandonando a ideia de cura e visando o cuidado integral e humanizado, conforme os objetivos da

Reforma Psiquiátrica. Para isto, é necessário que a ESF trabalhe de forma multiprofissional, interdisciplinar, buscando os recursos e os materiais da comunidade (AMARANTE et al., 2011).

Assim, os profissionais de saúde precisam se (re)inventar, atuando sempre em conjunto com a comunidade, interagindo com as famílias, promovendo a autonomia de cada indivíduo. É preciso que a equipe da ESF utilize suas ferramentas de tecnologia leves na busca do serviço eficiente e na satisfação das necessidades da população. É preciso que haja investimento na formação de profissionais (AMARANTE et al., 2011).

3.6 Opinião dos participantes sobre a saúde mental na AB

Foi possível agrupar a opinião dos participantes sobre a saúde mental na Atenção Básica em seis categorias, conforme descrito na Tabela 2.

Na categoria Gestão os participantes trouxeram como principal desafio para o trabalho em saúde mental, a falta frequente de capacitações. Entretanto, 76,8% dos participantes já participaram de algum tipo de capacitação com foco em saúde

mental na Atenção Básica, e 18,9% afirmaram que nunca foram capacitados.

O treinamento/capacitação é um mecanismo necessário para os funcionários novos aprenderem sobre o trabalho a ser feito, sendo útil também para os funcionários experientes se atualizarem e aprenderem novos recursos para a realização de suas funções (SPECTOR, 2004). Na pergunta aberta, 21 profissionais trouxeram que existe insuficiência de capacitação com assuntos relacionados à saúde mental.

Depreende-se pelos resultados que as capacitações não foram efetivas para certo número de profissionais. É importante considerar que existem diferentes perfis de indivíduos, cada um apresentando modos distintos de aprendizagem, isto é, algumas pessoas assimilam melhor com a cognição e outras melhor em tarefas motoras (ABAD; BORGES, 2004).

Como também, Spector (2004) destaca que pessoas que não desejam aprender terão seus resultados reduzidos ou negativos. Abad e Borges (2004), por sua vez, referem que pessoas assimilam a aprendizagem de diferentes maneiras e, do mesmo modo as transformam ou traduzem em ação a

partir de seus repertórios de conhecimento e de suas habilidades.

A ineficiência das capacitações realizadas pode se refletir em outros aspectos do serviço, como por exemplo, a dificuldade de referência e contra referência para a rede de saúde, ou a dificuldade em desenvolver recursos alternativos na saúde; decorre disto, que muitas vezes o tratamento é exclusivamente com medicação controlada, o que corrobora os pressupostos inicialmente elencados neste estudo.

Muitas barreiras precisam ser superadas na Atenção Básica para a melhora da saúde mental, começando com a ficha de cadastro das famílias (Ficha A): nela não há espaço para identificar se a pessoas sofre de algum transtorno mental. O Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) apresenta erro semelhante: não possui espaço para registros de transtornos mentais, dificultado o levantamento de números de famílias com pessoas em sofrimento desta ordem.

Outra barreira é o despreparo profissional no trabalho com pessoas em sofrimento mental, sem uma visão integral de saúde. A falta na qualidade da assistência interfere na efetivação das políticas públicas de saúde e é

outros desafios enfrentados pelas equipes de saúde diariamente (AZEVEDO et al., 2014).

Na questão de recursos humanos, alguns participantes da pesquisa assinalaram que é preciso que profissionais especialistas sejam incluídos no serviço, como psicólogos e psiquiatras, de modo a se responder às demandas de saúde mental. Amarante et al. (2011) refuta esse questionamento, pois a Atenção Básica possui suas responsabilidades sociais em dar conta das questões de baixa complexidade, e a ESF deve alcançar suas metas com a equipe mínima, não necessitando de modo direto do psicólogo e psiquiatra como integrantes desta equipe, podendo prestar atendimento qualificado as pessoas sem esses profissionais especialistas, sendo que o NASF já faz esse papel como equipe de apoio em sua atuação de matriciamento (AMARANTE et al., 2011).

O apoio matricial é uma eficiente ferramenta na Atenção Básica que oferece suporte técnico e pedagógico, prevenindo as demandas de encaminhamentos a serviços especializados, além disso, o apoio matricial favorece a interdisciplinaridade e o cuidado

integral em saúde. (AZEVEDO et al., 2014).

“O apoio matricial viabiliza suporte técnico às equipes da ESF, pautado no compartilhamento e corresponsabilização do cuidado, discussão dos casos, atividades educativas, intervenção junto às famílias, supervisão e EPS nessas equipes” (AZEVEDO et al., p. 539, 2014).

Dessa forma, os profissionais da ESF precisam abandonar a lógica em trabalhar de modo especializado e passar a atender as pessoas com sofrimento mental de modo generalista, não destacando apenas a doença no sujeito, mas todo seu processo de vida subjetivo, buscando parcerias intersetoriais, ampliando seu nível de saúde de modo multidisciplinar (AMARANTE et al., 2011).

Ainda, a compreensão da atenção intersetorial com pacientes em sofrimento mental não deve resumir-se unicamente em serviços de saúde mental, mas sim parcerias com instituições, associações, cooperativas e diversos espaços da sociedade (AMARANTE et al., 2011).

Os participantes da pesquisa trouxeram que o mau funcionamento

no tratamento de saúde mental havia relação com a falta de participação dos usuários e falha na continuidade do acompanhamento. Do mesmo modo, a pesquisa corrobora essa hipótese, pois mostra que não há recursos disponíveis nas ESF que de conta das questões em saúde mental nos níveis de atenção a saúde, evidenciando que o tratamento principal é a medicação.

É perceptível que a reforma psiquiátrica teve seus avanços com a criação dos Centro de Referências Psicossociais (CAPS) e outros serviços, porém deixando muitos desafios a serem vencidos na Atenção Básica. Azevedo et al. (2014), corrobora os dados da pesquisa, trazendo que as equipes da ESF apresentam dificuldade em promover ações de promoção em saúde mental.

Tabela 2. Distribuição da opinião dos participantes sobre a saúde mental na Atenção Básica agrupadas por categorias.

Categorias	Opinião dos participantes	Qtdd*	
Gestão	Falta de capacitação.....	21 15	
	Falta de serviços especializados.....	10 10	
	Dificuldade de referência e contrarreferência.....	09 08	
	Apenas uso de medicação para tratamento.....	01	
	Falta de recurso alternativo.....		
	Baixo investimento.....		
	Difícil acesso para rede especializada.....		
	Recurso Humano	Falta de Psiquiatra.....	15 10
		Falta de Psicólogos.....	
	Recurso Material	Falta de medicamento na rede.....	04
Participação Social	Falta de participação dos usuários no tratamento.....	05	
Vínculo profissional	Sem continuidade de tratamento.....	05 02	

	Saúde mental relacionada a vulnerabilidade social.....	
Pontos positivos	O serviço de saúde mental é bom.....	06 01
	Os grupos de saúde mental funcionam.....	

* Esta questão aberta possibilitou aos participantes discorrer livremente sobre seu entendimento quanto à saúde mental no município onde o estudo foi realizado. As respostas foram agrupadas em categorias por aproximação. O quantitativo reflete todas as respostas identificadas em cada categoria.

São profissionais muitas vezes não qualificados para este tipo de serviço, que possuem alta carga de trabalho, problemas na estrutura, no ambiente de trabalho, falta de participação da comunidade, recursos financeiros e humanos escassos, atendendo diversas demandas de saúde, e ainda precisam alcançar metas de programas estabelecidos, no difícil trabalho em desenvolver qualidade de vida na população (AZEVEDO et al., 2014).

4. Conclusões

O SUS continua em permanente evolução no país, pois há diversos desafios que impossibilitam a prática para uma atenção integral ao usuário de saúde mental conforme as diretrizes e princípios do SUS.

A pesquisa revelou que é necessário preparar os profissionais para entender que a saúde mental faz parte de todas as pessoas, e os que atuam na ESF tem a missão de desenvolver de forma integral as atividades de promoção de saúde, inventar e utilizar novos equipamentos/ recursos de saúde mental como os grupos e oficinas, e melhorar a articulação com outros setores de saúde.

É preciso dar um novo significado para o trabalho na Atenção Básica, perceber a responsabilidade social que ESF possui na nação. O trabalho necessita ser humanizado, estreitar vínculos com a comunidade, favorecendo sua autonomia para melhorar os determinantes da saúde, já que a equipe da ESF é a

protagonista da relação, sendo o lado humano da organização.

O objetivo proposto no início desta pesquisa foi de investigar quais as estratégias de cuidado para usuários com depressão nas unidades de saúde da família, e foi traduzido por meio dos resultados analisados. Depreende-se, a partir dos dados apurados, que não existe estratégia de impacto para o tratamento da depressão, além da medicação controlada.

É necessário imediato investimento em políticas públicas no SUS, principalmente na ESF, pois as demandas em saúde mental vêm aumentando a cada ano, especialmente a depressão, carecendo urgência em capacitação de profissionais que atuam na ESF e na formação acadêmica dos que pretendem atuar.

Observa-se ainda a urgência da criação de novas estratégias no tratamento da depressão e promoção de saúde. Há em curso uma sociedade dependente de medicação controlada para tratamentos de ordem mental, não percebendo as consequências orgânicas e a mudança negativa no estilo de vida futuro.

Com os resultados encontrados nessa pesquisa, acredita-se ter oferecido informações que podem aprimorar futuras capacitações na saúde pública oferecidas pela Secretária Municipal de Saúde da cidade, além de elencar temas para pesquisas futuras. O SUS precisa de empenho e dedicação de todos, para manter suas políticas públicas de saúde com qualidade e garantias de direitos de modo universal, já que está escrito no Artigo 196 da Constituição Federal de 1988 que: SAÚDE É DIREITO DE TODOS E DEVER DO ESTADO.

Referências

- ABBAD, G. S; BORGES, A. J. E. Aprendizagem Humana em Organizações de Trabalho. In: ZANELLI, J. C.; BORGES, A. J. E; BASTOS, A. V. B. **Psicologia, organizações e trabalho no Brasil**. Porto Alegre: Artmed. p. 237-275, 2004.
- AMARANTE, A. L.; Et al. As estratégias dos enfermeiros para o cuidado em saúde mental no programa saúde da família. **Texto Contexto Enfermagem** Florianópolis, Jan-Mar; Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 85-93, 2011.
- ASSIS, J. T.; Et al. Política de Saúde mental no novo contexto do Sistema Único de Saúde: regiões e redes. **Divulgação em saúde para debate**. Rio de Janeiro. n. 52, p. 88-133, 2014.
- AZEVEDO, D. M. et al. Atenção básica e saúde mental: um diálogo e

- articulação necessários **Rev. APS**. v. 17, n. 4, p. 537-543, 2014.
- BASTISTA, J. B. V.; CARLOTTO, M. S.; MOREIRA, A. M. Depressão como Causa de Afastamento do Trabalho: um estudo com professores do ensino fundamental. **Psicologia**. Porto Alegre, PUCRS, v. 44, n. 2, p. 257-262, abr./jun., 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Anais da 8ª Conferência Nacional de Saúde**, 1986.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Caderno de Atenção Básica nº 34**. Brasília, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília, 2012.
- BRASIL. **Portaria nº 3.088, de 23 de dezembro de 2011. Republicada em 21 de maio de 2013. Instituiu a Rede de Atenção Psicossocial para pessoas com sofrimento ou transtorno mental e com necessidades decorrentes do uso de crack, álcool e outras drogas, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS)**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 21 de maio, 2013.
- CAMPOS, R. T. O. et al. **Gestão Autônoma da Medicação – Guia de Apoio a Moderadores**. DSF/ FCM/ UNICAMP; AFLORE; DP/UFF; DPP/ UFRGS, 2014.
- COUTINHO, M. E. M. et al. Aspectos biológicos e psicossociais da depressão relacionado ao gênero feminino. **Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria**. v. 19, n. 1, p. 49-57, 2015.
- DALGALARRONDO P. **Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais**. 2. Ed. - Porto Alegre: Artmed, 2008.
- DANTAS, J. B.; EWALD, A. P. Medicalização e consumo: um olhar sobre a saúde na contemporaneidade. **Saúde em Debate**. v. 34, n. 85, p. 274-287, abr. jun. 2010.
- GONÇALVES, A. M.; SENA, R. R. A reforma psiquiátrica no Brasil: contextualização e reflexos sobre o cuidado com o doente mental na família. **Revista Latino-americana de Enfermagem**. v. 9, n. 2, p.48-55, 2001.
- GUARINTES, J. C. A; **Depressão: dos sintomas ao tratamento**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.
- GUIMARÃES, F. J; FILHA, M. O. F. Repercussões da terapia comunitária no cotidiano de seus participantes. **Revista Eletrônica de Enfermagem**. v. 08, n. 03, p. 404-414, 2006.
- MEDEIROS, C. R. G. et al. A rotatividade de Enfermeiros e Médicos: um impasse na implementação da Estratégia de Saúde da Família. **Ciência Saúde Coletiva**. v. 15, n. 1, 2010.
- MOLINA, M., R., A., L; WIENER, C. D; BRANCO, J. C; JANSEN, K; SOUZA, L., D, M; TOMASI, E; SILVA, R., A; PINHEIRO, R. T. Prevalência da depressão em usuários de unidades de atenção primária. **Revista Psiquiatria Clínica**. v. 39, n. 6, p. 194-7, 2012
- MORAES, H.; DESLANDES, A.; FERREIRA, C.; POMPEU, F. A. M. S; RIBEIRO, P.; LAKS, J. O exercício físico no tratamento da depressão em idosos: revisão sistemática. **Revista Psiquiatria Clínica**. v. 29, n. 1, p.70-79, 2007.
- OPAS/OMS. **Programa de Salud Mental, División de Promoción de Salud**. Modelo para la capacitación de la enfermería general en al identificación y manejo de los transtornos afectivos. Generalista I, 1997.
- OTTO, D. M. **Vínculo dos profissionais de Estratégia de Saúde da Família com o trabalho e com a organização de um município de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Saúde e Gestão do Trabalho). Programa de Pós

Graduação, Extensão e Cultura,
UNIVALI, Itajaí, 2012.

PALMA, A.; ESTEVÃO, A.; DA
ROS, M. **A saúde em debate na
educação física** – volume 2.
Blumenau: Nova Letra, 2006.

RODRIGUES, J.; SANTOS, S.M.A.;
JONAS, S.S. Ensino do cuidado de
enfermagem em saúde mental na
graduação em Enfermagem. **Revista
Paulista de Enfermagem**. v. 25, n. 6
p. 844-51, 2012.

SANTIAGO, A.; HOLANDA, A. F.
Fenomenologia da Depressão: uma
Análise da Produção Acadêmica
Brasileira. **Revista da Abordagem
Gestáltica - Phenomenological
Studies**. v. XIX, n. 1, p. 38-50, jan-jul,
2013.

SCHMITT, R; LANG, M.G;
QUEVEDO, J; COLOMBO, T. Perfil
epidemiológico do suicídio no extremo
oeste do estado de Santa Catarina,
Brasil. **Revista de Psiquiatria do Rio
Grande do Sul**. v. 30, n.2, p. 115-12,
2008.

SOUZA, A. J. F.; MATIAS, G.N.;
GOMES, K.F.A.; PARENTE, A. C. M.
A saúde mental no Programa de Saúde
da Família. **Revista Brasileira de
Enfermagem**; v. 60, n. 4, p, 391-395.
Jul-ago, 2007.

SPECTOR, P. E. **Psicologia nas
Organizações**. São Paulo: Saraiva,
2004.

VALENTINI, W. et al. Treinamento de
clínicos para o diagnóstico e tratamento
da depressão. **Rev. Saúde Pública**. v.
38, n. 4, p. 522-528, 2004.

VIDAL, C. E; GONTIJO, E. D.
Tentativas de suicídio e o acolhimento
nos serviços de urgência: a percepção
de quem tenta. **Cadernos Saúde
Coletiva**. v.21, n. 2, p. 108-114, 2013.

Qualidade de vida de pacientes com Acidente Vascular Encefálico após programa de reabilitação

Quality of life of patients with stroke after cardiopulmonary rehabilitation.

Carolina Hoffer dos Santos¹; Ana Paula Cabral Kloppel²; Natalia Veronez da Cunha Bellinati³.

Resumo

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma patologia que acomete os vasos sanguíneos do encéfalo, sendo a terceira maior causa de morte no mundo. A Reabilitação Cardiopulmonar (RCP) visa melhorar a capacidade aeróbica e pulmonar e garantir melhores condições física, mental e social. Qualidade de vida (QV) é a percepção do indivíduo sobre a sua posição na vida, e torna-se prejudicada em pacientes com AVE. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de um programa de RCP na QV, força muscular respiratória e mobilidade torácica de pacientes pós AVE. Pesquisa quantitativa de intervenção pré e pós teste, em que participaram quatro pacientes diagnosticados com AVE encaminhados para tratamento na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade do Planalto Catarinense. Capacidade funcional e aeróbica foi avaliada através do teste de caminhada de 6 minutos (TC6), QV foi aplicado o Formulário Abreviado de Avaliação de Saúde 36 (SF-36), força respiratória através da manovacuometria e mobilidade torácica cirtometria estática e dinâmica. Após as avaliações foi iniciada a reabilitação, com exercícios de força muscular respiratória, e

¹ Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Rua Cruz e Souza, nº 595. Ed. San Marino, ap 13., Lages, SC, e-mail: carol_hoffer@hotmail.com

² Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Rua Vidal Ramos, nº 131., Lages, SC, e-mail: anapcabrasil@outlook.com

³ Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Rua Ricardo Pagani, nº 25. Ed. Montebello, ap 25., Lages, SC, e-mail: nat_cunha@hotmail.com

treinamento aeróbico, durante 8 semanas. Houve um aumento na distância percorrida em relação ao predito, aumento nas forças musculares respiratórias, na mobilidade torácica e na QV todos os domínios da SF-36 aumentaram, porém não de forma significativa. Conclui-se que o programa de reabilitação foi benéfico, indicando melhora da aptidão física e da QV em geral.

Palavras-chave: fisioterapia, cardiopulmonar, doenças crônica não transmissível.

Abstract

Stroke is a pathology that affects the blood vessels of the brain, being the third largest cause of death in the world. Cardiopulmonary Rehabilitation (CPR) aims to improve aerobic and pulmonary capacity and ensure better physical, mental and social conditions. Quality of life (QOL) is the individual's perception about their position in life, and becomes impaired in stroke patients. The objective of the study was to evaluate the effects of a CPR program on QOL, respiratory muscle strength and thoracic mobility of post AVE patients. Quantitative investigation of pre and post-test intervention, involving four patients diagnosed with stroke referred for treatment at the Clinical School of Physiotherapy at the Universidade do Planalto Catarinense. Functional and aerobic capacity was evaluated through the 6-minute walk test (6MWT), QV was applied the Short Form Health Assessment 36 (SF-36), respiratory force through manovacuometry and thoracic mobility static and dynamic cystometry. After the evaluations, rehabilitation was started, with exercises of respiratory muscle strength, and aerobic training, during 8 weeks. There was an increase in distance traveled over predicted, increase in respiratory muscle strength, thoracic mobility, and QoL all areas of the SF-36 increased, but not significantly. It was concluded that the rehabilitation program was beneficial, indicating an improvement in physical fitness and QoL in general.

Key words: physiotherapy, cardiopulmonary, chronic non-communicable diseases.

1. Introdução

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma patologia

que acomete os vasos sanguíneos do encéfalo, subdivisão do sistema

nervoso que compreende cérebro, tronco encefálico

co e cerebelo. Estes vasos poderão sofrer hemorragia ocasionando o AVE hemorrágico, ou podem sofrer interrupção do suprimento de oxigênio desencadeando o AVE isquêmico (CHAVES, 2000; SILVA et al., 2005).

O AVE é reconhecido por ser a terceira causa de morte no mundo e acomete, predominantemente, adultos de meia-idade e idosos (WHO, 2006; PONTES-NETO et al., 2008). A incidência do AVE é progressiva com a idade, sendo que a partir dos 55 anos de idade o risco aumenta a cada década de vida (O'SULLIVAN et al., 1993). É a doença neurológica que mais afeta o sistema nervoso central e a principal causa de incapacidades físicas e mentais (OMS, 2006).

Os fatores de risco para o AVE incluem idade avançada, raça, história familiar, hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes *mellitus* (DM), tabagismo, fibrilação atrial (FA), outras doenças cardíacas, AVE isquêmico prévio, dislipidemia, sedentarismo, alcoolismo, terapia de reposição hormonal e processos inflamatórios (GORDON et al., 2004). Os pacientes com AVE são propensos ao

desenvolvimento e alterações na mecânica respiratória, especialmente aqueles que apresentam diminuição da força dos músculos da caixa torácica e músculos abdominais, pois estes integram a atividade coordenada e complexa da respiração (CURY; BRUNETTO; PINHEIRO, 2009).

Além disso, devido ao tempo de imobilidade após o AVE, os pacientes tendem a ter um déficit de condicionamento por demorem a voltar com suas atividades funcionais e de vida diária, o que faz com que diminua sua autoestima, diminuindo seu convívio social e sua vida familiar, o que afeta diretamente na qualidade de vida (CARR e SHEPHERD, 2008). A Reabilitação cardiopulmonar atua na minimização de sintomas como dispneia, melhora da capacidade aeróbica e pulmonar, e no fortalecimento dos músculos respiratórios (SPRUIT, 2013), auxiliando também na melhora geral da qualidade de vida desses pacientes, devido a diminuição dos comprometimentos pulmonares e conseqüentemente melhora do condicionamento cardiorrespiratório (BELLINI et al., 1997).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos de um programa de

reabilitação cardiopulmonar na qualidade de vida de pacientes pós AVE.

2. Metodologia

2.1 Tipo de Estudo

Pesquisa quantitativa de intervenção pré e pós-teste.

2.2 Participantes da Pesquisa

Participaram da pesquisa quatro pacientes, com idade entre 65 e 74 anos e diagnóstico clínico e médico de AVE (hemorrágico ou isquêmico), que concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UNIPLAC segundo o parecer 1.559.091.

2.3 Protocolo de Reabilitação

O Protocolo de Reabilitação teve embasamento nas recomendações da *American Thoracic Society* e na Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular (SPRUIT et al., 2013; HERDY et al., 2014). Foi incluído na fase 3 de Reabilitação, que é a fase não hospitalar supervisionada da reabilitação cardiovascular, sendo constituído de fortalecimento da

musculatura respiratória, aquecimento aeróbico, treino aeróbico e desaquecimento. Iniciava-se o protocolo com o fortalecimento muscular respiratório através do aparelho Threshold IMT e Threshold PEP, com carga inicial de 30%, chegando a 60% do valor obtido na manovacuometria, realizado em três series de 15 repetições. A estimulação diafragmática foi realizada com o paciente em decúbito dorsal (DD) na maca, através de inspirações nasais profundas, sem utilização de musculatura acessória e expirações orais.

Após o treino de força muscular, o paciente era direcionado para a esteira, onde iniciava o aquecimento aeróbico com duração de cinco minutos numa velocidade média (V_m) de 40% da V_m percorrida no teste de caminhada de 6 minutos (TC6), e com intensidade de 40% da frequência cardíaca (FC) alvo do dia. O treino aeróbico teve duração de 30 minutos, com V_m de 60% da V_m percorrida no TC6 e com intensidade de até 90% da FC alvo do dia. A volta a calma era realizada seguindo os mesmos parâmetros do aquecimento aeróbico.

Cada sessão durava, em média, 60 minutos, com frequência de três vezes na semana durante dois meses. Após o período de reabilitação, todos os testes foram refeitos para fins de comparação.

2.4 Coleta de Dados

O recrutamento dos participantes foi feito através de análise de prontuários buscando pacientes com diagnóstico de AVE e que estavam ativamente em tratamento fisioterapêutico na Clínica Escola. Ao chegarem na clínica, os pacientes foram recepcionados e dirigidos para uma sala separada para esclarecimento da pesquisa, seus objetivos e convite para participação. Após concordarem, todos assinaram o TCLE.

Inicialmente, os pacientes foram submetidos a uma avaliação dos sinais vitais (aferição de pressão arterial através de esfigmomanômetro e estetoscópio, frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio (SpO2) utilizando oxímetro e frequência respiratória (FR) através de inspeção das excursões torácicas), mensuração do peso e altura (balança) e avaliação sobre seu histórico de saúde, informando sobre presença de afecções que pudessem

estar associadas com a ocorrência do AVE, como diabetes *mellitus* (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS), tabagismo, sedentarismo e alcoolismo.

Em seguida foi avaliada a qualidade de vida (QV) através do Formulário Abreviado de Avaliação de Saúde 36 (SF-36). Consiste em um questionário multidimensional contendo 36 itens divididos em 8 domínios: funcionalidade física, limitações em atividades usuais devido à doença, dor corporal, percepções gerais da saúde, vitalidade/energia, limitações em atividades sociais devido à doença, limitações em atividades usuais devido aos problemas emocionais e saúde mental geral (ANDERSON et al., 1996).

Para cada dimensão, há um resultado na forma de um escore final, que varia de 0 a 100 (0 = pior estado de saúde e 100 = melhor estado de saúde). Para a aplicação do questionário cada paciente, de forma individual, foi encaminhado para uma sala separada para evitar constrangimentos e foi lido calmamente cada questão do questionário, sem induzi-lo a nenhuma resposta (OKUMA, 1997).

Dando sequência, os pacientes foram submetidos ao teste de força muscular respiratória através da manovacuometria, que mensura as pressões inspiratórias e expiratórias máximas (Pimáx e Pemáx) respectivamente. Para aferição, os pacientes estavam confortavelmente em sedestação em uma cadeira, estando com o tronco em um ângulo de 90° com as coxas, o nariz ocluído por um clipe nasal para evitar escape de ar. Foram realizadas no máximo cinco manobras, de forma a se obter três manobras aceitáveis (sem vazamentos de ar e com duração de pelo menos dois segundos), e entre elas pelo menos duas manobras reprodutíveis (com valores que não diferenciassem entre si por mais de 10% do valor elevado), sendo que o maior valor foi utilizado.

O paciente teve um intervalo de repouso entre 30 e 40 segundos até 1 minuto entre as manobras. Para medida da Pimáx os pacientes respiraram normalmente através do tubo, após foi solicitado uma expiração até o volume residual (VR) e, posteriormente geraram um esforço inspiratório máximo contra uma via aérea ocluída. Para Pemáx, os pacientes inspiraram no bocal até a capacidade pulmonar total (CPT) e,

em seguida foi gerado um esforço expiratório máximo contra uma via aérea ocluída.

Para avaliação da mobilidade torácica foi realizada a cirtometria através de uma fita métrica padrão que fornece os valores em centímetros. Para sua realização o paciente ficou em posição ortostática, sem roupas que interferissem na avaliação, sendo feitas medidas a nível axilar, processo xifóide e cicatriz umbilical, a medida foi realizada na inspiração máxima da CPT, e posteriormente, na expiração máxima ao nível do VR, nas três regiões citadas. A diferença entre as duas medidas (inspiração e expiração) é chamada de coeficiente respiratório, representando a mobilidade torácica.

Por último para avaliação da condição cardiovascular (capacidade funcional) foi realizado o teste de caminhada de 6 minutos (TC6), escolhido por ser um método simples, de baixo custo e fácil aplicação (SPRUIT et al., 2013). Para avaliação foi utilizado um corredor de 30 metros de comprimento demarcados de 3 em 3 metros sem obstáculos, onde o momento de fazer uma curva foi demarcado com um cone. O objetivo do teste consistiu em caminhar em ritmo próprio sozinho o

mais longe possível durante os seis minutos, orientar e esclarecer as possíveis alterações cardiorrespiratórias que pudesse surgir, sendo permitido andar devagar, parar, relaxar quando necessário. A cada minuto em que o paciente caminhou pela pista, foram aferidas através do oxímetro de pulso FC, SpO2 e foi feita a marcação de quantos metros o paciente percorreu. Ao início, no final e após 10 minutos de repouso após do TC6 os sinais vitais foram aferidos (RODRIGUES; VIEGAS; LIMA, 2002).

2.5 Análise dos Dados

Os dados quantitativos foram tabulados no programa Excel® Microsoft 2008 e exportados para o Software GraphPad Prisma Versão 5.0. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva (média aritmética, desvio padrão). A diferença entre os dois grupos foi estimada utilizando o teste t student pareado, sendo considerada diferença estatística significativa quando $p \leq 0,05$.

3. Resultados

3.1 Perfil dos Participantes

Em relação ao perfil dos quatro pacientes que fizeram parte do estudo, três deles eram homens e uma mulher, com idade entre 65 e 74 anos. Todos eles são portadores de HAS e fazem atividade física somente na fisioterapia. Um paciente tem DM e faz aplicação diária de insulina; dois pacientes eram tabagistas, sendo que um deles parou de fumar a partir do episódio de AVE e dois são obesos. Três dos pacientes sofreram o AVE no período de um ano e meio, enquanto que um sofreu há seis anos e o outro há 18 anos.

3.2 Qualidade de Vida

Em relação aos domínios da SF36, referente à qualidade de vida, observa-se uma melhora de todos os domínios avaliados, porém não de forma significativa (Tabela 1).

3.3 Força Muscular Respiratória e Mobilidade Torácica

A força muscular respiratória medida através da manovacuometria foi calculada através da equação de regressão Pimáx mulheres: $y = -0,49 x (\text{idade}) + 110,4$; homens: $y = -0,80 (\text{idade}) + 155,3$. Pemáx mulheres: $y = -0,61 x (\text{idade}) + 115,6$; homens: $y = -0,81 (\text{idade}) + 165,3$ em função da idade e do sexo (NEDER et al.,

1999). Os achados trazem que os valores obtidos de cada paciente antes da reabilitação estavam inferiores ao

predito, como se pode observar na (Tabela 2).

Tabela 1. Escore dos domínios da SF-36 antes e depois da reabilitação.

*Média ± desvio padrão

DOMÍNIO	ANTES*	DEPOIS*
Capacidade funcional	65 ± 7,1	69 ± 4,7
Limitação por aspectos físicos	56 ± 18,8	63 ± 21,7
Dor	71 ± 26,8	84 ± 23,6
Estado geral de saúde	63 ± 6,2	65 ± 4,2
Vitalidade	69 ± 7,2	78 ± 7,8
Aspectos sociais	53 ± 12,9	75 ± 13,5
Limitação por aspectos emocionais	58 ± 16,0	75 ± 25,0
Saúde mental	62 ± 11,9	86 ± 7,0

Tabela 2. Valores predito e obtido das pressões respiratórias máximas pelos pacientes antes da reabilitação cardiopulmonar.

Paciente	Predito Pimáx (cmH₂O)	Obtido Pimáx (cmH₂O)	Predito Pemáx (cmH₂O)	Obtido Pemáx (cmH₂O)
01	-103,3	-60	112,65	45
02	-103,5	-40	111,84	40
03	-103,3	-53	112,65	42
04	-74,14	-36	70,46	40
Média ±DP	-96,06±14,61	-47,25±11,18	101,9±20,96	41,75±2,36

Pimáx= Pressão inspiratória máxima; Pemáx= Pressão expiratória máxima; DP= desvio padrão.

No Gráfico 1, observa-se a evolução dos pacientes referente a Pimáx, evidenciando um aumento significativo na força muscular inspiratória após a reabilitação (Antes: $-47,25 \pm 5,6 \text{ cmH}_2\text{O}$, Depois: $-68,75 \pm 9,9 \text{ cmH}_2\text{O}$, $p \leq 0,0092$). No Gráfico 2 observam-se as variações de pressões expiratórias, onde também ocorreu um aumento significativo da força muscular após a reabilitação (Antes: $41,75 \pm 1,2 \text{ cmH}_2\text{O}$, Depois: $65,5 \pm 6,6 \text{ cmH}_2\text{O}$ $p \leq 0,0004$).

No Gráfico 3, observa-se a diferença da cirtometria dinâmica

axilar, com aumento significativo dos valores (Antes: $3 \pm 0,4 \text{ cm}$, Depois: $6,5 \pm 1,3 \text{ cm}$ $p \leq 0,0021$). A cirtometria é considerada normal quando a diferença é maior que 4 cm, valores entre 2 e 4cm são considerados reduzidos e inferior a 2cm muito reduzido (KAKISAKI et al., 1999). Nos pacientes a mobilidade encontrava-se reduzida, depois da reabilitação os valores foram considerados normais.

Gráfico 1. Valores da média do obtido de Pimáx em centímetros de água (cmH₂O) antes e após reabilitação cardiopulmonar.

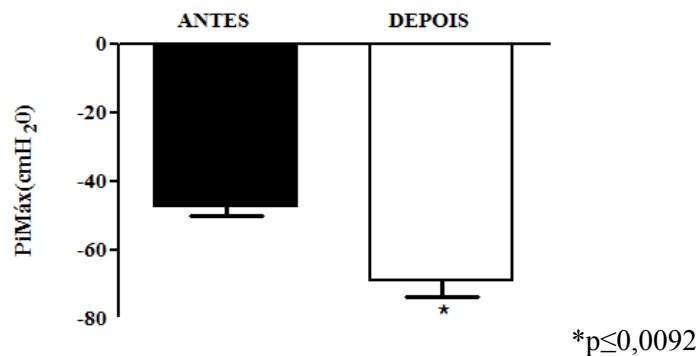
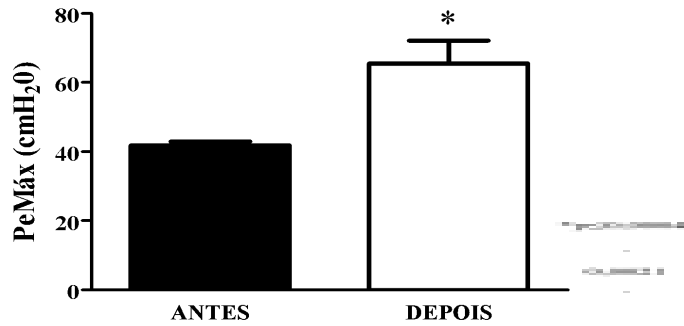


Gráfico 2. Valores da média do obtido de Pemáx em centímetros de água (cmH₂O) antes e após reabilitação cardiopulmonar.



No Gráfico 4, observa-se a diferença dinâmica a nível de processo xifóide. Os valores eram considerados normais, entretanto após a reabilitação ocorreu aumento significativo (Antes 4,25±1,1cm, Depois: 6,75±0,9cm $p \leq 0,0125$). No Gráfico 5 observa-se os

valores da cirtometria a nível de processo umbilical. Valores esses considerados normais (Antes: 4,25±1,1cm, Depois: 7±1,2cm $p \leq 0,0149$), com aumento significativo após reabilitação.

Gráfico 3. Valores Cirtometria Dinâmica Axilar em centímetros (cm) antes e após reabilitação.

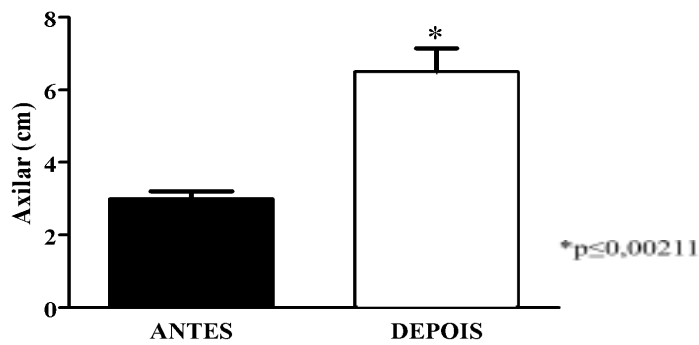
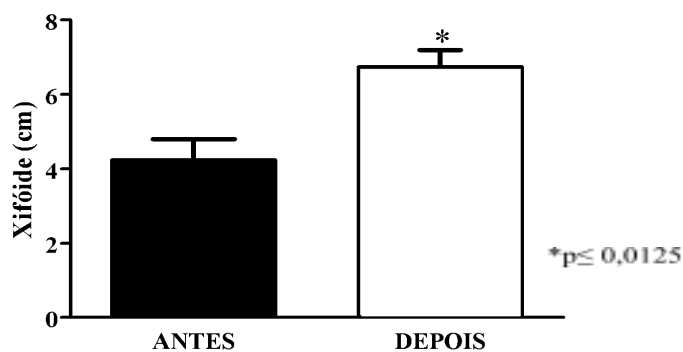


Gráfico 4. Valores Cirtometria Dinâmica nível de processo xifóide antes e após reabilitação



3.4 Capacidade Funcional

O primeiro teste de caminhada de 6 minutos (TC6) realizado (pré-intervenção) mostrou que a distância predita para o grupo de pacientes era de $545,3 \pm 25$ metros, porém, a distância percorrida foi de $263,3 \pm 26$ metros, equivalendo apenas a 47% do predito. Após a intervenção fisioterapêutica, o esperado para os pacientes era de $544,5 \pm 24$ metros, e a distância percorrida

foram de $330,8 \pm 30$ metros. Houve um aumento de 67,5 metros após a reabilitação (Gráfico 6). A velocidade média do caminhar dos pacientes aumentou de $2,6 \pm 0,3$ km/h para $3,3 \pm 0,3$ km/h após a Reabilitação cardiovascular (Gráfico 7). Houve um aumento significativo na distância percorrida em relação ao predito, saltando para 60% ($p \leq 0,05$) após a Reabilitação Cardiopulmonar (Gráfico 8).

Gráfico 5. Valores Cirtometria Dinâmica Basal antes e após reabilitação.

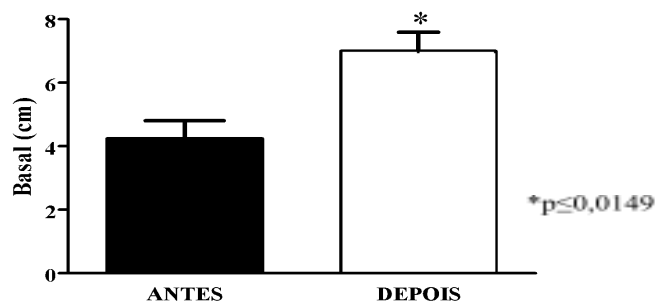


Gráfico 6. Distância percorrida em metros (m) antes e depois da intervenção.

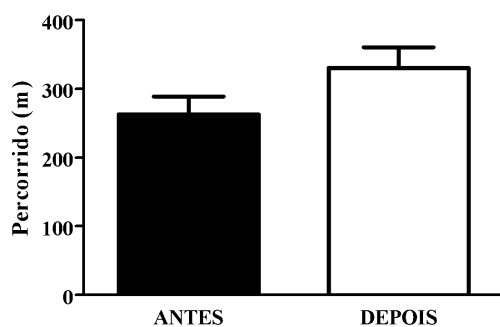


Gráfico 7. Velocidade média percorrida em quilômetros por hora (km/h), no primeiro e no segundo teste.

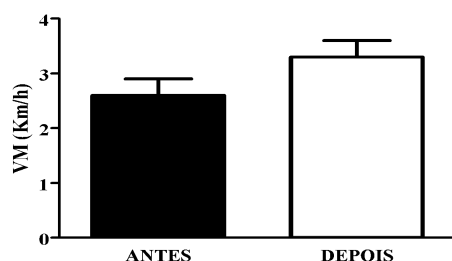
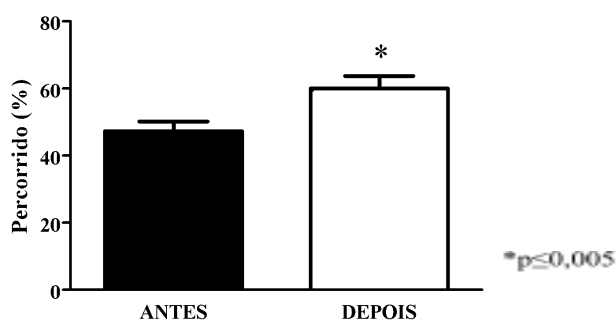


Gráfico 8. Distância percorrida em relação ao predito em porcentagem (%). Antes e após a reabilitação.



4. Discussão

Os perfis dos pacientes do presente estudo encontram-se dentro dos fatores de risco classificados como modificáveis para doenças cerebrovasculares, como HAS, DM, obesidade, tabagismo e sedentarismo,

visto que todos os pacientes do estudo eram hipertensos e sedentários. Apesar de não ser significativa a melhora na avaliação da qualidade de vida (QV), os pacientes relataram benefícios como o retorno às atividades básicas que não realizavam

antes da reabilitação (ida ao mercado e igreja sozinhos), além de maior convívio com familiares e amigos. Estas importantes conquistas podem ser visualizadas nos domínios de aspectos sociais e limitação por aspectos emocionais, que foram os domínios que mais aumentaram a pontuação após a reabilitação, demonstrando que a reabilitação pode interferir positivamente na QV dos participantes.

Os valores de pressões respiratórias máximas (Pimáx e Pemáx) estavam inferiores ao predito de acordo com cada idade, podendo estar associados a fatores como, alteração do tônus, fraqueza dos músculos abdominais e controle de tronco (CORDEIRO e FERNADES, 2005). O mesmo resultado foi encontrado em estudo realizado por Meneghetti et al. (2011), onde foi avaliada a força muscular respiratória de indivíduos acometidos por AVE. Os autores observaram que os valores foram inferiores ao previsto, sugerindo assim, que a partir do momento que foram acometidos pelo AVE, tiveram a força muscular respiratória diminuída (disfunção diafragmática e abdominal).

Destaca-se também que todos os participantes da presente pesquisa

eram idosos, assim, além de alterações pulmonares causadas pelo acometimento por AVE, as alterações na função pulmonar são influenciadas pelo processo de envelhecimento, com alterações fisiológicas que acarretam na diminuição da elasticidade pulmonar e força muscular (CADER et al., 2006). Contato e Da Fonseca (2010) relatam aumento da Pimáx e Pemáx de pacientes idosos após o uso do Threshold por três dias consecutivos, o que corrobora com os resultados da pesquisa. A diminuição das pressões respiratórias ocasiona uma redução na tolerância ao exercício físico, leva ao paciente fadigar mais rapidamente, acarretando prejuízo nas atividades de vida diária (AVD's) (CONTATO e DA FONSECA, 2010).

As alterações na mecânica respiratória são mais evidentes em pacientes que apresentam sequelas do AVE e encurtamento da musculatura respiratória (BONVENT; FERNANDES; MARTINS, 2007). Cury, Brunetto e Pinheiro (2009) mostraram que pacientes que sofreram um episódio neurológico apresentam a mobilidade inferior à 3cm (reduzida) quando comparada a pacientes sem nenhuma alteração neurológica. No presente estudo, os valores da

cirtometria dos quatro pacientes encontravam-se diminuídos em nível axilar, enquanto que no processo xifóide e basal, dois pacientes tinham valores normais e dois valores reduzidos. A diferença maior ou igual a 4cm (considerada normal) é encontrada geralmente em pacientes saudáveis, valores inferiores sugerem alguma alteração pulmonar (KAKIZAKI et al., 1999).

Após a reabilitação esses valores aumentaram significativamente. Dois pacientes relataram que tinham um pouco de dificuldade para respirar e isso prejudicava os afazeres do dia a dia e, após a reabilitação, conseguiam realizar suas AVD's sem grande dificuldade. O aumento da mobilidade torácica pela reabilitação pode ter ocasionado uma melhora na relação ventilação/perfusão, relação necessária para uma adequada troca gasosa.

A melhora obtida na função pulmonar dos participantes da pesquisa foi evidenciada ao longo das sessões, através de relatos dos pacientes e do TC6min com uma maior tolerância para realizar caminhadas. Entre outros benefícios, a melhora na função pulmonar também contribui na prevenção de

possíveis patologias e complicações respiratórias, como pneumonia (FARIA et al., 2008). Langoni et al. (2013) evidenciaram uma baixa distância percorrida no TC6min em idosos institucionalizados, semelhante ao pré-teste dos pacientes do presente estudo. Isto reforça como foi baixa a distância percorrida quando comparado ao valor predito, posto que os participantes desta pesquisa não eram institucionalizados.

Pode-se atribuir este resultado à uma consequência do sedentarismo, uma vez que todos os pacientes estudados eram sedentários. Entretanto, a média de distância percorrida pós-intervenção aumentou, evidenciando uma melhora na capacidade funcional desses pacientes. Isto também foi observado a partir da percepção dos pacientes, onde, ao longo das sessões, eles conseguiam caminhar com maior facilidade, sem fadiga e dispneia. Houve uma melhora também na velocidade média do caminhar, aumentando assim sua aptidão cardiorrespiratória, com consequente melhora na realização das suas AVD's.

5. Conclusão

Conclui-se que a reabilitação cardiopulmonar foi benéfica para os pacientes pós AVE que participaram da pesquisa, evidenciado pelo aumento significativo nos valores da força muscular respiratória, aumento nos valores do TC6 e do SF-36, indicando melhora da aptidão física e da qualidade de vida em geral.

A fisioterapia cardiorrespiratória deve ser incluída como um tratamento coadjuvante ao convencional de pacientes pós AVE, visto que, melhorando a função

pulmonar, segure-se diminuição da fadiga, da dispneia, podendo melhorar a tolerância ao exercício físico, como consequência melhor qualidade de vida e bem estar desses pacientes. Sugere-se que se realizem mais estudos nesta área com um número amostral maior e com maior duração do tempo das sessões para poder avaliar com mais precisão o benefício da Reabilitação Cardiovascular nessa população.

Referências

ANDERSON, C.; LAUBSCHER, S.; BURNS, R. Validation of the Short Form 36 (SF-36) health survey questionnaire among stroke patients. **Stroke**, v. 27, n. 10, p. 1812-1816, 1996.

BARBOSA, M. A. R. et al. Prevalência da hipertensão arterial sistêmica nos pacientes portadores de acidente vascular encefálico, atendidos na emergência de um hospital público terciário. **Revista Brasileira de Clínica Médica**, v. 7, p. 357-360, 2009.

BELLINI, Á. J. et al. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 69, n. 4, 1997.

CADER, S. et al. Comparação da Pimáx e da qualidade de vida entre idosos sedentárias, asiladas e praticantes de hidroginástica. **Fitness**

e Performance Journal, v. 5, n. 2, 2006.

CARR, J.; SHEPHERD, R. Reabilitação neurológica: otimizando o desempenho motor. São Paulo, 2008.

CESÁRIO, C. M. M. et al. Impacto da disfunção motora na qualidade de vida em pacientes com Acidente Vascular Encefálico. **Revista Neurociências**, v. 14, n. 1, p. 6-9, 2006.

CHAVES, M. LF. Acidente vascular encefálico: conceituação e fatores de risco. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 7, n. 4, p. 372-382, 2000.

CORDEIRO, P. B.; FERNANDES, P. M. Abordagem fisioterapêutica no adulto com lesões encefálicas adquiridas. In: Moura EW, Silva PAC. **Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação**. São Paulo: Artes Médicas, p. 301-308, 2005.

CURY, J. L.; PINHEIRO, A. R.; BRUNETTO, A. F. Modificações da dinâmica respiratória em indivíduos com hemiparesia pós-acidente

- vascular encefálico. **Assobrafir Ciência**, p. 55-68, 2009.
- DE CASTRO, J. A. B. et al. Estudo dos principais fatores de risco para acidente vascular encefálico. **Revista Brasileira de Clínica Médica**, v. 7, p. 171-173, 2009.
- FARIA, Ingrid de Castro Bolina et al. Avaliação da capacidade inspiratória em crianças com distrofia muscular progressiva. **Revista Fisioterapia Movimento**, v. 21, n. 1, p. 57-63, 2008.
- FERNANDES, F. E.; MARTINS, S. R. G.; BONVENT, J. J. Efeito do treinamento muscular respiratório por meio do manovacuômetro e do Threshold Pep em pacientes hemiparéticos hospitalizados. In: **IV Latin American Congress on Biomedical Engineering 2007, Bioengineering Solutions for Latin America Health**. Springer Berlin Heidelberg, p. 1199-1202, 2007.
- GORDON, N. F. et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors. **Stroke**, v. 35, n. 5, p. 1230-1240, 2004.
- HERDY, A. H. et al. South American guidelines for cardiovascular disease prevention and rehabilitation. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 103, n. 2, p. 1-31, 2014.
- HOPMAN, W. M.; VERNER, J. Quality of life during and after inpatient stroke rehabilitation. **Stroke**, v. 34, n. 3, p. 801-805, 2003.
- KAKIZAKI, F. et al. Preliminary report of the effects of respiratory muscle stretch gymnastics on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v. 19, n. 6, p. 390-391, 1999.
- LANGONI, C. S. et al. Teste de caminhada de seis minutos em idosos de uma instituição de longa permanência: valores, aplicabilidade e correlações. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 10, n. 3, 2013.
- LEITE, H. R.; NUNES, A. P. N.; CORRÊA, C. L. Perfil epidemiológico de pacientes acometidos por acidente vascular encefálico cadastrados na Estratégia de Saúde da Família em Diamantina, MG. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 16, n. 1, p. 34-39, 2009.
- MENEGHETTI, Cristiane Zorél et al. Avaliação da força muscular respiratória em indivíduos acometidos por acidente vascular cerebral. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 1, p. 56-60, 2011.
- MOURA, R. M. F. et al. Efeitos do treinamento aeróbio na qualidade de vida e na capacidade funcional de indivíduos hemiparéticos crônicos. **Revista Acta Fisiátrica**, v. 12, n. 3, p. 94-99, 2005.
- O'SULLIVAN, S. B., NASCIMENTO, F. G., SCHMITZ, T. **J. Fisioterapia: avaliação e tratamento**. São Paulo, Manole, p. 775, 1993.
- PEDROLO, D. S.; KAKIHARA, C. T.; ALMEIDA, M. M. O impacto das sequelas sensório-motoras na autonomia e independência dos pacientes pós-AVE. **O Mundo da Saúde, São Paulo**, v. 35, n. 4, p. 459-466, 2011.
- POLESE, J. C. et al. Hemiparéticos Crônicos com Maiores Níveis de Atividade Física Reportam Melhor Qualidade de Vida. **Revista Neurociências**, v. 22, n. 2, p. 221-226, 2013.
- PONTES-NETO, O. M. et al. Stroke Awareness in Brazil Alarming Results

in a Community-Based Study. **Stroke**, v. 39, n. 2, p. 292-296, 2008.

SILVA, L. L. M. et al. Fatores de risco para o acidente vascular encefálico.

Universitas: Ciências da Saúde, v. 3, n. 1, p. 145-160, 2008.

SOLWAY, S. et al. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. **Chest Journal**, v. 119, n. 1, p. 256-270, 2001.

SPRUIT, M. A. et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 188, n. 8, p. 13-64, 2013.

The WHO stepwise approach to stroke surveillance. Overview and Manual (version2.0). Local: Noncommunicable Diseases and Mental Health. World Health Organization. (atualizado em: 01/2006 mês/ ano; acessado em 07/17).

Disponível em:

http://www.who.int/ncd_surveillance/en/steps_stroke_manual_v1.2.pdf

Incidência de traumatismos faciais em adultos atendidos em um hospital da Serra Catarinense

Incidence of facial traumatism in adults attended at a hospital of Serra Catarinense

Mariana Broering Viapiana¹; Lucas Brandt²; Jefferson Viapiana Paes³; Renato Valiati⁴; Anelise Viapiana Masiero⁵.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a incidência de trauma facial em pacientes atendidos pelo serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofaciais de um hospital referência no tratamento de trauma da região na Serra Catarinense, no período de julho de 2012 a dezembro de 2013. Foram selecionados os prontuários médicos de pacientes atendidos pelo serviço e realizada a avaliação dos dados sociodemográficos, identificação das fraturas faciais e de possíveis repercussões na cavidade bucal destes pacientes. O perfil epidemiológico caracterizou-se por pacientes adultos, na maioria homens, que tiveram como principal causa do trauma os acidentes de trânsito. As injúrias ocorrem com mais frequência no verão. Em geral ocorrem múltiplas fraturas faciais, com considerável envolvimento dos tecidos de suporte. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de programas educativos com o intuito de orientar a população sobre os riscos e danos resultantes principalmente dos acidentes de trânsito e violência, que estão entre as principais causas de morte no Brasil, principalmente em adultos jovens.

Palavras-chave: Traumatismos Bucomaxilofacial. Acidentes de trânsito. Saúde Bucal

¹ Cirurgiã-Dentista, graduada pela Universidade do Planalto Catarinense

² Cirurgião-Dentista, graduado pela Universidade do Planalto Catarinense

³ Doutor em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Docente do Curso de Odontologia da Universidade do Planalto Catarinense

⁴ Doutor em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Docente do Curso de Odontologia da Universidade do Planalto Catarinense

⁵ Doutora em Endodontia pela Universidade de São Paulo, Docente do Curso de Odontologia e do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ambiente e Saúde da Universidade do Planalto Catarinense.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the incidence of facial trauma in patients treated in a Maxillofacial Surgery and Traumatology reference service located at the Serra Catarinense, during July 2012 to December 2013. The Medical records of patients attended in the service were select for the identification of facial fractures and possible repercussions in the oral cavity of these patients. The epidemiological profile was characterized by adult patients, mostly men, whose main cause of trauma was traffic accidents. Injuries occur more often in the summer. In general, multiple facial fractures occur, with considerable involvement of the supporting tissues. Thus, it is necessary to develop educational programs to guide the population about the risks and damages resulting mainly from traffic accidents and violence, which are among the main causes of death in Brazil, especially in young adult.

Key words: Oral-maxillofacial trauma. Traffic accidents. Oral Health.

1. Introdução

Acidentes e violências configuram um conjunto de eventos e lesões que podem ou não levar a óbito. Reconhecidos na Classificação Internacional das Doenças (CID) como causas externas, inclui homicídios, suicídios e acidentes de todas as espécies CARVALHO, 2005. Dentre os que mais vitimam a população, estão os acidentes de trânsito; que muitas vezes provocam enfermidades ou incapacidades, lesões físicas e psíquicas (CARVALHO, 2005). Segundo

Minayo (2009) os acidentes de trânsito estão entre os que mais matam (cerca

de 30 mil brasileiros por ano). As sequelas físicas, com lesões em diversos graus, e emocionais demandam gastos públicos, custos sociais e geram incapacitações (MINAYO, 2009). De acordo com a base do Sistema Único de Saúde, houve um aumento de 30% nas mortes entre 2000 a 2007, atingindo um pico histórico em 2007, com 66.837 mortes, que coloca o Brasil

entre os países com mais mortes no trânsito no mundo (CNM, 2009). Relatório publicado pela ONU em 2015 aponta o Brasil como o quarto país em número de mortes por acidentes de trânsito, com uma estimativa de 23,4/100 mil habitantes (WHO, 2015)

A comparação entre os estados mostra que Santa Catarina tem a maior taxa média de mortes por acidentes de trânsito do país, com índice de 33,1/100.000 habitantes (BOSELLI, 2009). A Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas - ONU, realizada em março de 2010, estabeleceu a década 2011-2020 como a Década de Ação para Segurança Viária, convocando todos os países signatários da Resolução, entre eles o Brasil, para desenvolver ações para a redução de 50% de mortes em 10 anos (YOUTH FOR ROAD SAFETY ACTION KIT, 2012).

Ao longo dos anos, o trauma continua se apresentando como um dos mais importantes problemas de saúde pública no mundo e as lesões bucomaxilofaciais estão entre as mais comuns nos centros de emergência, associadas ou não a lesões de diversos outros sistemas corporais (LALANI e BONANTHAYA, 1997).

O entendimento da causa, severidade e distribuição temporal das lesões maxilofaciais podem contribuir para estabelecer prioridades clínicas e de pesquisa para o efetivo tratamento e prevenção destes traumatismos (GASSNER et al., 2004). Este requer abordagem multidisciplinar, envolvendo a atuação médica, odontológica e social (TRAEBERT, 2006).

Paes et al. (2012) em estudo retrospectivo realizado entre os anos de 2003 a 2008, realizado no serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofaciais (CTBMF) no hospital de referência em trauma da região da Serra Catarinense, identificou 492 pacientes atendidos com traumatismo maxilofacial, contabilizando ao total 988 fraturas faciais, com uma média de 197 fraturas/ano.

Considerando este número significativo de lesões, o objetivo do presente estudo foi avaliar a incidência de trauma facial em pacientes atendidos neste mesmo hospital, entre os anos de 2012 a 2013, período que caracteriza cinco anos após o levantamento realizado Paes et al. (2012).

2. Material e Métodos

Este estudo caracteriza-se por ser transversal quantitativo. Considerou-se como critérios de inclusão todos os pacientes atendidos no serviço de CTBMF do hospital referência para atendimento de traumatismos na Serra Catarinense, entre junho de 2012 a dezembro de 2013, com internação hospitalar e diagnóstico de fratura facial. Foram excluídos os pacientes que apresentarem apenas lesões de tecidos moles. O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIPLAC, sob protocolo número 059/09.

O instrumento de coleta de dados foi composto por três partes distintas:

1ª parte: contemplou dados referentes a identificação do paciente, faixa etária, gênero, procedência (Lages ou outra Região - SC), variação sazonal (outono, inverno, primavera e verão).

2ª parte: Identificação das fraturas faciais: agente etiológico da fratura facial e classificação da fratura facial em: osso mandibular, complexo

zigomático, ossos maxilares e ossos próprios nasais (HOLDERBAUM, 1997).

3ª parte: Análise radiográfica das injúrias. A classificação do traumatismo dentário foi utilizada a proposta por United Kingdom Children's Dental Health adaptada (Traebert, 2002).

A coleta de dados foi realizada por dois avaliadores previamente calibrados. Os dados coletados foram analisados por meio da estatística descritiva.

3. Resultados

No período analisado foram atendidos no Serviço de CTBMF 157 pacientes que sofreram trauma facial. Destes, foi possível ter acesso a 67 prontuários. Na análise dos prontuários, observou que 48 pacientes atendiam aos critérios de inclusão. Os demais apresentavam outras lesões ou tratamentos não relacionados a trauma facial, sendo assim excluídos.

Dos 48 pacientes que integraram o estudo, 36 eram do gênero masculino (75%) e 12 eram do gênero feminino (25%). A faixa etária mais atingida foi o grupo de 18

a 29 anos representando (45,8%) do total da amostra, seguido pelos grupos de 30 a 39 anos (25%), 40 a 49 anos (8,3%), de 50 a 59 anos (14,5%) e acima de 59 anos (6,25%), conforme Tabela 1. Em relação ao local de origem 60% dos indivíduos eram de Lages e os demais da Região Serrana de Santa Catarina. No que se

refere ao período do ano, as fraturas foram mais frequentes no verão (Tabela 2).

Tabela 1. Distribuição da incidência de trauma facial por faixa etária e gênero em pacientes atendidos no serviço de CTBMF entre junho de 2012 a dezembro de 2013.

Faixa Etária	18-29	30-39	40-49	50-59	Acima de 59	Total
Masculino	16 -33.30%	11 -22.90%	3 -6.25%	5 -10.40%	1 -2.10%	36 -75%
Feminino	6 -12.50%	1 -2.10%	1 -2.10%	2 -4.10%	2 -4.10%	12 -25%
Total	22 -45.80%	12 -25%	4 -8.30%	7 -14.50%	3 -6.25%	48 -100%

Tabela 2. Distribuição da incidência de trauma facial por estações do ano em pacientes atendidos no serviço de CTBMF entre junho de 2012 a dezembro de 2013.

Estação do ano	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Total
	13 -27%	13 -27%	6 -12.50%	16 -33.50%	48 -100%

Quanto aos agentes etiológicos, esses foram classificados

em acidente de trânsito (carro, moto, bicicleta, atropelamento), agressão física, quedas, acidente de trabalho e prática de esportes. O fator etiológico mais observado foi acidente de trânsito com 47,9%, seguido por agressão física (25%), queda (16,6%), acidente de trabalho (8,3%), prática de esportes

(2,1%), de acordo com a Figura 1. Múltiplas fraturas foram identificadas

em 30 (62,5%) pacientes. Assim, optou-se por apresentar o percentual de cada fratura, independente desta caracterizar uma fratura única ou estar associada a fraturas múltiplas.

A fratura mais prevalente foi a dos ossos nasais (58,3%), seguido pela maxila (52,1%), mandíbula (31,25%), alvéolo-dentária (25%), órbita (14,5%), zigomático (12,5%). As frequências das fraturas estão distribuídas na Figura 2.

Figura 1. Distribuição das fraturas por fator etiológico em pacientes atendidos no serviço de CTBMF entre junho de 2012 a dezembro de 2013.

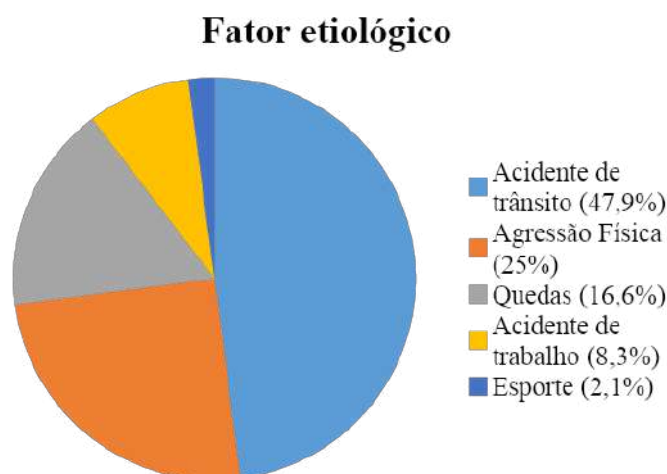
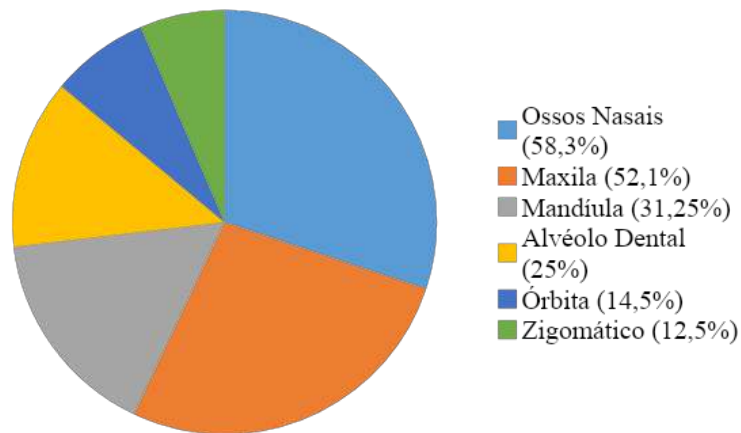


Figura 2. Distribuição das fraturas considerando os ossos atingidos em pacientes atendidos no serviço de CTBMF entre junho de 2012 a dezembro de 2013.

Região fraturada



Em relação às injúrias dos tecidos duro e de suporte registradas nos prontuários, observou-se que 56,25% dos pacientes não apresentaram trauma dental, 29,1% perderam dentes devidos ao trauma e 31,25% tiveram outros tipos de danos ao ligamento periodontal.

No exame radiográfico foi possível evidenciar que 58,3% dos pacientes tinham ausência de sinais radiográficos, 27,08% ausência de elemento dental, 2,08% fraturas radiculares e 29,1% demais danos ao ligamento periodontal.

4. Discussão

O presente estudo foi desenvolvido em uma região do Sul do Brasil, com pacientes atendidos em um serviço de referência de Cirurgia e

Traumatologia Bucomaxilofaciais. Segundo dados do IBGE a população da região incluindo zona urbana e rural é de 286.089 habitantes (IBGE 2010).

Dos 48 prontuários analisados, 75 % dos pacientes que sofreram traumas faciais eram do gênero masculino, corroborando com outros estudos (LIDA et al., 2001; ADEBAYO et al., 2003; CLARO, 2003; GASSNER et al., 2003; THOMSON et al., 2003; MOUROUZIS e KOUMOURA, 2005; LEE e STEENBERG, 2008)

Em estudo realizado por Paes et al. (2012) referente aos atendimentos realizados no mesmo serviço de CTBMF no período de setembro de 2003 a agosto de 2008 a faixa etária mais atingida foi o grupo de 21 a 30 anos representando 29,5% dos casos.

No presente estudo, observou-se um aumento considerável das fraturas nesta faixa etária de adultos jovens atingindo um índice em torno de 45%. Em relação ao local de origem dos indivíduos atendidos os índices mantiveram-se semelhantes ao estudo anterior de Paes et al. (2012), sendo a maioria dos pacientes do próprio município.

Quanto aos agentes etiológicos, o mais observado foi acidente de trânsito com 47,9% seguido por agressão física (25%), queda (16,6%), acidente de trabalho (8,3%), prática de esportes (2,1%). Os estudos de Adebayo et al. (2003); Gassner et al., (2003); De Oliveira et al. (2010); Paes et al. (2012) apresentam resultados semelhantes demonstrando que o principal fator etiológico são os acidentes de trânsito. Enquanto o estudo de Wulkan et al. (2005), realizado na cidade de São Paulo, relatou maior incidência de trauma por violência pessoal seguido dos acidentes de trânsito. Entretanto há que se considerar que a causa principal pode variar de acordo com o país de desenvolvimento e hábitos locais (LIN et al.,2008).

Dentre os principais ossos acometidos por fraturas destacam-se

ossos nasais seguido pela maxila, mandíbula, alvéolo-dentária, órbita, zigomático, fraturas estas também relatadas como as mais prevalentes na literatura (SANTOS, 2002; BRASILEIRO, 2005; MACEDO et al., 2008; DE OLIVEIRA 2010, PAES et al. 2012).

A maioria das hospitalizações de paciente com fraturas faciais ocorreram no verão o que está em concordância com outros estudos (GASSNER et al. 2003; DE OLIVEIRA et al. 2010; PAES et al. 2012). Uma possível justificativa para este fato é de que no verão as pessoas tendem a se expor a situações de risco como, por exemplo, aumento das atividades físicas, da participação em reuniões sociais, aumento do consumo de álcool e drogas. Certamente estes fatores aumentam a incidência de traumas em consequência de acidentes de trânsito, quedas e agressões (PAES et al. 2012).

Os dados coletados no presente estudo contribuem para verificação de que o trauma facial continua sendo um importante problema de saúde pública. Geralmente envolvem pacientes adultos jovens e a extensão do trauma está diretamente

relacionada ao fator etiológico. Os acidentes de trânsito são os que causam as injúrias mais severas. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de programas educativos com o intuito de orientar a população sobre os riscos e danos resultantes principalmente dos acidentes de trânsito e violência, que estão entre as principais causas de morte no Brasil, principalmente em adultos jovens.

5. Conclusões

Dentro das condições do presente estudo é possível concluir que:

- 1) A faixa etária mais acometida pelo trauma facial encontra-se entre 18 e 29 anos.
- 2) Em relação ao sexo, a incidência de trauma facial no período analisado, ocorreu mais em homens, numa proporção de 3:1.
- 3) A principal causa das fraturas faciais está relacionada a acidentes de trânsito, seguidos de agressões físicas, quedas, acidentes de trabalho e prática de esportes.
- 4) As hospitalizações por fraturas faciais ocorrem com maior frequência no verão.

- 5) Na grande maioria das vezes as fraturas são múltiplas envolvendo em ordem decrescente: ossos nasais, maxila, mandíbula, órbita, fraturas alvéolo-dentárias e zigomático.

Referências

- ADEBAYO, E.T.; AJIKEM O.S.; ADEKEYE, E.O. Analysis of the pattern of maxillofacial fractures in Kaduna, Nigeria. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**. v. 4, p. 396–400, 2003.
- BRASILEIRO, B.F. Prevalência, tratamento e complicações dos casos de trauma facial atendidos pela FOP – UNICAMP de abril de 1999 a março de 2004. **[dissertação]** Piracicaba, SP: Faculdade de Odontologia da UNICAMP, 2005.
- BOSELLI, G. **Estudos Técnicos: Mapeamento das Mortes por Acidentes de Trânsito no Brasil. Confederação Nacional de Municípios**. Brasília, 2009.
- CARVALHO, S.R. **Saúde Coletiva e Promoção da Saúde: Sujeito e Mudança**. São Paulo: Editora Hucitec; 2005.
- DE OLIVEIRA, M.; PAES, J. F.; PAES F. L. V.; VALIATI R., GOMES, F. V., MASSOTTI, F. P.; MARZOLA C. Epidemiological profile of maxillofacial traumatic injuries in southern Brazil. **Italian Journal of Maxillofacial Surgery**, v.2, n.2, p.77-82, 2010.
- CLARO, F.A. Prevalência de Fraturas Maxilo-Faciais na Cidade de Taubaté: Revisão de 125 Casos. **Revista Biociências**, v. 9, p. 31-37, 2008. Confederação Nacional dos Municípios - CNM, ESTUDOS

- TÉCNICOS: Mapeamento das Mortes por Acidentes de Trânsito no Brasil.**
Disponível em <portal.cnm.org.br/.../Estudos/Transito/EstudoTransitoversaoconcurso.pdf>. Acesso em: 30 set. 2017.
- GASSNER, R. et al.
Cranio-maxillofacial trauma: a 10 year review of 9543 cases with 21067 injuries. **Journal of cranio-maxillofacial surgery**, v. 31, n. 1, p. 51-61, 2003.
- GASSNER, R. et al.
Cranio-maxillofacial trauma in children: a review of 3,385 cases with 6,060 injuries in 10 years. **Journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 62, n. 4, p. 399-407, 2004.
- HOLDERBAUM, M.A.
Levantamento epidemiológico das fraturas de face na comunidade atendida junto ao Grupo Hospitalar Conceição – Porto Alegre, 1997. **[dissertação]** Porto Alegre, RS: Faculdade de Odontologia da PUCRS, 1997.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População residente, por situação de domicílio, com indicação da população urbana residente na sede municipal/unidade da federação, mesorregião, microrregião e município Santa Catarina.** 2010. Disponível em <https://ww2.ibge.gov.br/>
- LIDA, S. KOGO, M.; SUGIURA, T.; MIMA, T.; MATSUYA, T.. Retrospective analysis of 1502 patients with facial fractures. **International journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 30, n. 4, p. 286-290, 2001.
- LALANI, Z.; BONANTHAYA, K. M. Cervical spine injury in maxillofacial trauma. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 35, n. 4, p. 243-245, 1997.
- LEE, K.H.; STEENBERG, L.J. Equine-related facial fractures. **International journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 37, n. 11, p. 999-1002, 2008.
- LIN, S.; LEVIN, L.; GOLDMAN, S.; PELEG, K. Dento-alveolar and maxillofacial injuries: a 5-year multi-center study. Part 1: General vs facial and dental trauma. **Dental Traumatology**, v. 24, n. 1, p. 53-55, 2008.
- LOCKER, D. Issues in measuring change in self-perceived oral health status. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v.26, n.1, p.41-47, 1998.
- MACEDO, J.L.S. CAMARGO, L.M.D.; ALMEIDA, P.F.D.; ROSA, S.C. Perfil epidemiológico do trauma de face dos pacientes atendidos no pronto socorro de um hospital público. **Revista Do Colegio Brasileiro De Cirurgias**, v. 35, n. 1, p. 9-13, 2008.
- MINAYO, M.C.S. Conceitos, teorias e tipologias de violência: a violência faz mal à saúde. In: **Impactos da Violência na Saúde**. Njaine K; Assis SG; Constantino P (orgs.). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, pp 21-42. 2009.
- MOUROUZIS, C., KOUMOURA, F. Sports-related maxillofacial fractures: a retrospective study of 125 patients. **International journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 34, n. 6, p. 635-638, 2005.
- PAES, J. DE SÁ PAES, F.L.; VALIATI, R.; DE OLIVEIRA, M.G.; PAGNONCELLI, R.M. Retrospective study of prevalence of face fractures in southern Brazil. **Indian Journal of Dental Research**, v. 23, n. 1, p. 80, 2012.
- SANTOS, M.A.F. Traumatismos buco maxilo faciais por agressão: estudo em um hospital da periferia do município de São Paulo. **[dissertação]** São Paulo, SP: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2002.

TRAEBERT, J.L. Traumatismo dentário: um estudo de caso-controle com escolares de 11 a 13 anos de idade e suas famílias. 250f. **Tese (Doutorado em Odontologia)** UFSC, Florianópolis, 2002.

TRAEBERT, J.L. Traumatismo Dentário. In: ANTUNES, J.L.F; PERES, M.A. **Fundamentos de Odontologia- Epidemiologia da Saúde Bucal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

THOMSON, W.M. THOMSON, W.M.; STEPHENSON, S.; KIESER, J.A.; LANGLEY, J.D. Dental and maxillofacial injuries among older New Zealanders during the 1990s. **International journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 32, n. 2, p. 201-205, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global status report on road safety, 2015.

WULKAN, M.; PARREIRA, J. G.; BOTTER, D.A. Epidemiology of facial trauma. **Revista da associação médica brasileira**, v. 51, n. 5, p. 290-295, 2005.

YOUTH FOR ROAD SAFETY ACTION KIT. Amsterdam, YOURS – Youth for Road Safety, 2012.

Sustentabilidade ambiental dos solos em florestas plantadas

Environmental soil sustainability in planted forests

Sandra Mara Krefta¹; Eleandro José Brun²; Danieli Regina Klein³ Luana Maria dos Santos⁴ Sandiane Carla Krefta² João Vitor Frigeri¹.

Resumo

O bom desenvolvimento de um povoamento florestal é dependente de muitos aspectos, tais como, espécie, qualidade de mudas, tratamentos silviculturais, práticas de manejo e condições do solo. O presente estudo, realizado por meio de revisão em literatura tem por objetivo descrever as características desejáveis dos solos destinados à produção florestal, bem como demonstrar os principais fatores que afetam na sustentabilidade dessa produção. A qualidade do solo pode ser determinada por fatores químicos, físicos e biológicos, os quais estão diretamente relacionados com a matéria orgânica. A redução da exportação de nutrientes através da manutenção dos resíduos é um dos fatores a ser considerado quando há preocupação com a produtividade de sítios, principalmente em solos de baixa fertilidade. Sendo assim, práticas de cultivo mínimo, manutenção de resíduos, drenagem e adubações, além de revisões periódicas do solo, tornam-se essenciais para que a sustentabilidade ambiental do solo seja mantida, e conseqüentemente ganhos econômicos alcançados.

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, CEP: 88.520-000. Autor para correspondência - (49) 9 99959231 sandra_krefta@hotmail.com

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança, Km 04, Dois Vizinhos, PR, CEP:85660-000.

³ Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, Rua Pernambuco, 1777, Marechal Cândido Rondon, PR, CEP: 85960-000

⁴ Universidade Federal de Lavras, Câmpus Universitário, 3037, Lavras, MG, CEP: 37200-000

Palavras-chave: produtividade, conservação do solo, nutrição.

Abstract

The good development of a forest stand is dependent on many aspects, such as species, seedling quality, silvicultural practices, management practices and soil conditions. The present study, carried out through literature review, aims to describe the desirable characteristics of soils destined to forest production, as well as to demonstrate the main factors that affect the sustainability of this production. Soil quality can be determined by chemical, physical and biological factors, which are directly related to organic matter. Reducing the export of nutrients through the maintenance of residues is one of the factors to be considered when there is concern with the productivities of sites, especially in low fertility soils. Therefore, minimum cultivation, waste maintenance, drainage and fertilization practices, as well as periodic soil revisions, are essential to maintain the environmental sustainability of the soil, and consequently economic gains achieved.

Key words: productivity, soil conservation, nutrition.

1. Introdução

O desenvolvimento de um povoamento florestal é dependente de diversos fatores, como: espécie florestal, qualidade das mudas, tratamentos silviculturais, práticas de manejo e condições do solo (FERREIRA; SILVA, 2008). Para Godinho et al. (2013) o solo é um dos fatores que ganha destaque, uma vez que o mesmo, é a base para o crescimento dos vegetais, servindo como suporte físico, químico e biológico. Além disso, é fundamental para

regulamentação e armazenamento de nutrientes

essenciais para a sobrevivência das plantas.

Santos (2012) relatou que, mesmo com a significativa relevância do setor florestal no Brasil, a sustentabilidade dos solos de florestas plantadas, a médio e longo prazo é questionada. Fato esse, que ocorre devido as características dos solos usados

nesses povoamentos, pois possuem baixa qualidade.

Segundo Chaer e Tótola (2007), através das técnicas de manejo empregadas no solo a produção obtida pode ser reduzida, mantida ou melhorada. Isso pode garantir ou não o desenvolvimento satisfatório de um povoamento florestal. Sendo assim, Oliveira Neto et al. (2010) destacam que a sustentabilidade do solo em florestas plantadas deve ser almejada. Para tanto, práticas adequadas devem ser utilizadas, visando boas condições físicas, químicas e biológicas do solo.

Gonçalves et al. (2002) relataram que essas condições podem ser estabelecidas por meio do preparo do solo. Esta etapa consiste em um conjunto de operações empregadas na busca de melhorias na qualidade produtiva do sítio. Um bom preparo propicia redução de perdas por erosão, balanço nutricional e otimização do uso de recursos disponíveis do solo.

Conhecer a relação entre a quantidade de nutrientes existentes no solo e a quantidade exportada no decorrer da exploração florestal, é de suma importância para o

entendimento do balanço nutricional. Através dessa relação podem-se verificar as reais necessidades de determinado local de cultivo (PAES et al., 2013).

Referente às atividades florestais, poucos estudos buscam entender as propriedades e mecanismos de preparo e manutenção do solo para se alcançar a eficiência esperada das práticas aplicadas. De maneira que estas estejam voltadas à obtenção de produtos e a conservação dos recursos naturais (ROVEDDER et al., 2013).

Diante do exposto objetivou-se com esse estudo descrever as características desejáveis dos solos destinados à produção florestal, bem como demonstrar os principais fatores que afetam em uma produção florestal sustentável. Assuntos sobre produção e manutenção desses solos, com níveis adequados de nutrientes, sem a exaustão dos recursos ambientais disponíveis.

2. Desenvolvimento do tema

2.1 Indicadores da qualidade do solo

A qualidade do solo pode ser determinada por indicadores físicos, químicos e orgânicos. As propriedades físicas do solo relacionam-se ao tamanho e arranjo de partículas. Nestas partículas de solo, existem espaços vazios, locais onde são armazenados a água e o ar, os quais são extraídos pelas raízes das plantas (SILVA, 2010).

De acordo com Gomes e Filizola (2006), os indicadores físicos, são de grande importância, uma vez que estabelecem relações com os processos hidrológicos. Sendo fundamentais para o suprimento e armazenamento de água, nutrientes e oxigênio no solo. No âmbito agrícola, destacam-se como principais indicadores físicos de qualidade do solo, a textura, estrutura, resistência à penetração, profundidade de enraizamento, capacidade de retenção de água e percolação.

Segundo Ricci (2006) a estrutura do solo está diretamente ligada com a matéria orgânica, uma vez que a mesma melhora a aeração do solo bem como auxilia na agregação de partículas. Além disso, a matéria orgânica tem a capacidade de reduzir a plasticidade e a coesão,

umenta a capacidade de retenção de água e a aeração, o que possibilita maior penetração e distribuição das raízes.

A matéria orgânica influencia nas características e atua diretamente sobre a fertilidade do solo, sendo responsável por fornecer os macro e micronutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas (GOMES; FILIZOLA, 2006). Além de possibilitar uma estimativa da capacidade do solo no crescimento vegetal.

Para manutenção da matéria orgânica, a biomassa microbiana do solo torna-se essencial. Esta consiste na parte viva do solo, que inclui bactérias, fungos, actinomicetos, protozoários, algas e microfauna (MELLONI et al., 2008).

A fauna do solo age em conjunto com fungos e bactérias na decomposição da matéria orgânica, contribuindo para a retenção e reciclagem de nutrientes nos ambientes florestais. Conforme Seeber et al. (2005) a diversidade das espécies que compõe a fauna do solo está relacionada a melhores condições ambientais disponíveis, além de caracterizar-se como indicador de qualidade,

influenciando na taxa de decomposição e ciclagem de nutrientes.

No entanto, Caló (2014) afirmou que essa diversidade de organismos que compõe a fauna do solo, possui efeitos variáveis nos processos e taxas de decomposição da serapilheira, podendo contribuir diretamente para o fracionamento e formação do húmus.

Aliado a isso, está o fato desses organismos constituírem como um verdadeiro aparato enzimático, sendo responsáveis por diversos mecanismos de síntese e de degradação no solo, além de produzir compostos orgânicos que colaboram para a formação de agregados (MOÇO, 2010).

Dick e Shumacher (2015) afirmaram que estes organismos influenciam tanto nos aspectos químicos (associações simbióticas) como também nos físicos, pois são capazes de criar túneis, canais e câmaras.

Assim como há influência nos atributos químicos e físicos, também há ação nas características biológicas do solo. Pois, os indicadores biológicos inferem na estrutura e desenvolvimento do solo,

no estoque de nutrientes e na atividade biológica. Além disso, os atributos biológicos do solo estão entre os parâmetros que avaliam as práticas de manejo florestal e seus impactos ao meio ambiente (CARDOSO et al., 2009).

2.2 Preparo do solo

O preparo do solo se compõe de práticas que são indispensáveis ao bom desenvolvimento das culturas, sendo esses processos manuais ou mecanizados. Normalmente esse preparo é composto por um conjunto de técnicas que, se utilizadas corretamente, propiciam alta produtividade. Porém, quando mal utilizadas, podem levar a destruição dos solos a curto e/ou em longo prazo, modificando assim, suas propriedades físicas, químicas e biológicas e limitando seu uso (EMBRAPA, 2003).

Ao preparar de maneira adequada o solo para o cultivo, assegura-se um bom crescimento radicular das plantas, fazendo com que seu desenvolvimento seja bom. Para tanto, podem ser utilizados diferentes métodos, como o cultivo mínimo, intermediário e intensivo, que se diferenciam pela

intensificação no preparo do solo (SIXEL, 2009).

Conforme Dedecek et al., (2007) no cultivo mínimo todo o resíduo florestal é mantido no solo, evitando as queimadas. Já no sistema mecanizado, o preparo é realizado por meio de sulcamento, com revolvimento sub-superficial. Telles (2015) ainda ressaltou que o cultivo mínimo, ao contrário do cultivo intensivo, busca realizar um menor número de operações no solo, a fim de atingir o equilíbrio entre a qualidade de preparo do solo e a manutenção dos resíduos provenientes da própria floresta.

Evidencia-se ainda que o cultivo mínimo consiga proporcionar a adição de nutrientes ao solo, facilitar o plantio de mudas e auxiliar no controle de mato competição, sem resultar em prejuízos para o povoamento florestal. Em função dessas prerrogativas, seu uso vem se expandindo com o passar do tempo.

Gatto et al. (2003), ao avaliarem o efeito de quatro métodos de preparo do solo nas propriedades físicas e químicas do solo, na produção de biomassa e na composição mineral de plantação

reformada de *Eucalyptus grandis*, constataram que o método com maior sustentabilidade da produção florestal, pela menor exportação de nutrientes, foi o cultivo mínimo.

Em estudo realizado por Dedecek et al. (2007), onde testaram sistemas de preparo do solo com diferentes níveis de movimentação para plantio de acácia-negra, não encontraram diferenças significativas no crescimento das acácias plantadas em sistemas diferentes de preparo do solo, sendo possível, a escolha do sistema mais econômico ou mais adequado aos implementos disponíveis, ou então o menos erosivo.

Gonçalves et al. (2002) observaram em suas pesquisas que o cultivo mínimo em plantios florestais promoveu a formação de uma camada isolante sobre o solo. Consequência disso foi à redução dos processos erosivos e aumento da conservação da umidade, o que permite maior sustentabilidade da produção florestal.

Dentre os sistemas de manejo de solo mais empregados, o cultivo mínimo é o que proporciona melhor estruturação do solo, como o maior incremento na matéria orgânica,

favorecendo a estabilidade de agregados (MATOS et al., 2008).

Além disso, Silva et al. (2011) destacaram que a adoção de práticas conservacionistas para o preparo do solo, diminui as perdas de solo e água, o que permite uma produção com menor impacto ao meio ambiente e menor custo.

2.3 Manutenção de matéria orgânica em solos florestais

Os fatores que influenciam a qualidade do solo podem ser naturais ou antrópicos. O manejo correto das bases agroecológicas ajuda na recuperação das propriedades físicas, químicas e biológicas. Dessa maneira, o manejo infere diretamente na água disponível e no teor de matéria orgânica do solo (FLORIANO, 2007).

A matéria orgânica do solo é composta por resíduos de organismos vivos, plantas e animais em estado baixo ou elevado de decomposição. Esses compostos podem variar significativamente em estabilidade, susceptibilidade e estágio de alteração. Dessa forma, o solo pode ser considerado um corpo vivo, onde microorganismos e animais atuam para fornecer uma

série de serviços, principalmente referentes à reciclagem de nutrientes (GAMA-RODRIGUES et al., 2003).

O húmus é designado como a fração resistente da matéria orgânica, sendo capaz de se manter estável por várias décadas ou séculos. Dessa forma, o húmus proporciona a retenção de nutrientes nas camadas superficiais do solo, ou seja, onde as raízes das plantas alcançam e absorvem nutrientes e água com maior facilidade (ZANDONADI et al., 2014).

De acordo Souza Junior et al. (2007), os solos de regiões tropicais e subtropicais possuem estágio avançado de intemperização. Com isso, estes solos caracterizam-se por apresentar baixo ou muito baixo teor de macro e micronutrientes, implicando dessa forma no potencial produtivo. No entanto, a manutenção da matéria-orgânica pode reverter esse quadro, fazendo que mesmo com alta intemperização esses solos tenham bons atributos físicos e químicos sendo apropriados para cultivos florestais.

A produção e a qualidade ambiental de um povoamento florestal dependem diretamente da manutenção e melhoramento dos

atributos do solo. Sendo assim, a construção e a preservação da matéria orgânica tornam-se elementos chave. Entre os fatores que influenciam a matéria orgânica do solo pode-se citar: fatores ambientais (temperatura, umidade e pH) e fatores bióticos (quantidade e qualidade dos resíduos orgânicos e atividade microbiana do solo) (SANTANA, 2005).

Uma forma de manter a matéria orgânica do solo, é por meio dos resíduos florestais, que segundo Pulito e Arthur (2009), correspondem a todo material orgânico que sobra na floresta após desrama, desbaste e colheita. Estes seriam sobras de madeira com ou sem casca, os galhos grossos e finos, folhas, tocos raízes serapilheira e casca.

De acordo com Paes et al., (2013) estes resíduos por muitas vezes ainda são utilizados para geração de energia. Porém sua remoção dos povoamentos para obtenção de energia aparentemente barata pode custar caro ao meio ambiente e aos futuros plantios florestais.

Uma das principais fontes de matéria orgânica nos ecossistemas

florestais é o retorno da serapilheira (BRUN, 2008). Processo esse que ocorre de forma natural, ou como consequência de atividades silviculturais como as desramas, colheitas e desbastes. Além disso, a mortalidade de raízes também é uma forma de fornecimento de matéria orgânica.

Segundo Brun e Conceição (2008), a serapilheira é uma grande fonte de nutrição para espécies vegetais, através da ciclagem de nutrientes, principalmente em sítios de baixa fertilidade, pois fornece material para a incorporação ao solo e consequente decomposição. A redução da exportação de nutrientes através da manutenção dos resíduos deve ser considerada quando há preocupação com a manutenção da produtividade de sítios florestais, principalmente aqueles classificados como pouco férteis.

Explorações intensas em rotações curtas, sem previsão de reposição de nutrientes são as maiores responsáveis pelo esgotamento do solo. Dessa maneira, torna-se essencial a manutenção dos resíduos no campo, para que o impacto da exportação de nutrientes

seja minimizado (BELLOTE et al., 2008).

Pulito e Arthur (2009) ao analisar a manutenção dos resíduos florestais em um povoamento, perceberam que ocorreu a diminuição do rendimento operacional e dificuldade no combate de formigas. No entanto, essa situação pode ser revertida com o uso de equipamentos que reduzem os tamanhos de partículas dos resíduos, como por exemplo, o rolo-faca, grade aradora, rastelos, entre outros. Com o uso desses equipamentos, a gestão dos resíduos torna-se mais fácil, e ocorre a manutenção da fertilidade do solo e dos microrganismos que ali se desenvolvem.

A fração biológica do solo constitui-se pelos diversos grupos de microrganismos que atuam sobre a matéria orgânica deste. A presença da fração viva do solo permite o desenvolvimento contínuo de processos de síntese e de análise de compostos orgânicos. Isso caracteriza o solo como uma “entidade” viva e não, como um substrato morto com características físicas e químicas (BARROS, 2013).

A meso e macrofauna do solo executam principalmente funções detritívoras e predatórias nas teias tróficas de detritos da serrapilheira e do interior do solo. Essas funções ecológicas podem ser associadas à processos como a ciclagem de nutrientes, o revolvimento do solo, a incorporação da matéria orgânica e o controle biológico de pragas do solo (TRELO et al., 2009).

Dessa forma a manutenção da matéria orgânica e conseqüentemente da fauna do solo torna-se essencial, pois através dessa manutenção ocorre a melhora as características físicas do solo; redução das perdas de nutrientes do ecossistema, manutenção da atividade biológica, assim como da fertilidade do solo.

2.4 Balanço nutricional do solo

O crescimento de um plantio florestal pode ser limitado pelas condições edafoclimáticas e da inter-relação da espécie com os elementos naturais. Os fatores relacionados ao solo que afetam o crescimento das plantas são: exportação e ciclagem de nutrientes, morfologia e química dos horizontes orgânicos do solo, relações dos

povoamentos com o ambiente natural, produção de biomassa acima e abaixo do solo, entre outros. Sendo assim, o conhecimento do balanço nutricional e a quantificação dos vários fluxos de nutrientes no ecossistema são fundamentais para a realização do manejo florestal (LOPES et al., 2013).

O balanço nutricional de uma floresta é explicado pela diferença entre as entradas (“inputs”) e as saídas (“outputs”). Esse balanço tem como base a relação entre a quantidade de nutrientes existentes no solo e a que é exportada durante a exploração florestal (BIZON, 2005).]

Dessa maneira, o balanço de entradas e saídas possibilita a predição de mudanças, antes que os impactos no solo e na vegetação aconteçam. Sendo que durante os ciclos sucessivos de produção, o patrimônio edáfico tende a ser exaurido. Uma vez que ocorrem perdas de solo que geralmente ocorrem durante o preparo, colheita e a retirada de nutrientes juntamente com a biomassa.

A finalidade do plantio florestal, e o sistema de colheita adotado determinam a quantidade de

nutrientes contidos nos resíduos florestais que serão exportados. Do ponto de vista nutricional e da conservação do solo, o sistema de colheita mais adequado é aquele que remove apenas a madeira (tora), deixando todas as demais partes (cascas, galhos, folhas e serapilheira) sobre o solo. Uma vez que a madeira é o compartimento que apresenta a menor concentração de nutrientes (ROCHA, 2014).

Segundo Rocha (2014) para produzir uma tonelada de madeira, um povoamento de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden consome em média 4 Kg de macronutrientes. As folhas, galhos, cascas e serapilheira, consomem respectivamente 37, 16, 23 e 20 Kg.t⁻¹ de macronutrientes. Com exceção do enxofre (S), onde menos de 40% dos nutrientes encontrados na parte aérea estão contidos no lenho.

Dentre os resíduos, a serapilheira contém aproximadamente 30% dos macronutrientes, quando mantida no solo após colheita, e contribui significativamente como fonte de N, Ca, Mg e S. As folhas por sua vez, mesmo possuindo menor biomassa, apresentam elevado estoque de

nutrientes, como por exemplo o N (66 Kg.ha⁻¹) (VIEIRA, 2012).

A quantidade de nutrientes contidos na casca é muito significativa, pois a mesma apresenta grande contribuição de Ca, K e P (Tabela 1). Nesse sentido, quando removida, deve se dar atenção ao fornecimento desses nutrientes particularmente para o eucalipto, que apresenta o Ca como o nutriente mais acumulado na casca (ROCHA, 2014).

Diante disso, evidencia-se que o descascamento da madeira no campo resulta em grande economia para o estoque de nutrientes na área. Isso repercute no aumento do potencial produtivo da área e na diminuição de custos com insumos.

Em povoamentos de *E. grandis* localizados em Itatinga, São Paulo, Rocha (2014) analisou a produção do plantio submetido a três

condições de manejo: MRe (manutenção de todos os resíduos florestais sobre o solo), MSe (remoção da parte aérea e da manutenção apenas da serapilheira), RRe (remoção de todos os resíduos florestais). Para a condição de MRe o autor obteve uma produção de 350 m³ ha⁻¹ ao final de 8 anos, já na condição de MSe, onde só a serapilheira foi mantida, houve perda de 15% no volume de madeira, quando todos os resíduos foram tirados (RRe) a perda da produtividade foi de 39%.

No entanto, mesmo mantendo todos os resíduos florestais sobre o solo, o balanço nutricional do povoamento estudado por Rocha (2014) foi negativo, exceto para o K. Apesar de o balanço ser negativo, o saldo continuou positivo para o manejo MRe, sendo suficiente para rotações futuras (Tabela 2).

Tabela 1. Quantidade média de nutrientes exportados da madeira de *Eucalyptus*, com casca, sem casca e somente a casca, em função do incremento médio anual, Itatinga, 2014.

IMA (m ³ ha ⁻¹ ano ⁻¹)									
Nutrientes	30	40	50	30	40	50	30	40	50
	Madeira com casca (Kg ha ⁻¹)			Madeira sem casca (Kg ha ⁻¹)			casca (Kg ha ⁻¹)		
N	198	264	330	168	224	280	30	40	50
P	41	54	67	32	42	53	9	12	14
K	116	155	194	66	88	110	50	67	84
Ca	202	270	338	83	110	138	119	160	200
Mg	23	31	39	12	16	20	11	15	19
S	37	49	61	34	45	56	3	4	5
TOTAL	617	823	1029	395	525	657	222	298	372

Fonte: Rocha (2014).

IMA= Incremento Médio Anual; N= Nitrogênio; P= Fósforo; K= Potássio; Ca= Cálcio; Mg= Magnésio; S= Enxofre.

Tabela 2. Potencial de rotações de cultivo, considerando três cenários de manejo florestal, Itatinga, 2014.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg
Rotação de cultivos de 7 anos					
MRe	7	>10	In	>10	>10
MSe	4	3	3	3	5
RRe	2	2	7	1	2

Fonte: Rocha (2014).

Onde: MRe= Manutenção de todos os resíduos florestais sobre o solo; MSe= Remoção da parte aérea e da manutenção apenas da serapilheira; RRe= Remoção de todos os resíduos florestais.

Estima-se que o custo com insumos para a reposição dos nutrientes contidos em uma tonelada de madeira, era de R\$ 14,30. Já o custo de insumos por tonelada para reposição dos nutrientes contidos nas folhas, galhos, casca e serapilheira, respectivamente, era de R\$ 135,94, R\$ 44,41, R\$ 54,10 e R\$ 55,12 (ROCHA, 2014).

Com base na distribuição da biomassa e dos componentes das

árvores, torna-se possível o estabelecimento de critérios que podem ser levados em consideração durante a colheita florestal e no planejamento de técnicas silviculturais. Através do exposto, percebe-se que a sustentabilidade da produção de madeira é altamente dependente do manejo empregado, onde a manutenção de resíduos florestais mantém a disponibilidade de nutrientes no solo e a

produtividade da floresta (VIEIRA, 2012).

2.5 Práticas realizadas para manutenção, conservação e melhoria de solos florestais

Todas espécies vegetais, incluindo espécies de interesse florestal, necessitam que o solo onde serão plantadas tenham condições mínimas quanto suas características físico-químicas, sendo estes fatores determinantes para o crescimento e produtividade (FINGER et al., 1996). De modo geral, práticas agrícolas e florestais reduzem a qualidade do solo, considerando seus parâmetros microbiológicos e químicos (LOURENTE et al., 2009).

Solos compactados ou que apresentem camadas densas necessitam de práticas para o rompimento desta camada, melhorando a qualidade do solo quanto ao aproveitamento de água e nutrientes (FINGER et al., 1996).

A melhoria do sítio através de drenagem, adubação e preparo do solo mostram resultados positivos, recomendando-se o uso do subsolados para romper as camadas densas do solo. Tal prática proporciona ganho em diâmetro e

altura para as espécies florestais, além de aumentar a taxa de sobrevivência de mudas após o plantio (FINGER et al., 1996).

O tipo de cobertura vegetal, além do sistema de cultivo, são fatores que influem drasticamente na maior ou menor conservação dos solos. Para florestas plantadas, as condições do solo no momento da implantação podem ser desfavoráveis devido ao solo encontrar-se descoberto e vulnerável. Conforme os indivíduos crescem, suas copas se expandem, aumentando o sombreamento e o acúmulo de detritos no solo, o fertilizando com matéria orgânica (POGGIANI, 1989).

Kolm e Poggiani (2003) observaram que após o crescimento e fechamento das copas das árvores, grande parte da demanda de nutrientes é atendida através da ciclagem de nutrientes, o que acarreta uma menor dependência em relação aos nutrientes disponíveis no solo. Além disso, os povoamentos desbastados transferem maior quantidade de nutrientes para o solo através da deposição de serapilheira, sendo esta uma prática recomendada para a melhoria dos solos florestais.

A maioria dos nitratos e fosfatos que circulam numa floresta permanece predominantemente nas plantas, enquanto que o cálcio e sódio concentram-se no solo. O ciclo de cada nutriente na relação planta-solo depende do tipo de solo e grau de umidade durante as diferentes estações do ano. As florestas têm papel importante para manutenção da fertilidade dos solos, uma vez que solos descobertos e expostos à chuva é rapidamente lixiviado. Nas regiões tropicais do globo, a retirada da floresta remove a capacidade da terra em reter e reciclar os nutrientes (POGGIANI, 1989).

A vantagem da deposição de matéria orgânica sobre o solo, além da ciclagem de nutrientes, está na maior capacidade de infiltração da água, tendo em vista que a mesma não escoe livremente pelo solo. Consequentemente, não ocorrerá transporte de solo pela água e processos erosivos serão evitados, auxiliando na manutenção e melhoria da qualidade dos solos florestais. Uma floresta não perturbada perde apenas 4 kg de solo por hectare devido a erosão, enquanto que a cultura de algodão

pode chegar a mais de 38.000kg (POGGIANI, 1989).

Em áreas florestais com espécies exóticas e nativas, o abatimento de erosão estimado alcança 99% devido à biomassa das florestas proporcionarem a conservação em longo prazo dos solos florestais. A redução da erosão, aumento da disponibilidade de nutrientes e melhoria da qualidade da água são consequências do manejo adequado das áreas florestais (PELLIZZETTI; VIBRANS; FRANK, 2009).

3. Considerações finais

O manejo adequado de uma floresta plantada é fundamental para a manutenção da qualidade do sítio e para que a produtividade almejada seja alcançada. Sendo assim alguns cuidados devem ser tomados desde o preparo do solo até o pós-colheita, priorizando-se métodos de cultivo mínimo, em que ocorrem a manutenção dos resíduos florestais.

Através do manejo, materiais para composição da matéria orgânica são fornecidos, e estes influenciam na sustentabilidade ambiental dos sistemas, pois atuam diretamente nos

atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Pois, a serapilheira depositada no solo através dos resíduos da floresta, constitui uma fonte de macro e micronutrientes para o solo, além de favorecer no crescimento vegetal.

Referências

- ABBAD, G. S; BORGES, A. J. E. Aprendizagem Humana em Organizações de Trabalho. In: ZANELLI, J. C.; BORGES, A. J. E; BASTOS, A. V. B. **Psicologia, organizações e trabalho no Brasil**. Porto Alegre: Artmed. p. 237-275, 2004.
- AMARANTE, A. L.; Et al. As estratégias dos enfermeiros para o cuidado em saúde mental no programa saúde da família. **Texto Contexto Enferm**. Florianópolis, Jan-Mar; Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 85-93, 2011.
- ASSIS, J. T.; Et al. Política de Saúde mental no novo contexto do Sistema Único de Saúde: regiões e redes. **Divulgação em saúde para debate**. Rio de Janeiro. n. 52, p. 88-133, 2014.
- AZEVEDO, D. M. et al. Atenção básica e saúde mental: um diálogo e articulação necessários **Rev. APS**. v. 17, n. 4, p. 537-543, 2014.
- BASTISTA, J. B. V.; CARLOTTO, M. S.; MOREIRA, A. M. Depressão como Causa de Afastamento do Trabalho: um estudo com professores do ensino fundamental. **Psicologia**. Porto Alegre, PUCRS, v. 44, n. 2, p. 257-262, abr./jun., 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Anais da 8ª Conferência Nacional de Saúde**, 1986.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Caderno de Atenção Básica nº 34**. Brasília, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília, 2012.
- BRASIL. **Portaria nº 3.088, de 23 de dezembro de 2011. Republicada em 21 de maio de 2013. Instituiu a Rede de Atenção Psicossocial para pessoas com sofrimento ou transtorno mental e com necessidades decorrentes do uso de crack, álcool e outras drogas, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS)**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 21 de maio, 2013.
- CAMPOS, R. T. O. et al. **Gestão Autônoma da Medicação – Guia de Apoio a Moderadores**. DSF/ FCM/ UNICAMP; AFLORE; DP/UFF; DPP/ UFRGS, 2014.
- COUTINHO, M. E. M. et al. Aspectos biológicos e psicossociais da depressão relacionado ao gênero feminino. **Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria**. v. 19, n. 1, p. 49-57, 2015.
- DALGALARRONDO P. **Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais**. 2. Ed. - Porto Alegre: Artmed, 2008.
- DANTAS, J. B; EWALD, A. P. Medicalização e consumo: um olhar sobre a saúde na contemporaneidade. **Saúde em Debate**. v. 34, n. 85, p. 274-287, abr. jun. 2010.
- GONÇALVES, A. M.; SENA, R. R. A reforma psiquiátrica no Brasil: contextualização e reflexos sobre o cuidado com o doente mental na família. **Revista Latino-americana de Enfermagem**. v. 9, n. 2, p.48-55, 2001.
- GUARINTES, J. C. A; **Depressão: dos sintomas ao tratamento**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

- GUIMARÃES, F. J; FILHA, M. O. F. Repercussões da terapia comunitária no cotidiano de seus participantes. **Revista Eletrônica de Enfermagem**. v. 08, n. 03, p. 404-414, 2006.
- MEDEIROS, C. R. G. et al. A rotatividade de Enfermeiros e Médicos: um impasse na implementação da Estratégia de Saúde da Família. **Ciência Saúde Coletiva**. v. 15, n. 1, 2010.
- MOLINA, M., R., A., L; WIENER, C. D; BRANCO, J. C; JANSEN, K; SOUZA, L., D, M; TOMASI, E; SILVA, R., A; PINHEIRO, R. T. Prevalência da depressão em usuários de unidades de atenção primária. **Revista Psiquiatria Clínica**. v. 39, n. 6, p. 194-7, 2012
- MORAES, H.; DESLANDES, A.; FERREIRA, C.; POMPEU, F. A. M. S; RIBEIRO, P.; LAKS, J. O exercício físico no tratamento da depressão em idosos: revisão sistemática. **Revista Psiquiatria Clínica**. v. 29, n. 1, p.70-79, 2007.
- OPAS/OMS. **Programa de Salud Mental, División de Promoción de Salud**. Modelo para la capacitación de la enfermería general en al identificación y manejo de los trastornos afectivos. Generalista I, 1997.
- OTTO, D. M. **Vínculo dos profissionais de Estratégia de Saúde da Família com o trabalho e com a organização de um município de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Saúde e Gestão do Trabalho). Programa de Pós Graduação, Extensão e Cultura, UNIVALI, Itajaí, 2012.
- PALMA, A.; ESTEVÃO, A.; DA ROS, M. **A saúde em debate na educação física – volume 2**. Blumenau: Nova Letra, 2006.
- RODRIGUES, J.; SANTOS, S.M.A.; JONAS, S.S. Ensino do cuidado de enfermagem em saúde mental na graduação em Enfermagem. **Revista Paulista de Enfermagem**. v. 25, n. 6 p. 844-51, 2012.
- SANTIAGO, A.; HOLANDA, A. F. Fenomenologia da Depressão: uma Análise da Produção Acadêmica Brasileira. **Revista da Abordagem Gestáltica - Phenomenological Studies**. v. XIX, n. 1, p. 38-50, jan-jul, 2013.
- SCHMITT, R; LANG, M.G; QUEVEDO, J; COLOMBO, T. Perfil epidemiológico do suicídio no extremo oeste do estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**. v. 30, n.2, p. 115-12, 2008.
- SOUZA, A. J. F.; MATIAS, G.N.; GOMES, K.F.A.; PARENTE, A. C. M. A saúde mental no Programa de Saúde da Família. **Revista Brasileira de Enfermagem**; v. 60, n. 4, p, 391-395. Jul-ago, 2007.
- SPECTOR, P. E. **Psicologia nas Organizações**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- VALENTINI, W. et al. Treinamento de clínicos para o diagnóstico e tratamento da depressão. **Rev. Saúde Pública**. v. 38, n. 4, p. 522-528, 2004.
- VIDAL, C. E; GONTIJO, E. D. Tentativas de suicídio e o acolhimento nos serviços de urgência: a percepção de quem tenta. **Cadernos Saúde Coletiva**. v.21, n. 2, p. 108-114, 2013.

Environmental and socioeconomic benefits of urban trees

Benefícios ambientais e socioeconômicos da arborização urbana

João Vitor Frigeri¹; Sandra Mara Krefta¹; Alex Saloto Paula²; Aline Delfino Germano¹;
Sandiane Carla Krefta³.

Abstract

This study has as objective to show the main socioeconomics and environmental benefits that the urban treatment brings to the city and citizen. It is understood as urban treatment the road trees, green areas, forests and parks. The urban treatment contributes to the improvement of the air, through the removal of its pollutants and carbon absorption, improvement of the temperature, water quality and hydrological cycle, urban ground and benefits such as real estate valuation and stress reduction. It is observed the importance of the green areas in an urban environment, especially in large centers and hot places with the presence of heat island.

Key words: city, environment, urban forest.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo o levantamento dos principais benefícios socioeconômicos e ambientais que a arborização urbana trás para as cidades e cidadão.

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, CEP: 88.520-000.

² Universidade Estácio de Sá, *Campus* Cabo Frio, Rua Gen. Alfredo Bruno Gomes Martins, s/n - Lote 19 - Braga, Cabo Frio - RJ, CEP 28908-200.

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança, Km 04, Dois Vizinhos, PR, CEP:85660-000.

Entende-se como arborização urbana as árvores viárias, áreas verdes, florestas e parques. A arborização urbana contribui para a melhoria do ar, através da retirada dos seus poluentes e absorção de carbono, melhoria da temperatura, qualidade da água e ciclo hidrológico, solos urbanos e benefícios como valorização imobiliária e redução de estresse. Observa-se a importância de áreas verdes em ambientes urbanos, em especial em grandes centros e locais quentes com ocorrência de ilhas de calor.

Palavras-chave: cidade, meio ambiente, floresta urbana.

1. Introduction

Urban trees have been associated as a decorative element inside cities. Thus, the government uses as major planning of urban tree a way to satisfy the population. Urban green area includes parks, single trees on streets and other greenspaces in cities (BOLUND; HUNHAMMAR, 1999). It is a major constituent of growth in the quality of life of the population, not only in large urban centers but also in small towns (RODRIGUES; COPATTI, 2009)

Urban trees are fundamental to the composition of urban green and play an essential role in maintaining the environmental quality of cities, significantly interfering with microclimatic conditions. In cities, the need for wooded spaces is enhanced by the scarcity of suitable green

spaces, in most of the neighborhoods the space for tree planting is

limited only to sidewalks (SCHUCH, 2006).

According to Oliveira (1996) among the benefits of urban trees, besides its importance for climate control, the control of air pollution and acoustics, improvement of aesthetic quality, positive effects on the mental and physical health of the population, increased environmental comfort, promotes areas for social interaction, economic valuation of properties and formation of a memory and cultural heritage.

Furthermore, urban trees have benefits relating to pollution mitigation, improvement of urban climate extremes, mitigation of urban heat islands, store and

sequester carbon, reduce noise pollution, improve air quality, improve water quality, lower temperatures of parked cars, reduce consumption of electricity for heating and cooling, reduce need to invest in new power utilities, aesthetic contribution, scenic beauty, visual amenity, improve property values, contribute to human health and relaxation, reduce stress and anxiety levels, and attract birds and other wildlife (BRACK, 2002). These benefits compose the psychological function, since the urban tree is a determinant factor of the mental health, to have a direct influence on the human well-being, besides offering leisure and fun (SHAMS; GIACOMELI; SUCOMINE 2009).

In addition to contributing to their well-being, the integration of man with the environment also complements his own training. Recognition of biodiversity as a cultural value must also occur within the urban environment, not only in landscapes (REIS, 2003).

Research has been done to prove qualitatively and quantitatively advantages of the urban trees, however, it is necessary

to expand these data to the whole city and understand how it can affect the population. Thus, the objective of this article is to bring up the main environmental benefits (air, water, and soil) and social benefits of the urban trees to population and cities. This article was written based on scientific articles that provide information about the benefits of urban trees. In this way, this is a literature reviews to explain the environmental and socioeconomic benefits of urban trees.

2. Development

2.1 Air quality and Temperature

Air pollution caused by transportation and heating of buildings, among other things, is a major environmental and public health problem in cities (BOLUND; HUNHAMMAR, 1999). Among the benefits that urban trees bring to the environment, a better air quality is one of its benefits.

According to Dwyer et al (1992), Oliveira (1996) and Nowak (2006), an example of air benefit is the reduction of CO₂ in the air. Cities that have a bigger quantity of trees, in parks or on the street, can realize advantages of that. Since trees have

the capacity to sequester gaseous air pollution, they have been proposed to combat the spread of air carbon levels Mello Filho (1985) also highlights that the chemistry function of urban trees is to absorb carbon from the air and release oxygen instead.

According to Ribeiro (2009), citizens from Uberlândia (Brazil) affirms that one of the most important and benefits of urban trees is the improvement of air quality, shading, and landscape improvement. However, in many countries, urban areas and industrialization have increased in the last decades. In Chinese cities, for example, air quality has decreased as the result of urban growth. Thus, urban trees can bring a great contribution to urban air quality, removing pollutants such Sulphur dioxide, nitrogen oxides, ozone, carbon monoxide and particulates (JIM; CHEN, 2009).

There are direct and indirect effects that urban trees bring to atmospheric pollution. As we plant a tree inside cities, they can directly reduce atmospheric CO once trees use carbon at photosynthesis process. In addition, planting trees

have an indirect effect on carbon sequestration by reducing demand for equipment to cool down the temperature, reducing the emission of carbon in the air (AKBARI; POMERANTZ; TAHA, 2001). Besides the effects mentioned, trees can reduce pollution from the air by intercepting airborne particles. Some of them can be absorbed into the trees or can be retained on the tree surface. This retention is only temporary because particles can return to the air, washed off by water, or fall in the group with some trees' parts (NOWAK; CRANE; STEVENS, 2006).

Escobedo and Nowak (2009) noticed that as income decreased in Santiago's city, the concentration of inhalable particles (PM10) increased and trees density decreased. This fact explains the relationship between Santiago's socioeconomics and a higher concentration of PM10 in areas with unpaved roads and lack of vegetation (poorest areas). Moreover, Brack (2002) reports that trees or parks cannot contribute significantly to pollution savings if these areas are far from pollution sources, as industries.

According to Dwyer et al. (1992), harmful particles in the air are captured during the exchange of gases in trees (photosynthesis). These gases retrieved from the air are also dangerous to the environment because they can cause global warming or affect the ozone layer. This research support that pine trees can decrease in 8% gases that affect the ozone layer under 400 meters of green space and it can also decrease in 49% this gas around the leaves of the trees

In addition, Nowak (2006) affirms that urban trees could retrieve in the USA 711.000 metric tons of pollutant every year, which means save U\$ 3.8 million annually in building energy and consequent power plant emission through temperature reduction provided by the capacity of the tree to absorb pollutants gases. Furthermore, the kind of gases removed from the air includes CO, NO, O₃, and SO₂. The author describes that cities, for example, New York (NY) and Atlanta (GA), extract more than 1.500 metric tons of air pollutant per year. Despite this, the number of urban trees in American cities is low compared to the needs. For example, in the New

York City, urban trees have removed about 38% of the gases necessary to keep the high quality of the air (NOWAK, 2006). As a complement of air quality, the number of the trees can save money. Dwyer et al. (1992) affirm that each tree could save U\$4.13 every year. In addition, planting about three trees per building lot could decrease the energy for heating and cooling by 50-90 dollars per dwelling unit per year (MCPHERSON et al., 1997). The fact is that urban trees have decreased rate of harmful gases in cities and this reduction can bring changes in the temperature.

Another important benefit that urban trees bring to the cities is the temperature reduction. It is a great benefit since the greenspace is being replaced by urbanized areas that generated increasing urban temperature. Urbanized areas can concentrate more percentage of gases compared to the forest. In consequence of this, the temperature in a city can be leveraged in 1% for each 1°C increase in temperature (DWYER et al., 1992). A single tree can release about 450 liters of water per day, thus, urban trees can make the temperatures in cities decrease

by consumption of heat energy from evaporation process (HOUGH, 1989). Within the different categories of the urban trees, street trees provide the greatest cooling potential per unit area (ROSENZWEIG; SOLECKI; SLOSBERG, 2006).

Moreover, the quality of the trees is an important aspect that contributes to the air quality. Species which keep their leaves during the whole year will continue to transpire, keeping up all the benefits that trees bring to the cities (GODZIK; FLORKOWSKI; SASSEN, 1979).

Expanding tree cover in urban zones will remove more pollutant and it can decrease air temperatures. Both benefits can help urban air quality (DWYER et al., 1992). According to Simpson (1998) The average decrease of temperature caused by urban trees in low urbanized area is 2.3°C and in high urbanized area is 1.9°C. Considering that the worldwide temperature has increased 0.8°C since 1800's, urban trees are a great idea to keep the world temperature at a safe rate. During the summer, the rate of evapotranspiration increases getting

the air wetter and decreasing the temperature. A simulation provided by Simpson (1988) shows the relation between the number of additional trees planted in the metropolitan area and their effects in reducing the ambient temperature. The author examines eleven American cities. For example, New York City air temperature reduction in the hottest simulation cell was 3°C (SIMPSON, 1998).

Other factors can contribute to the increase of temperature. Akbari (2002) claims that urban areas with dry atmospheres, for example, Sacramento and Salt Lake City, the urban vegetation and reflective surfaces for air temperature diminishing and reduction of gases are almost the same. In humid atmospheres, for example, Baton Rouge, urban vegetation is less efficient than the reflectivity of the surfaces to reduce the temperature and ozone (AKBARI, 2002). Thus, independent of the climate predominant in the city, the urban trees can decrease the temperature of it, becoming a place more comfortable to the population.

2.2 Soil and Water

Urban trees can bring benefits to the water and soil. It happens because of the trees and the soil around the urban trees, which is not “urbanized”. Urbanization can affect either directly or non-directly the amount of ground pools C. These ground pools C can also influence soil science, temperature administrations, soil group structure, nitrogen level and C flows. In addition, the indirect impacts of urbanization and the resulting natural changes that occur can affect soil C pools, even in forest biological systems that are not directly or physically exasperated by urban progress (POUYAT et al., 2002).

Furthermore, the micro-aggregate increase because of the carbon presence that helps the soil against microbial exercises. This is a determining factor in maintaining firm ground and reduces the risk of erosion. In addition, an increase in humid mixtures strengthens the union of organic soil carbon. The organic carbon at high levels improves maintenance of organic carbon and it helps in soil compaction. in other words, with the increase of organic carbon

translocation to the sub-floor minimizes the dangers evacuated by erosion methodologies (LAL, 2004).

On the other hand, McPherson and Simpson (2002) say that the benefits that urban trees to the ground may be affected by bad management. The author recommends minimum distance between the trees and sidewalks. In addition, a higher concentration of trees in larger greenspace is important. Another suggestion is to plant bigger trees to reduce repair costs and conflicts such as broken sidewalks. Larger sized trees have deeper roots and reach deep soil layers, helping in its structure without damaging the urban structure. Thus, according the authors, the benefits of urban trees bring more quality to the urban soil, which influences another aspect: water quality.

In an urban space, it is easy to verify the alteration of water flow when compared to the rural areas. The permeability of the soil is influenced by the concrete and tarmac, what modifies the surface rainfall flow and, as result promotes a drag of pollution urban street (decreasing the water quality) and

flooding the urban area. Bolund and Hunhammar (1999) claim that the level of many cities' groundwater is decreased by two motives, the impervious surfaces and the high extraction of water. According to them, the solution to solving this problem is the implantation of vegetated areas since the soft grounds of these areas allows water to seep through the soil. In addition, trees and plants absorb the water from underground and release it into the air through evapotranspiration.

Understanding the importance of this fact helps rainy cities to avoid disasters and water pollution, once vegetated areas affect both the groundwater levels and the local climate (BOLUND; HUNHAMMAE, 1999). Moreover, investments in storm water drainage system such as buildings and maintenance could be decreased by using the ecosystem service as a part of the drainage system.

Urban settlement patterns affect the ecosystem function and, because of that, are becoming increasingly important in the ecology, particularly regarding quality and availability of water. Urban trees can play a vital role in

urban water resources, reducing the speed and volume of rainwater (DWYER et al., 1992). Furthermore, Alberti (2005) observed that changes in urban trees affect the biotic diversity, primary productivity, soil quality and sedimentation rates but in contrast to the green spaces, urban areas change the availability of nutrients and water; urban activities also affect the dynamics of populations, communities, and ecosystems. Furthermore, increased impervious land area associated with urbanization affects both geomorphological and hydrological processes causing changes in water flow and sediment (ALBERTI, 2005). Thus, the features related to urban trees is the control of water quality, especially in hydrology process.

Hydrologic systems differ between urban areas and non-urban areas. In these two environments, it is possible to realize the effect of forest areas on the local hydrology by comparing. According to Pickett et al. (2014), relativizing plan for a water precipitation unit 100 ha, and contrasted with urban trees, evapotranspiration decreases from 25% to 40%, the increments

overflow decreases from 10% to 30%, and decreases by half groundwater. Therefore, there is a beneficial relationship between the flow areas and green areas. The hydrology in urban areas can be reset by environmental structures. In addition, Pickett et al. (2014) exemplify that the tree cover in urban areas builds the excess rate and higher release of the hydrological flow of the city. Moreover, the area urbanized changes the morphology of streams and underground aquifers, improving the flow of water and the city's water supply.

2.3. Real Estate Values and Stress Reduction

The value of homes reflects earnings that buyers will get the property, including urban trees around the house, trees on the streets, in the neighborhood and in parks. The property is subject to reflect the environment within its borders, including green areas to rest, reduced heating and cooling costs, protection and increased safety for the residents. The variation in the value of the property also depends on the presence of green areas in the properties

adjacent. For this, trees planting in public and private places can be seen as speculation that performs an annual return of property charges. An estimate shows an increase of up to 5% of the property value when located close to green areas (Dwyer et al., 1992).

The advantages having a forested area near real estate is that they can change the property value of real estate. Deciding to estimate the price of urban trees and its advantages is crucial in finding a match between urbanized areas and urban trees and to support urban trees. The results show that the ecological variables were a positive impact on the fixed cost of homes, especially near urban trees and watercourses. The increase in the price of homes 100m or closer to urban trees is about 78% of the apartment's price. The author describes a positive relationship between urban trees and the price of houses (TYRVAINEN, 1996). In addition to the increase in property value, urban trees can be a stress reducer to people around green spaces as well.

According to Dwyer et al (1992), stress reduction and

increased well-being for urban citizens have been linked to the group with the nearby urban trees. Individual tastes good quality and well-being of printing are extremely sensitive to the peculiarities of urban trees, for example, the number of trees and perspective away. Furthermore, the authors say that trees and woodlands have been linked with great experiences in the lives of individuals, and this can lead to a sense of connection with green areas.

Studies have shown that landscapes with trees and vegetation can promote a higher state of relaxation to people who live surrounded by them. Patient's clinics with window views with trees can recover for faster full and with fewer complications than similar patients without access to these views. Profits for the general welfare of using trees to curb urban anxiety are possibly exceptionally remarkable. There may be decreased spending to improve well-being (DWEYR et al., 1992).

In fact, green spaces bring many social advantages, as stress reduction. An interview was made to verify the best way to relieve stress

between eight different forms (listening to music, walking through the forest, past a recreation center, playing games, taking medicine, resting, reading a book, watching a movie) according to the random group people around the city (HANSMANN; HUG; SEELAND, 2007). Among all suggestions, respondents could choose three that they would prescribe for a fellow suffering from anxiety. In addition, respondents could choose another option that was not on the list. Everyone that participated in the interview strongly support wander the forest (68.9%) as the first option to reduction stress, followed by playing games (48.1%), listening to music (35.4%), finding a recreation center (22.4%), planes (18%), and reading a book (13.7%). Watching a movie (3.7%) and drug use (2.5%) were less recommended (HANSMANN; HUG; SEELAND, 2007). Therefore, it was possible to observe that the best way to relieve stress according to respondents, it is a walk-in forest area.

In addition, a variety of fauna is positively influenced by urban trees. Trees attract many species of birds and, as a result, it helps release

people's stress once the bird's song is a powerful way to decrease this healthy disease. In the same way, people can enjoy a better air quality produced by the vegetated areas, improving their lifestyle (BRUN; LINK; BRUN, 2007).

3. Conclusion

The research has been done to show the benefits of urban trees to environment and society. These benefits include environmental aspects as air, soil, water, and temperature. Furthermore, according to research, urban trees have social benefits improving the welfare of the population and increasing the price of real estates. This data is important to managers planning cities and it is important to the population who will avail of these benefits.

References

AKBARI, H.; POMERANTZ, M.; TAHA, H. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. **Solar energy**, v. 70, n. 3, p. 295-310, 2001
 AKBARI, H. Shade trees reduce building energy use and CO₂ emissions from power plants. **Environmental Pollution**, v. 116, p. S119-S126, 2002.
 ALBERTI, M. The effects of urban patterns on ecosystem function.

International regional science review, v.28, n.2, p.168-192. 2005.
 BOLUND, P., HUNHAMMAR, S. Ecosystem services in urban areas. **Ecological Economics**, v.29, p. 293-301, 1999.
 BRACK, C. L. Pollution mitigation and carbon sequestration by an urban forest. **Environmental Pollution**, v. 116, p. S195-S200. 2002
 BRUN, F. G. K.; LINK, D.; BRUN, E. J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. v.2, n.1, p. 117-127, 2007.
 DWYER, J. F., MCPHERSON, E. G., SCHROEDER, H. W., ROWNTREE, R. A. Assessing the benefits and costs of the urban trees. **Journal of Arboriculture**, v. 18, n.5, p. 227-227. 1992.
 ESCOBEDO, F. J.; NOWAK, D. J. Spatial heterogeneity and air pollution removal by an urban forest. **Landscape and Urban Planning**, v. 90, n. 3, p. 102-110, 2009.
 GODZIK, S., FLORKOWSKI, T., PLOREK, S., SASSEN, M.A., An attempt to determine the tissue contamination of *Quercus robur* L. and *Pinus sylvestris* L. foliage by particulates from zinc and lead smelters. **Environmental Pollution**, v. 18, n. 9. p. 106. 1979.
 HANSMANN, R., HUG, S. M., SEELAND, K. Restoration and stress relief through physical activities in forests and parks. **Urban trees & Urban Greening**, v. 6, n.4, p. 213-225. 2007.
 HOUGH, M., **City Form and Natural Process**. London: Routledge, 1989. 280 p.
 JIM, C. Y.; CHEN, W. Y. Ecosystem services and valuation of urban trees

- in China. **Cities**, v. 26, n. 4, p. 187-194, 2009.
- Lal, R. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. **Geoderma**, v. 123, n. 1, p. 1-22. 2004.
- MELLO FILHO, L. E. Arborização urbana. In.: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 1, 1985. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 1985. p. 45-49.
- MCPHERSON, E.G., NOWAK, D., HEISLER, G., GRIMMOND, S., SOUCH, C., GRANT, R., ROWNTREE, R. Quantifying urban forest structure, function and value: the Chicago Urban Forest Climate Project. **Urban Ecosystems**, v.1, n.1, p. 9– 61. 1997.
- MCPHERSON, E. G.; SIMPSON, J. R. A comparison of municipal forest benefits and costs in Modesto and Santa Monica, California, U.S.A. **Urban tresry & Urban Greening**, v.1, n.2, p. 61-74. 2002.
- NOWAK, D. J. **Atmospheric carbon dioxide reduction by Chicago's urban forest**. In: MCPHERSON, E. G.; NOWAK, D. J.; ROWNTREE, R. A. Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. Gen. Tech. Rep. NE-186. Radnor, PA: US Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, 1994. p. 83-94.
- NOWAK, D. J.; CRANE, D. E.; STEVENS, J. C. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 4, n. 3, p. 115-123, 2006.
- NOWAK, D. Institutionalizing urban treaty as a “biotechnology” to improve environmental quality. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 5, n.2, p. 93-100. 2006.
- OLIVEIRA, C. H. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas**. 1996. 132f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Ecologia Urbana.) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 1996.
- POUYAT, R.; GROFFMAN, P.; YESILONIS, I.; HERNANDEZ, L. Soil carbon pools and fluxes in urban ecosystems. **Environmental pollution**, v. 116, n.1, p. S107-S118. 2002.
- REIS, A.; ANJOS, A.; LESSA, A. P.; BECHARA, F. Critérios para a seleção de espécies na arborização ecológica. **Sellowia**, v. 53, n. 55 p. 51-67, 2003.
- RIBEIRO, F.A.B.S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.
- RODRIGUES, L. S.; COPATTI, C. E. Diversidade arbórea das escolas da área urbana de São Vicente do Sul/RS. **Biodiversidade-PUCRS**, v.7, n.1, p.7-12, 2009.
- ROSENZWEIG, CYNTHIA, WILLIAM SOLECKI.; RONALD SLOSBERG. "Mitigating New York City's heat island with urban forestry, living roofs, and light surfaces." **A report to the New York State Energy Research and Development Authority**. (2006).
- SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias**. 2006. 102f. Dissertação (Mestrado em Geomática). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- SHAMS, J. C. A.; GIACOMELI, D. C.; SUCOMINE, N. M. Emprego da arborização na melhoria do conforto

térmico nos espaços livres públicos.
, v.4, n.4, p.1-16, 2009.

SIMPSON, J. R. Urban forest impacts on regional cooling and heating energy use: Sacramento County case study. **Journal of Arboriculture**, v. 24, p. 201-214. 1998.

PICKETT, S. T., CADENASSO, M. L., GROVE, J. M., NILON, C. H., POUYAT, R. V., ZIPPERER, W. C., COSTANZA, R. Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. **Annual review of ecology and systematics**, v. 32, p. 127-157. 2001.

TYRVAINEN, L. The amenity value of the urban forest: an application of the hedonic pricing method. **Landscape and Urban Planning**, v. 37, n. 3, p. 211-222. 1997.