



ARTIGOS COMPLETOS	246
RESUMOS DE PESQUISA	356
RELATOS DE EXPERIÊNCIA	377

ARTIGOS COMPLETOS

ANALISE FÍSICA DE SOLO E ROCHA DA MICROBACIA DOS AFLUENTES DO CÓRREGO DO LAJEADO NO MUNICÍPIO DE PIRAPOZINHO – SP	247
CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA MICROBACIA DOS AFLUENTES DO CÓRREGO DO LAJEADO NO MUNICÍPIO DE PIRAPOZINHO – SÃO PAULO	256
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EM CÓRREGOS URBANOS EM DOIS MUNÍCIPIOS DO PONTAL DO PARANAPANEMA (SÃO PAULO/ BRASIL).....	262
ELABORAÇÃO DE MAPA DE RISCOS PARA UMA LANCHONETE NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP.....	270
ELABORAÇÃO DO MAPA DE RISCO E PROPOSTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA REDUÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO EM UMA ACADEMIA DE ATIVIDADES FÍSICAS	278
ESTUDO PAISAGÍSTICO PARA REQUALIFICAÇÃO URBANA EM VIAS ARTERIAIS.....	291
EXTRATO PIROLENHOSO DE EUCALIPTO NA PRODUÇÃO DE RÚCULA.....	298
INVESTIGAÇÃO HIDROLÓGICA DA MICRO BACIA DO CÓRREGO DO AFLUENTE DO VEADO, NO MUNICIPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE – SP.....	306
LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DA MICROBACIA DOS AFLUENTES DO CÓRREGO DO LAJEADO NO MUNÍCIPIO DE PIRAPOZINHO – SÃO PAULO	315
LEVANTAMENTO DE RISCOS EM UMA COOPERATIVA DE PRODUTOS RECICLÁVEIS NO INTERIOR DE SÃO PAULO.....	323
OTIMIZAÇÃO DO TRATAMENTO DE EFLUENTES DA INDÚSTRIA CURTIDORA DE PELES EM PRESIDENTE PRUDENTE – SP.....	334
RISCOS OCUPACIONAIS EM UM BUFFET INFANTIL NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE – SÃO PAULO	341
VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS AMBIENTAIS NA MICROBACIA DOS AFLUENTES DO CÓRREGO DO LAJEADO NO MUNICÍPIO DE PIRAPOZINHO/SP.....	348

ANALISE FÍSICA DE SOLO E ROCHA DA MICROBACIA DOS AFLUENTES DO CÓRREGO DO LAJEADO NO MUNICÍPIO DE PIRAPOZINHO – SP

Melissa Arantes Pinto¹; Vitória Marta Venâncio Rodrigues¹; Bianca Soares De Souza¹; Yeda Ruiz Maria²

¹ Discentes da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária
Email: melissa_arantes16@hotmail.com¹; vi.venancio@hotmail.com¹; bisouza_97@hotmail.com¹

² Docente da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária
Email: yeda_rm@hotmail.com²

RESUMO - As atuais perdas significativas de solos agricultáveis por mau uso e falta de aplicação de técnicas de manejo e uso sustentável, faz com que esse recurso seja degradado das mais diversas formas. Deste modo o presente artigo vem por meio de uma análise física classificar o solo e rocha da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado no município de Pirapozinho – SP a fim de compreender os processos que ali ocorrem. Sendo assim a classificação do solo foi feita pelo método de análise granulométrica estabelecido pela NBR 7181 (ABNT, 1984) e pela classificação de sedimentos de Wentworth (1922), já a análise das rochas foi feita com a ajuda de um especialista e geólogo. As rochas encontradas foram classificadas como sendo Arenito Argiloso com infiltração de óxido de manganês e Arenito de granulação fina friável, características da formação Adamantina – Grupo Bauru e os solos classificados como areno-silto-argilosos, devido principalmente ao intemperismo que as rochas desse local sofreram.

Palavras-chave: Classificação de Wentworth; Solo; Microbacia.

SOIL AND ROCK PHYSICAL ANALYSIS OF THE LAJEADO STREAM AFRUTE MICROBACY IN PIRAPOZINHO - SP

ABSTRACT - The current significant losses of arable land due to misuse and lack of application of management techniques and sustainable use, causes this resource to be degraded in several ways. Thus the present article comes by means of a physical analysis to classify the soil and rock of the tributary watershed of the Lajeado Stream in Pirapozinho - SP, in order to understand the processes that occur there. So the soil classification was made by the granulometric analysis method established by NBR 7181 (ABNT, 1984) and by the Wentworth sediment classification (1922), whereas the rock analysis was done with the help of a specialist and geologist. The rocks found were classified as clayey sand with infiltration of manganese oxide and fine friable sandstone, characteristics of the Adamantina - Bauru Group formation and the soils classified as sandy-silty-clayey, mainly due to the weathering of the rocks of this site.

Keywords: Wentworth classification; Ground; Watershed.

1. INTRODUÇÃO

O solo pode ser considerado com um dos recursos naturais mais importantes do planeta, pois é um sistema muito dinâmico que presta serviços vitais para as atividades humanas e a sobrevivência dos ecossistemas (MARTINS, 2017). São necessários milhares de anos para que ocorra sua formação, entretanto de acordo MARTINS (2017) a sua destruição pode ocorrer em meses através das práticas que ocorrem no seu uso inadequado.

Além de o solo desempenhar diversas funções e serviços para o planeta ele ainda possui a capacidade de retratar um longo histórico de alterações ambientais como o clima, a variação no nível de base do lençol freático, mudanças pretéritas e atuais (BERNARDES, 2018).

Deste modo a atual devastação dos solos em todas as partes do planeta acarreta imensos problemas ambientais a esse recurso natural, que na grande maioria dos casos são processos extremamente severos que comprometem a sua utilização para determinados fins. Dentre as propriedades do solo que mais sofrem com esses processos de mau uso e poluição pode se destacar as modificações nas suas propriedades físicas, que por sua vez pode ocasionar alterações na sua permeabilidade, capacidade de

armazenamento de água, porosidade e tamanho das partículas (COSTA, 2019). Essas alterações segundo COSTA (2019) são as principais causas do escoamento superficial e dos processos erosivos, pois age de forma direta com a estrutura do solo que se encontra degradada.

Entretanto uma forma de prevenção a esse processos de degradação seriam as técnicas de manejo e uso sustentável do solo, que visam buscar uma maneira mais adequada para a sua utilização ao fim ao qual se destina, já que o solo é um componente fundamental para o do ecossistema terrestre.

Portanto esse trabalho traz em seu decorrer uma análise sobre a classificação do solo da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado que está localizada no Município de Pirapozinho/SP. Essa análise busca trazer uma maior compreensão dos fenômenos presentes que se encontram naquela área baseados na estrutura granulométrica do solo, que será realizada pela classificação de Wentworth (1922), que traz a classificação dos solos a partir do diâmetro dos sedimentos do solo que se encontram em maior abundância na amostra a ser analisada. Deste modo com a caracterização do tipo de solo que predomina na microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado pode-se orientar quais as técnicas de manejo e uso sustentável que a mesma pode estar sendo submetida, evitando assim uma maior degradação dos solos do local de estudo.

2. METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de estudo

A Microbacia Hidrográfica do presente estudo pertence aos afluentes do Córrego do Lajeado que está associada à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (UGRHI 22), localizada no Município de Pirapozinho/SP, mais precisamente na latitude 22°15'42.49"S e longitude 51°29'4.49" O, nas proximidades da Rodovia Assis Chateaubriand (SP 425), se encontra a uma altitude máxima de 470m e possuiu uma área de aproximadamente 0,70 km², conforme mostra a Figura 1 a seguir.

Figura 1. Delimitação da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado.



Fonte: Google Earth Pro, 2018. Editada pelos autores, 2019.

Segundo FERNANDES (2007) o relevo de Pirapozinho é caracterizado por apresentar colinas amplas e suaves, com topos extensos e aplainados, onde esse relevo também é encontrado na microbacia de estudo, tendo como predomínio as colinas amplas e suaves.

De acordo com o Comitê de Bacias Hidrográficas do Pontal do Paranapanema - CBH-PP (2014), bacia a que o município pertence, possui as seguintes classes de solo: Argissolo, Gleissolos Háplicos, Latossolos, Neossolos e Nitossolo. Sendo assim, o solo predominante no território municipal é o Argissolo

Vermelho – Amarelo solo esse que é favorável para atividades agrícolas, pois possuem boa profundidade e apresenta boas propriedades físicas.

Essa região apresenta um alto índice de degradação ambiental devido às atividades agrícolas, onde grande parte da área de estudo apresenta erosões do tipo laminar e sulcos, assoreamento dos corpos hídricos e falta de vegetação nativa ao redor dos cursos d' água, devido principalmente a toda extensão da área ser destinada para criação de gado, que contribui significativamente para o avanço desses processos.

2.2 Análise física de solo e rocha

A coleta das amostras de solos e rochas foram feitas no dia 17/10/2018 ao longo dos afluentes do Córrego do Lajeado em Pirapozinho – SP, e o total de amostras coletadas foi de 5 para o solo e apenas 2 para as rochas, sendo os pontos de coleta definidos na microbacia de estudo de acordo com a Figura 2.

Esses pontos foram definidos através de observações visuais obtidas em campo, que identificavam alterações das características físicas na microbacia, tais como relevo, presença de vegetação e cor do solo exposto. As amostras de solo 3.1 e 3.2 foram coletadas a aproximadamente 70 centímetros de distância já que nessa parte do terreno havia uma mudança considerável em relação à cor do solo, desde modo foram assim nomeadas dentro do ponto de coleta 3.

Figura 2. Pontos de coleta de solo e rocha.



Fonte: Google Earth Pro, 2018. Editada pelos autores, 2019.

As coordenadas dos pontos apresentados na Figura anterior estão dispostas na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1. Pontos de coleta de solo e rocha.

PONTO DE COLETA	LOCALIZAÇÃO	
	LATITUDE	LONGITUDE
Solo 1	22°15'57.00"S	51°29'7.00"O
Solo 2	22°15'56.24"S	51°29'7.16"O
Solo 3.1	22°15'49.00"S	51°28'59.23"O
Solo 3.2	22°15'48.93"S	51°28'59.35"O
Solo 4	22°16'9.67"S	51°29'13.94"O
Rocha 1	22°15'55.00"S	51°29'4.00"O
Rocha 2	22°15'55.51"S	51°29'3.74"O

Fonte: Google Earth Pro, 2018. Editada pelos autores, 2019.

O local das análises de solo e rocha foi no Laboratório de Geotecnia da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, onde o método para análise de solo será de acordo com a NBR 7181 (ABNT, 1984), sofrendo alterações devido a processos técnicos, e as rochas a serem examinadas passaram pelo processo de secagem em estufa durante 24 horas a uma temperatura de 100°C.

Conforme houve alterações de acordo com a norma para análise do solo, a quantidade de cada amostra utilizada para o experimento foi de 500g onde parte das peneiras empregadas foram modificadas, pois no Laboratório de Geotecnia da universidade não estavam disponíveis todas as peneiras dispostas na NBR 7181, e as que foram adotadas se dão a partir da Tabela 2 seguinte:

Tabela 2. Relação das peneiras e seus milímetros.

PENEIRAS	Nº DAS PENEIRAS (mm)
8	2,38
16	1,19
30	0,59
40	0,425
50	0,297
100	0,149
200	0,074

Fonte: Autores, 2018.

A classificação dos sedimentos foi feita partir do método Wentworth para saber-se que tipo de solo predomina na microbacia de acordo com a porcentagem dos sedimentos que ali se encontram.

Já a classificação das rochas foi realizada com a ajuda do especialista e geólogo Décio Lima de Vasconcelos Junior.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise de solo e rocha

Após o experimento realizado as rochas coletadas dentro da área de estudo são Arenito Argiloso (Rocha 1) que possui algumas partes com infiltração de óxido de manganês e Arenito de granulação fina friável (Rocha 2), essa infiltração de manganês nesse tipo de rocha é comum, devido ao fato de serem

rochas sedimentares que com o passar de milhões de anos para sua formação foram acumulando diferentes tipos de minerais dentro de sua estrutura. Essas rochas segundo SUÁREZ (2002) e VASCONCELOS JUNIOR (1986), são oriundas da formação Adamantina – Grupo Bauru – da bacia sedimentar do Paraná, formadas na Era Mesozoica do período Cretáceo, tendo afloramento em grande parte da região de Pirapozinho – SP.

Esse mesmo tipo de formação geológica também é encontrado no Webmap disponibilizado pelo Núcleo de Apoio à Pesquisa em Patrimônio Geológico e Geoturismo da USP e desenvolvida pelo grupo GEOHEREDITAS (2019), onde várias características do meio físico do estado de São Paulo podem ser observadas de modo interativo. Deste modo no mapa em questão as rochas predominantes são os Arenitos e Argilitos, que são os mesmos encontrados como resultado da pesquisa realizada.

Seguindo esse mesmo pretexto, FERNANDES (1998), SUÁREZ (2002), SILVA (2006) e OSCO (2013) *apud* DAEE (2005), também descreveu as características litológicas da região como predominando arenitos finos a muito finos de cores marrom-avermelhado claro a bege como também lamitos argilosos cor marrom-escuro, como demonstra a Figura 3 que demonstra a mesma característica geológica encontrada na área de estudo.

Figura 3. Amostras das rochas 1 e 2 respectivamente, coletadas na área de estudo.



Fonte: Autores, 2018.

Também de acordo com FERNANDES (1998), SUÁREZ (2002) e SILVA (2006), parte desses materiais rochosos podem ser preenchidos nos interstícios das rochas por matérias como o manganês e óxidos de ferro, devido ao fato de ser uma bacia sedimentar extensa, que acumula sedimentos a milhares de anos e dá origem a esse tipo de característica as rochas.

Sendo assim os resultados obtidos da análise de solo logo após o ensaio descrito anteriormente foram agrupados como mostra a Tabela 3.

Após isso os sedimentos foram classificados e ordenados conforme o método de Wentworth e suas porcentagens são demonstradas na Tabela 4.

Tabela 3. Análise granulométrica do solo.

AMOSTRAS	ABNT – N° das peneiras Peso (g)							
	8	16	30	40	50	100	200	Fundo
Solo 1	18,3	31,2	34,8	15,3	15,6	140,5	152,5	94,2
Solo 2	50,9	62,8	45,2	15,8	7,4	27,5	193,5	102,1
Solo 3.1	42,7	36,2	21,4	8,2	11,3	166,0	135,6	82,2
Solo 3.2	1,7	10,2	23,2	7,4	10,7	144,7	199,1	105,9
Solo 4	26,2	41,3	43,7	20,6	13,4	87,0	184,0	89,4

Fonte: Autores, 2018.

Nota: Porcentagem de erro de aproximadamente 1,13%.

Tabela 4. Porcentagem de sedimentos em cada amostra de solo.

TIPOS DE SEDIMENTOS	AMOSTRAS ANÁLISADAS				
	Solo 1	Solo 2	Solo 3.1	Solo 3.2	Solo 4
Cascalho fino	3,64	10,07	8,48	0,34	5,18
Areia muito grosseira	6,21	12,43	7,19	2,03	8,17
Areia grosseira	6,93	8,95	4,25	4,61	8,64
Areia média	6,15	4,60	3,87	3,59	6,72
Areia fina	27,97	5,44	32,96	28,78	17,21
Areia muito fina	30,35	38,30	26,93	39,59	36,40
Silte e argila	18,75	20,21	16,32	21,03	17,68

Fonte: Autores, 2018.

Com isso foi definido que a porcentagem de sedimentos que mais predominam na microbacia é da fração areia, e que os solos da área de estudo são areno-silto-argilosos, que correspondem especificamente às características litológicas da área, devido ao processo natural de decomposição da rocha que forma os solos da superfície, que segundo FERNANDES (1998), as rochas encontradas nesse local são Arenitos muito finos, que com o passar dos anos e com o intemperismo vão formando solos com características arenosas e de sedimentos muito finos.

O tipo de solo encontrado na área também vai de encontro com aos descritos por ROSSI (2017) no mapa pedológico do Estado de São Paulo, que classifica os solos da região como sendo Neossolo Litólico que possui as características de terem texturas arenosas a médias, com fase substrato sedimentos do Grupo Bauru, que são as mesmas características encontradas nas análises feitas em laboratório, já que grande parte dos sedimentos são arenosos seguidos da fracção de siltoso do solo. Essas classificações são mais amplas devido principalmente a abrangência ao qual se dá a escala do mapa, sendo assim a classificação feita na pesquisa aqui realizada se trata de uma caracterização mais específica da área.

Essa mesma descrição de solos também é divulgada pela Prefeitura Municipal de Pirapozinho no Plano Municipal de desenvolvimento rural sustentável (2013) e pelos dados gerais do Comitê de Bacias

Hidrográficas da UGRHI-22 (2016), que demonstram que a região apresenta a classe dos nitossolos com argila de atividade baixa, caracterizando os dados aqui expostos.

Dados também expostos por OLIVEIRA (1999) no Mapa pedológico do Estado de São Paulo traz que os solos do município de Pirapozinho também se enquadram como sendo Argissolos Vermelho Amarelos Eutróficos, que possuem como característica uma textura arenosa média com acúmulo de argila em profundidade, indo de encontro com os resultados do projeto, já que grande parte dos sedimentos detectados é arenosa e com partes significativas em peso de silte e argila em cada amostra.

Desta forma essa classificação traz à tona que esses solos são predominantes em parte do território brasileiro e podem ser considerados como suscetíveis à erosão e a contaminação das águas subterrâneas principalmente pela lixiviação de materiais tóxicos depositados nas camadas superficiais (EMBRAPA, 2015), pois em muitos casos são utilizados de forma extrema nas atividades agrícolas e pecuárias. Quando o uso e manejo desses solos não é bem definida ou executada há consequências de nas áreas em que eles se encontram surjam erosões dos mais variados níveis, como também o assoreamento dos corpos hídricos. Esse mesmo efeito pode ser encontrado na área de estudo aqui descrita, onde em grande parte do local há a presença de erosões do tipo laminares e ravinas, bem como o assoreamento de todos os canais por onde os corpos d' água circulam.

Portanto é de extrema importância que a partir de estudo e análises laboratoriais mais aprofundadas sobre as características físicas do solo da região dos afluentes do Córrego do Lajeado seja possível descrever quais técnicas e metodologias conservacionistas do solo devem ser utilizadas, visando seu uso planejado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das análises realizadas no presente artigo serem de suma importância tanto para o meio acadêmico científico quanto para a estruturação de novas maneiras para utilização do solo do local, visando sempre as práticas de manejo e uso sustentável, é relevante e preciso que novas pesquisas sejam realizadas buscando análises mais aprofundadas sobre o tema, não somente associados a área de estudo aqui em questão, mas de uma maneira abrangente para o desenvolvimento das cidades no cenário atual.

Também a realização desses novos estudos vai buscar um maior detalhamento dos dados aqui expostos, que servirão como bases sólidas e confiáveis, visto que as metodologias são aplicáveis e assertivas quanto aos resultados.

Portanto é de extrema importância que os resultados aqui expostos também possam ser utilizados como fonte para o desenvolvimento da área de estudo aqui exposta, buscando uma maior compreensão dos eventos que ocorrem no local e norteando as atividades que o solo da microbacia possa ser passível de utilização futura.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os professores que nos ajudaram nesse projeto, a Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE pelas suas instalações e laboratórios, que possibilitaram a execução da pesquisa.

Agradecemos de forma especial também ao senhor Claudemir dos Santos pela ajuda nas nossas visitas na área de estudo para coleta das amostras, ao professor e Geólogo Décio Lima de Vasconcelos Junior pela ajuda nas análises laboratoriais realizadas.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Solo – Análise Granulométrica, Método de ensaio**. NBR 7181, 1984. Disponível em: <<https://engenhariacivilfsp.files.wordpress.com/2015/03/nbr-7181.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2018.

ANDRADE, L. F. de; HESPANHOL, A. N. **Políticas públicas e desenvolvimento rural: os projetos de microbacias hidrográficas em Pirapozinho – SP**. GEO ATOS, Departamento de Geografia da FCT/UNESP, Presidente Prudente, n. 10, v.2, jun. a dez. 2010, p. 5463. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/geografiaematos/article/view/273>>. Acesso em: 15 set. 2018.

BERNARDES, G. M. P. **Caracterização e classificação de solos desenvolvidos em cordilheiras do Pantanal do Miranda, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Disponível em: <

- <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23709/2/Caracteriza%3a7aoClassifica%3a7aoSolos.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2019.
- CBH – PP. **Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema**. 2016. Disponível em: <<http://cbhpp.org/publicacoes-2/>>. Acesso em: 11 nov. 2018.
- COSTA, C. D. de O.; ALVES, M. C.; SOUSA, A. de P.; SILVA, H. R. **Propriedades físicas dos solos de uma sub-bacia hidrográfica sob processo de degradação**. REVISTA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS – RCA. Canoas, v. 13, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/4889/pdf>>. Acesso 13 jun. 2019. <https://doi.org/10.18316/rca.v13i1.4889>
- EMBRAPA. **Equipe avalia uso sustentável de solos arenosos**. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3444909/equipe-avalia-uso-sustentavel-de-solos-arenosos>>. Acesso em: 14 ago. 2019.
- FERNANDES, L. A. 1998. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brusil)**. Inst. de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado em Geologia Sedimentar, 1998. 2l 6p. (3 mapas).
- FERNANDES, T. J.; **Diagnóstico ambiental da cidade de Pirapozinho/Sp**. Monografia de Bacharelado em Geografia. Unesp, Presidente Prudente, 2007.
- GEOGRAFIA OPINATIVA. **Estudo dos solos (IV): consequências do uso indevido do solo**. Disponível em: <<https://www.geografiaopinativa.com.br/2016/02/consequencias-uso-incorrento-solo.html>>. Acesso em: 15 set. 2018.
- GEOHEREDITAS. **Painéis interpretativos. Uma história geológica contada em painéis de interpretação**. Geociências, USP. 2019. Disponível em: <<http://webmap.igc.usp.br/#>>. Acesso em: 14 ago. 2019.
- Jornal da USP. **Mapa on-line permite desbravar a geologia do Estado de São Paulo**. Universidade de São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/universidade/acoes-para-comunidade/mapa-on-line-permite-desbravar-a-geologia-do-estado-de-sao-paulo/>>. Acesso em: 14 ago. 2019.
- LIMA, E.R (2003). **Erosão do solo: fatores condicionantes e modelagem matemática**. Revista Cadernos do Logepa João Pessoa – PB, Série Pesquisa, Ano 1, Número 1 - Jan/Jun de 2003.
- LÓGICA AMBIENTAL. **Bacia hidrográfica e a importância de sua conservação**. Disponível em: <<http://www.logicambiental.com.br/bacia-hidrografica-e-a-importancia-de-sua-conservacao/>>. Acesso em: 12 out. 2018.
- MARTINS, J. C.; FERNANDES, R .; INIAV, I.P. **Processos de degradação do solo – medidas de prevenção**. Vida Rural, Dossier técnico. 2017. Disponível em: <<https://www.vidarural.pt/wp-content/uploads/sites/5/2017/07/aqui-1.pdf>>. Acesso em 14 jun. 2019.
- OLIVEIRA, J. B. et al. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida**. Campinas: Instituto agrônomo; Rio de Janeiro: Embrapa solos, 1999.
- OSCO L. P.; BOIN, M. N. **Impactos ambientais ocasionados por aterros controlados e não controlados na UGRHI-22: o caso do vazadouro de Pirapozinho – SP**.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRAPOZINHO. **Plano municipal de desenvolvimento rural sustentável**. Período de vigência: 2010 a 2013.

SILVA, F. de P. e; CHANG H.K.; CAETANO-CHANG, M.R.; STRADIOTO, M.R. **Sucessão sedimentar do Grupo Bauru na região de Pirapozinho (SP)**. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 25, n. 1, p. 17-26, 2006.

ROSSI, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado**. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. V.1. 118p. (inclui Mapas). Disponível em:<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2017/11/Livro_Solos1.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2019.

SUAREZ, J.M. **Sítio Fossilífero de Pirapozinho, SP - Extraordinário depósito de quelônios do Cretáceo**. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. v. 01: 49-54. Disponível em:<<http://sigep.cprm.gov.br/sitio032/sitio032.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

VASCONCELOS JÚNIOR, D. L.; CAVAGUTI, N. **Aspectos Geológicos e Hidrogeológicos do Grupo Bauru na Região de Presidente Prudente**. Universidade do Oeste Paulista, 1986.

CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA MICROBACIA DOS AFLUENTES DO CÓRREGO DO LAJEADO NO MUNICÍPIO DE PIRAPOZINHO – SÃO PAULO

Bianca Soares de Souza¹; Melissa Arantes Pinto¹; Vitória Marta Venâncio Rodrigues¹; Elson Mendonça Felici²; Yeda Ruiz Maria²

¹Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária

¹E-mail: bisouza_97@hotmail.com; melissa_arantes16@hotmail.com; vi.venancio@hotmail.com.

²Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Docente do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Presidente Prudente, SP

²E-mail: elson@unoeste.br; yeda_rm@hotmail.com

RESUMO - O atual desenvolvimento das atividades humanas faz com que vários recursos naturais se tornem susceptíveis a degradação. Essa degradação acaba atingindo os corpos da água, causando uma série de desastres, podendo impactar o ciclo de vida, então, estudar e analisar esse recurso é extremamente importante. Sendo assim, este artigo tem como objetivo analisar por meio de análises físicas, químicas e biológicas as águas superficiais da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado no município de Pirapozinho – SP, bem como enquadrar os corpos hídricos analisados nas classes dispostas na Resolução CONAMA nº 357/05. Para isso, foram coletadas quatro amostras de pontos distintos dos afluentes da microbacia, a fim de obter-se um resultado mais representativo, analisando nove parâmetros distintos. Todos os resultados obtidos através das análises, foram confrontados com os valores fornecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, que veio a enquadrar os afluentes da microbacia em Classe 3.

Palavras-chave: Degradação; Corpos d'água; Resolução CONAMA nº 357/05; Parâmetros.

CLASSIFICATION OF SURFACE WATERS OF THE LAJEADO STREAM AFRUCTURES MICROBACY IN PIRAPOZINHO - SÃO PAULO

ABSTRACT - The current development of human activities makes many natural resources susceptible to degradation. This degradation ends up in the water bodies, causing a series of disasters that can impact the life cycle, so studying and analyzing this resource is extremely important. Thus, this article aims to analyze through physical, chemical and biological analyzes the surface waters of the tributaries of the tributaries of the Lajeado Stream in Pirapozinho - SP, as well as to frame the water bodies analyzed in the classes provided by CONAMA Resolution no. 357/05. For this, four samples from different points of the tributaries of the watershed were collected in order to obtain a more representative result, analyzing nine distinct parameters. All results obtained through the analyzes were compared with the values provided by CONAMA Resolution No. 357/05, which came to classify the tributaries of the Class 3 watershed.

Keywords: Degradation; Water body; CONAMA Resolution nº 357/05; Parameters.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei nº 9.433/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos a água é considerada em seu art. 1, inciso I e II, respectivamente, como um bem de domínio público, sendo limitado e dotado de valor econômico, sendo assim é um dos recursos mais fundamentais para a manutenção da vida no planeta.

Esse recurso natural é utilizado em várias atividades do nosso dia-a-dia, seja para a dessedentação de humanos e animais, produção de alimentos ou até mesmo para o lazer. Segundo os dados da Agência Nacional de Águas (ANA) em 2018, estima-se que 97,5% da água existente no mundo é salgada e não é adequada ao nosso consumo e que apenas 2,5% desse restante é de água doce onde aproximadamente 69% desse valor encontra-se inutilizável nas geleiras e topos das montanhas em formato de neve, 30% em forma de água subterrânea e 1% encontra-se nos rios, sendo essa parte a mais utilizada, já que se encontra em uma forma mais fácil de captação e consumo.

Com essa pequena porcentagem de água doce que possuímos manter a qualidade da água se torna essencial e vital para manter a vida de todos os seres vivos do planeta, visto que, a cada dia mais presenciamos a degradação dos corpos hídricos por ações antrópicas, decorrentes de múltiplos problemas, dentre eles o lançamentos de efluentes não tratados e o uso inadequado do solo, assoreamentos, perda da biodiversidade dos ecossistemas aquáticos e a eutrofização dos rios, impossibilitando o consumo.

Deste modo o presente estudo busca por meio de análises laboratoriais físicas, químicas e biológicas verificar a qualidade dos afluentes pertencentes microbacia do Córrego do Lajeado que está localizado no município de Pirapozinho – SP.

Essas análises tornam-se essenciais para o desenvolvimento do município, visto que a área em questão está localizada próximo a indústrias e o crescimento da malha urbana se encontra na direção da área de estudo, sendo assim o poder público deve dar cumprimento as leis vigentes cabíveis a área em questão e ao proprietário da mesma em cumpri-las.

Portanto os resultados obtidos a partir das análises serão discutidos confrontando aqueles que são dispostos pela resolução CONAMA nº 357/05, onde a mesma permite que os valores de cada parâmetro analisado no estudo sejam passíveis de se enquadrar os afluentes em classes, de acordo com os padrões que estão descritos em seu contexto.

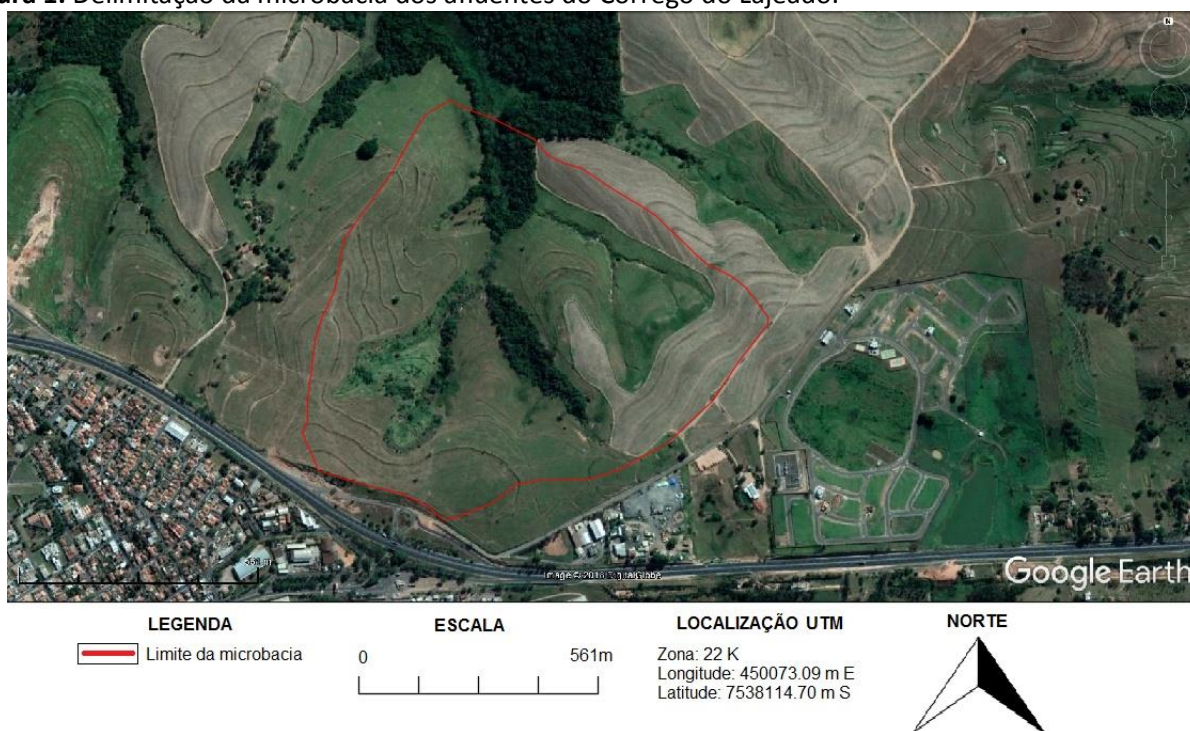
2. METODOLOGIA

O desenvolvimento dos métodos de análise é apresentada com base em uma série de consultas, tais como: a identificação da área de estudo, através de ferramentas tecnológicas, para determinar os afluentes e localizar os pontos de coleta de amostras de água a serem analisados, e a escolha e aplicação de técnicas de análise física, química e microbiológica das amostras de água, condizentes aos parâmetros estabelecidos para classificar o corpo d'água da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado.

2.1 Caracterização da área de estudo

A microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado está associada à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (UGRHI 22), localizada no Município de Pirapozinho/SP, mais precisamente na latitude 22°15'42.49"S e longitude 51°29'4.49" O, nas proximidades da Rodovia Assis Chateaubriand (SP 425), possuindo uma área de aproximadamente 0,70 km², conforme mostra a Figura 1.

Figura 1. Delimitação da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado.



Fonte: Google Earth Pro, 2018. Editada pelos autores, 2018.

De acordo com MATOS (2014) a morfologia fluvial em torno dos canais de drenagem naturais do município de Pirapozinho – SP é constituída em sua grande maioria por margens extremamente inclinadas em torno do leito dos córregos de modo a formar bancos de areia, oriundas das margens adjacentes fornecendo de modo constante material sedimentado aos canais.

Essa descrição feita por MATOS é facilmente identificada na microbacia de estudo, devido principalmente ao relevo presente no local, que faz com que as colinas sejam mais inclinadas em direção aos corpos hídricos identificados no local.

Também vale ressaltar que a área da bacia apresenta grande quantidade de lençóis subterrâneos suspensos que originam o surgimento de nascentes em diversos pontos, com umidade prevalente todo ano (MATOS, 2014).

2.2 Análises de água

As coletas das amostras de água foram realizadas no dia 17 de outubro de 2018 para análises física e química e no dia 04 de novembro de 2018 para análise microbiológica, ao longo dos afluentes do Córrego do Lajeado em Pirapozinho – SP. O total de amostras coletadas foram de 4 unidades para fins de análises física e química e 2 unidades para análise microbiológica, distribuídas na microbacia de estudo conforme o exposto na Figura 2 a seguir.

Figura 2. Pontos de coleta de água.



Fonte: Google Earth Pro, 2018. Editada pelos autores, 2018.

Os pontos foram definidos de forma tática obedecendo às restrições estabelecidas pelo laboratório de análise, tais como o número de frascos disponíveis para o desenvolvimento das atividades laboratoriais e acessibilidade aos pontos de coleta. As coordenadas dos pontos apresentados na Figura 1 estão dispostas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1. Coordenadas dos pontos de coleta de água.

PONTO DE COLETA	LOCALIZAÇÃO	
	LATITUDE	LONGITUDE
Ponto 1	22°15'55.51"S	51°29'3.74"O
Ponto 2	22°15'49.30"S	51°28'58.72"O
Ponto 3	22°15'56.96"S	51°29'8.04"O
Ponto Foz	22°15'42.49"S	51°29'4.49"O

Fonte: Google Earth Pro, 2018. Editada pelos autores, 2018.

O local que subsidiou as metodologias de análises foi o Laboratório de Química III e o Laboratório de Microbiologia, ambos no Bloco Q, da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, onde também se desenvolveu o emprego da técnica de preservação das amostras, para redução do pH (~2) com Ácido Sulfúrico 6M, que manteria o corpo analisado em condições adequadas às análises no período de até 28 dias para execução das análises física e química.

A metodologia empregada para fim das análises foi baseada nas disponíveis no livro Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, e para análise microbiológica foi realizada a técnica da membrana filtrante e cultura em meio ágar seletivo. A metodologia de análise está disposta de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros e métodos de análise da água bruta.

ANÁLISES FÍSICA E QUÍMICA		
PARÂMETRO	MÉTODO	REFERÊNCIA
pH	Potenciométrico	Método 4500 – H+2.
TURBIDEZ	Nefelométrico	Método 2130 – B.
SALINIDADE	Condutimetria	Método 2520 A.
CONDUTIVIDADE	Eletrométrico	Método 2510 A.
TEMPERATURA	Termômetro de mercúrio	Método 2550 – B.
DQO	Método do refluxo fechado	Método 5220 C.
FERRO	Fenantrolina	Método 3500 - Fe-B.
FÓSFORO	Redução com ácido Ascórbico	Método 4500 – P-F.
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA		
PARÂMETRO	MÉTODO	
<i>Escherichia coli</i>	Técnica da membrana filtrante e cultura em meio ágar seletivo	

Fonte: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 21ª Edição, 2005. Editada pelos autores, 2018.

As metodologias dispostas são executáveis uma vez que os aparelhos e substâncias requeridas estejam disponíveis, e ainda deve obedecer ao tempo máximo de preservação das amostras, visto a busca de resultados que expressem as condições reais do corpo d'água estudado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros foram obtidos de acordo com a execução das análises laboratoriais e os aparelhos dispostos, alcançando os valores de acordo com os apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Resultados das análises obtidas em laboratório.

ANÁLISE	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO FOZ
pH (25°C)	6,47	6,85	6,77	6,8
Turbidez (UNT)	8,24	2,57	3,33	7,05
Salinidade [mg/l]	3	6	2	2
Condutividade (us)	94,2	156,4	65,3	77,4
Temperatura (°C)	20,5	18,9	19,7	20,2
DQO (abs)	0,011	0,025	0,006	0,007
Ferro (abs)	0,053	0,091	0,038	0,130
Fósforo (abs)	0,006	0	0	0
<i>Escherichia coli</i> (UFC)	159	–	–	8

Fonte: Autores, 2018.

Os valores da DQO, ferro e fósforo obtidos em laboratório correspondem às leituras realizadas em espectrofotômetro, sendo assim a absorbância. Para estes, foram disponibilizadas, pelo Laboratório de Química III da UNOESTE as curvas de calibração padrão à fim de subsidiar os resultados da concentração dos elementos presentes nas amostras, descritas na Tabela 6.

Tabela 6. Resultados da concentração de DQO, Ferro e Fósforo, obtidos com a curva de calibração.

CONCENTRAÇÃO [mg/l]	RESULTADOS			
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO FOZ
DQO	36,6667	83,3333	20	23,3333
Ferro	0,3417	0,5867	0,2450	0,8381
Fósforo	0,0352	0,0127	0,0127	0,0127

Fonte: Autores, 2018.

De acordo com a quantificação dos resultados obtidos na análise das amostras de água, foi possível classificar o corpo d'água estudado considerando a Resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005, ressaltando que o corpo hídrico é julgado como de água doce, lótico e tributário de ambiente intermediário, ou seja, sua classificação pertence à Seção II da Resolução citada.

Contudo os afluentes do Córrego do Lajeado em Pirapozinho – SP são tidos como de Classe 3, essa classificação é determinada devido as discrepâncias dos resultados da análise de ferro em relação as estabelecidas na Seção II da Resolução.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das análises realizadas foi possível enquadrar os afluentes do Córrego do Lajeado no município de Pirapozinho – SP

de acordo com alguns parâmetros estabelecidos pela CONAMA, nº 357/05, porem seriam necessárias outras análises complementares em outros pontos da microbacia para obter-se uma maior precisão sobre o enquadramento dos corpos hídricos estudados.

Desta forma é necessário que novos estudos sejam feitos na área a fim de buscar as soluções mais adequadas para área e uso dos recursos naturais do local, garantindo sempre a conservação e manutenção do meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os professores que nos auxiliaram neste projeto, a Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE por toda estrutura disponibilizada para realização das análises, e ao senhor Claudemir dos Santos por toda ajuda prestada durante as visitas na área de estudo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Situação da água no mundo**. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/agua-no-mundo>>. Acesso em: 25 jul. 2019.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for The Examination of Water & Wastewater – 21st Edition**. Washington: APHA, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. DISPÕE SOBRE A CLASSIFICAÇÃO DOS CORPOS DE ÁGUA E DIRETRIZES AMBIENTAIS PARA O SEU ENQUADRAMENTO, BEM COMO ESTABELECE AS CONDIÇÕES E PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. **CONAMA**, Brasília, DF, 17 mar. 2005. Legislativo. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, CRIA O SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS, REGULAMENTA O INCISO XIX DO ART. 21 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL, E ALTERA O ART. 1º DA LEI Nº 8.001, DE 13 DE MARÇO DE 1990, QUE MODIFICOU A LEI Nº 7.990, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1989. **Casa Civil**, Brasília, DF, 08 jan. 1997. Legislativo. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 25 jul. 2019.

IRRIGART – Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos e Meio Ambiente Ltda. **Atualização do plano de bacia da unidade de gerenciamento dos recursos hídricos do Pontal do Paranapanema – UGRHI 22. 2014**. Disponível em: <http://www.comitepp.sp.gov.br/files/Minuta_PBH_Vs2.0.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

MATOS, R. de J. **Estudo biogeográfico do alto curso do Rio Santo Anastácio: análise comparativa da qualidade da água em canais de terceira ordem**. 2014. xx, 210 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/131986>>. Acesso em: 21 out. 2018.

PORTAL SIGRH. **Enquadramento dos corpos d'água**. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/enquadramentodoscorposdagua>>. Acesso em: 26 de jul. 2019.

PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. **Qualidade da água**. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/qualidade-da-agua/>>. Acesso em: 26 de jul. 2019.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EM CÓRREGOS URBANOS EM DOIS MUNICÍPIOS DO PONTAL DO PARANAPANEMA (SÃO PAULO/ BRASIL)

Lucas Lima Ladeira, Roger da Silva Costa e Danielli C. Granado.

Universidade Estadual Paulista – UNESP. E-mail: lucaslimaladeira7@gmail.com

RESUMO - A água é imprescindível para a manutenção da vida e do equilíbrio ecológico. Este recurso natural possui uma multiplicidade de usos, dentre eles: abastecimento público, irrigação, lazer, entre outros. Entretanto, as crescentes ações antrópicas vêm causando a degradação dos corpos d'água. Em razão disso, este trabalho teve o objetivo de realizar um estudo das condições ambientais de trechos do Córrego do Limoeiro e do Córrego do Veado em Presidente Prudente e Álvares Machado (SP), com vista a compreender os danos causados pela ocupação humana e pelos usos dos recursos hídricos, a partir da aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida de Diversidade de Habitats e da análise de parâmetros limnológicos, como: temperatura, pH, condutividade elétrica, turbidez e material em suspensão.

Palavras-chave: Córrego do Limoeiro; Córrego do Veado; Protocolo de Avaliação Rápida.

ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS IN URBAN STREAMS IN TWO CITIES OF THE PONTAL DO PARANAPANEMA (SÃO PAULO / BRAZIL)

ABSTRACT - Water is essential for maintaining life and ecological balance. This natural resource has a multiplicity of uses, among them: public supply, irrigation, leisure, among others. However, the increasing anthropic actions have been causing the water bodies' degradation. Therefore, this study aimed at conducting a study of the environmental conditions of stretches of the Limoeiro Stream and the Veado Stream in Presidente Prudente and Álvares Machado (SP), with a view to understanding the damage caused by human occupation and uses of hydric resource through the application of a Rapid Habitat Diversity Assessment Protocol and the analysis of limnological parameters such as temperature, pH, electrical conductivity, turbidity and suspended material.

Keywords: Limoeiro Stream; Veado Stream; Rapid Assessment Protocol.

1. INTRODUÇÃO

Os ambientes aquáticos estão sendo cada vez mais afetados pelas diversas ações antrópicas e estão sob constante pressão, devido à falta de manejo e gestão adequada e da crescente demanda por esse recurso natural. Os cursos d'água, principalmente os que percorrem trechos urbanos, estão se tornando grandes alvos da sociedade, pois a maneira como o espaço nas cidades vem sendo ocupado, desrespeita importantes áreas de proteção ambiental, como por exemplo, as Áreas de Preservação Permanente (MARACCI, 2010).

A ocupação irregular do solo e a impermeabilização, que refletem no escoamento superficial da água, faz com que as redes de drenagem urbanas sejam transportadoras de cargas poluidoras, tendo os rios urbanos como destino final, causando erosões próximas e assoreamento do curso. Essa poluição transportada é diversificada e varia de acordo com os usos do solo, densidade populacional, geologia local, intensidade das precipitações, entre outros fatores.

A sustentabilidade ambiental desse recurso está ameaçada tanto do ponto de vista qualitativo quanto quantitativo, devido aos inúmeros impactos presentes nos ambientes aquáticos. Dentre as ações antropogênicas que afetam os recursos diretamente, tem-se como principais a descarga de efluentes domésticos e industriais sem tratamento, os usos intensivos do solo, a remoção de mata ciliar, canalizações, represamento, construções civis próximas, entre outros (TUCCI, 2008; TUNDISI e TUNDISI, 2008).

Esses problemas ambientais existentes nas cidades encontram-se interligados, pois são provenientes, dentre outros, do uso inadequado do solo, da falta de planejamento urbano e da deficiência

na coleta e destino dos resíduos (MARACCI, 2010). Estes problemas supramencionados resultam em impactos ao meio ambiente que afetam, conseqüentemente, toda a população.

Neste sentido, o presente estudo visa apresentar resultados a respeito das condições ambientais de trechos do Córrego do Limoeiro e do Córrego do Veado, localizados nos municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado (São Paulo).

2. OBJETIVOS

Apresentar um diagnóstico das condições ambientais em trechos do Córrego do Limoeiro e do Córrego do Veado em Presidente Prudente e Álvares Machado.

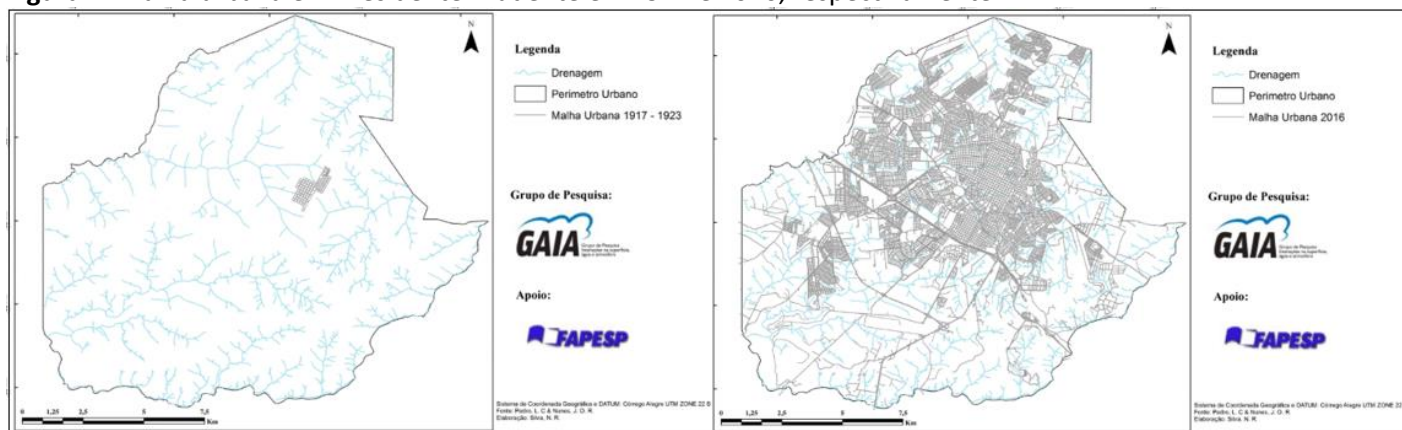
3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Presidente Prudente está localizado na região oeste do estado de São Paulo, em uma área de 562,107 km² de extensão. A cidade é um dos principais polos industriais, culturais e de serviços do oeste do Estado (PRESIDENTE PRUDENTE, [2018]). Predominam na região, atualmente, atividades agrícolas, com destaque para pecuária e cana-de-açúcar. O setor industrial, representado pela fabricação de alimentos, couro, calçados e roupas está em crescimento no município (SOARES, 2015).

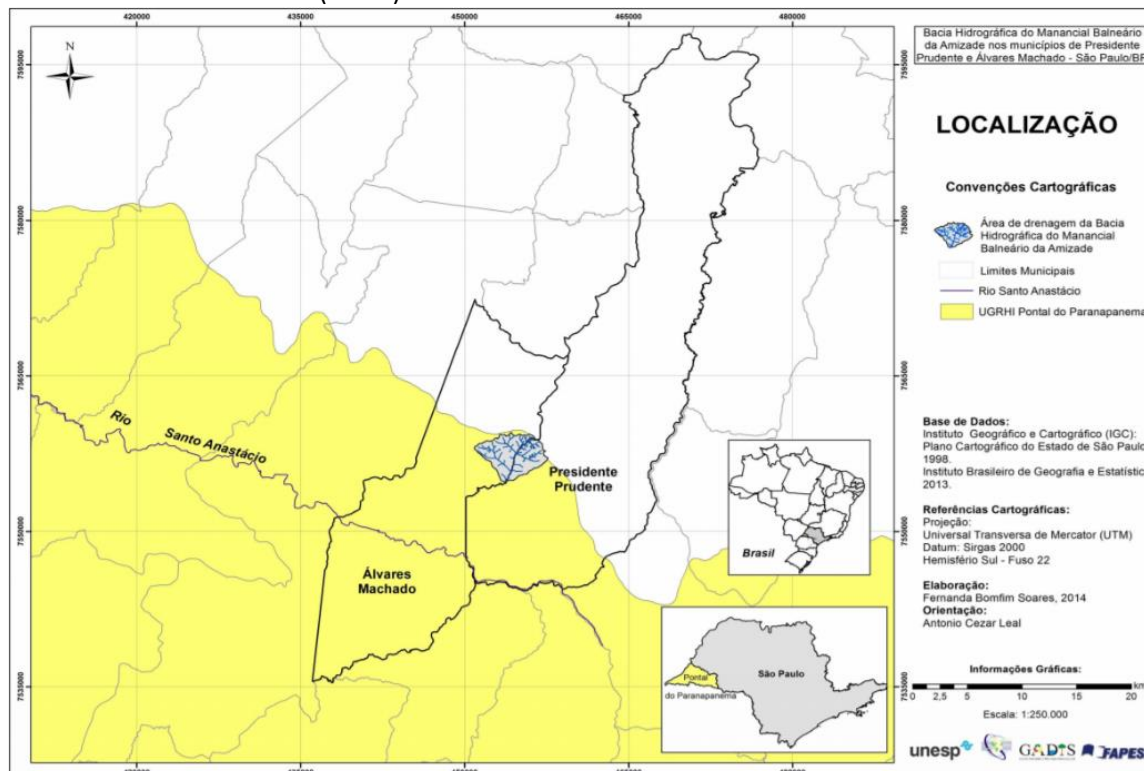
A região possui elevada riqueza hídrica, porém com o aumento populacional, muitas áreas foram ocupadas irregularmente. Por volta de um sexto de toda a rede de drenagem de Presidente Prudente está localizada na malha urbana, com isso muitos destes cursos d'água são afetados pela ocupação (MOROZ-CACCIA GOUVEIA; SILVA, 2017). A Figura 1 mostra a expansão da malha urbana de 1917 para 2016 e também a localização das principais redes de drenagem no perímetro urbano de Presidente Prudente

Figura 1. Malha urbana em Presidente Prudente em 1917 e 2016, respectivamente.



Fonte: MOROZ-CACCIA GOUVEIA; SILVA (2017)

Álvares Machado é um dos municípios que faz divisa com Presidente Prudente e segundo IBGE (2017) possui 24.813 habitantes estimados e 344,647 km² de território. A economia da cidade também é baseada na atividade agropecuária, destacando-se a produção de hortaliças e fruticulturas (ÁLVARES MACHADO, [2018]). A Figura 2 mostra a localização da bacia hidrográfica do Balneário da Amizade e a demarcação dos dois municípios supramencionados.

Figura 2. Localização da Bacia Hidrográfica do Balneário da Amizade nos municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado – São Paulo (Brasil)

Fonte: SOARES (2015)

A falta de preservação, principalmente das Áreas de Preservação Permanente - APP, acarreta uma série de problemas nos cursos d'água, como: instabilidade das margens, assoreamento, diminuição da qualidade da água e precarização de habitats para a biota. O Córrego do Limoeiro é um dos canais hídricos afetados pela expansão urbana. O Córrego do Limoeiro a montante do Balneário da Amizade é considerado corpo de água doce Classe 2, de acordo com a legislação ambiental. Entretanto, segundo o Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1997, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água, da confluência com o Córrego do Veado até a confluência com o Ribeirão Santo Anastácio passa a ser classificado como de Classe 4, ou seja, tem o uso restrito à navegação e à harmonia paisagística (BRASIL, 2005).

3.2 METODOLOGIA

Foram realizadas revisões bibliográficas, as quais abordaram temas como uso e ocupação do solo, expansão urbana e impactos ambientais nos recursos hídricos superficiais. Foram realizados dois trabalhos de campo, em que foram demarcados trechos no Córrego do Limoeiro, no Balneário da Amizade e no Córrego do Veado, com observações *in loco* para análise da área e aplicação de um protocolo de avaliação rápida (PAR). Foram definidas 14 estações de amostragem e em função dos objetivos do trabalho e da possibilidade de acesso às margens, foram distribuídas pelo curso dos Córregos, que estão demarcadas na Figura 3, considerando alguns trechos de nascentes que afluem ao leito principal do rio.

Figura 3. Localização dos trechos amostragem na cidade de Presidente Prudente.

Fonte: Imagem retirada do Google Earth e adaptada pelos autores, 2019.

O protocolo utilizado para avaliação ambiental foi adaptado de Callisto et al (2002), o qual busca o diagnóstico das condições de habitat para a biota e do nível de conservação das condições naturais das áreas predeterminadas. Os protocolos são considerados uma ferramenta viável visto a fácil observação e quantificação dos parâmetros quanto aos níveis de conservação e/ ou impacto. Os parâmetros analisados no trabalho se relacionam aos aspectos físicos tanto da água (odor, oleosidade, transparência), quanto das margens (estabilidade, vegetação) e do fundo do curso d'água (substrato).

O valor final do protocolo foi obtido a partir da somatória dos valores marcados em cada parâmetro, refletindo o nível de conservação das condições naturais dos trechos do corpo d'água. A ferramenta classifica os ambientes analisados em "Impactados", "Alterados" e "Naturais". Esta classificação se dá a partir da somatória dos valores atribuídos aos parâmetros, sendo de 0 a 30 considerado "Impactados", de 41 a 46, "Alterado" e, maior que 46, "Natural".

Além da aplicação desse instrumento, foi realizada a análise de alguns parâmetros limnológicos para corroborar a classificação das condições ambientais dos trechos estudados. As variáveis foram temperatura da água, pH e condutividade elétrica as quais foram realizadas em campo, por meio de um equipamento multiparâmetro da marca HANNA, modelo HI9828. A turbidez foi estimada por um turbidímetro da marca HANNA, modelo HI98703, e o material em suspensão foi analisado pelo método gravimétrico, segundo a proposta de Teixeira e Kutner (1962).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Protocolo de Avaliação de Impactos Ambientais, adaptado de Callisto et al. (2002), possibilitou a caracterização física e de conservação das condições ambientais nos trechos. O **Quadro 1** sintetiza os resultados encontrados e apresenta a análise estatística dos dados para desvio padrão e coeficiente de variação.

Quadro 1. Resultados da caracterização ambiental com uso do Protocolo em cada trecho e observação

RESULTADO FINAL DAS OBSERVAÇÕES COM BASE NO PROTOCOLO ADAPTADO DE CALLISTO ET AL. (2002) EM CADA TRECHO E CAMPO															
	CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	PONTUAÇÃO FINAL EM CADA TRECHO													
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
OBS 1 - Fev/2019	Período chuvoso	46	27	30	43	37	26	43	36	31	18	8	28	35	36
OBS 2 - Abr/2019	Período chuvoso	45	23	22	44	38	23	31	41	30	35	10	23	34	36
DESVIO PADRÃO		0.71	2.83	5.66	0.71	0.71	2.12	8.49	3.54	0.71	12.02	1.41	3.54	0.71	0.0
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO		1.5%	11.3%	21.7%	1.6%	1.9%	8.6%	22.9%	9.2%	2.3%	45.3%	15.7%	13.8%	2.0%	0.0%

Fonte: Autores, 2019.

De acordo com o protocolo, os trechos 1, 4, 5, 8, 13, e 14 foram classificados como “Alterados” em todas as observações, sem apresentar um desvio considerado. Os trechos 2, 3, 6, 11 e 12 mostraram-se “Impactados” em todas as visitas. Já os demais pontos mostraram diferenças: o trecho 9, foi categorizado como “Alterado” na primeira observação e “Impactado” na seguinte; o trecho 10 foi julgado como “Impactado” na primeira observação e “Alterado” na outra, com desvio padrão considerável. A mudança foi evidente, devido às condições discrepantes nas visitas a campo: na primeira, o curso d’água encontrava-se seco pois não estava sendo abastecido pelas águas da Balneário do Amizade; já na segunda análise havia fluxo de água no leito.

Os locais considerados “Impactados” mostraram semelhanças e, geralmente, se caracterizaram por possuírem ocupação residencial e/ou comercial e quantidade significativa de resíduos sólidos dispostos de maneira inapropriada. Segundo a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que estabelece diretrizes para o enquadramento dos corpos de água, entre outras providências, nas águas doces de classe 2 devem ser virtualmente ausentes resíduos sólidos objetáveis. Outra condição que se repetiu foi o cheiro de esgoto presente na água em alguns trechos, principalmente nos trechos 2, 11 e 12. A referida resolução também estabelece que devem estar ausentes odor ou sabor de esgoto das águas doces.

Além disso, foi observado que a APP estava fora dos padrões estabelecidos pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, em todos os trechos estudados, com menos de 25% do ideal da vegetação ripária preservada. Segundo o Artigo 4 do Código Florestal, “considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, a largura de 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura” (BRASIL, 2012).

As APPs têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a fauna, a flora, proteger o solo e garantir o bem-estar da população (BRASIL, 2012). A interferência na APP intensifica os processos de degradação e perda de solo e compromete os recursos hídricos. Nota-se tal fenômeno nos trechos “Impactados”, que apresentaram margens bastante instáveis e erosão evidente. A soma dos fatores gerou nos corpos hídricos, um fundo predominantemente formado por areia e lama, o que reduz a disponibilidade para habitats diversos.

Já nos locais classificados como “Alterados” foi observado ocupação com campo de pastagem ou residencial, com margens moderadamente instáveis, desencadeando à alguns focos erosivos. O ecossistema aquático apresentou fundo formado por lama e alguns cascalhos, que proporcionam melhor condição e diversidade de habitats para a biota. Relacionado a isto, foi possível notar a presença de plantas aquáticas em alguns trechos, o que favorece a fauna associada a esses vegetais.

Visando complementar o estudo, realizou-se leituras de variáveis limnológicas, que foram organizadas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados limnológicos e materiais em suspensão totais da primeira coleta (fevereiro de 2019) e da segunda (abril de 2019) nos trechos de amostragem.

RESULTADOS LIMNOLÓGICOS														
COLETA 1 (fevereiro/2019)														
TRECHOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
pH	7.56	7.5	7.23	7.04	7.1	6.78	7.21	7.82	7.41	LEITO SECO	7.84	7.48	7.45	7.17
Condutividade (us/cm)	186	238	118	229	228	215	130	168	122		413	280	126	117
Temperatura da água (°C)	27.5	27.6	26.26	25.77	25.42	25.56	28.7	27.92	28		23.26	26.03	26.16	26.15
Turbidez (UNT)	7.31	8.61	9.57	14.9	14.6	10.2	47.1	39.6	45.2		14	37.2	58.8	56.2
Material em suspensão total (mg/L)	3.2	8.2	4.8	-	7.2	7.5	14.1	10.9	13.4		15	26.833	25.25	28
COLETA 2 (abril/2019)														
TRECHOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
pH	7.51	7.38	6.86	7.31	7.19	7.2	7.22	7.88	7.61	7.83	7.91	8.1	7.85	7.58
Condutividade (us/cm)	199	208	125	219	219	139	165	117	117	118	1566	508	558	315
Temperatura da água (°C)	22.93	25.95	23.28	22.42	22.46	24.7	26.07	27.37	27.26	27.6	26.95	25.17	25.63	26.09
Turbidez (UNT)	4.24	7.17	44.3	15.7	16	16	19.2	20	18.8	19.1	37.1	14.8	16.8	19.5
Material em suspensão total (mg/L)	1.2	3.6	13	3.7	2.8	0.9	2.1	6.1	4.4	5.5	50.33	21.66	24	19

Fonte: Autores, 2019.

Uma das variáveis analisadas foi o pH, que possui influência direta nos ecossistemas aquáticos pela capacidade de afetar a fisiologia de diversas espécies. Além disso, tem influência nos processos bioquímicos, principalmente relacionados às trocas iônicas, ou seja, absorção e excreção de substâncias orgânicas e iônicas com o meio extracelular são interferidas (ANA, [201-]). Nas leituras realizadas, os valores de pH variaram de 6,86 a 8,1 e se enquadraram nas condições de qualidade estabelecidas pela Resolução do CONAMA 357/2005 para águas doces.

A turbidez, por sua vez, é um atributo física da água, resultante da presença de substâncias em suspensão, assim representa a medida de diminuição da transparência. Esta falta de transparência de um corpo d'água, dificulta a entrada de luz nas camadas do fluido e influencia em processos importantes para o ecossistema aquático, em especial a fotossíntese (ANA, [201-]). Porém, a turbidez também esteve em conformidade com a legislação, que limita até 100 UNT, variando de 4,24 a 56,2 UNT.

Uma atenção merece ser dada para a condutividade elétrica, indicador que variou de 117 a 1566 $\mu\text{S}/\text{cm}$. A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2017) pressupõe que níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados. A condutividade é um importante indicador para o ecossistema aquático tanto para entender as atividades metabólicas da biota, como para relacionar às ocorrências na bacia. Este indicador se refere a capacidade de uma solução de conduzir corrente elétrica. A eficiência de direcionar a corrente elétrica é influenciada pela concentração de íons no fluido. A composição de íons nos corpos d'água pode ser afetados por alguns fatores, como: o regime de chuvas, uma vez que elas impactam no intemperismo das rochas formadoras da paisagem; a geologia da área; e ainda a presença de fontes poluidoras, em especial, por esgotos nos cursos d'água (ESTEVES; FIGUEIREDO-BARROS; PETRUCIO, 2011).

Neste trabalho, a elevação dos valores de condutividade elétrica se relaciona a dois principais fatores: a falta de vegetação ciliar, expondo o solo e intensificando os processos de sedimentação principalmente na época de chuvas; e descarte de esgoto clandestino, como no caso dos trechos 2 e 11.

Por fim, os materiais suspensos totais na água variaram de 0,9 a 50,33 mg/L e estiveram em conformidade com os padrões de qualidade do CONAMA 357/2005 que estabelece que para águas doces de classe o máximo de 500 mg/L.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protocolo utilizado constitui-se em uma ferramenta simples, viável e dinâmica para o diagnóstico dos impactos ambientais. Baseado nos resultados obtidos, pode-se concluir que as avaliações realizadas permitiram detectar deficiências nas condições ambientais de vários trechos dos córregos urbanos estudados. Tais alterações se referem aos parâmetros físicos avaliados e à degradação dos rios e do seu entorno, devido principalmente à grande influência antrópica, sobretudo pelo descarte incorreto de resíduos sólidos, construções urbanas nas planícies de inundação e o desflorestamento para a obtenção de áreas de pastagens. Pode-se ter estes dados como sinais de alerta, uma vez que foram identificadas várias alterações ambientais na área.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 01 ago. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Publicado no DOU de 18 mar. 2005. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf>.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Apêndice E: significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade. In: ___. **Qualidade das águas doces no estado de São Paulo**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf>>

ESTEVES, F. de A.; BARBIERI, R. A radiação solar e seus efeitos em ecossistemas aquáticos continentais. In: ESTEVES, F. de A. (coordenador). **Fundamentos da limnologia**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 3. ed. 2011. Cap. 9.

ESTEVES, F. de A.; FIGUEIREDO-BARROS, M. P.; PETRUCIO, M. M. Principais cátions e ânions. In: ESTEVES, F. de A. (coordenador). **Fundamentos da limnologia**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 3. ed. 2011. Cap. 17.

ESTEVES, F. de A.; FURTADO, A. L. dos S. Oxigênio dissolvido. In: ESTEVES, F. de A. (coordenador). **Fundamentos da limnologia**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 3. ed. 2011. Cap. 10.

FUSHIMI, M.; NUNES, J. O. R. Geomorfologia do município de Presidente Prudente – SP, Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, p. 1-16, 2. sem. 2011. Número Especial EGAL. Disponível em: <revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/download/2617/2500>.

GOOGLE. **Google Earth**. Versão 9.2.80.4. 2019. Disponível em: <<https://earth.google.com/web/>>. Acesso em: 17 fev. 2019.

MARACCI, J. G. P. **Degradação ambiental e qualidade de vida na microbacia do córrego do gramado – Presidente Prudente/São Paulo**. 2010. 132p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Geografia)- Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. Disponível: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/119801/maracci_jgp_tcc_prud.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 fev. 2019.

MOROZ-CACCIA GOUVEIA, I. C.; SILVA, N. R. Hidrografia: e agora, cadê os rios? In: NUNES, J. O. R. N.; MOROZ-CACCIA GOUVEIA, I. C.; GOUVEIA, J. M. C.(Coord.). **Atlas ambiental escolar de Presidente Prudente**: São Paulo – Brasil. Presidente Prudente: Ed. do Autor, 2017. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.fct.unesp.br:9000/topico/sintese-ambiental/>>.

PRESIDENTE PRUDENTE. A cidade. [**Portal**] Município de Presidente Prudente, [2018]. Disponível em: <<http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/site/acidade.xhtml>>.

SOARES, F. B. **Planejamento e zoneamento ambiental da bacia hidrográfica do manancial Balneário da Amizade nos municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente - São Paulo/Brasil**. 2015. 230 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/136010>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

TEIXEIRA, C.; KUTNER, M. B. Plankton studies in a mangrove environment I. First assessment of standing stock and principal ecological factors. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 101-124, 1962. <https://doi.org/10.1590/S0373-55241962000300006>

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 97-112, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10295/11943>>. Acesso em: 01 mar. 2019. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142008000200007>

TUNDISI, J. G; TUNDISI. T. M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina dos Textos, 2008.

ELABORAÇÃO DE MAPA DE RISCOS PARA UMA LANCHONETE NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP.

Vitoria Marta Venancio Rodrigues, Luisa Rodrigues Lima e Silva, Elson Mendonca Felici.

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. E-mail: vi.venancio@hotmail.com

RESUMO – Ao passar dos anos o ser humano tem optado por práticas condizentes à sua rotina e tempo disponível, e isso tem refletido nos hábitos alimentares através da busca por praticidade. Diante disso, o mercado tem se modificado visando atender tais necessidades humanas e, assim, adaptar suas formas de trabalho exigindo responsabilidade e comprometimento de seus empregadores que estão expostos a uma série de riscos internos e externos à suas atividades. O presente estudo investiga o cenário que se passa em uma lanchonete através do reconhecimento dos riscos ambientais pertinentes no local, objetivando levá-los e classificá-los para posterior elaboração de um mapa de riscos onde os resultados, na maior parte de ordem ergonômica e mecânica, norteiam as conclusões sobre a importância da implantação desse sistema visual para informar e prevenir a ocorrência de acidentes.

Palavras-chave: Trabalho; Riscos Ambientais; Acidentes.

ELABORATION OF RISK MAP FOR A SNACK BAR IN THE MUNICIPALITY OF PRESIDENTE PRUDENTE/SP.

ABSTRACT - Over the years the human being has opted for practices consistent with his routine and available time, and this has reflected in eating habits through the search for practicality. Given this, the market has been changing to meet these human needs and thus adapt their ways of work demanding responsibility and commitment from their employers who are exposed to a number of risks internal and external to their activities. The present study investigates the scenario that happens in a cafeteria through the recognition of the relevant environmental risks in the place, aiming to raise and classify them for later elaboration of a risk map where the results, mostly of ergonomic and mechanical order, guide the conclusions about the importance of the implantation of this visual system to inform and prevent the occurrence of accidents.

Keywords: Job; Environmental Risks; Accidents.

1. INTRODUÇÃO

A alimentação é uma necessidade fisiológica comum do ser humano e, nas últimas décadas, as várias formas com que os hábitos alimentares são praticados modificaram-se visto a busca de praticidade e comodidade por cada indivíduo ao praticar suas refeições. Essas variáveis estão relacionadas, principalmente, ao ritmo e atividades diárias que restringem o tempo disponível das pessoas, estas, por sua vez, optam por alimentos mais condizentes com sua rotina.

Frente a essas mudanças, o mercado também se modifica, de forma atender a demanda e ofertar um produto compatível às necessidades humanas. A busca por lanchonetes e restaurantes torna-se notória pois ofertam alimentação e um ambiente para realizar tais necessidades, adaptando-se ao tempo visando satisfazer o indivíduo solicitante do serviço.

Esses ambientes de trabalho apresentam um ciclo produtivo breve, envolvendo produção, comercialização e consumo no mesmo dia e, em certas vezes, no mesmo local, o tempo de produção é limitado e deve ser aproveitado. Essa forma de trabalho expõe os funcionários a uma série de riscos ambientais, como condições de trabalho inadequadas, ruídos excessivos, temperaturas variadas, iluminação deficiente, ausência de EPI (Equipamentos de Proteção Individual), entre outros (NIERO, 2014).

Por esse motivo, é importante que a questão de saúde e segurança do trabalho seja avaliada de modo evitar a ocorrência de acidentes e incidentes devido à exposição aos riscos que são identificados. Visando assegurar e informar sobre esses fatores, a Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994 (que aprova a Norma Regulamentadora nº 9 – Riscos Ambientais, e dá outras providências) estabelece a elaboração de

mapas de risco, que objetiva informar sobre os riscos ambientais, aos quais funcionários e “indivíduos externos” às atividades estão expostos, para que o número de acidentes seja reduzido (NIERO, 2014).

De acordo com Zocchio (1996, p. 21), com a institucionalização da prevenção de acidentes “passaram a ser desenvolvidas e a evoluir as ações e medidas de segurança do trabalho [...]”, no Brasil.

Desse modo, é evidente que segurança, meio ambiente e saúde, encontram-se interligados no que diz respeito a um ambiente de trabalho saudável, pois abrange um conjunto de condições de vida, sejam elas relacionadas ao ambiente de trabalho ou aos elementos conexos à atividade (ODDONE *et al.*, 1997).

Daí a importância de informar o trabalhador aos riscos às quais ele está sujeito, e uma forma abrangente desse tipo de abordagem é a introdução de mapas de riscos nos locais de trabalho, pois eles garantem a informatividade de maneira visual e simplificada. A princípio, o método foi introduzido após a Revolução Industrial, década de 60, devido o aumento dos índices de acidentes nos locais de trabalho, hoje ele é exigido pela CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) e tornou-se obrigatório (FALANDO DE PROTEÇÃO, 2017).

A Portaria nº 25/94 vem incluir e aprovar a Norma Regulamentadora (NR) 9 que disserta sobre riscos ambientais, já prevista na NR 5 que define e atribui as funções da CIPA, visto a necessidade de metodologia para a elaboração dos mapas de riscos e para fins do planejamento da PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais).

Segundo Santos (2017), o mapa de riscos objetiva informar os funcionários sobre os riscos ambientais (físico, químico, biológico, ergonômico e acidentes) às quais ele está exposto. Sua elaboração deve contar com a participação da CIPA, orientação do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia, Segurança e Medicina do Trabalho) e funcionários da empresa, de forma a reduzir ou eliminar a ocorrência de acidentes ou doenças laborais (INSTITUTO SANTA CATARINA, 2017).

Sendo assim, a gestão de saúde e segurança no trabalho, em pequenas e micro empresas, favorece a prevenção e redução de doenças laborais e acidentes, sendo de suma importância a participação dos trabalhadores e empreendedores da empresa na identificação dos riscos (GARDINALLE, 2017).

Contudo, o presente trabalho objetiva elaborar um mapa de riscos para uma lanchonete, para proteção da saúde e prevenção da capacidade de trabalho dos funcionários, com base no levantamento e identificação dos riscos ambientais localizados, além da análise ergonômica das práticas habituais, todos sujeitos à propostas de melhorias que acarretem pontos positivos à capacidade laboral dos empregados.

2. METODOLOGIA

Para desenvolvimento do estudo, foi necessário obedecer a etapas como: caracterização da área de estudo, levantamento dos riscos pertinentes no local de trabalho, classificação dos riscos, elaboração do mapa de riscos e verificação dos riscos ergonômicos para realizar a avaliação e melhoria dos postos de trabalho.

2.1. Caracterização da área de estudo

A área de estudo localiza-se no município de Presidente Prudente/SP. O comércio atua com o preparo de lanches e venda de bebidas, que podem ser consumidos *in loco* ou comercializados para consumo a domicílio. A seguir, dispõe-se a figura com vista aérea da área de estudo.

Figura 1. Vista aérea da área de estudo.



Fonte: Google Earth, 2019. Nota: Dados trabalhados pelos autores, 2019.

2.2. Levantamento e classificação dos riscos pertinentes na área de estudo

A identificação dos riscos foi realizada através de visitas *in loco*, e sua classificação discorrerá acerca dos parâmetros estabelecidos na Portaria 25/94, que dispõe uma tabela em anexo (Tabela I – Anexo IV) que classifica os principais riscos ocupacionais, de acordo com sua natureza (física, química, biológica, ergonômica e mecânica) e cores correspondentes.

Os dados coletados foram compilados no programa Excel 2010, para elaboração de tabelas descritivas e expositivas dos riscos encontrados e suas respectivas classificações.

2.3. Elaboração do mapa de riscos

A elaboração do mapa de riscos seguiu as instruções dispostas no Manual de Elaboração de Mapa de Riscos, disposto pela SEGPLAN (Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento) em parceria com o Governo de Goiás, e utilizou os riscos identificados na área de estudo através de visita *in loco*.

Tais dados foram compilados no programa Excel 2010 e, de acordo com o manual, simbolizados através de círculos (que dispõem a intensidade dos riscos) e cores (que classificam a natureza dos riscos).

2.4. Verificação dos riscos ergonômicos

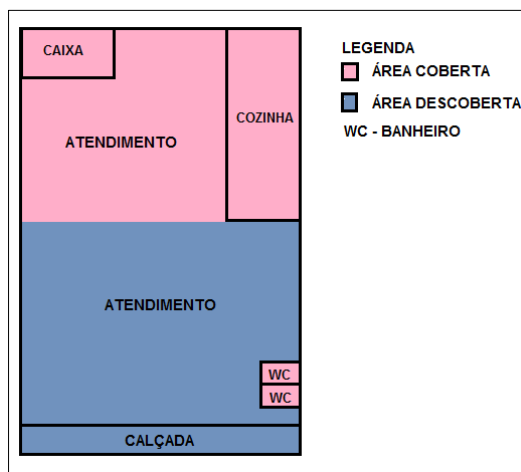
Para verificação dos riscos, utilizou-se um método capaz de avaliar a ergonomia dos funcionários do estabelecimento estudado: o software Ergolândia, que através da análise do trabalho dos funcionários e identificação dos membros e posições mais utilizadas na jornada de trabalho, possibilita avaliar as melhorias dos postos de trabalho, aumento da capacidade produtiva e diminuição de doenças ocupacionais.

3. RESULTADOS

3.1. Caracterização da área de estudo

O ambiente possui aproximadamente 270 metros quadrados (m²) de área e 68,3 metros (m) de perímetro (p). O local divide-se em três ambientes: caixa e atendimento (onde são realizadas as refeições/consumo no local), cozinha e dois banheiros; e permanecem três funcionários, dentre as quais cada um exerce uma atividade, sendo elas: atendimento, preparo de lanches e entregas em domicílio. A seguir, a imagem refletirá as divisões da área de estudo.

Figura 2. Divisão da área de trabalho.



Fonte: Autores, 2019.

3.2. Levantamento e classificação dos riscos pertinentes na área de estudo

Os riscos levantados variaram de acordo com a localização da área de estudo e classificações da Portaria nº 25/94, e são expostos na Tabela 1.

Tabela 1. Riscos ambientais identificados na área de estudo.

TABELA DE RISCOS AMBIENTAIS ENCONTRADOS NO LOCAL				
GRUPO 1 AGENTES QUÍMICOS	GRUPO 2 AGENTES FÍSICOS	GRUPO 3 AGENTES BIOLÓGICOS	GRUPO 4 AGENTES ERGONÔMICOS	GRUPO 5 AGENTES MECÂNICOS
Poeira	Ruído	Fungos	Levantamento e transporte manual de peso	Iluminação inadequada
Fumos	Vibrações	Vírus	Monotonia	Incêndio e explosões
Vapores	Variação de temperatura	Bactérias	Postura inadequada	Eletricidade
Névoa	Calor		Ritmo excessivo	Quedas
Gases	Umidade		Trabalho noturno	Presença de animais peçonhentos
			Responsabilidade	Atropelamento
			Conflito	Queimaduras
			Desconforto	Equipamentos sem proteção
			Estresse	Armazenamento
				Insetos

Fonte: Autores, 2019.

De acordo com a Tabela 1, os riscos mais evidentes no ambiente de trabalho são os ergonômicos e os de acidentes, devido às características da atividade exercida.

Os riscos levantados ainda variavam de acordo com o setor de trabalho, como o exposto na Tabela 2.

Tabela 2. Riscos ambientais identificados nos setores da área de trabalho.

TABELA DE RISCOS DE ACORDO COM OS SETORES DE TRABALHO					
SETOR	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
CAIXA/ATENDIMENTO	Poeira, névoa e gases	Ruído, vibrações e variação de temperatura	Vírus e bactérias	Monotonia, postura inadequada, ritmo excessivo, trabalho noturno, responsabilidade, conflito, desconforto e estresse	Iluminação inadequada, eletricidade, quedas, presença de animais peçonhentos, atropelamento e insetos
COZINHA	Poeira, fumos, vapores, gases e substâncias químicas em geral	Ruído, variação de temperatura, calor e umidade	Fungos, vírus e bactérias	Levantamento e transporte manual de peso, monotonia, postura inadequada, ritmo excessivo, trabalho noturno, responsabilidade, conflito, desconforto e estresse	Iluminação inadequada, incêndio e explosões, eletricidade, quedas, queimaduras, equipamentos sem proteção, armazenamento e insetos
BANHEIROS		Umidade	Fungos, vírus e bactérias	Desconforto	Iluminação inadequada, eletricidade, quedas, presença de animais peçonhentos e insetos

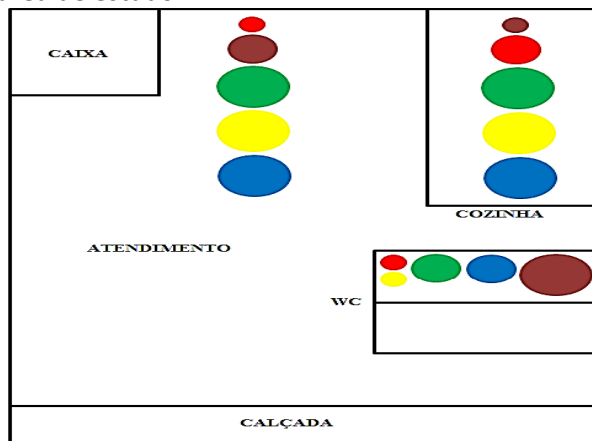
Fonte: Autores, 2019.

A Tabela 2 demonstra que alguns dos riscos são comuns em setores diferentes, visto a singularidade entre as atividades exercidas pelos funcionários e a proximidade dos setores de trabalho.

3.3. Elaboração do mapa de riscos









O mapa de risco apresenta a intensidade e quais as naturezas dos riscos pertinentes nos diferentes setores da área de trabalho estudada. Conforme mostra a Figura 3, seguida pela Figura 4 que apresenta legenda correspondente.

Figura 3. Mapa de riscos da área de estudo.



Fonte: Autores, 2019.

Figura 4. Legenda da Figura 3.

LEGENDA			
	BAIXO RISCO		RISCOS QUÍMICOS
	MÉDIO RISCO		RISCOS FÍSICOS
	ALTO RISCO		RISCOS BIOLÓGICOS
			RISCOS ERGONÔMICOS
			RISCOS MECÂNICOS

Fonte: Autores, 2019.

É possível notar que todos os riscos estão presentes em todos os setores, porém, a intensidade destes é variada.

3.4. Verificação dos riscos ergonômicos

Através da análise realizada no software Ergolândia, para verificação dos riscos encontrados, optou-se o método RULA e REBA, que condiz com as atividades exercidas pelos funcionários por exigir esforço muscular repetitivo nos membros superiores e associar-se à postura de trabalho dos funcionários, desde o reparo dos lanches até o atendimento. Os funcionários encontram-se por muito tempo na mesma posição, exercendo movimentos repetitivos, e com posturas inadequadas e instáveis que resultam em maiores dores nas costas e pernas, além de atribuir maior desconforto sob horário de pico.

As Figuras (5 e 6) a seguir, mostram o intensidade do risco às quais o funcionários estão expostos por meio da pontuação dos riscos, e a necessidade de intervenção para prevenir a ocorrência de doenças laborais.

Figura 5. Pontuação final método REBA.

PONTUAÇÃO FINAL MÉTODO REBA: 6		
PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: Autores, 2019.

Figura 6. Pontuação final método RULA.

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: 6		
PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável.
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Autores, 2019.

Nota-se que os funcionários obtiveram nota 6 na aplicação dos dois métodos, isso remete a necessidade de intervenção nas atividades, de modo à introduzir mudanças para conservação da capacidade produtiva de cada indivíduo.

4. DISCUSSÃO

O estudo apresentado discorreu sobre a caracterização de um empreendimento e o levantamento dos riscos ambientais pertinentes na área, visto a necessidade de informar quais os fatores aos quais os trabalhadores se expõem durante sua jornada de trabalho.

De acordo com as Tabelas 1 e 2, todos os tipos de riscos estão presentes nos três setores do ambiente de trabalho, destacando-se os riscos ergonômicos e mecânicos, que estão mais “diretamente” ligados aos funcionários por serem fatores externos que circundam suas atividades, assim como para Backes e Campos (2018) e Niero (2014), os riscos ergonômicos estão presentes devido à singularidade e monotonia do exercício das atividades durante a maior parte da jornada de trabalho.

Os riscos ergonômicos são observados na cozinha durante o preparo dos lanches, transporte de produtos alimentícios, higienização dos utensílios para a confecção dos mesmos, e também, pela limitação e agilidade com que devem ser preparados; já no setor de atendimento, os riscos ergonômicos são identificados pelo longo período em que os funcionários passam com postura inadequada, além do contato direto com outras pessoas que podem sobrecarregar a capacidade mental do atendente, portanto, são riscos intimamente ligados à capacidade física e mental do ser humano.

No estudo de Niero (2014), as características que levam os riscos ergonômicos são semelhantes, porém, há o indicativo de medidas preventivas no local de trabalho, visto o interesse em manter a capacidade produtiva. Por isso, propõe-se o treinamento adequado para o exercício das atividades, exercícios de preparação física e mental, pausas para descanso, e se possível, a inserção de novos funcionários para intercalação das atividades.

Os riscos mecânicos também são representativos e estão presentes em todos os setores; no presente estudo, além de se relacionarem as condições de trabalho, associam-se também à localização do empreendimento, visto que sem encontra ao lado de um terreno baldio, próximo a uma avenida com fluxo intenso de automóveis e com uma área vegetada. Para Backes e Campos (2018), quedas são decorrentes de piso molhado e queimaduras ao preparar as refeições, além de cortes e mutilações com facas.

Uma das formas de evitar a ocorrência de acidentes é a manutenção adequada do local de trabalho, fora dos horários de expediente, além de treinamentos e uso de EPI's, assim como para Niero (2014). Para Backes e Campos (2018), equipamentos de corte devem ser mantidos afiados e protegidos, e higienizados separadamente; e para manipulação em altas temperaturas é necessário treinamento adequado e uso de EPI's.

O fator químico é o risco menos representativo e de menor intensidade, uma vez que está presente devido as características da atividade, localização da área de estudo e também por fatores de higienização, assim como é dito por Niero (2014). Para Backes e Campos (2018) o contato com a chapa expõe a vapores, gases e fumos, e a higienização o contato com produtos químicos. Diante disso, propõe-se o uso de luvas e máscaras, além da utilização da coifa e inserção de exaustor.

Fatores biológicos são comuns por conta da veiculação de vírus e bactérias, principalmente por pessoas, sendo intenso no banheiro, devido à frequência de diversos indivíduos.

De acordo com Carvalho (*apud* BACKES; CAMPOS, 2018, p. 88-89), “os riscos biológicos estão presentes nos alimentos, em particular nos produtos de origem animal crus. Os riscos biológicos também podem ter origem no contato com os resíduos alimentares, os materiais sujos dos clientes, nas pragas, por acumulação de sujidade e através do ar contaminado.”. Contudo, propõe-se a higienização dos alimentos, uso de luvas e aventais, e desarticulação do contato direto dos resíduos com os alimentos a serem utilizados.

Outro fator importante é a ocorrência dos riscos físicos, destacando-se a umidade, que se encontra presente em todos os setores, isso acontece devido à manutenção prestada no ambiente de trabalho através da limpeza, devido a constante inserção de água nessa atividade. Os demais riscos ocorrem devido à exposição a céu aberto, produção dos alimentos em chapa quente (na maior parte), e localização do empreendimento.

Segundo Backes e Campos (2018, p. 88) “exposição dos funcionários ao calor, vapores e fumaça advindo do fogão e chapa, ao frio pela abertura de freezers e geladeiras, e ao ruído constante de alguns equipamentos”.

Sugere-se a higienização em horário diferente do período de uso do local, uso regular da coifa para sugar o calor, além de uso de aventais para inibir o contato com o frio dos freezers; a questão do ruído e vibrações é inevitável, visto que decorre, principalmente, da passagem de carros em via pública.

O mapa de riscos nos mostra, no geral, que os riscos de maior intensidade são os de origem física, ergonômica e mecânica, visto o contato direto dos funcionários com o exercício das atividades. Embora os riscos químicos e biológicos sejam reconhecidos, eles encontram-se em menor intensidade, pois não estão ligados ao funcionário em si e possuem medidas preventivas, como vapores, fumos e gases presentes na cozinha são coletados por uma coifa, somente a atividades paralelas da lanchonete, estes se dão pela inspeção higiênica.

Propõe-se a inserção do mapa em local acessível e de fácil visualização, além da explicação sobre o que ele discorre e como deve ser interpretado.

De acordo com o software Ergolândia e a aplicação das ferramentas ergonômicas Rula e Reba, pode ser interpretado que as principais características que expõem e deixam os funcionários vulneráveis aos riscos ergonômicos são a má postura e movimentos repetitivos nos membros superiores. De acordo com Pereira *et al.* (2018, não paginado), “...as inadequações ergonômicas que são desempenhadas na função de auxiliar de cozinha, evidenciando dificuldades diante de um serviço que exige um grande percentual de trabalho manual e repetitivo [...]”. Em consequência do contínuo tempo em pé e realização de movimentos repetitivos, recomenda-se a prática de ginástica laboral.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do mapa de riscos é uma ferramenta que induz o reconhecimento dos fatores que expõe um trabalhador a uma série de riscos. Trata-se de uma medida de prevenção que deixa explícito quais os pontos mais vulneráveis aos fatores de riscos e, visto sua forma simplificada e rápida de ser compreendido, é eficaz no quesito evitar acidentes de trabalho.

O presente trabalho, através do levantamento e mapeamento dos riscos existentes em uma lanchonete, mostra que estes podem ser evitados através de medidas preventivas simples e que não implicam com grandes custos e investimentos.

Sendo assim, a introdução dessa ferramenta, além de evitar e informar sobre implicações e acidentes de trabalho que permitem a melhoria da capacidade laboral e o reconhecimento dos fatores externos que afetam o desenvolvimento das atividades antrópicas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a disponibilidade dos empreendedores responsáveis pelo estabelecimento por nos fornecer o espaço e informações necessárias para dar andamento ao estudo.

REFERÊNCIAS

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. Estudo das condições de risco ocupacional e ações preventivas em Unidades de Alimentação e Nutrição. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, vol. 15, nº 86, p. 22 – 27. Julho, 2001.

BACKES, B. L. S.; CAMPOS, R. F. F. Mapa de Risco: Elaboração e implantação em uma lanchonete localizada no município de Caçador, Santa Catarina, Brasil. **InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 81 - 91, jun. 2018.

BRASIL. Portaria n.º 25, de 29 de dezembro de 1994. Aprova a Norma Regulamentadora nº 9 - Riscos Ambientais, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez, 1994. Disponível em: http://www.normasbrasil.com.br/norma/portaria-25-1994_180705.html. Acesso em: 18 mai. 2019.

BRASIL. Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Governo de Goiás. **Manual de elaboração de mapa de riscos**. Gerência de Saúde e Prevenção da Superintendência Central de Recursos Humanos. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2012-11/manual-de-elaboracao-de-mapa-risco.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2019.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas**. 1. ed. – 4. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2007. 254 p.

FALANDO DE PROTEÇÃO. **Mapa de Risco: Aprenda como fazer e descubra seus benefícios**. Disponível em: <http://falandodeprotecao.com.br/mapa-de-risco-aprenda-como-fazer-e-descubra-seus-beneficios/>. Acesso em: 13 mai. 2019.

GARDINALLE, J.R. **Manual de prevenção de acidentes e doenças do trabalho**. 2017. Disponível em: http://www.trajanocamargo.com.br/wp-content/uploads/2012/05/seguranca_no_trabalho.pdf. Acesso em: 13 mai. 2019.

INSTITUTO SANTA CATARINA. **A importância da Análise e Mapa de Risco**. (Categoria: NR 05 CIPA). Disponível em: < <https://www.institutosc.com.br/web/blog/mapa-de-risco-importancia>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

NIERO, R. **Elaboração do mapa de risco para um restaurante e lanchonete**. 2014. 50f. Monografia (Especialização) – Pós-Graduação LATO SENSU, Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma/SC. 2014.

NORMA REGULAMENTADORA. **Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA: NR 5**. 2016.

NORMA REGULAMENTADORA. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA: NR 9**. 2014.

ODDONE, I. *et. al.* **Ambiente de trabalho: a luta dos trabalhadores pela saúde**. São Paulo: Editora Hucitec, 1986.

PEREIRA, M.G; BRAGA, M. M; YAMAMOTO Y. A; SANTAROSA N. F; NETO J B. S. S. **Análise ergonômica do trabalho: um estudo de caso aplicado ao restaurante universitário da ufms – campus campo grande**. 2018. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/116047.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019

PRODUÇÃO CONCEITUAL. **Software Ergolândia**. Disponível em: <https://engproducaoconceitual.blogspot.com/2013/02/software-ergolandia.html>. Acesso em: 18 mai. 2019.

SANTOS, J. **Introdução à engenharia de segurança: Mapa de risco**. Centro Universitário Fundação Santo André (FSA-FAENG). Engenharia de Produção - Versão 1.0.8.8. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/felipe.camargo/MaterialDidatico/MECA%201%20-%20SEG.%20DO%20AMB.%20E%20DO%20TRAB./mapa%20de%20risco.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2019.

Software Ergolândia 7.0. Ferramentas Ergonômicas. 2019.

ZOCCHIO, A. **Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho**. 6. Ed. Ver. E ampl. São Paulo. Editora Atlas, 1996.

ELABORAÇÃO DO MAPA DE RISCO E PROPOSTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA REDUÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO EM UMA ACADEMIA DE ATIVIDADES FÍSICAS

Melissa Arantes Pinto, Carlos Gabriel Lopes Do Nascimento, Gabriel Itada Tamagno e Elson Mendonca Felici.

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. E-mail. melissa_arantes16@hotmail.com

RESUMO - O presente artigo discorre sobre a vulnerabilidade que os profissionais atuantes na área da educação física estão sujeitos na sua rotina de trabalho frente aos inúmeros riscos que estão expostos diariamente. A princípio são apresentados os conceitos sobre a relação trabalho e saúde bem como as legislações que atuam sobre essa vertente de modo a ressaltar a importância da Engenharia de Segurança do Trabalho nesse ramo e o papel fundamental que o mapa de risco desempenha em alertar nos perigos que o ambiente oferece. Tais considerações se fizeram através de uma metodologia descritiva por meio de pesquisas bibliográficas e visitas in loco. Desse modo foi possível realizar a elaboração do mapa de riscos ambientais e evidenciar os perigos implícitos em todo o ambiente do estudado a fim de alertar os funcionários e a empresa. Sendo assim os riscos mais evidentes encontrados foi o de acidentes, no qual foram propostas medidas de prevenção, visando a melhora do ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Mapa de Risco; Saúde e Trabalho; Academia.

ELABORATION OF THE RISK MAP AND PROPOSAL OF PREVENTIVE MEASURES TO REDUCTIO WORK ACCIDENTS IN A PHYSICAL ACTIVITY ACADEMY

ABSTRACT - This article discusses the vulnerability that physical education professionals are subjected to in their work routine in view of the numerous risks that are exposed daily. At first, the concepts about the relationship between work and health are presented, as well as the laws that act on this aspect in order to emphasize the importance of Safety Engineering in this field and the fundamental role that the risk map plays in alerting to the dangers that The environment offers. Such considerations were made through a descriptive methodology through bibliographic searches and on-site visits. Thus, it was possible to elaborate the environmental risk map and highlight the implicit dangers in the entire study environment in order to alert the employees and the company. Thus, the most evident risks found were accidents, in which preventive measures were proposed to improve the work environment.

Keywords: Risk map; Health and Work; Academy.

1. INTRODUÇÃO

A relação entre trabalho e saúde tem sido observada desde a Antiguidade, onde os primeiros relatos dessa conexão surgiram no século IV a.C., com o trabalho de Hipócrates em *“Ares, Águas e Lugares”*, que identificou o envenenamento por chumbo em mineiros e metalúrgicos (FERREIRA, 2012). Também nesse mesmo século Plínio, O Velho, descreveu, em seu tratado *“De Historia Naturalis”*, as condições de saúde dos trabalhadores com a exposição ao chumbo e poeiras, onde o mesmo fez uma série de descrições dos primeiros equipamentos de proteção respiratória conhecidos, que eram feitos com membranas de pele de bexiga de animais e que posteriormente seriam usados como máscaras a fim atenuar a inalação de poeiras nocivas, ele também descreveu diversas moléstias do pulmão entre mineiros e o envenenamento em razão do manuseio de compostos de enxofre e zinco (FERREIRA, 2012).

Sendo assim, a partir desses estudos e relatos ao longo dos séculos essa relação entre trabalho e saúde foi sendo cada vez mais aprimorada, a fim de garantir aos trabalhadores condições seguras para desenvolver suas atividades. Essa evolução ao longo dos anos fez com que surgisse o termo Segurança do Trabalho, que diz respeito a uma série de medidas técnicas, administrativas, médicas, educacionais e comportamentais empregadas a fim de prevenir acidentes e eliminar condições e procedimentos inseguros no ambiente de trabalho (FERREIRA, 2012).

Esse termo segundo MATTOS (2019) só tem ganhando espaço no cenário atual em decorrência de dois fatores principais, que seria a crescente preocupação das empresas com os trabalhadores e seus respectivos locais de trabalho e também ao desenvolvimento das ciências as quais a Higiene e Segurança do Trabalho se fundamentam, para poder melhorar e aprimorar o desenvolvimento das atividades de trabalho.

No Brasil atualmente a Segurança do Trabalho é composta por Normas Regulamentadoras (NR), leis complementares, portarias, decretos e em alguns casos convenções Internacionais de Organização do Trabalho que são ratificadas pelo próprio país (ALBUQUERQUE, 2012), sendo todas estas a fim de garantir um único objetivo que é a proteção da saúde e segurança do trabalhador.

Uma das formas estabelecidas dentro desse panorama do país em relação a normativas para garantir a saúde e segurança do trabalhador dentro do seu ambiente de trabalho está disposta na NR 5, que traz em suas diretrizes a elaboração do Mapa de Riscos, que se trata de uma representação gráfica no qual se identifica, para cada ambiente de trabalho existente na empresa, riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes, que possuam ou tem potencial de causar danos à saúde e integridade física dos trabalhadores (CAMISASSA, 2015).

A principal função do Mapa de Risco dentro de um local é poder permitir aos trabalhadores uma maneira fácil e rápida de observar os riscos de acidentes de trabalho. O mapeamento realizado na sua elaboração permite a identificação de locais perigosos em pontos ainda vulneráveis dentro da empresa, podendo ajudar também a desenvolver atitudes mais cautelosas por parte dos trabalhadores que estão expostos a esses riscos (CAMISASSA, 2015).

Sendo assim sua importância vai além de alertar os trabalhadores do local sobre os potenciais riscos que determinada atividade oferece, pois, além disso, traz também uma ferramenta imprescindível para os profissionais da área de Segurança do Trabalho, que sempre estão buscando encontrar soluções que irão contribuir para a eliminação e/ou controle dos riscos que foram detectados.

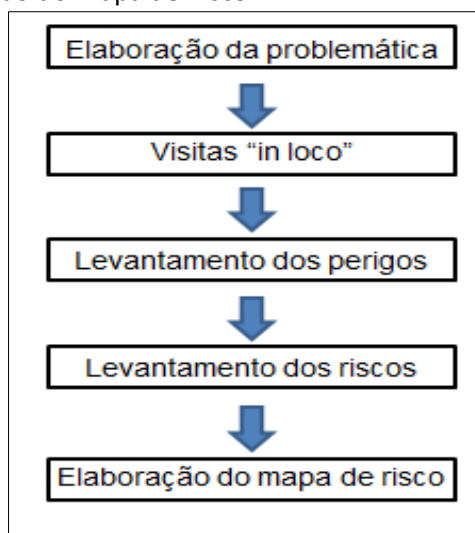
Portanto, o presente artigo tem como principal objetivo elaborar um Mapa de Risco para uma academia de atividades físicas do interior do estado de São Paulo, no município de Presidente Prudente, bem como também propor medidas de prevenção para todos os riscos levantados, visto que esse setor de empreendimento vem crescendo cada vez mais no país, devido principalmente ao abandono do número de sedentários, para aqueles que são praticantes de atividades físicas.

Esse acréscimo significativo de pessoas que praticam atividades físicas em locais fechados como as academias, fez com que houvesse um aumento do excesso de atividades físicas relacionadas à vida dos profissionais de educação física. Esse excesso está ligado principalmente à necessidade de realizar atividades repetitivas ao longo do dia a fim de reproduzir as técnicas exatas para seus alunos, podendo ocasionar muitas vezes que os mesmos sofram alguns riscos que estão relacionados à sua atividade de trabalho. Deste modo justifica-se que é imprescindível que nesses locais de trabalho sejam elaborados Mapas de Risco a fim de garantir a esses profissionais uma redução quanto à exposição dos riscos, com intuito de assegurar que sua integridade física e mental não seja afetada pela execução da sua atividade de trabalho.

2. METODOLOGIA

Para um melhor entendimento das atividades que foram executadas para elaboração do Mapa de Risco, segue-se o seguinte fluxograma (Figura 1) de aplicação, onde posteriormente cada etapa será detalhada.

Figura 1. Fluxograma de elaboração do Mapa de Risco.



Fonte: Autores, 2019.

2.1 Elaboração da problemática

Após realizar buscas na literatura sobre os possíveis tipos de risco que uma academia de atividades físicas possuía e sobre a elaboração de um Mapa de Risco para esse tipo de ramo, foi constatado que não se encontravam documentos referentes a essa temática, despertando assim um grande interesse por buscar soluções viáveis de segurança e saúde para os profissionais atuantes na área, já que esse tipo de empreendimento vem ganhando destaque no país. Sendo assim foi escolhido ao acaso um empreendimento desse ramo no município de Presidente Prudente para poder executar as atividades que envolviam a construção e elaboração do Mapa de Risco.

2.2 Visitas "in loco"

Definida a problemática do tema, foi necessário realizar visitas "in loco" a fim de observar e levantar os perigos encontrados, para que posteriormente fossem identificados os riscos. Essas visitas foram realizadas em períodos distintos do dia, para avaliar a se agentes externos como a quantidade de pessoas que frequentam o local poderiam influenciar no processo de levantamento de riscos.

2.3 Levantamento de riscos

Esse levantamento foi realizado através de observações visuais, que tinham como objetivo identificar os possíveis riscos que o empreendimento oferecia. Esse levantamento levou em consideração a classificação estabelecida pela NR4, que dispõe os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes, pois parte desse levantamento é realizado pela Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), que é responsável pela elaboração do Mapa de Risco da empresa. Sendo assim os riscos encontrados foram classificados de acordo com a Figura 2.

Figura 2. Classificação dos riscos segundo a Norma Regulamentadora 4.

GRUPO I: VERDE	GRUPO II: VERMELHO	GRUPO III: MARROM	GRUPO IV: AMARELO	GRUPO V: AZUL
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos de Acidentes
Ruído	Poeiras	Vírus	Esforço Físico Intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos Metálicos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Animais peçonhentos	Jornada de Trabalho prolongadas	Armazenamento Inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Picadas de Insetos Cobras Aranhas, etc.
Temperaturas extremas			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: SEGURANÇA DO TRABALHO SEMPRE, 2018.

Após essa classificação dos riscos de acordo com sua característica foi elaborado o mapa de risco seguindo as exigências dispostas na NR4.

2.4 Elaboração do Mapa de Risco

Para elaboração dessa etapa foi necessário ter acesso à planta baixa do empreendimento, a fim de poder indicar através das cores relacionadas ao risco quais seriam dentro do local os locais que possuíam os respectivos riscos. Também foi necessário classificar esses riscos levantados de acordo com o seu grau de importância, ou seja, qual desses riscos levantados e seus respectivos setores apresentavam um grau maior de poder causar danos à saúde e segurança do trabalhador, para que posteriormente esse dado possa ser usado na elaboração do Mapa de Risco.

Após essa definição do grau de importância dos riscos, serão elaborados através de círculos de diferentes tamanhos com as cores representando cada risco, bem como demonstrar os locais onde os mesmos se encontram em cada setor da empresa, a fim de facilitar através de observações visuais o que cada atividade causa de danos à saúde e segurança do trabalhador. Essa elaboração visual através de cores e figuras também traz uma ferramenta muito importante, aos quais serão os locais com enfoque de redução dos riscos, trazendo as formas de como os mesmos podem ser mitigados ou reduzidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Descrição da área de estudo

Nas visitas “*in loco*”, o empreendimento de estudo se apresentava de maneira organizada e inócua no oferecimento de riscos eminentes, possuindo em grande parte da instalação os perigos de maneira implícita aos olhos do público leigo. No entanto através das observações de campo foi possível perceber que a academia apresentava uma maior tendência de riscos de acidentes, assim como, cada ambiente apresenta uma carência de cuidados e manutenções específicas.

O empreendimento conta em suas instalações dois ambientes de atividades, sendo o primeiro no piso superior onde consta a maior quantidade de equipamentos de atividades físicas, local para treinamentos funcionais e uma pista de corrida em torno da área, e o piso superior que se encontra como um mezanino, onde equipamentos como esteiras de corrida estão instalados. O ambiente é frequentado por instrutores profissionais de educação física, alunos praticantes de musculação e funcional, além de prestadores de serviços de limpeza.

Apesar de um fluxo contínuo de pessoas na academia, muitas vezes todos esses riscos observados passam despercebidos aos olhos dos frequentadores.

De acordo com KODAMA (2015) há a possibilidade de inserção de medidas corretivas e preventivas dos riscos descritos, devem ser feitas por meio de orientações dos profissionais da área de segurança do trabalho através da identificação das causas e dos riscos para registro em relatório dos mesmos, assim como, propiciar o direcionamento de ações imediatas, interdições e geração de procedimentos de mediação de modo a atender a legislação vigente a cerca dessa vertente.

3.2 Levantamento de riscos

Após a visita no empreendimento foi possível observar os riscos que os funcionários da unidade estavam expostos frequentemente, avaliando principalmente as instalações físicas da unidade, condições dos equipamentos de atividades físicas, organização espacial do local e as atividades desenvolvidas pelos funcionários. A pesquisa aqui descrita teve como enfoque principal avaliar apenas os riscos que os funcionários do local estavam expostos, desprezando os frequentadores que praticam as atividades, a fim de condizer com a aplicabilidade das leis trabalhistas que são exercidas somente aos funcionários registrados do local.

Sendo assim os riscos que foram levantados através das observações visuais, são descritos de acordo com os Quadros de 1 a 4.

A partir desse levantamento realizado foi possível identificar que o empreendimento não oferecia riscos químicos, já que o mesmo se destina apenas a pratica de atividades físicas e os produtos de limpeza em questão são armazenados de forma adequada.

Os riscos físicos encontrados dentro da unidade são explícitos no Quadro 1 e discutidos a seguir.

Quadro 1. Classificação dos riscos físicos (grupo 1 – verde) observados, seu principal local de atuação e as medidas preventivas cabíveis.

FÍSICO	LOCAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
Radiação solar pela entrada constante de luz nas janelas	Piso inferior e superior	Instalação de persianas
Som de ambientalização	Piso inferior, superior e vestiários	Diminuir o volume do som de ambientalização ou distribuir os equipamentos de sonorização pelo ambiente a fim de adequá-los para cada local

Fonte: Autores, 2019.

Os riscos de origem física encontrados foram apenas descritos devido às observações visuais realizadas e sobre conversas dos próprios funcionários do local, onde os mesmos relatavam sobre a grande quantidade de radiação solar que entrava no local atrapalhando o desempenho de algumas atividades. Em relação ao som de ambientalização não foi possível averiguar os níveis de ruídos emitidos em decibéis (dB), pois os autores não obtinham aparelhos necessários para sua medição, porém o som em toda a unidade era considerado alto de modo que era possível ouvir até fora do ambiente de estudo, e quando dentro do local podia até comprometer em muitos casos ouvir sons exteriores e até mesmo conversas paralelas.

Com relação aos riscos biológicos encontrados dentro da unidade, os mesmos serão apresentados no Quadro 2 e discutidos posteriormente.

Quadro 2. Classificação dos riscos biológicos (grupo 3 – marrom) observados, seu principal local de atuação e as medidas preventivas cabíveis.

BIOLÓGICO	LOCAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contato com fluidos corporais que podem disseminar doenças como herpes simples, hepatite B, Ebola, meningite, tuberculose, caxumba, dentre outras	Equipamentos de atividades físicas (piso inferior e superior)	Fazer limpeza constante dos equipamentos
Proliferação de vetores e disseminação de doenças pela falta de limpeza e higiene dos vestiários	Vestiários	Aumentar a frequência da limpeza
Desencadear problemas respiratórios como asma, bronquite crônica, rinite, dentre outras	Sistema de ventilação	Fazer limpeza frequente dos sistemas de ventilação
Equipamentos de atividades físicas enferrujados podendo transmitir doenças como o tétano devido o seu uso múltiplo	Piso inferior e superior	Manutenção e limpeza dos aparelhos ou em caso de danos que comprometam a estrutura física do aparelho realizar a troca do mesmo

Fonte: Autores, 2019.

Os riscos de origem biológica encontrados dão em grande parte pela falta de higiene dos equipamentos e dos vestiários do empreendimento. Os riscos como o contato com fluidos corporais traz como consequência a transmissão de diversas doenças infecciosas (ABRANTES, 2018), principalmente pelo uso múltiplo dos equipamentos e a não esterilização dos mesmos após esse uso. Já sobre o sistema de ventilação há estudos que apontam que a falta de limpeza e manutenção faz com haja o desencadeamento ou agravamento de doenças respiratórias, devido ao fato desses ambientes terem facilidade de desenvolver ácaros, fungos e bactérias (GRANCHI *apud* DOI, 2019), sendo necessário realizar a limpeza mensalmente desses sistemas. Na instalação do empreendimento é possível observar conforme a Figura 3 que o sistema de ventilação encontra-se com os filtros empoeirados podendo agravar as doenças anteriormente citadas, principalmente pelo fato de ser o único sistema que possibilita a circulação de ar, prejudicando os funcionários do local quando os mesmos estão na sua jornada de trabalho.

Figura 3. Sistema de ventilação do empreendimento com os filtros completamente empoeirados.



Fonte: Autores, 2019.

Em relação ao risco biológico oferecido pelos equipamentos enferrujados se dão principalmente pelo fato da bactéria causadora do tétano poder se desenvolver nas frestas causadas pela ferrugem e pelo uso múltiplo dos aparelhos, onde a utilização das mãos nesses equipamentos é frequente e pode levar bactérias do tipo *Clostridium tetani* (causadoras do tétano) para esses locais, devido a esse membro do corpo humano conter grande quantidade de bactérias que podem ser oriundas do solo, poeira e até mesmo fezes de animais (BRUNA, 2011).

Durante as observações realizadas, os riscos mais evidentes abordados pelos autores se deram através dos ergonômicos, devido ao excesso de atividades que os profissionais exerciam durante a jornada de trabalho, a fim de reproduzir os movimentos para os frequentadores do local (alunos). Os riscos ergonômicos encontrados são descritos no Quadro 3 e discutidos adiante.

Quadro 3. Classificação dos riscos ergonômicos (grupo 4 – amarelo) observados, seu principal local de atuação e as medidas preventivas cabíveis.

ERGONÔMICOS	LOCAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
Levantamento de peso constante	Piso inferior	Alongamentos antes do início das atividades
Movimentos repetitivos	Piso inferior e superior	Rotação de atividades
Trabalho noturno	Piso inferior e superior	Redução da carga horária de trabalho
Estresse por jornada de trabalho longa	Piso inferior e superior	Aumentar número de funcionários por período de trabalho
Intenso esforço físico a cada atividade física executada	Piso inferior	Utilização de cinto ergonômico e equipamentos de proteção individual (EPI)
Lesões lombares e musculares	Piso inferior e superior	Redução da carga horária de trabalho

Fonte: Autores, 2019.

No que se refere aos riscos ergonômicos listados à cima, grande parte são relacionados a uma única fonte geradora que seria as atividades físicas feitas em cada aparelho, sendo ela o principal o desgaste intenso dos músculos ocasionando doenças ocupacionais. Esses riscos segundo MENDES (2014) são relatados por mais de 50% dos profissionais da área, principalmente relacionada à sua ocupação, aos fatores biomecânicos, ao elevado tempo de permanência na posição de pé, a postura inadequada, a repetitividade da tarefa e esforço físico constante. Ainda segundo o site *The Times of India* (2014) as lesões no joelho, tornozelo, pé, ombro, parte inferior das costas, pescoço e prolapso lombar do disco são as mais comuns do ambiente das academias de atividades físicas, principalmente relacionadas aos educadores físicos. A lombalgia de acordo com ESPÍRITO-SANTO (2006) é citada como a maior ocorrência de doença nesses profissionais, pelo fato de reproduzirem aos alunos movimentos repetitivos ao longo da sua jornada de trabalho.

Já o estresse devido as longas jornadas de trabalho também descritas no Quadro 3 são relatadas por ESPÍRITO-SANTO (2006), onde esses profissionais podem chegar até 50,7 horas semanais trabalhadas. Isso segundo MENDES (2014) é pelo fato desses profissionais buscarem salários cada vez maiores e se vincularem ao serviço de “*personal trainer*”, onde as jornadas de trabalho podem ser estendidas para além do vínculo empregatício com a empresa.

Portanto não se pode levar apenas em consideração apenas os riscos que os funcionários da área estão correndo dentro da unidade, mais sim também aqueles que se estendem para além das dimensões do empreendimento, já que parte dos funcionários pode ter mais de uma jornada de trabalho no dia-a-dia.

Quanto aos riscos de acidentes levantados, os mesmos se apresentavam de forma alarmante, pois é o maior causador de danos imediatos a saúde dos profissionais da área de educação física dentro do empreendimento. Os mesmos serão descritos conforme o Quadro 4 e discutidos posteriormente.

Quadro 4. Classificação dos riscos acidentes (grupo 5 – azul) observados, seu principal local de atuação e as medidas preventivas cabíveis.

ACIDENTES	LOCAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
Arranjo físico inadequado dos equipamentos de atividades físicas	Piso inferior	Aumentar o espaçamento entre um equipamento em outro, facilitando a circulação de pessoas
Iluminação inadequada ou excessiva em pontos isolados da unidade	Piso inferior e superior	Melhorar a iluminação artificial nos pontos com baixa luminosidade e nos pontos com excesso de luminosidade instalar persianas
Chão molhado e piso escorregadio	Piso inferior, superior e vestiários.	Limpeza frequente dos locais onde se concentram os bebedouros e dos equipamentos de atividades físicas;
Armazenamento inadequado de equipamentos	Piso inferior	Sinalização informando piso molhado ou escorregadio
Equipamentos danificados ou quebrados	Piso inferior e superior	Organização dos equipamentos em locais específicos ou em armários organizadores
Fiação elétrica exposta e com fios desencapados	Piso inferior e superior	Manutenção frequente dos equipamentos ou troca dos mesmos em caso de comprometimento estrutural
Quedas e contusões;	Piso inferior, superior, vestiários e equipamentos de atividades físicas.	Organização e manutenção do sistema de eletricidade a fim de evitar incêndios e curto circuito
Ausência de aparelhos de segurança nos equipamentos de atividades físicas	Piso inferior e superior	Instalação de pisos antiderrapantes
Danos estruturais como rachaduras	Piso inferior	Troca dos equipamentos de atividades físicas por novos ou instalação dos aparelhos de segurança
		Avaliação da estrutura pela defesa civil ou reforma dos locais que apresentam as rachaduras

Fonte: Autores, 2019.

Os riscos abordados no Quadro 1 também foram relatos por SOUSA (2017), onde cerca de 23% dos acidentes ocasionados e relatados em seu estudo foram oriundos de tropeços e esbarros nos equipamentos de atividades físicas, condizendo que a organização espacial do local era inadequada e os equipamentos se encontravam muito próximos, dificultando a circulação de pessoas. Sendo assim sempre se deve organizar os equipamentos dentro da unidade a fim de evitar com que os funcionários possam se envolver em algum acidente que comprometa sua integridade física.

No que diz respeito aos riscos de quedas e contusões ocasionados, pode se afirmar que o mesmo se dá em função de diversos outros riscos, sendo eles o chão molhado e escorregadio, a iluminação inadequada e arranjo físico dos equipamentos, onde os mesmos também desempenham diversos outros riscos que comprometam o trabalhador. Em ambos os casos da combinação desses riscos, medidas preventivas simples podem ser tomadas a fim de evitar com que os mesmos possam ser causados, afetando tanto os frequentadores como os próprios funcionários.

O armazenamento inadequado de algumas peças dos equipamentos também pode oferecer e ocasionar acidentes graves quando os mesmos se encontram em locais com grande movimentação de pessoas. Em outros casos como equipamentos danificados, quebrados ou com ausência de aparelhos de segurança os riscos podem ser elevados, já que tem sua própria estrutura comprometida e acabam oferecendo danos a terceiros dentro do empreendimento. Esses tipos de riscos levantados não foram abordados durante a pesquisa bibliográfica, o que traz a tona que essa vertente de estudo deve ser mais pesquisada a fim de garantir que esses riscos sejam reduzidos ou eliminados.

Quanto à fiação elétrica exposta e com fios desencapados, a prioridade de medida preventiva é extremamente necessária, já que em caso extremos de curto circuito pode comprometer a estrutura do local e ocasionar incêndios. Esse risco se encontra principalmente visto do andar superior (Figura 4), já que o mesmo se encontra na laje da recepção e dos vestiários do local, longe do contato e da circulação de pessoas. Em casos específicos os fios dos equipamentos de atividades físicas também se encontravam “remendados” ou desencapados (Figura 4), podendo ocasionar aos funcionários o perigo de levarem choques e possivelmente causar queimaduras.

Referente aos riscos de acidentes ocasionados pelos danos à estrutura do empreendimento os mesmos se dão em função principalmente das rachaduras que existem em determinados locais, podendo em algum momento comprometer a unidade. Como uma medida cabível a sua resolução, seria averiguação por parte da defesa civil sobre as condições estruturais do local e em discordância ou o empreendimento agindo de forma preventiva houver a realização de reformas nesses determinados locais, para garantir assim uma estabilidade maior tanto da estrutura como das condições de segurança dos funcionários e frequentadores.

Figura 4. Vista dos fios de eletricidade desorganizados sobre a laje do vestiário e desencapados e remendados dos equipamentos de atividades físicas.



Fonte: Autores, 2019.

Portanto todos os levantamentos realizados, sobre os riscos descritos anteriormente, tiveram como objetivo final poder elaborar um mapa de risco para o empreendimento de estudo, a fim de garantir que todos os funcionários tenham acesso rápido aos tipos de riscos aos quais estão expostos durante sua jornada de trabalho, bem como também proporcionar a empresa uma forma de poder garantir um melhoramento significativo das atividades de trabalho ao qual executa através das medidas preventivas sugeridas anteriormente.

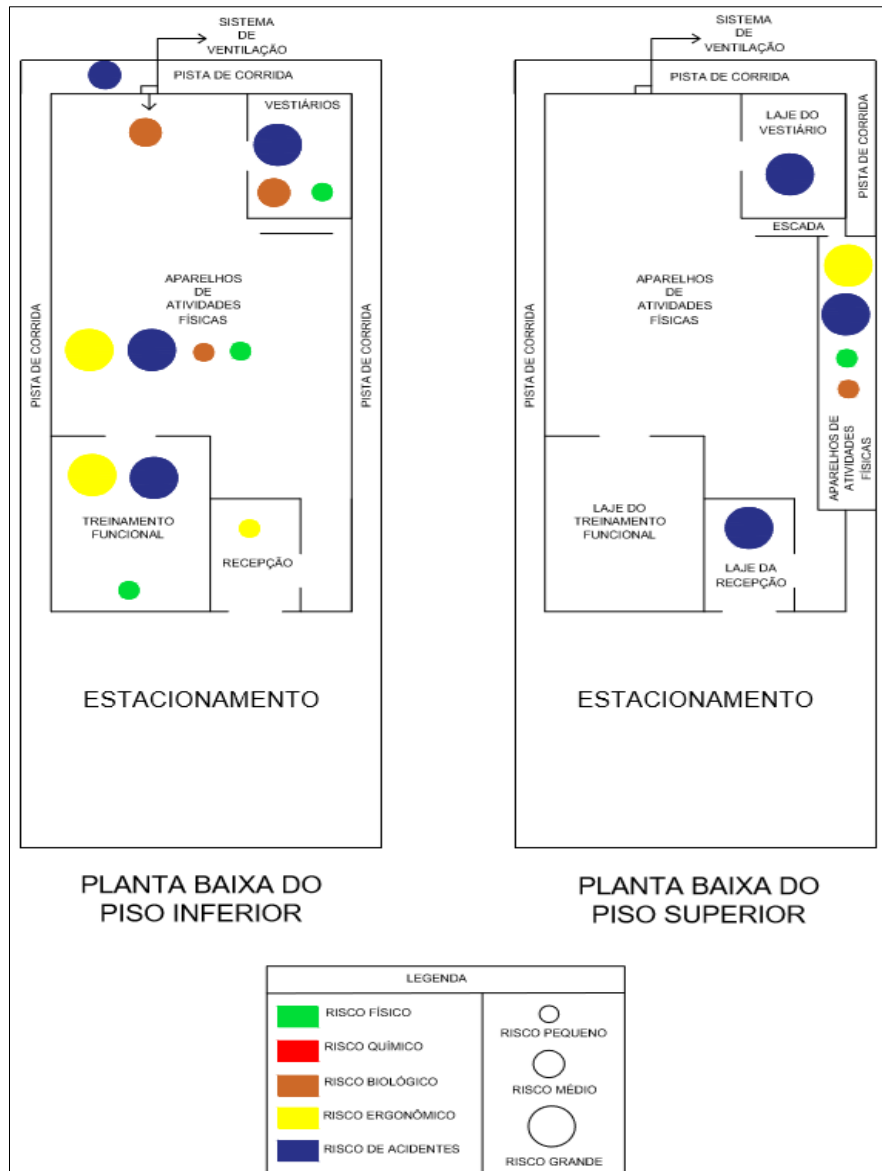
3.3 Elaboração do Mapa de Risco

Posteriormente ao levantamento de riscos e dos locais aos quais os mesmos se encontravam, foi possível realizar a elaboração do mapa de riscos do empreendimento. Esse mapa de risco nada mais é do

que a representação gráfica e visual dos locais aonde se encontram as principais fontes de risco de uma determinada atividade ou setor. Todos os riscos abordados são divididos devido ao seu grau de importância e relevância, e demonstrados visualmente por figuras geométricas coloridas de acordo com cada grupo ao qual se refere.

Para a construção do mapa, os riscos levantados foram classificados em pequeno, médio e grande e dispostos na planta baixa do piso inferior e superior do empreendimento, já que a academia conta com dois ambientes dentro de suas instalações. Essa classificação dos riscos levou em consideração quais seriam os principais danos que cada risco podia oferecer a saúde dos funcionários a curto, médio e longo prazo. A visualização do mapa de risco da academia de atividades físicas é dada pela Figura 5.

Figura 5. Mapa de Risco da academia de atividades físicas.



Fonte: Autores, 2019.

Através do Mapa de Risco elaborado foi perceptível verificar que os riscos de acidentes se encontram em todos os ambientes do empreendimento, fazendo com seja necessário a intervenção imediata das medidas preventivas aqui sugeridas, a fim de minimizar ou eliminar os riscos de cada setor que se encontra dentro da unidade. Já em relação aos outros riscos encontrados, também será necessário à adesão das medidas preventivas e um maior conhecimento sobre a carga horária de serviço realizado por cada profissional atuante na empresa. Em relação à limpeza e higienização do local, deverá ser pautado nas reuniões com os funcionários da limpeza, que os mesmos possam colaborar para a redução dos possíveis

focos de disseminação de doenças, a fim de garantir a saúde dos funcionários e frequentadores da academia.

Sendo assim, o Mapa de riscos elaborado na unidade foi divulgado e fixado dentro de todos os setores, alertando os funcionários que ali se executam suas atividades de trabalho, a fim de que os mesmos possam buscar medidas mais cabíveis de proteção à segurança e saúde de todos que frequentam o empreendimento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa evidencia a importância do estudo e da elaboração do mapa de risco em ambientes que comportam a prática de atividades físicas, de modo a não só atender as legislações vigentes como também servir de ferramenta de alerta na prevenção, controle e/ou mitigação dos riscos de acidentes ocupacionais apresentados no ambiente.

Conclui-se que a partir dos dados aqui descritos é de suma importância o início dos estudos seja feito através de pesquisas bibliográficas para proporcionar uma visão estratégica no levantamento de riscos realizados durante as visitas in loco, principalmente no que se diz respeito aos riscos implícitos ao olhar leigo, a fim de realizar a elaboração do mapa de risco de modo mais assertivo.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, B. **Doenças causadas por vírus: transmissão, sintomas, tratamento e prevenção**. Stoodi, 2018. Disponível em: <<https://www.stoodi.com.br/blog/2018/09/06/doencas-causadas-por-virus/>>. Acesso em: 21 maio 2019.

ALBUQUERQUE, Daniela. **O que é Segurança do Trabalho?**. 2012. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/e-seguranca-trabalho/>>. Acesso em: 06 maio 2019.

BRUNA, M. H. V. **Tétano**. Dráuzio Varella, 2011. Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/tetano/>>. Acesso em: 21 maio 2019.

CAMISASSA, M. Q. **Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36 comentadas e descomplicadas**. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método: 2015. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/seg_trabalho/151012_seg_trab_i.pdf>. Acesso em: 07 maio. 2019.

ESPÍRITO-SANTO, G. do; MOURÃO, L. **A auto representação da saúde dos professores de educação física**. Rev. Bras. Cienc. Esporte, Campinas, v. 27, n. 3, p. 39-55, maio 2006.

FERREIRA, L. S.; PEIXOTO, N. H. **Segurança do trabalho I**. Santa Maria: UFSM, CTISM, Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil, 2012. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/seg_trabalho/151012_seg_trab_i.pdf>. Acesso em: 07 maio 2019.

GRANCHI, G. **Ar condicionado sujo desencadeia doenças: entenda os riscos**. VivaBem, 2019. Disponível em: <<https://vivabem.uol.com.br/noticias/redacao/2019/01/07/ar-condicionado-sujo-desencadeia-doencas-entenda-os-riscos.html>>. Acesso em: 21 maio 2019.

KODAMA, R. M. **A prevenção de acidentes em academias de atividades físicas e estabelecimentos afins**. 2015. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/39277/a-prevencao-de-acidentes-em-academias-de-atividades-fisicas-e-estabelecimentos-afins>>. Acesso em: 03 maio 2019.

MATTOS, U. A. de O.; MÁSCULO, F. S. **Higiene e segurança do trabalho**. Rio de Janeiro, 2. ed., rev. e ampl. 2019.

MENDES, A. D.; AZEVÊDO, P. H. **O trabalho e a saúde do educador físico em academias: uma contradição no cerne da profissão.** Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte, São Paulo, v. 28. n. 4, p. 599-615, Out-Dez 2014. <https://doi.org/10.1590/1807-55092014000400599>

Segurança do Trabalho Sempre. **Tabela de riscos ambientais.** 2018. Disponível em:< <https://segurancadotrabalhosempre.com/como-fazer-um-mapa-de-risco-passo-passo/tabela-de-riscos-ambientais-2/>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

SOUSA, H. de; CIPRIANI, H. N. **Incidentes e acidentes em uma academia de musculação – um estudo de caso.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer -Goiânia, v.14 n.25; p. 2017. Disponível em:<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2017a/sau/incidentes%20e%20acidentes.pdf>>. Acesso em: 06 maio 2019. https://doi.org/10.18677/EnciBio_2017A131

THE TIMES OF INDIA. **Doctors warn of workout injuries.** 2014. Disponível em:<<https://timesofindia.indiatimes.com/city/pune/Doctors-warn-of-workout-injuries/articleshow/40826181.cms>>. Acesso em: 20 maio 2019.

ESTUDO PAISAGÍSTICO PARA REQUALIFICAÇÃO URBANA EM VIAS ARTERIAIS

Michelle Tais Garcia Furuya¹, Danielle Elis Garcia Furuya²

¹Centro Universitário Toledo. ²Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. E-mail: michellegfuruya@gmail.com

RESUMO - A existência de uma paisagem urbana de qualidade permite uma relação cada vez mais harmônica entre o homem e a natureza, além de contribuir com o bem-estar da sociedade e contribuir com a redução de danos ambientais como a poluição e as altas temperaturas. O objetivo deste estudo foi realizar uma análise da arborização das principais avenidas que cercam o quadrilátero central da cidade de Presidente Prudente. Após as análises foi possível verificar que a cidade apresenta uma precariedade significativa em relação as espécies de árvores. Nesse contexto, é necessário realizar um planejamento da paisagem urbana de forma que possa contribuir o máximo com a questão urbana e social.

Palavras-chave: paisagem, espécies, avenidas.

LANDSCAPE STUDY FOR URBAN REQUALIFICATION IN ARTERIAL ROADS

ABSTRACT - The existence of a quality urban landscape allows for an increasingly harmonious relationship between man and nature, in addition to contributing to the well-being of society and contributing to the reduction of environmental damage such as pollution and high temperatures. The objective of this study was to perform an analysis of the afforestation of the main avenues surrounding the central quadrilateral of the city of Presidente Prudente. After the analyzes it was possible to verify that the city presents a significant precariousness in relation to the tree species. In this context, it is necessary to plan the urban landscape so that it can contribute the most to the urban and social issues.

Keywords: landscape, species, anenues.

1. INTRODUÇÃO

O ser humano é fortemente influenciado pela paisagem que o cerca. O paisagismo funciona como o ponto de equilíbrio na relação entre homem e natureza. Em tempos cada vez mais urbanizados, a presença de áreas livres, verdes e arborizadas nas cidades é bastante desafiadora.

A existência de tais áreas relaciona-se diretamente com o bem-estar da sociedade tendo em vista que a vegetação contribui para a redução da poluição, amenização da temperatura além de incentivar o convívio social e priorizar os valores ambientais. Por isso é fundamental que as áreas urbanas não deixem o paisagismo em segundo plano.

A partir do estudo do paisagismo inserido nas cidades e sua relação com o grau de urbanização, o presente estudo teve como objetivo verificar a situação atual das avenidas que contornam o quadrilátero central de Presidente Prudente no que diz respeito à arborização. Posteriormente o trabalho propõe diretrizes que auxiliem na requalificação da paisagem urbana.

1.1 A IMPORTÂNCIA DO PAISAGISMO NO CONTEXTO URBANO

Os processos de urbanização evidenciam cada vez mais a necessidade de áreas verdes nas cidades. Segundo Lira Filho (2012) a Organização das Nações Unidas (ONU) exige um padrão mínimo de áreas verdes nas cidades que equivale à 12 m²/habitante. Este padrão é considerado ideal para garantir benefícios ambientais, mas também sociais. O início da arborização urbana de acordo com Santos e Teixeira (2001) ocorreu em Londres e Paris através dos squares e boulevards a partir de 1800. No Brasil, a inserção das árvores na malha urbana ocorreu primeiramente na cidade do Recife por volta do século XVII. Nos períodos seguintes o paisagismo foi sendo adotado em cidades como Salvador, Rio de Janeiro e Porto Alegre até se disseminar por todo o país. (LIRA FILHO, 2012; SANTOS E TEIXEIRA, 2001).

As vantagens das áreas verdes no ambiente urbano são inúmeras dentre as quais pode-se citar os benefícios climáticos, visto que a presença de vegetação influencia a temperatura, os ventos e a umidade, o que se relaciona diretamente ao conforto térmico. Em relação aos ruídos, provocados especialmente pelo tráfego, a vegetação, dependendo da altura e do desempenho enquanto barreira vegetal, pode auxiliar na redução desses sons tipicamente urbanos. As espécies vegetais também apresentam certa eficiência na retenção de poeira, na dispersão do ar contaminado e em menor proporção na absorção de parte dos poluentes, o que indica que as áreas verdes amenizam a poluição do ar. (LIRA FILHO, 2012; SANTOS E TEIXEIRA, 2001).

Outro papel fundamental desempenhado pelas áreas verdes no espaço urbano é a proteção de meios naturais através das Áreas de Preservação Permanente, as chamadas APPs. É através destas áreas, delimitadas pelo zoneamento urbano municipal, que a proteção de solos contra erosão, de cursos d'água, da fauna silvestre e outros elementos é garantida. (LIRA FILHO, 2012).

Uma vertente de grande relevância na área do paisagismo é a relação entre paisagem e lazer. Sendo o lazer uma necessidade do ser humano é imprescindível que as cidades estejam embasadas na oferta de áreas livres públicas destinadas ao exercício do lazer por parte de seus habitantes. Existe uma gama variada de tipologias de lazer de acordo com Lira Filho (2012). Segundo o autor as cidades são compostas pelo lazer ativo e o lazer passivo. O lazer ativo corresponde às atividades de recreação como brincadeiras, além de práticas esportivas. Já o lazer passivo relaciona-se aos passeios e caminhos feitos pelos usuários percorrendo a extensão das áreas verdes e também a conversas entre pessoas em um canto de sossego. Neste contexto tanto os parques quanto as praças podem abrigar usos mistos, ou seja, atividades de lazer ativo e passivo simultaneamente. (LIRA FILHO, 2012).

Dentro das duas tipologias citadas anteriormente existem outras ramificações de lazer compostas pelo contemplativo, recreativo, esportivo e cultural. O lazer contemplativo representa grande importância no bem-estar e na saúde mental dos usuários, pois é o espaço focado na estética da paisagem com o intuito de transmitir sensações agradáveis e tranquilidade. O lazer recreativo está diretamente ligado à terapia ocupacional onde atividades são desenvolvidas com o propósito de entreter diferentes faixas etárias. Mesas de jogos para idosos e playgrounds para crianças são exemplos de lazer recreativo. O lazer esportivo, por sua vez, relaciona-se à saúde tanto física quanto mental dos usuários e pode ser caracterizada por quadras poliesportivas, pistas para caminhadas, piscinas e outros equipamentos. Por fim o lazer de caráter cultural refere-se às atividades teatrais ou a qualquer atividade artística possível de ser desenvolvida em espaços livres. (LIRA FILHO, 2012).

Em relação à infraestrutura da paisagem Mascaró (2008) afirma que no contexto urbano futuro o paisagismo é a área do conhecimento que apresentará maiores modificações devido ao envolvimento deste em dois fatores principais: as inovações tecnológicas e a criação de áreas verdes desenvolvidas de acordo com as necessidades da sociedade em transformação. (MASCARÓ, 2008).

A tecnologia no paisagismo, de acordo com o autor, refere-se desde ao surgimento de plantas transgênicas desenvolvidas particularmente para as áreas urbanas até a utilização de materiais alternativos em parques e praças para compor mobiliário urbano por exemplo. Desse modo, as inovações das espécies arbóreas poderiam reduzir os problemas dos canos da rede de esgoto, da infraestrutura, da pavimentação e outros itens que as espécies vegetais atualmente danificam. Já em relação às áreas verdes o autor remete à criação de parques e jardins em áreas antes inutilizadas ou ainda áreas danificadas e deterioradas possíveis de receber nova função através do paisagismo. (MASCARÓ, 2008).

Quanto à classificação da arborização urbana existem divergências entre autores. Segundo Mascaró (2008) as áreas verdes urbanas estão divididas em dois grupos sendo as áreas verdes principais e as secundárias. O primeiro grupo inclui parques, hortas e clubes de esporte, enquanto o segundo é composto por praças, largos e ruas arborizadas. Já de acordo com Lira Filho (2012) a arborização urbana é constituída por áreas verdes e arborização de ruas. A primeira categoria envolve o planejamento e a administração de jardins, praças e parques. Já a segunda trata da floresta urbana que nada mais é do que a implantação e a manutenção de árvores em ruas e avenidas. (LIRA FILHO, 2012; MASCARÓ, 2008).

1.2 PONTOS CRÍTICOS REFERENTES À PAISAGEM URBANA

Grande parte das cidades brasileiras não possuem um planejamento eficiente em relação à arborização urbana o que acaba impedindo o desenvolvimento das espécies no meio urbano e trazendo uma série de problemas para as vias públicas. Os fatores que causam transtornos em relação ao

paisagismo no espaço urbano são caracterizados pelas condições do solo, pois as obras civis tendem a compactar o solo deixando-o menos propício à penetração das raízes e de água. O tamanho das covas é outro fator de grande influência, diretamente associado à pavimentação das calçadas. A falha de execução do segundo gera consequências diretas no primeiro. (SANTOS E TEIXEIRA, 2001).

A questão de poda e área livre também são fatores que comprometem o desenvolvimento das espécies, pois muitas vezes a raiz não se desenvolve devido ao sufocamento do concreto ou ainda porque o poder público não realiza manutenções necessárias. (SANTOS E TEIXEIRA, 2001).

Dentre todos os fatores citados anteriormente o de maior relevância refere-se à inadequação das espécies ao uso e ao espaço urbano. Esta categoria descreve situações onde o porte da espécie não corresponde às características do local, ocorre invasão da vegetação pública em propriedades particulares, árvores e plantas que danificam e encobrem placas de trânsito e ainda espécies plantadas no centro do passeio que impede a livre e segura circulação de pedestres. (SANTOS E TEIXEIRA, 2001).

Em relação às áreas verdes existentes em Presidente Prudente os principais apontamentos dizem respeito ao abandono de locais que resultam na arborização precária e a falta de planejamento do espaço através da existência de arborização inadequada. Além disso a falta de arborização em Presidente Prudente é uma questão significativa especialmente em avenidas de maior movimento. Avenidas, como a Brasil, apresentam dados quantitativos de espécies vegetais quase nulos o que intensifica a iluminação natural, amplia a sensação térmica, contribui para fenômenos como as ilhas de calor e prejudica fortemente o bem-estar dos usuários que por ali transitam.

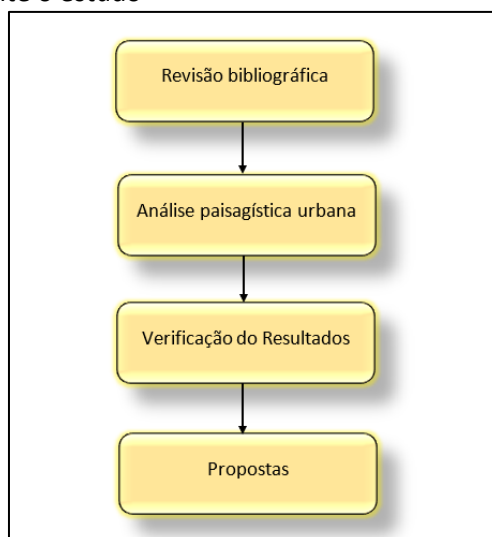
Com base na fundamentação teórica desenvolvida é possível afirmar que a precariedade paisagística no meio urbano se torna bastante presente em vias públicas. Por esse motivo o objeto de estudo deste trabalho corresponde às avenidas de maior movimento que cercam a área central de Presidente Prudente.

2. METODOLOGIA

Pa

ra a realização deste estudo foram consideradas quatro etapas como mostra o fluxograma a seguir (Figura 1).

Figura 1. Etapas realizadas durante o estudo



Fonte: Autores (2019).

3. RESULTADOS

Quanto maior o fluxo de veículos e de pedestres em uma determinada área, mais urbanizada ela tende a ser. Tal fato implica na existência de maiores espaços edificados e menores espaços arborizados. Tendo em vista a ausência de árvores em vias públicas e sua relação com o nível de urbanização, quatro avenidas de grande relevância foram selecionadas para o trabalho. As avenidas são Washington Luiz, Manoel Goulart, Coronel José Soares Marcondes e Brasil, conforme representado no mapa a seguir.

Figura 2. Mapa da área de estudo



Fonte: Autores (2019).

Estas avenidas são denominadas de vias arteriais por corresponderem aos principais meios de acesso aos demais locais da cidade. Como consequência a intensidade de veículos e pedestres nestas vias acaba sendo mais elevada. (VASCONCELLOS, 2012).

A escolha das quatro avenidas justifica-se pelo fato de que a área central de Presidente Prudente concentra a maior quantidade de áreas comerciais e de serviço da cidade, apresentando, portanto, movimento durante grande parte do dia.

Com base em análises realizadas é possível concluir que a avenida cujo grau de arborização é mais intenso é a Avenida Washington Luiz. Tal característica se deve, em grande parte, pela existência de canteiros centrais ao longo de toda sua extensão. No caso desta avenida o paisagismo apresenta-se bem trabalhado nestes locais como pode ser observado na figura abaixo.

Figura 3. Arborização em canteiro central da avenida Washington Luiz



Fonte: Google Maps.

Como citado anteriormente a avenida Brasil apresenta a situação mais grave dentre as avenidas analisadas. Ao longo de sua extensão grandes distâncias não apresentam nenhuma árvore. Os únicos espaços onde o paisagismo está presente correspondem às praças onde a vegetação é item obrigatório.

As avenidas Manoel Goulart e Coronel José Soares Marcondes por sua vez apresentam arborização e/ou vegetação em toda sua extensão, ainda que não seja nas proporções adequadas.

3.1 DIRETRIZES E PROPOSTAS PARA A QUALIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA

Após estudos realizados algumas diretrizes foram propostas para melhorar a situação das avenidas. As diretrizes estão fundamentadas em um conjunto de análises levados em consideração para a formulação das propostas. Fatores como a largura do passeio e dos canteiros, a presença de fiação aérea, a tipologia das construções, a largura e características gerais das vias, o recuo das construções nas calçadas, o tipo de atividade predominante na área, a orientação solar, as características do solo e as arborizações existentes foram o guia para a elaboração das propostas. É importante destacar que tanto os fatores relacionados às espécies quanto às características físicas do espaço urbanizado foram contextualizados em uma mesma análise visto que a dependência de um em relação ao outro é constante.

Com base nas análises as principais diretrizes estabelecidas para as avenidas estudadas de Presidente Prudente foram:

- Optar pela implantação de espécies nativas que exijam baixa ou média manutenção.
- Destinar espaço para vegetação em passeios conforme Lei nº 12.587/2012 referente à Mobilidade Urbana.
- Priorizar espécies, mesmo que de raiz profunda, que não danifiquem a pavimentação das calçadas. Sugestões incluem o Ipê e a Sibipiruna.
- Adotar espécies de pequeno e médio porte em passeios com até 2,5 metros.
- Evitar a implantação de árvores em passeios estreitos que venham a obstruir a passagem de pedestres.
- Adotar espécies que apresentem caráter ornamental e coloração diferenciada.
- Atentar-se quanto a implantação de espécies de médio e grande porte em passeios sob fiação aérea.

3.2 ESQUEMAS GRÁFICOS REPRESENTATIVOS DAS PROPOSTAS

Para ilustrar algumas das diretrizes, esquemas gráficos foram elaborados para exemplificar as propostas inseridas na avenida Brasil.

Figura 4. Proposta de arborização na avenida Brasil



Fonte: Elaboração dos autores com base em imagem do Google Maps.

Figura 5. Proposta de arborização na avenida Brasil



Fonte: Elaboração dos autores com base em imagem do Google Maps.

Figura 6. Proposta de arborização na avenida Brasil



Fonte: Elaboração dos autores com base em imagem do Google Maps.

4. DISCUSSÃO

Salvi et al, (2011) realizaram uma avaliação qualitativa e quantitativa da arborização ao longo de ruas com túneis verdes em Porto Alegre. Após analisarem as espécies existentes, os autores verificaram que a cidade necessita de uma melhora nas espécies de árvores, de forma que a arborização seja mais heterogênea, pois a análise apontou a existência de somente 34% de todas as espécies encontradas na cidade. Os autores destacam que a realização de levantamentos periódicos contribui para a avaliação da arborização urbana.

Santos et al, (2015) realizaram uma análise qualitativa da arborização urbana em vinte e cinco vias públicas na cidade de Aracaju – Sergipe. Os autores identificaram que a maioria dos indivíduos de diversas espécies se mostraram em boas condições, considerados em estado geral de qualidade. Segundo os autores, o monitoramento e acompanhamento da qualidade das espécies são essenciais para a manutenção da arborização urbana.

Um estudo realizado por Loboda e Angelis (2005) buscou verificar os conceitos, usos e funções das áreas verdes públicas urbanas. Segundo os autores, a falta de planejamento e de políticas públicas contribuem para o aumento dos conflitos em relação a paisagem urbana, destacam ainda que contribui para a desigualdade, já que nem todos acabam desfrutando das paisagens urbanas.

Em outro estudo realizado por Londe e Mendes (2014) foi verificado a influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. Segundo os autores, o aumento significativo da população resulta na demanda de maiores gastos em outras áreas como saúde, educação e moradia, ou seja, a qualidade

ambiental é deixada em segundo plano. Os autores ressaltam que as áreas verdes são de extrema importância pois influenciam diretamente a qualidade da vida urbana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos estudos realizados é notável que as cidades brasileiras apresentam grande deficiência em relação à arborização urbana, em especial em vias públicas. No caso de Presidente Prudente apesar da existência de diversas praças e um grande parque urbano, como o Parque do Povo, pode-se concluir que a principal problemática paisagística da cidade também diz respeito à ausência de vegetação ao longo das vias urbanas.

Os benefícios do paisagismo na paisagem urbana são inúmeros e atendem diferentes âmbitos como o ambiental, o social e até o econômico. O primeiro passo para alcançar uma cidade verde e mais sustentável é o planejamento eficiente acompanhado de um projeto com qualidade desde a execução até a administração e fiscalização pós-implantação.

Nesse sentido é de extrema importância que detalhes como o porte das árvores, a largura do passeio público e a presença de fachadas comerciais ou sinalizações de trânsito sejam levados em consideração para que cada local possa receber a espécie de vegetação mais adequada.

REFERÊNCIAS

CORMIER, N., & PELLEGRINO, P. R. (1). **Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana**. Paisagem E Ambiente, (25), 127-142. <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i25p127-142>

LIRA FILHO, José Augusto de. **Paisagismo: princípios básicos**. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 1 n. 1, p. 125-139, jan/jun. 2005.

LONDE, R. P.; MENDES, P. C. **A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana**. *Hygeia, Uberlândia, MG*, v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014.

MASCARÓ, Juan Luís (Org.). **Infra-estrutura da paisagem**. Porto Alegre, RS: Masquatro, 2008.

SALVI, Luciane Teresa et al. **Arborização ao longo de ruas - túneis verdes - em Porto Alegre, RS, Brasil: avaliação quantitativa e qualitativa**. *Rev. Árvore, Viçosa*, v. 35, n. 2, p. 233-243, Apr. 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000200008>

SANTOS, Carla Zoaid Alves dos et al. **Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-SE**. *Ciênc. Florest.*, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 751-763, Sept. 2015. <https://doi.org/10.5902/1980509819678>

SANTOS, Nara Rejane Zamberlan dos; TEIXEIRA, Italo Filippi. **Arborização de vias públicas: ambiente X vegetação**. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz, 2001.

VASCONCELLOS Eduardo Alcântara de. **Mobilidade urbana e cidadania**. Rio de Janeiro: Senac, 2012. 213 p. ISBN 9788574583181.

EXTRATO PIROLENHOSO DE EUCALIPTO NA PRODUÇÃO DE RÚCULA

Diana de Oliveira Simionato, Josi Carla Martins Fernandes, Ana Luisa Granado Potinatti Alves, Marcelo Rodrigo Alves, Janardelly Gomes De Souza

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE

E-mail: marceloalves@unoeste.br

RESUMO - A crescente busca por alimentos livres de agrotóxicos e que agridam menos o meio ambiente vem crescendo no mundo todo e no Brasil. Há estudos que comprovam que o extrato pirolenhoso é eficiente como fertilizante e pesticida orgânico. Portanto, o presente estudo mostrou o potencial do extrato pirolenhoso sobre a hortaliça de rúcula, onde foram realizados seis tratamentos diferentes, sendo o primeiro tratamento utilizado como prova e regado apenas com água; os demais, se alternam com tratamentos somente no solo, somente aplicação foliar e com ambas aplicações. Os resultados deste trabalho indicam a eficiência no uso do extrato pirolenhoso, onde obteve um melhor desempenho no crescimento das rúculas e raízes, também obtendo o maior peso entre as outras.

Palavras-chaves: Carvão vegetal, extrato pirolenhoso, rúcula.

PIROLENOUS EXTRACT OF EUCALYPTUS IN RUCULA PRODUCTION

ABSTRACT – The growing search for pesticide-free and environmentally friendly foods has been growing worldwide and in Brazil. Studies show that pyroligneous extract is effective as organic fertilizers and pesticides. Therefore, the present study showed the potential of pyroligneous extract on arugula vegetables, where six different treatments were performed, the first treatment being used as proof and watered only with water; the others alternate with treatments only in the soil, leaf application only and with both applications. The results of this work indicate the efficiency in the use of the pyroligneous extract, where it obtained a better performance in the growth of the rockets and roots, also obtaining the highest weight among the others.

Keywords: Charcoal, pyroligneous extract, arugula.

1. INTRODUÇÃO

A queima do eucalipto visando a produção de carvão vegetal é uma técnica bem antiga no Brasil. Neste processo podem ser gerados alguns subprodutos como os finos de carvão e o extrato pirolenhoso que é obtido através da condensação da fumaça proveniente da carbonização da madeira, durante a produção de carvão vegetal (CAMPOS, 2007).

O licor pirolenhoso é obtido através da pirólise lenta em fornos de alvenaria, podendo atingir em seu interior temperaturas de até 500°C, sendo a biomassa da madeira constituída principalmente por celulose, hemicelulose e lignina que são degradadas com o aumento da temperatura dos fornos, o primeiro componente a ser degradado são as hemiceluloses nas temperaturas de 200°C a

260°C, em seguidas são as da celulose entre 240°C a 350°C e por último a da lignina que tem a degradação iniciada a 150°C e se mantém até 500°C. Durante a pirólise ocorre diversas reações químicas e físicas que com o aumento da temperatura deriva a liberação de vapor de água, líquidos orgânicos, gases condensáveis e não condensáveis resultando como produto final o carvão vegetal. (SANTOS; COLODETTE; QUEIROZ, 2013).

De acordo com Campos (2007), para adquirir um licor pirolenhoso de boa qualidade, a temperatura na hora da coleta é de grande importância. Ela deve ser iniciada quando a temperatura estiver entre 80°C a 85°C e a fumaça apresentando cor amarela acinzentada clara e ser interrompida quando atingir temperaturas entre 120 a 150°C, devido que o licor ao ser coletado acima dessas temperaturas possuirá a presença de alcatrão, que é um poluente contendo componentes cancerígenos se tornando um produto tóxico para uso na agricultura.

Para Silveira (2010), o uso de produtos que contenham substâncias capazes de exercer efeitos na germinação e no vigor de sementes, e conseqüentemente, no estabelecimento das plantas em campo, pode ser uma alternativa para potencializar as suas respectivas produções.

Esse aspecto se sucede devido às características físico-químicas do licor pirolenhoso que possibilita seu uso como condicionador do solo (MENECALE, 2013), proporcionando efeitos benéficos na retenção de água e nutrientes. Como exemplo, em trabalhos realizados com a cultura do quiabo, quando utilizado licor pirolenhoso junto ao solo foi possível observar aumento da produtividade e qualidade dos frutos (MASCARENHAS, et al., 2006; BENITES, et al., 2009).

Com o objetivo de avaliar a influência do extrato pirolenhoso na produção e qualidade de alimentos, este trabalho foi desenvolvido com a hortaliça de rúcula, espécie esta que vem sendo consumida cada vez mais pelos brasileiros e de fácil produção.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi utilizado o EP (extrato pirolenhoso) em duas formas: material decantando (EPDec) e material destilado (EPDest). Esses produtos foram fornecidos por um produtor rural da região de Martinópolis – SP que possui uma carvoaria.

O EP foi obtido a partir da condensação da fumaça emitida durante o processo de carbonização da madeira do eucalipto, quando a fumaça estava com temperatura entre 80 e 120 ° C. O líquido recolhido foi deixado em local protegido da luz por um período mínimo de 6 meses para que ocorresse o processo de decantação do alcatrão. Posteriormente o EPDec foi recolhido a uma altura de cerca de 30% acima do fundo do recipiente em relação à sua altura total. Já o EPDest foi obtido a partir da destilação do EPDec, a uma temperatura entre 110 e 120 ° C, com o objetivo de eliminar o alcatrão ainda presente.

O experimento foi instalado entre os meses de março e abril de 2019, na casa de vegetação, no Campus II da Unoeste – Presidente Prudente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x3 e cinco repetições, sendo cada parcela representada por um vaso com 12 dm³ de solo e cinco plantas/vaso. O esquema fatorial refere-se a dois tipos de tratamento do substrato (com e sem aplicação do EPDec) e três tipos de tratamento foliar (sem aplicação de produto, aplicação semanal do EPDest e aplicação quinzenal do EPDest).

O EP decantado foi aplicado no solo nos tratamentos T2, T3 e T4. E nos tratamentos T1, T5 e T6 foi aplicado somente água para o plantio. Após 7 dias da aplicação do EP as mudas foram transplantadas para os vasos, e passados 10 dias do transplante se iniciou a aplicação foliar conforme os tratamentos abaixo.

Quadro 1. Tipos de tratamentos

TRATAMENTOS	APLICAÇÕES
T1	Adução química (AQ) recomendada para a cultura + regas semanais com água deionizada
T2	AQ recomendada para a cultura + EPDec aplicado diretamente ao solo do vaso uma semana antes do transplante com solução de 4%
T3	AQ recomendada para a cultura + EPDest aplicado diretamente ao solo do vaso uma semana antes do transplante com solução de 4% + EPDest em regas em 5 dias com solução de 0,4% com início após transplante das mudas
T4	AQ recomendada para a cultura + EPDest aplicado diretamente ao solo do vaso uma semana antes do transplante com solução de 4% + EPDest em regas em 10 dias com solução de 0,4% com início após transplante das mudas
T5	AQ recomendada para a cultura + EPDest em regas em 5 dias com solução de 0,4% com início após transplante das mudas
T6	AQ recomendada para a cultura + EPDest em regas em 10 dias com solução de 0,4% com início após transplante das mudas

Fonte: As autoras (2019).

As irrigações das mudas eram feitas em dias alternados com 510 ml de água para manter o solo sempre úmido. As análises biométricas foram realizadas a partir do dia do plantio, onde semanalmente foram avaliadas com uma régua graduada a altura máxima das rúculas.

Após o corte que se deu após 41 dias foi realizado com uma balança de precisão o peso da massa verde da rúcula, e posteriormente foi realizada a secagem das folhas em uma estufa de circulação forçada por 72h, a 65°C, após esse período as folhas foram pesadas novamente.

Também foi determinado a massa verde das raízes com o auxílio de uma balança, a secagem do material ocorreu em estufa de circulação forçada por 72h, a 65°C, após esse período as raízes foram novamente pesadas e posteriormente com o auxílio de uma régua graduada foi verificado o comprimento das raízes.

Foram realizadas coletas de solos de cada vaso (0-10 e 10-20cm), para análise química de determinação dos teores de pH (H₂O e CaCl₂), e condutividade elétrica do solo.

Nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 podemos avaliar o crescimento das mudas de rúculas ao decorrer das semanas, até chegar ao quadragésimo primeiro dia onde foi realizado o corte das mesmas.

Figura 1. Aplicação do licor pirolenhoso decantado no solo



Fonte: As autoras (2019).

Figura 2. Mudas de rúculas transplantadas nos vasos



Fonte: As autoras (2019).

Figura 3. Mudas de rúculas com dez dias após o plantio



Fonte: As autoras (2019).

Figura 4. Mudanças de rúculas com duas semanas de plantio



Fonte: As autoras (2019).

Figura 5. Mudanças de rúculas com três semanas de plantio



Fonte: As autoras (2019).

Figura 6. Mudanças de rúculas com quatro semanas de plantio



Fonte: As autoras (2019).

Figura 7. Mudanças de rúculas no dia da colheita



Fonte: As autoras (2019).

3. RESULTADOS

3.1 ANÁLISE BIOMÉTRICA DAS PLANTAS

Figura 8. Crescimento médio das mudas

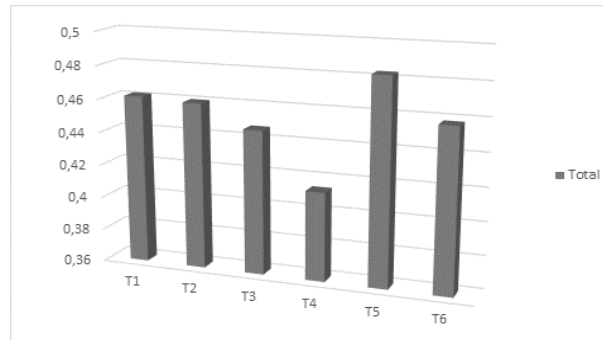


Fonte: As autoras (2019).

Nos tratamentos 5 e 6 foi realizado somente aplicação foliar de 5 e em 10 dias apresentou maior crescimento onde, como também apresentou maior quantidade de folhas por vaso.

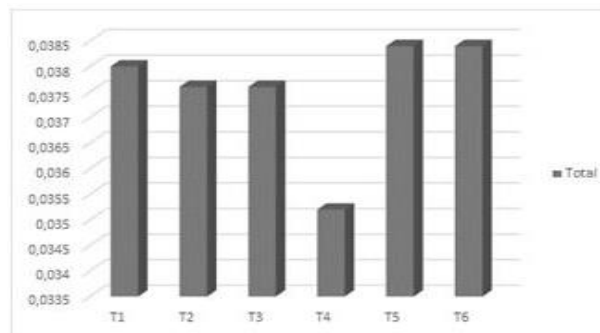
3.2 ANÁLISES DE MASSA DAS RÚCULAS

Figura 9. Média da massa das rúculas verdes



Fonte: As autoras (2019).

Figura 10. Média da massa das rúculas secas

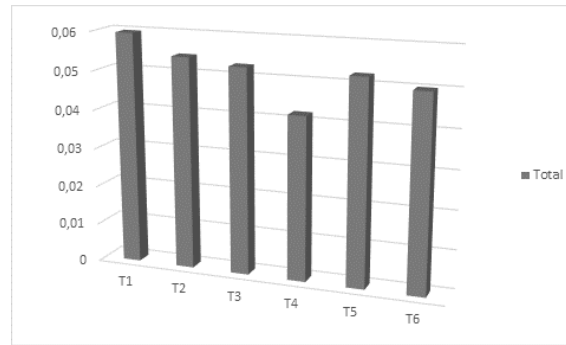


Fonte: As autoras (2019).

Verificamos que a produtividade de rúcula foi maior após receber tratamento de regas no plantio, onde o tratamento número 5 foi mais eficaz, onde houve aplicação do EPDest em regas em 5 dias com solução de 0,4%.

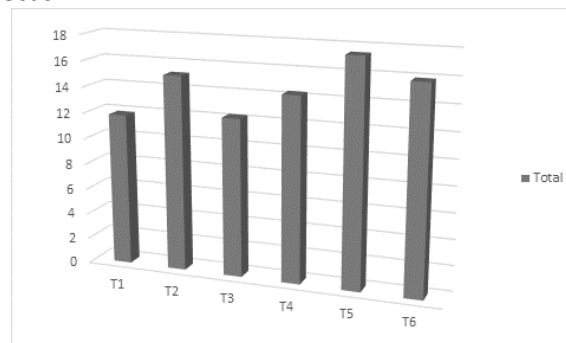
3.3 ANÁLISE DE MASSA E COMPRIMENTO DAS RAÍZES DE RÚCULA

Figura 11. Média das raízes verdes



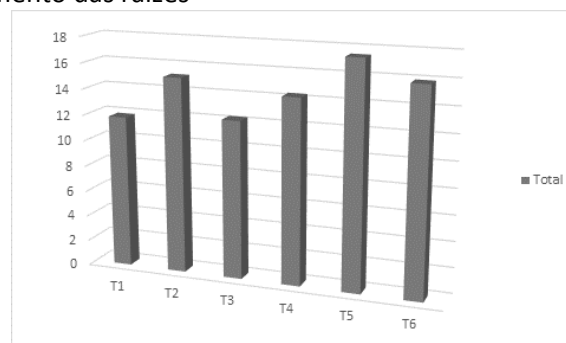
Fonte: As autoras (2019).

Figura 12. Média das raízes secas



Fonte: Própria autoria (2019).

Figura 13. Média do comprimento das raízes

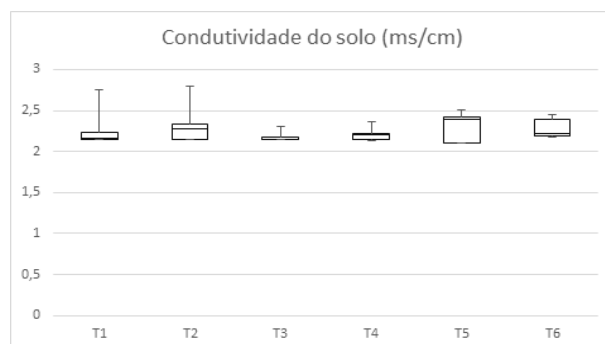


Fonte: As autoras (2019).

Verifica-se que o melhor tratamento para as raízes foi o 1 no qual não foi utilizado extrato pirolenhoso. Já para o comprimento de raízes o tratamento que obteve melhor resultado foi o de número 5, onde houve aplicação do EPDest em regas em 5 dias.

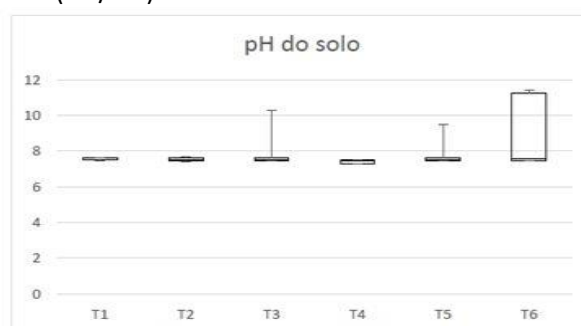
3.4 ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Figura 14. Análise de condutividade do solo (ms/cm) Fonte: As autoras (2019).



Os resultados mostram que o solo do tratamento 2 foi o que possui maior condutividade elétrica, tendo recebido tratamento EPDec aplicado diretamente ao solo uma semana antes do plantio de mudas.

Figura 15. Análise do pH do solo (ms/cm)



Fonte: As autoras (2019).

Na análise do gráfico observe-se que o tratamento 6 possui pH melhor tendo sido tratado apenas com aplicação foliar a cada 10 dias.

4. CONCLUSÕES

O estudo demonstrou que o uso de extrato pirolenhoso foi eficaz na produção de rúcula, o tratamento 5 apresentou resultados satisfatórios quanto ao maior peso verde e seco das rúculas, e crescimento de raízes. Neste tratamento foi utilizado o extrato pirolenhoso na forma destilado em aplicação foliar em regas em 5 dias, após o transplante das mudas.

Ao que diz respeito ao solo o tratamento 2, onde foi aplicado o extrato pirolenhoso decantado, obteve melhor desempenho quanto a condutividade do solo. E o tratamento 6, onde foi aplicado o extrato destilado em regas de 10 dias, obteve o melhor pH.

Portanto conclui-se que, o uso do extrato pirolenhoso além de ser economicamente viável, contribuiu para o melhor desempenho da hortaliça rúcula.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, aos nossos pais, por todo subsídio fornecido ao longo da nossa caminhada, ao nosso orientador Prof. Dr. Marcelo Alves e ao CEVOP que cedeu o espaço para que fosse possível realizar nosso experimento.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. A. R. Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. 1ed. Lavras: UFLA, 2004. P. 400.

ALVES, M. Impactos da Utilização de Fino de Carvão e Extrato Pirolenhoso na Agricultura. 2006. 52f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “JULIO DE MESQUITA FILHO”, Jaboticabal, 2006.

AZEVEDO, F.R.; SANTOS, C.A.M.; NERE, D. R.; MOURA, E. S.; GURGEL, L. S. Inseticidas Vegetais no Controle de *Anastrepha* spp. (DIPTERA: TEPHRITIDADE) em Pomar de Goiaba, HOLOS, v.4, p. 77- 86, set. 2013. <https://doi.org/10.15628/holos.2013.1362>

BENITES, V. M et al. Utilização do carvão e subprodutos da carbonização vegetal na agricultura: Aprendendo com as terras pretas de índio. In: TEIXEIRA, W.G. et al. (Ed). As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas. Manaus: EDUA/EMBRAPA Amazônia ocidental, 2009. p. 286-297.

CAMPOS, A. D. Informação Técnica sobre Extrato Pirolenhoso. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Abril. 2018.

CAMPOS, A. D. Técnicas para Produção de Extrato Pirolenhoso para Uso Agrícola. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Dezembro. 2007.

CASTRO, A. N. M; CASTRO, R. V, O.; CARNEIRO, A.C.O.; LIMA, J. E.; SANTOS, R. C.; PEREIRA, B. L. C; Análise multivariada para seleção de clones de eucalipto destinados a produção de carvão vegetal, Brasília, v. 48; n.6 jun.2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000600008>

ENCARNAÇÃO, F. Redução do impacto ambiental na produção de carvão vegetal e obtenção do ácido pirolenhoso como alternativa para proteção de plantas. Relato de Experiência, Porto Alegre, v.2. n.5., out./dez. 2001.

MASCARENHAS, M. H. T. et al. Efeito da utilização do extrato pirolenhoso na produtividade de alface. Prudente de Morais, v.24. n.1

MASCARENHAS, M. H. T.; LARA, J. F. R.; PURCINO, H. M. A.; SIMÕES, J. C.; MOREIRA, D. C.; FACION, C. E. Efeito da utilização do extrato pirolenhoso na produtividade do quiabeiro. Revista Brasileira de Horticultura, v. 24, n. 1, p. 3126-3128, 2006b.

NAIKA, S.; JEUDE, J. V. L.; GOFFAU, M.; HILMI, M.; DAM, B. V. A cultura do Tomate, produção, processamento e comercialização. Agrodok 17, 2006.

RAIJ, B. van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H. & QUAGGIO, J.A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas, Instituto Agrônomo, 2001. 284p.

RAJKOVICH, S.; ENDERS, A.; HANLEY, K.; HYLAND, C.; ZIMMERMAN, A.R.; LEHMANN, J. Corn growth and nitrogen nutrition after additions of biochars with varying properties to a temperate soil. *Biology and Fertility of Soils*, 48: 271 -284, 2011. <https://doi.org/10.1007/s00374-011-0624-7>

SANTAROSA, E.; PENTEADO JUNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. dos R. Cultivo do eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda. 1. Ed. Brasília. 2014.

SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. Bioenergia & Biorrefinaria: cana-de-açúcar e espécies florestais. 2013. cap.16: Pirólise Lenta da Madeira para Produção de Carvão Vegetal, p.430-435.

SCHNITZER, Jenniffer Aparecida et al. Doses de extrato pirolenhoso no cultivo de orquídea. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 62, n. 1, p. 101-106, Feb. 2015. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201562010013>

ZANETTI, M.et al. Uso de subprodutos de carvão vegetal na formação do porta enxerto limoeiro cravo em ambiente protegido. *Rev. Bras. Frutic*, Jaboticabal, n. 3, v. 25, p. 508-512, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452003000300037>

INVESTIGAÇÃO HIDROLÓGICA DA MICRO BACIA DO CÓRREGO DO AFLUENTE DO VEADO, NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE – SP

Karen Caroline Rodrigues Ferreira, Gabriel Itada Tamagno, Alexandre Teixeira de Souza, Elson Mendonca Felici

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. E-mail: karencarolineferreira@hotmail.com

RESUMO – Com o avanço das descobertas, e auxílio da tecnologia, a sociedade está se desenvolvendo de forma muito rápida, principalmente, em afinidade as construções cada vez mais frequentes e maiores, ligado a isto, a importância dos recursos hídricos, analisados neste trabalho, dentro dos temas de hidrografia e drenagem, de acordo com a área de estudo. A drenagem, refere-se a impermeabilização de grandes áreas, podendo trazer problemas, já a hidrografia, refere-se ao percurso da água. O presente artigo, objetiva fazer um estudo in loco abordando os assuntos citados, utilizando formulas para obter dados hidrológicos, e por parte da conclusão sobre a região situada em Presidente Prudente – SÃO PAULO, visando o conteúdo relacionado a hidrologia, hidráulica e drenagem, pode-se dizer que não haverá enchente e que a vazão do córrego é considerada baixa.

Palavras-chave: hidrologia; Hidráulica; Drenagem.

HYDROLOGICAL INVESTIGATION OF MICRO BASIN OF STRONG AFRUENT STREAM, IN PRESIDENT PRUDENTE - SP

ABSTRACT – With the advance of the discoveries, and aid of the technology, the society is developing in a very fast way, mainly, in affinity, the constructions each time more frequent and bigger, connected to this, the importance of the water resources, analyzed in this work, within the subjects of hydrograph and drainage, in agreement with the study area. Drainage refers to the waterproofing of large areas and may cause problems, while hydrography refers to the water course. This article aims to make a study in loco approaching the subjects cited, using formulas to obtain hydrological data, and make a brief conclusion about the region located in Presidente Prudente - SÃO PAULO, aiming the content related to hydrology, hydraulics and drainage.

Keywords: hydrology; Hydraulics; Drainage

INTRODUÇÃO

Desde o princípio, sabe-se que, o desenvolvimento da sociedade aconteceu próximo aos rios, como é o caso dos maias, que se alocaram nas margens do Rio Nilo, e ali, desenvolveram sua agricultura, isto, define os primeiros registros de atividades relacionados a hidrologia e hidráulica em grupo sociais. (JASPERS,2003).

Desta maneira, percebe-se que a água além de vital, é necessária para diversos fins, nas indústrias, nas hidrelétricas para geração de energia, transporte e principalmente, manutenção de todo ecossistema. Essa mesma, que segundos alguns estudiosos da área, esta diminuindo a quantia, e ao mesmo, aumentando seu uso. (SAKTHIVADIVEL & MOLDEN, 1999) Relacionando o planejamento ambiental, com do regime hidrológico, esse é de extrema importância, considerando que as características da bacia hidrográfica, estão interligadas a atividades nessa região. No entanto, um fato que dificulta a obtenção de tais conhecimentos, deve-se geralmente à escassez de informações. A deficiência de dados e a necessidade de conhecê-los por toda a extensão da área de estudo, muitas vezes, impedem a realização do planejamento compatível com as necessidades da área de interesse.

A variabilidade do regime hidrológico é controlada por diversos elementos que caracterizam a bacia hidrográfica, tais como litologia, relevo, solos, cobertura vegetal e também por fatores climáticos, tais como precipitação, radiação solar e evaporação (TUCCI, 2002). Para Clarke et al. (2003), os fatores como a

localização geográfica e/ou a altitude podem contribuir substancialmente nos resultados da análise do regime de vazões, avanços de massas de ar, eventos de precipitações locais, entre outros.

Pode-se trazer como exemplo, dentro do contexto a cidade de Presidente Prudente – SP, município que o artigo discutirá a seguir. A mesma, é localizada na bacia hidrográfica do rio Paraná, tendo em seu território várias sub-bacias de pequenos e médios córregos com papéis importantes em sua configuração, e sendo drenados pelos córregos do Veado e do Cedro, pertencentes à bacia do rio Santo Anastácio; e pelo córrego da Onça e rio Mandaguari, que pertencem à bacia do rio do Peixe- Figura 1(Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, 2012).

Figura 1. Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHIs) em SP.



Fonte: Atlas Ambiental de Presidente Prudente, 2018.

Destaca-se que no perímetro urbano do município encontra-se o divisor de águas das duas unidades hidrográficas. Deste modo, tanto as nascentes da sub- bacia hidrográfica do Rio Mandaguari, afluente do Rio do peixe quanto as nascentes do Rio Santo Anastácio encontram-se na área urbana (Atlas Ambiental de Presidente Prudente, 2018).

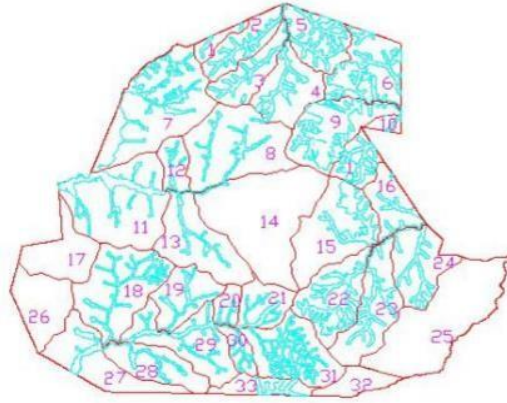
Nos limites territoriais do município de Presidente Prudente existem 2125,21 km de canais de drenagem como rios, ribeirões e córregos. No limite do perímetro urbano da cidade, são 365,05 km de canais fluviais (Atlas Ambiental de Presidente Prudente,2018).

Visando ainda, discutir os recursos hídricos da região, o sistema de drenagem do município, segundo levantamento realizado pelo IBGE, no ano de 2010, encontra-se qualificado como precário. É possível, observar as condições de declividade apresentadas no relevo do município, o qual favorece a suscetibilidade erosiva dos solos, sendo um agravante para controle adequado de um sistema de drenagem (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Presidente Prudente, 2012).

Outro agravante local, que se exige uma drenagem adequada e com controle contínuo no município de Presidente, deve-se a característica do solo ser alta a suscetibilidade a erosão, pois o mesmo é da classe IA, ou seja, provenientes de arenitos do Grupo Bauru. Praticamente todos os processos erosivos ocorrem nesta categoria (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Presidente Prudente, 2012).

Assim, o município é dividido em 33 bacias urbanas, sendo a bacia de número 11 pertencente a área em estudo (Figura 2). Através dessa divisão foi possível mensurar os locais mais suscetíveis a processos erosivos, quanto problemas com enchentes em períodos chuvosos.

Figura 2. Divisão de bacias urbanas de Presidente Prudente.



Fonte: Autores, 2018.

Com isso, o Plano de Águas Pluviais estabeleceu critérios para classificar as bacias de maiores riscos e assim criar medidas estruturais, onde a bacia do afluente em estudo foi excluída por não apresentar uma necessidade elevada de intervenção.

Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo investigar as características, hidrológicas, hidráulicas e de drenagem, da microbacia do afluente do córrego do Veado no município de Presidente Prudente – SP.

METODOLOGIA

DEMARCAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

Após obedecer aos critérios estabelecidos para a escolha da área como: ser uma microbacia e ter no mínimo um raio de 1km^2 . A bacia e o uso e ocupação do solo foram delimitados através do software Google Earth- Pro (Figura 3), que possui ferramentas apropriadas para esse tipo de atividade. Dessa forma, fica fácil a visualização de toda extensão da área em estudo, assim como, o uso e ocupação do espaço geográfico.

Figura 3. Delimitação da microbacia.



Fonte: Autores, 2018.

HIDROLOGIA

O método utilizado foi através de fórmulas vistas na matéria de hidrologia, utilizando dados adquiridos na carta topográfica da cidade e nas ferramentas Google Earth como Área (A), Perímetro (P) e o comprimento do corpo hídrico (L e L_t). Logo, com esses dados é possível calcular Coeficiente de Compacidade (Kc), Fator Forma (Kf), Número de Ordem, Densidade de Drenagem (Dd), Extensão média de escoamento superficial (ℓ), Declividade média da bacia (S_b), Declividade simples do talvege ($St-1$).

Além disso, conseguimos determinar após os cálculos qual o sistema de drenagem que influencia na área, seja ela direta, indireta ou artificial.

COEFICIENTE DE COMPACIDADE (Kc):

$Kc = 1$ – será uma bacia circular (mais parecido com um círculo);

$Kc > 1$ a 1.20 – Próximo de um círculo;

$Kc > 1.20$ – Quanto maior for, mais irregular será a bacia;

$Kc = 0,28 \times \frac{P}{\sqrt{A}}$, desta forma,

$$Kc = 0,28 \times \frac{5,91978}{\sqrt{1,884924}} \Rightarrow Kc = 1,207304102.$$

COEFICIENTE FATOR DE FORMA (Kf):

$Kf = 1.0$ – Bacia quadrada;

$Kf < 1.0$ a 0.8 – Próximo de um quadrado;

$Kf < 0.8$ – Quanto menor for, mais irregular será a bacia.

$Kf = \frac{A}{L^2}$, logo temos,

$$Kf = \frac{1,884924}{1,9224867^2} \Rightarrow Kf = 0,509996453.$$

NÚMERO DE ORDEM

1 e 2 = Baixo;

3 e 4 = Médio;

5 = Elevado.

Figura 4. Número de Ordem da bacia.



Fonte: Autores,2018.

DENSIDADE DE DRENAGEM (Dd):

$Dd < 0,5 \text{ km/km}^2$ – Bacia de drenagem pobre;

$Dd 0,5$ a $3,5 \text{ km/km}^2$ – Bacia com drenagem moderada;

$Dd > 3,5 \text{ km/km}^2$ – Bacia de drenagem elevada.

$$Dd = \frac{Lt}{A}, \text{ substituindo os dados,}$$

$$Dd = \frac{2,0786368}{1,884924} \Rightarrow$$

$$Dd = 1,0102769555 \text{ [Km/Km}^2\text{]}.$$

$$\ell = \frac{1}{4xDd}, \text{ calculando temos,}$$

$$\ell = \frac{1}{4x1,0102769555} \Rightarrow$$

$$\ell = 0,226702 \text{ [Km]} \text{ ou } 226,702 \text{ [m]}.$$

EXTENÇÃO MÉDIA DE ESCOAMENTO ARTIFICIAL (ℓ)

ℓ até 50 m – Pequena extensão;

ℓ 50 a 100 – Média extensão;

$\ell > 100$ – Grande extensão.

$$Sb = \frac{D.Lcn}{A}, \text{ então temos,}$$

$$Sb = \frac{20x9,0530608}{1,884924} \Rightarrow$$

$$Sb = 96,057556837 \text{ [m/Km]}.$$

DECLIVIDADE MÉDIA DA BACIA (Sb):

$Sb < 5 \text{ m/Km}$ – Declividade baixa;

$Sb 5 \text{ a } 10 \text{ m/Km}$ – Declividade média;

$Sb > 10 \text{ m/Km}$ – Declividade alta.

2.2.1 DECLIVIDADE SIMPLES DO TALVEGUE: ($St-1$)

$$St-1 = \frac{N-F}{L}, \text{ calculando temos,}$$

$$St-1 = \frac{433-384,73}{1992,4867} \Rightarrow$$

$$St-1 = 0,030309702 \text{ [m/m]; } 3,0309702\% \text{ ou } 30,309702 \text{ [m/Km]}.$$

HIDRAULICA

Após a escolha do melhor ponto do corpo hídrico, foi realizado no dia 15/09/2018 o cálculo da vazão do afluente em estudo. Para isso, foi utilizado um vertedor do tipo retangular com duas contrações

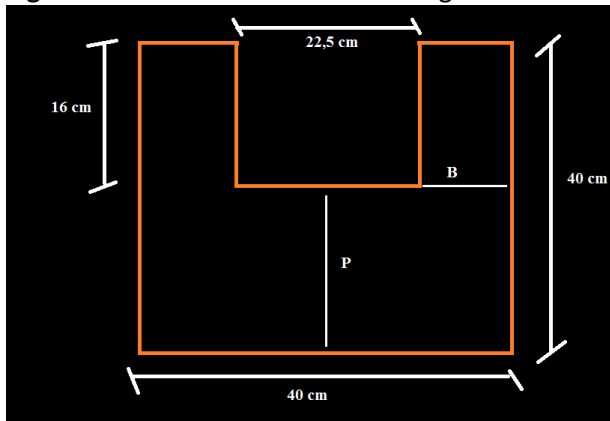
feito com folha de zinco nas seguintes medidas.

Figura 5. Escolha do ponto.



Fonte: Autores, 2018.

Figura 6. Medidas do vertedor retangular.



Fonte: Autores, 2018.

Para a realização dos cálculos e conseguir determinar a vazão do corpo hídrico, foi utilizado a Fórmula de Francis, porém para utilizar esse método foi necessário fazer uma pequena correção no L passando a ser determinado por L'.

Vertedor utilizado: Vertedor retangular com duas contrações laterais

Dados:

$$L = 22,5 \quad B = 8,75 \text{ cm} \quad H = 3 \text{ cm} \quad P = 24 \text{ cm}$$

$$Q = 1,838 \times (L - 0,2 \times H) \times H^{3/2}$$

$$Q = 1,838 \times (0,225 - 0,2 \times 0,03) \times 0,03^{3/2}$$

ou

$$Q = 0,002091565665 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 2,091565665 \text{ L/s}$$

Figura 7. Vertedor Retangular com duas contrações laterais

Fonte: Autores, 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

HIDROLOGIA

Os valores abaixo foram calculados através dos programas de software, e assim é possível obter informações sobre a bacia em estudo:

Tabela 1. Dados calculados da bacia em estudo utilizado nas fórmulas.

Itens calculados	Dados	
Área (A)	1982601,7903 m 1,9836 km ²	
Perímetro (P)	5919,78 m	
Comprimento do rio principal (L)	1.922,4867 m	
Comprimento do afluente (Af)	156,1501 m	
Comprimento total (Lt)	2078,6368 m	
Cotas	400	1.724,2925 m 1,7242925 km
	420	2.842,4089 m 2,8424089 km
	440	2.909,0252 m 2,9090252 km
	460	1.577,3342 m 1,5773342 km
	Total:	9053,0608 m 9,05306 km
Cota da nascente (N)	443 m	
Cota da Foz (F)	384,73 m	

Fonte: Autores, 2018.

Após a aplicação das fórmulas obtemos os seguintes resultados apresentados na tabela abaixo, com suas respectivas conclusões obtidas de acordo com cada resultado das fórmulas (tabela 6).

Tabela 2. Resultados dos cálculos hidrológicos da bacia em estudo.

Equação utilizada	Resultado	Conclusão
Coeficiente de compactidade (Kc)	Kc = 1,207304102 Bacia irregular	Esse valor adequa-se a uma bacia hidrográfica com formato irregular, então, pode-se dizer o tempo de concentração será maior, e menor tendência a picos de enchentes.
Coeficiente fator forma (Kf)	Kf = 0,509996453 Bacia irregular	O valor calculado, determina a bacia em formato irregular, logo, o tempo de concentração será maior e a chances de enchentes serão menores.
Número de Ordem	2 baixo	Com o resultado pode-se concluir que, o tempo de concentração será baixo e a tendência de ocorrer picos de enchentes também será baixo.
Densidade de Drenagem (Dd)	Dd = 1,0102769555 km/km ² Drenagem moderada	A densidade de Drenagem na bacia em estudo, pode-se classificar com um tempo de concentração moderado e tendência a picos de enchentes moderadas.
Extensão média de escoamento superficial (ℓ)	ℓ = 0,226702 m Bacia de grande extensão	A bacia em estudo, possui maior tempo de concentração e menor tendência a picos de enchentes.
Declividade média da bacia (Sb)	Sb = 96,057556837 m/km Bacia com alta declividade	Após os cálculos, determina-se a bacia tendo um menor tempo de concentração e maior tendência a picos de enchentes na foz.
Declividade simples do talvegue (St-1)	St-1 = 3,0309702%	A declividade simples de talvegue, não é ideal para um projeto de hidrologia, haja vista que não é tão preciso, para ter uma correta conclusão de uma bacia hidrográfica. Entretanto, pode-se dizer que com os resultados obtidos na declividade da bacia (Sb) e os do talvegue, conclui-se que a mesma terá uma tendência de enchentes no decorrer do corpo hídrico, tanto do lado direito quanto do lado esquerdo e na foz.

Fonte: Autores, 2018.

HIDRAULICA

Através da fórmula de Francis (com ajustes) e o uso do vertedor retangular conforme dito anteriormente, foi possível identificar a vazão do corpo hídrico em estudo.

Tabela 3. Resultado do cálculo da vazão da bacia.

Equação utilizada	Resultado
Fórmula de Francis	$Q = 0,002091565665 \text{ m}^3/\text{s}$

Fonte: Autores, 2018.

CONCLUSÃO

Podemos ver, que na região estudada, por análise hidrológica, que não acontecerá inundações, colaborando com isso, as vazões dos afluentes presentes da região, podendo citar, a vazão da microbacia do afluente do córrego do veado, que é de aproximadamente 3 L/s.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise hidrológica da área da microbacia, percebe-se que a área não é susceptível a ocorrência de inundações, porém, vale lembrar que mesmo assim é necessário obras de engenharia para a boa drenagem do local e do entorno da área, e também a manutenção dos dispositivos de drenagem presentes na microbacia do córrego do Veado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos outros integrantes do grupo, aos orientadores do projeto e a comissão organizadora do evento.

REFERÊNCIAS

ANDRIUCCI, L. R.; SANT'ANNA NETO, J. L.; FERREIRA, M. E. M. C., 2002. **Análise da variabilidade e tendência das chuvas e a descrição da produção agrícola na Bacia do rio Pirapó – PR.** Boletim de Geografia, v. 20 p. 214-57, 2002.

Atlas Ambiental Escolar de Presidente Prudente. **Hidrografia de Presidente Prudente.** Disponível em <<http://portaldoprofessor.fct.unesp.br:9000/topico/meio-fisicobiotico/>> Acesso agosto 2018.

CLARKE, R. T.; TUCCI, C. E.; COLLISCHONN, W. **Variabilidade temporal no regime hidrológico da bacia do rio Paraguai.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Vol. 8 n. 1 jan mar p. 201-211, 2003.

Ministério do meio ambiente. **Plano de gestão de recursos Sólidos: manual de orientação. 2012.**

Disponível em

<https://www.mma.gov.br/estruturas/182/arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso agosto 2018.

TUCCI, C.E.M & CLARKE, R.T. **Environmental Issues in the la Plata Basin.** Water resources development, 4 (2), 157-173, 1998.

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DA MICROBACIA DOS AFLUENTES DO CÓRREGO DO LAJEADO NO MUNICÍPIO DE PIRAPOZINHO – SÃO PAULO

Melissa Arantes Pinto, Vitoria Marta Venancio Rodrigues, Bianca Soares De Souza, Yeda Ruiz Maria e Isabela Marega Rigolin Fuzeto .

Universidade do Oeste Paulista, Paulista – UNOESTE.

E-mail: melissa_arantes16@hotmail.com

RESUMO - O levantamento de aspectos e impactos ambientais da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado no município de Pirapozinho/SP é um estudo que avaliará os principais interferentes causadores da degradação do local, oriundos de atividades antrópicas no meio ambiente e quais os impactos resultantes dessas ações. Essa caracterização será feita através de levantamentos visuais desenvolvidos no local, buscas na literatura, que possibilite o leitor/autor compreender qual o comportamento de uma microbacia diante dos fatores externos nela contidos. Com isso o levantamento de suas interferências, sejam elas benéficas ou adversas, irá subsidiar uma avaliação de quais impactos identificados são passíveis de medidas mitigadoras a fim de empregar na área as tecnologias de recuperação e melhoramento necessárias.

Palavras-chave: Recuperação; Degradação; Atividades antrópicas.

SURVEY OF ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS OF THE TRIBUTARIES OF THE LAJEADO STREAM TRIBUTARY IN PIRAPOZINHO - SÃO PAULO

ABSTRACT - The survey of environmental aspects and impacts of the tributaries of the Lajeado Stream tributaries in the municipality of Pirapozinho / SP is a study that will evaluate the main interferents that cause the degradation of the site, resulting from anthropic activities on the environment and the impacts resulting from these actions. This characterization will be done through visual surveys developed on site, literature searches, which enables the reader / author to understand what the behavior of a watershed in face of external factors contained therein. Thus, the assessment of their interference, whether beneficial or adverse, will support an assessment of which identified impacts are amenable to mitigating measures in order to employ the necessary recovery and enhancement technologies in the area.

Keywords: Recovery; Degradation; Anthropic activities.

1. INTRODUÇÃO

O levantamento de aspectos e impactos ambientais (LAIA) tem se tornado uma atividade essencial quando se trata de sistema de gestão ambiental (SGA). Seu principal objetivo é identificar os aspectos e impactos ambientais decorrentes de determinadas atividades exercidas por qualquer empresa que tenha potencial poluidor, bem como também promover a prevenção de riscos após a identificação dos mesmos.

Os aspectos e impactos descritos pelo LAIA seguem o conceito definido pela Norma ISO 14001. Segundo a norma o conceito de aspecto ambiental diz que o mesmo é o elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente e o conceito de impacto ambiental está atrelado a qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização (ABNT, 1996).

Deste modo o documento do LAIA deve conter uma serie de dados relacionados à identificação de todos os processos exercidos dentro da empresa. Esse levantamento sempre deve levar em consideração os dados referentes à frequência e probabilidade do aspecto ambiental, tal como abrangência, severidade e classe do impacto ambiental por ele causado.

Sendo assim em decorrência da intensa urbanização, os afluentes do Córrego do Lajeado vêm enfrentando diversos problemas de impactos ambientais. Esses impactos causam no meio natural

processos erosivos do tipo laminar e sulcos, poluição atmosférica devido emissão de gases por empresas próximas a área e também pelas obras de ampliação do trevo de acesso ao município de Pirapozinho – SP.

Neste contexto, este artigo tem como objetivo identificar os principais aspectos e impactos ambientais encontrados no entorno da microbacia do Córrego do Lajeado, bem como propor medidas mitigadoras que minimizem os potenciais impactos encontrados.

2. METODOLOGIA

Os aspectos e impactos serão levantados através das observações feitas nas visitas *in loco* na microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado, e após essas observações será elaborada a Matriz de Leopold.

Essa matriz tem como objetivo permitir um fácil entendimento dos resultados obtidos através dos levantamentos efetuados, e ela visa analisar as possíveis interações entre os aspectos e os impactos que ocorrem na área de estudo, além de fornecer o grau de interferência dessas ações quanto a sua magnitude e importância.

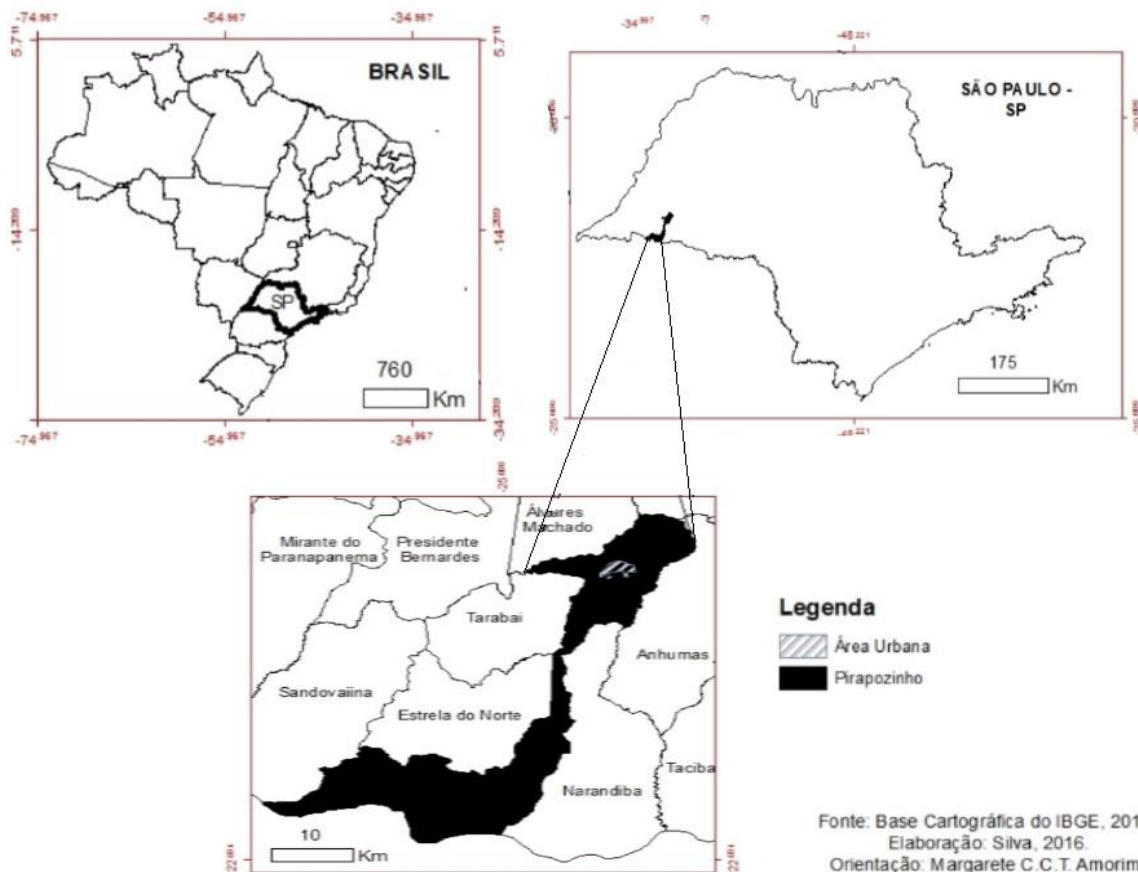
Através da análise dessa matriz será possível salientar quais impactos são significativos a ponto de transformarem o meio natural e propor medidas mitigadoras para que se tornem passíveis de serem eliminados ou minimizados.

2.1 CARACTERIZAÇÕES FÍSICAS

A microbacia de estudo do presente projeto localiza-se próxima a Rodovia Assis Chateaubriand (SP-425) pertinente ao município de Pirapozinho. Esse conselho integra a 10ª Região Administrativa do Estado de São Paulo, sediada em Presidente Prudente, no sudoeste paulista.

A sede administrativa de Pirapozinho situa-se a 460 metros de altitude, a 587 Km da capital paulista, o ponto zero do município, situa-se a 22º16'00" de latitude sul e a 51º31'00" de longitude oeste. Pirapozinho limita-se ao norte com Presidente Prudente, ao sul com o Estado do Paraná (Rio Paranapanema) e Naranjuba e a noroeste com Álvares Machado (Figura 1).

Figura 1. Mapa de localização geográfica do município de Pirapozinho – SP.



De acordo com a Fundação Seade, a área do município é de 480 Km² (SEADE, 2010). A população estimada do Município, de acordo com o Censo Demográfico de 2018 do IBGE, é de 27.295 habitantes, mas a população real é de 24.694 habitantes.

O relevo desse município caracteriza-se pelo predomínio de colinas amplas e suaves, com topos extensos e aplainados. (DAEE/IPT, 1990 apud FERNANDES, 2007).

De acordo com o Comitê de Bacias Hidrográficas do Pontal do Paranapanema - CBH-PP (2014), bacia a que o município pertence, possui as seguintes classes de solo: Argissolo, Gleissolos Háplicos, Latossolos, Neossolos e Nitossolo. Sendo assim, o solo predominante no território municipal é o Argissolo Vermelho – Amarelo solo esse que é favorável para atividades agrícolas, pois possuem boa profundidade e apresenta boas propriedades físicas.

2.2 PROCESSOS EROSIVOS

Segundo Vilar (1987) e Vilar e Prandi (1993), a erosão consiste em um conjunto de processos que transportam materiais da crosta terrestre, de um ponto a outro pelos mais diversos agentes erosivos.

Os processos erosivos segundo Lal (1990) estão envolvidos aos fatores ambientais, tais como os ativos, causados pelo homem (uso da terra), e os passivos causados pela chuva (precipitação, evapotranspiração e velocidade do vento), solo (propriedades físicas, químicas e mineralógicas), hidrologia (tipos de escoamento e velocidade de escoamento) e relevo (gradiente, comprimento, forma e aspecto).

Na área de estudo da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado os fatores ambientais descritos por Lal (1990) atuam constantemente a fim de se tornarem significativos, através de observações visuais foi possível identificar erosões do tipo sucros e ravinas em grande parte do terreno, encontrando-se principalmente nos leitos dos corpos d'água, ocasionando assim possíveis problemas quanto à retenção de material sedimentado e possíveis alterações na qualidade da água.

2.3 USO INADEQUADO DO SOLO

O uso inadequado do solo segundo Filho (2003) é um dos principais problemas ambientais, pois provoca impacto negativo considerável, dando origem a processos erosivos intensos. A consequência direta deste processo de uso inadequado é a perda de solos úteis para as atividades agrícolas, já que a maioria dos solos após algum tempo podem se tornar salinizados e até mesmo chegarem a se desertificar (JESUS, F., 2017).

Décadas atrás, a área da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado era utilizada para a plantação de café e posteriormente para a plantação de cana-de-açúcar, sendo que atualmente ela é apenas dedicada à pastagem e a criação de gado.

Infelizmente é perceptível os problemas que a agricultura causou a essa área, pois o empobrecimento do solo junto com o pisoteio do gado ajudou na compactação do mesmo, ocasionado possivelmente no agravamento das erosões que ali são identificadas, já que algumas estão mais próximas ao córrego podendo até mesmo causar o assoreamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado de todos os aspectos e impactos levantados é dado através de uma adaptação da Matriz de Leopold, exposta na Tabela 1 seguir. Essa matriz relaciona as principais atividades executadas na área de estudo e quais os elementos ambientais por ela afetados, deixando de forma mais clara e explícita quais são os processos e elementos ambientais que estão sendo mais afetados.

Tabela 1. Matriz de Leopold da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado.

	PROCESSOS E ELEMENTOS AMBIENTAIS POTENCIAENTE AFETADOS															
	Assoreamento dos rios	Diminuição da vazão	Dispersão da fauna/flora	Alteração da qualidade da água	Erosões	Alteração da qualidade do ar	Desequilíbrio ecossistêmico	Menor infiltração de água pluvial	Remoção das partículas do solo	Escoamento superficial acelerado	Compactação do solo	Alteração do ciclo hidrológico	Aparecimento de novas nascentes	Vazamento de produtos químicos	Supressão vegetal	Geração de resíduos
PRINCIPAIS ATIVIDADES																
Ausência de APP	Alta	Alta	Média	Média	Alta	Alta	Alta									
Ausência de cobertura vegetal	Alta				Alta	Alta	Média	Alta	Média							
Criação de gado				Alta	Alta	Alta					Alta					
Trevo de acesso ao município de Pirapozinho - SP						Alta						Alta	Média			
Indústria nas proximidades						Alta										
Duplicação e melhorias na Rodovia Assis Chateaubriand			Média			Alta						Média		Alta	Alta	Média

Fonte: Autores, 2018.

Por meio da Matriz de Leopold, chegou-se à conclusão de que a área da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado sofre uma alta interferência em função da magnitude dos impactos, isso se deve a vários fatores, dentre eles, a característica física do local que é íngreme e diminui o tempo de infiltração de águas pluviais, prováveis interferências antrópicas ao redor da área de estudo, e também por antigamente ter contribuído para a rotação de cultura.

As atividades exercidas pelo homem geram impactos ambientais constantemente, e a maioria desses problemas é em níveis elevados, podendo até causar um grave desequilíbrio nos ecossistemas.

Com isso, as medidas mitigadoras têm por objetivo minimizar ou eliminar os possíveis impactos gerados, visando à harmonia do meio ambiente. Essas medidas também servem como base para os futuros problemas que poderão ser provocados, pois leva em consideração até os impactos que podem ser ou não causados por determinadas atividades.

Sendo assim essas medidas devem ser propostas antes da realização de um determinado empreendimento, pois assim diante de qualquer eventualidade de problema possa ser possível saber como mitigá-lo.

Portanto as medidas mitigadoras propostas na microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado são dispostas na Tabela 2 a seguir, levantando quais são suas principais atividades e os impactos relacionados a elas, com suas possíveis medidas mitigadoras.

Tabela 2. Medidas mitigadoras relacionadas aos aspectos e impactos encontrados na microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado.

ASPECTO	IMPACTO	MEDIDAS MITIGADORAS
Ausência de APP	Assoreamento dos corpos hídricos oriundos da desagregação das partículas sólidas de solo.	Desenvolvimento do processo de recomposição florestal das áreas verdes.
	Diminuição da vazão nos canais hidráulicos decorrentes da escassez vegetativa.	Recomposição da cobertura vegetal.
	Dispersão da fauna e descaracterização do habitat ideal.	Recomposição das Áreas de Preservação Permanente.
	Desaparecimento da biodiversidade flora pela inexistência dos processos de semeadura natural.	Recuperação de áreas degradadas.
	Alteração na qualidade da água por conta da ausência de mata ciliar.	Recuperação da mata ciliar em torno do curso d'água.
	Aumento da contribuição para os processos erosivos devido à exposição das camadas de solo.	
	Redução da qualidade do ar devido à captação insuficiente de CO ₂ pelo processo fotossintético das árvores.	Recomposição das Áreas de Preservação Permanente.
	Desequilíbrio dos processos ecossistêmicos por conta da ausência da manutenção oferecida pelas espécies arbóreas.	
Interferência no sistema de semeadura natural devido à ausência de espécies dispersoras de sementes.		
Ausência de cobertura vegetal	Erosões em diversos níveis devido à exposição da camada superficial de solo.	Recomposição de mata ciliar/ APP em torno do curso d'água, sistema de espécies arbóreas nativas, de modo a seguir o Código Florestal.
	Remoção das partículas de solo por conta do contato direto do escoamento superficial das águas pluviais.	
	Assoreamento dos rios oriundo da deposição das partículas erodidas de solo no fundo dos vales.	
	Diminuição da infiltração de águas pluviais por conta da falta de aberturas no solo causadas pelas raízes das gramíneas.	
	Escoamento superficial acelerado decorrente da falta de vegetação.	
	Poluição do ar pelo aumento de sedimentos suspensos.	Utilização de máscaras por parte dos funcionários da obra.
Criação do gado	Compactação do solo devido ao pisoteio do gado.	Implantação de cercas em torno do Córrego e em áreas mais vulneráveis, como as nascentes.
	Intensificação dos processos erosivos pela desagregação das partículas de	

	Redução da qualidade da água pelo transporte de sedimentos de solo.	
	Contaminação da água por coliformes fecais dos resquícios de fezes animal.	Cercamento ao redor dos cursos d'água.
	Emissão de gás metano pela ruminação e eliminação de gases dos bovinos.	—
	Mudança do divisor de águas pelo corte do talude	—
Ampliação do trevo de acesso ao município de Pirapozinho - SP	Aparecimento de nascentes oriundos da alteração do nível do lençol freático.	Reflorestamento das áreas de APP para manutenção dos lençóis subterrâneos.
	Contribuição aos problemas respiratórios devido à proliferação de sólidos suspensos.	—
	Poluição do ar por emissão de gases advindos das máquinas.	Manutenção frequente do maquinário.
Indústria nas proximidades	Vazamento de produtos químicos decorrentes dos acidentes automobilísticos na rodovia.	Realizar biorremediação do solo.
Rodovia Assis Chateaubriand	Emissão de gases poluentes, devido o desenvolvimento das atividades industriais.	Reflorestar em torno da área.
	Emissão de gases poluentes pelo tráfego de automóveis e maquinário.	
	Dispersão da fauna devido à interferência das atividades antrópicas.	Recomposição da mata ciliar/APP ao redor do curso d'água.
	Alteração do ciclo hidrológico pelo corte do talude.	
	Supressão vegetal pela construção da rodovia.	
	Geração de resíduos oriundos da construção civil.	Gerenciamento dos resíduos sólido (coleta, tratamento e disposição final).

Fonte: Autores, 2018.

Após todos esses levantamentos torna-se possível subsidiar um melhoramento da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado em um ambiente mais equilibrado, com o mínimo de interferências humanas atuando de forma a degradar o local. Podendo trazer o reestabelecimento a longo prazo do bioma e a fauna da localidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o estudo realizado na microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado, é possível constatar que com a expansão urbana a quantidade de impactos ambientais aumentou de forma significativa, trazendo grandes problemas para o local. Os meios mais afetados conforme os dados levantados na pesquisa foram os corpos hídricos, o solo que se apresentava com vários estágios de erosões (laminar e sulcos) e compactado devido à criação de gado existe no local, bem como também o ar devido à poluição atmosférica das empresas ao entorno.

Com isso a qualidade dos recursos naturais, tem sofrido interferências que podem ser revertidas com o emprego de processos de revegetação e cercamento das áreas degradadas.

REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas de gestão ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. NBR ISO 14.001.** Rio de Janeiro:ABNT, 1996. p. 32.

BERNARDES, L. D. **Assoreamento.** Disponível em:<<https://www.todoestudo.com.br/geografia/assoreamento>>. Acesso em: 22 de out. 2018.

CASTRO, M.N.; CASTRO, R.M.; SOUZA, P.C. de. **A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo.** Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia, 4: 230-241.

CBH – PP. **Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema.** 2016. Disponível em: <<http://cbhpp.org/publicacoes-2/>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

EMBRAPA. **Código florestal: adequação ambiental da paisagem rural.** 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/area-de-preservacao-permanente>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

FLORA ORIGINAL. **A importância do diagnóstico ambiental nos estudos de impacto ambiental.** Disponível em: <<http://floraoriginal.com.br/index.php/noticias/39-destaques/122-a-importancia-do-diagnostico-ambiental-nos-estudos-de-impacto-ambiental>>. Acesso em: 12 out. 2018.

FAVA, A. R. **Estudo revela efeitos do uso inadequado de solos.** Unicamp hoje, Universidade Estadual de Campinas, 25 a 31 ago. 2003. Disponível em <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/226-11.pdf>. Acesso em: 15 set. 2018.

G1 PRESIDENTE PRUDENTE. **Assis Chateaubriand recebe R\$ 274 milhões para obras no Oeste Paulista.** G1, Presidente Prudente, 24 mai. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/presidente-prudente-regiao/noticia/2014/06/assis-chateaubriand-recebe-r-274-milhoes-para-obras-no-oeste-paulista.html>>. Acesso em: 12 set. 2018.

LIMA, E.R (2003). **Erosão do solo: fatores condicionantes e modelagem matemática.** Revista Cadernos do Logepa João Pessoa – PB, Série Pesquisa, Ano 1, Número 1 - Jan/Jun de 2003.

RIBEIRO, A. (2003). **Erosão.** Disponível em: <<https://www.infoescola.com/geologia/erosao/>>. Acesso em: 22 de out. 2018.

SANTOS, A.R. dos. **Recuperação de rios assoreados e identificação de poluentes e métodos de controle de despoluição.** Universidade Federal Do Espírito Santo – Ufes, Dept. De Geografia / Climatologia, p. 187-225.

SILVA, L. P. da. **O clima urbano de Pirapozinho – SP : eventos de ilhas de calor urbanas em episódios de verão.** Presidente Prudente, 2017. 100 f. Dissertação de Pós Graduação em Geografia – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, FCT/UNESP, 2017.

QMS - BLOG. **Aspectos e Impactos Ambientais – ISO 14 001.** QMS, São Paulo, 24 mai. 2016. Disponível em: < <http://www.qmsbrasil.com.br/blog/aspectos-e-impactos-ambientais/>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

LEVANTAMENTO DE RISCOS EM UMA COOPERATIVA DE PRODUTOS RECICLÁVEIS NO INTERIOR DE SÃO PAULO

Alessandra de Oliveira Alves Correia¹; Ana Beatriz Ribeiro Nobre²; Elson Mendonça Felici³; João Vitor Alves Peronde⁴; Michele Rodrigues Prestes⁵.

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. E-mail: ale.engenha@outlook.com¹,
anabrnobre@outlook.com², elson@unoeste.br³, joaovitorperonde@gmail.com⁴,
michprestes@outlook.com⁵.

RESUMO – Devido ao crescimento dos acidentes de trabalho e principalmente as novas doenças que vem ganhando destaque no âmbito de trabalho ao longo do tempo, a engenharia de segurança do trabalho e ergonomia tem se tornado cada vez mais necessária para proporcionar ambientes laborais mais seguros e saudáveis, controlando os riscos e protegendo o bem-estar social, mental e físico do trabalhador. Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo por meio das Normas Regulamentadoras - NR, visita técnica e diálogo com os cooperados, realizar o levantamentos de riscos desde a coleta até a venda do material reciclável, sendo posteriormente classificados e verificado o nível do risco ergonômico através da aplicação do método Rula. No local foram identificados diversos riscos, sendo: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Com base no levantamento, foi elaborado o mapa de risco que permite identificar pontos vulneráveis e propor medidas para melhoria do trabalho e do ambiente.

Palavras-chave: Resíduos Recicláveis; Riscos; Melhorias; Rula.

STUDY OF THE ACTIVITIES AND RISK SURVEY IN A COOPERATIVE OF RECYCLABLE PRODUCTS IN THE HINTERLAND OF SÃO PAULO

ABSTRACT – Due to the increase in work accidents and especially new diseases that have come to prominence over time, work safety engineering and ergonomics have become increasingly necessary to provide safer and healthier work environments, controlling and protecting the worker's social, mental and physical well-being. Therefore, the present work had the objective of obtaining information on the Regulatory Standards - RS, technical visit and dialogue with the cooperative, carry out the risk surveys from a collection until the date of sale of the recyclable material, being of the Rula method. Several risks were identified at the site: physical, chemical, biological, ergonomic and accident risks. Based on the survey, a risk map was prepared to identify vulnerable points and propose measures to improve work and the environment.

Keywords: Recyclable Waste; Scratches; Improvements; Rula.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho sempre fez parte da vida dos seres humanos, foi através dele que as comunidades se desenvolveram. A partir da revolução industrial, houve o surgimento das máquinas em substituição ao trabalho artesanal, assim a exposição aos riscos por meio dos trabalhadores se elevou. Principalmente no início dessa prática, em que os lugares de trabalho eram instalados em péssimos locais e os trabalhadores não possuíam total conhecimento de manuseio dos equipamentos, tendo como resultado mortes, mutilações e o surgimento de novas doenças. Com isso, foram elaboradas as primeiras leis e estudos relacionados à proteção, saúde e à integridade física dos trabalhadores (FERREIRA E SILVEIRA, 2012).

Através disso, uma das áreas desenvolvida foi a segurança do trabalho, criada com o intuito de proporcionar ambientes laborais mais seguros e saudáveis, controlando os riscos e protegendo o bem-estar social, mental e físico do trabalhador. Os riscos se enquadram em cinco categorias, físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes. Através da avaliação desses elementos é possível preparar planos de ação para contê-los, protegendo assim, a integridade do trabalhador.

Uma das consequências do processo de industrialização, foi o aumento na geração de resíduos. O excesso desses materiais excede a capacidade dos aterros, e ainda quando descartados incorretamente contaminam a água e o solo, sendo considerado um dos maiores problemas ambientais da atualidade. Com isso, surge a reciclagem como uma maneira de minimizar esses impactos. De forma geral esse processo ocorre através de cooperativas, que além dos benefícios ao meio ambiente ainda gera renda para uma parcela da população excluída.

Esses lugares necessitam de uma análise rigorosa com relação aos riscos que esses trabalhadores estão expostos, visto que eles interagem diretamente com resíduos, muitas vezes contaminados, e trabalham em locais que não lhes oferecem uma boa ergonomia.

Com isso, nota-se a importância desse estudo, que objetiva levantar os riscos presentes em uma cooperativa do interior de São Paulo e apresentar medidas que possam ser aplicadas, para melhorar a qualidade laboral dessas pessoas.

2. METODOLOGIA

No dia 02 de abril de 2018, foi realizada uma visita a uma cooperativa de coleta seletiva do interior paulista, no período da manhã, para verificar as condições do ambiente de trabalho e organizacional. Sendo realizada uma análise visual e registros fotográficos, além de questionamentos feitos aos cooperados.

Os riscos foram levantados através de observações nos procedimentos e atividades realizadas, e também pelo acompanhamento da linha de processos.

Para a identificação dos riscos e classificação no local de estudo, utilizou-se como referência base a Norma Regulamentadora Nº 9, que estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados ou cooperados do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, avaliando assim os riscos físicos, biológicos e químicos, além dos riscos ergonômicos e de acidentes.

Com base nos riscos encontrados elaborou-se um quadro, com a devida classificação e propostas de melhorias para a empresa estudada.

Para a elaboração do mapa de risco foi utilizado o programa AutoCad, e com base na NR 5, sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, elaborou-se um mapa de riscos que consiste em uma representação gráfica dos riscos de acidentes nos diversos locais de trabalho, possibilitando um diagnóstico da situação da empresa ou do setor analisado, também para determinar medidas de prevenção ou anulação dos referidos riscos.

O mapa de risco visa também, estimular as ações de prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais na empresa. Estimula a educação, fazendo com que após o conhecimento dos riscos, os funcionários passem a serem mais zelosos pela própria segurança.

Para auxiliar na análise ergonômica do local foi utilizado o método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), desenvolvido por Lynn McAtamney e Nigel Corlett (1993) na Universidade de Nottingham. É um método ergonômico que investiga a exposição dos trabalhadores aos fatores de riscos associados aos membros superiores, tais como postura, contração muscular estática, repetição, força e alcance. O método foi aplicado através do software ergolândia, que é destinado a Ergonomistas, Fisioterapeutas, profissionais da área de saúde ocupacional, professores e estudantes que querem aprender e aplicar ferramentas ergonômicas.

Para obtenção dos resultados o método foi aplicado aos trabalhadores de maneira global, considerando que a maioria mantém a mesma angulação dos membros. A avaliação ocorreu somente no setor das esteiras, local que acontece a segregação dos materiais. A escolha desse setor foi pelo fato de ser o que mais se encontra cooperados trabalhando com uma mesma postura, e devido ser o local que mais foram observados riscos ergonômicos. Foram então avaliados, a angulação dos braços, punho, antebraço, pescoço, rotação do punho, tronco, apoio das pernas e uso da musculatura quanto a atividade realizada. Por fim foi possível obter um resultado classificando o nível de ação e a intervenção que necessita ser realizada.

3. RESULTADOS

A seguir será abordado sobre a localização da cooperativa, o procedimento de coleta e triagem dos materiais, aplicação do método RULA e elaboração do mapa de risco.

3.1. DESCRIÇÃO DA COOPERATIVA LOCALIZADA NO INTERIOR DE SÃO PAULO

A Cooperativa de trabalhadores de produtos recicláveis localiza-se no interior de São Paulo. Após a ocorrência de um incêndio no ano de 2018, o local foi realocado para um novo Centro de Triagem.

O novo barracão apresenta aproximadamente 2 mil metros quadrados, equipados com duas esteiras de elevação e triagem dos materiais, com uma área de apoio onde os cooperados podem realizar suas refeições e fazer suas reuniões.

Atualmente são 90 cooperados distribuídos nos períodos de jornada de trabalho entre as 07:40 horas e encerra-se as 17:00 horas, com pausa para o almoço e intervalo de meia hora no período da tarde.

A principal fonte de renda da cooperativa é a coleta e venda de materiais recicláveis. A renda arrecadada é dividida entre os associados e outra parte é destinada para um fundo reserva.

Sabe-se que após a ocorrência do incêndio a cooperativa se encontra em uma situação vulnerável, principalmente devido a perda de alguns equipamentos. Os cooperados relatam que um dos principais equipamentos que faz falta em suas jornadas de trabalho são as prensas, que conseguia reduzir o volume e armazenar uma maior quantidade dos materiais, podendo posteriormente vendê-los e arrecadar mais.

Ressaltaram-se que alguns materiais estão em processo de solicitação e que futuramente poderão ter uma melhor eficiência durante as jornadas de trabalho.

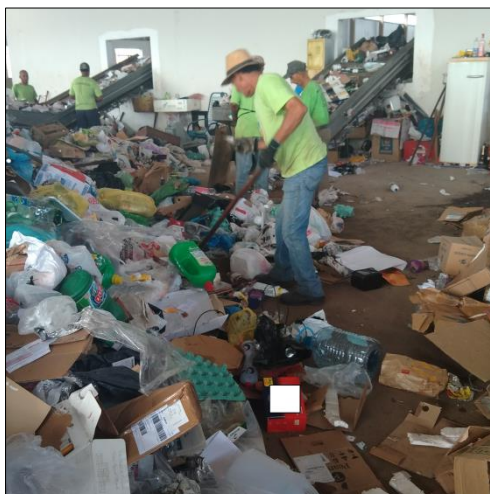
3.2. COLETA E TRIAGEM DOS MATERIAIS

Para realizar tanto a coleta quanto o transporte dos materiais recicláveis, existem dois caminhões concedidos pela prefeitura que ajudam nesse processo. Atualmente esses caminhões são os mesmos que fazem a coleta de materiais não recicláveis no município. Assim, existe dias específicos para cada setor utilizá-los, os dias de coleta dos recicláveis são agendados para cada bairro.

Um dos benefícios desse novo espaço é que agora, assim que os resíduos chegam na cooperativa são descarregados para a segregação inicial em uma área coberta e impermeabilizada (figura 1), o que não ocorria no antigo local, evitando a exposição dos funcionários às alterações do tempo, e o contato direto dos resíduos com o solo.

Sendo assim, a triagem dos materiais na cooperativa começa quando os resíduos passam por um funil que é direcionado às esteiras, onde os cooperados realizam a segregação dos resíduos (figura 2), de acordo com sua natureza: papel, vidro, eletrônicos, metal, etc; sendo posteriormente acondicionados em bag's (figura 3), no pátio da cooperativa até que ocorra a venda desses materiais para empresas.

Figura 1. Segregação inicial dos materiais



Fonte: Os autores (2019).

Figura 2. Segregação dos materiais nas esteiras



Fonte: Os autores (2019).

Figura 3: Acondicionamento dos resíduos em bag's.



Fonte: Os autores (2019).

3.3 LEVANTAMENTO DE RISCOS

Após realizar uma análise visual do processo de triagem dos materiais reciclados e das condições de trabalho que são oferecidos aos cooperados, foram identificados e classificados os riscos em ergonômicos, acidentes, físico, químico e biológico e elaborado propostas de possíveis melhorias que podem ser aplicadas no local (quadro 1).

Quadro 1. Identificação e classificação dos riscos com as propostas para melhoria do trabalho e do ambiente.

Atividade	Riscos	Classificação	Propostas
Coleta do material nos bairros	- Esforço físico	Ergonômico	- Uso de EPI; - Uso de protetor solar; - Ginástica Laboral; - Chapéu
	- Acidente de trânsito	Acidente	
	- Exposição às variações climáticas	Físico	
Descarregamento e carregamento dos materiais recicláveis	- Poeira	Químico	- Treinamento da CIPA; - Uso de EPI
	- Contato com animais peçonhentos	Acidente	
	- Esforço físico	Ergonômico	
Uso da Empilhadeira	- Atropelamento	Acidente	- Uso de EPC ; - Manutenção dos veículos
	- Postura inadequada	Ergonômico	
Segregação dos Materiais	- Objetos cortantes	Acidente	- Intervalos em cada período; - Local adequado para descanso; - Treinamento da CIPA; - Ginástica Laboral; - Uso de EPI
	- Esforço físico	Ergonômico	
	- Incêndio	Acidente	
		Químico	
	- Esforço repetitivo	Ergonômico	
	- Iluminação precária	Ergonômico	
	- Falta de ventilação	Físico	
Físico			
- Resíduos contaminados e animais Peçonhentos	Biológico		
Armazenamentos dos materiais	- Esforço físico	Ergonômico	- Extensão da cobertura
	- Acúmulo de água (presença de vetores)	Biológico	
Atividades administrativas	- Postura inadequada	Ergonômico	- Ginástica Laboral

Fonte: Os autores (2019).

3.3.1 RISCO ERGONÔMICO

Os riscos ergonômicos são aqueles que estão associados a todos os níveis de atuação profissional, classificado através da cor amarela. Dentre eles estão ligados os esforços físicos, postura inadequada, trabalho repetitivo etc.

Como observado no (quadro 01) o risco mais presente na cooperativa é o do tipo ergonômico. Com isso, foi escolhido o método RULA, para uma maior compreensão dos níveis desse risco, sendo o setor em que mais ocorre o escolhido para análise, que é durante a segregação dos materiais na esteira.

Ao aplicar o método RULA, para uma análise ergonômica dos membros superiores, a pontuação final obtida foi de nível 4, como demonstrado no (quadro 2).

Quadro 2. Resultado obtido através do método RULA.

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser necessárias mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: (Ergolândia, 2019).

Ao aplicar o método as angulações dos membros foram, braços de 20° a 45°, punhos mantidos de 15° a 15°, antebraço de 60° a 100°, rotação do punho considerada média, tronco de 0° a 20°, pescoço maior que 20°. As pernas são mantidas estáticas e apoiadas, visto que os cooperados ficam em pé durante toda atividade, mantendo uma postura repetitiva e com uma carga de peso menor que 2kg.

Com isso, nota-se que podem ser necessárias mudanças nesse setor, como por exemplo, acrescentando assentos para os cooperados, padronizando a altura de acesso aos resíduos na esteira. Visto que, cada cooperado tem uma estatura e a esteira uma única para todos, podendo assim melhorar a angulação dos membros.

3.3.2 RISCO FÍSICO

O risco físico está associado a qualquer impacto que possa atingir o organismo humano, caracterizado pela cor verde. Como exemplos seriam ruídos, vibrações, calor, frio, entre outros.

Como os cooperados trabalham a maior parte do período em um local coberto, não são atingidos diretamente por radiação, estando expostos a esse risco com uma menor frequência.

Com relação aos ruídos, o equipamento que causava uma geração média eram as prensas, porém como já citado eles não possuem mais.

3.3.3 RISCO QUÍMICO

Os riscos químicos normalmente são absorvidos pelo organismo, ou seja, pode entrar pelo corpo por 3 formas: inalação, ingestão ou contato, sendo caracterizado pela cor vermelha. Um dos exemplos seria o contato com poeiras, gases, vapores etc.

Na cooperativa foram levantados apenas 3 riscos químicos que seria inalação de poeira dos resíduos, inalação de fumaça através de incêndio e o contato com produtos químicos durante a limpeza do local.

3.3.4 RISCO BIOLÓGICO

O risco biológico também entra no organismo, porém são indivíduos vivos como: vírus, bactéria, animais, entre outros. Este risco é caracterizado através da cor marrom.

O contato que os cooperados podem ter com esse risco é durante a segregação dos materiais, onde pode vir algum resíduo contaminado, ou animais peçonhentos. Os funcionários relataram que infelizmente não chega apenas materiais recicláveis para triagem, já tendo sido encontrado animais e também materiais como agulhas, podendo assim causar prejuízo a saúde deles.

3.3.5 RISCO DE ACIDENTES

Os riscos de acidentes se enquadram como qualquer fator que coloque o trabalhador em situação vulnerável, afetando o bem-estar físico e mental. É caracterizado pela cor azul.

O risco de acidente está ligado a ferramentas que podem estar defeituosas, como máquinas e equipamentos, o não uso de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual), incêndio e explosões.

De acordo com um dos cooperados, o local possui uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), já existente a três anos. Desde então, os únicos EPI's, que os cooperados utilizam são os óculos, luvas, e sapato fechado como pode ser observado na (figura 4 e 5). Porém alguns dos cooperados afirmam que não utilizam óculos sempre, pois eles consideram que atrapalha a produção. De acordo com uma cooperada, um dos funcionários teve estilhaços de vidro lançados sobre os olhos na parte de descarregamento dos resíduos, ele não usava óculos de proteção e teve que ser encaminhado para a Santa Casa.

Quanto aos EPC's (Equipamentos de Proteção Coletiva), foi possível observar que a cooperativa possui alarmes, e extintores de incêndio em todos os setores (figura 6 e 7.) Vale ressaltar que esse investimento ocorreu somente após o acidente que ocasionou o incêndio no antigo local.

Segundo uma cooperada o antigo local possuía uma esteira que diferente da atual, não tinha proteção nas laterais, fazendo com que em um episódio, um trabalhador ficasse com a mão presa, causando ferimentos leves.

Figura 4. Cooperado utilizando sapatos como (EPI).



Fonte: (Os Autores, 2019).

Figura 5. Cooperada utilizando óculos e luvas.



Fonte: (Os Autores, 2019).

Figura 6. Extintor de incêndio do refeitório.



Fonte: (Os Autores, 2019).

Figura 7. Extintor de incêndio no galpão de segregação de resíduos, como (EPC).



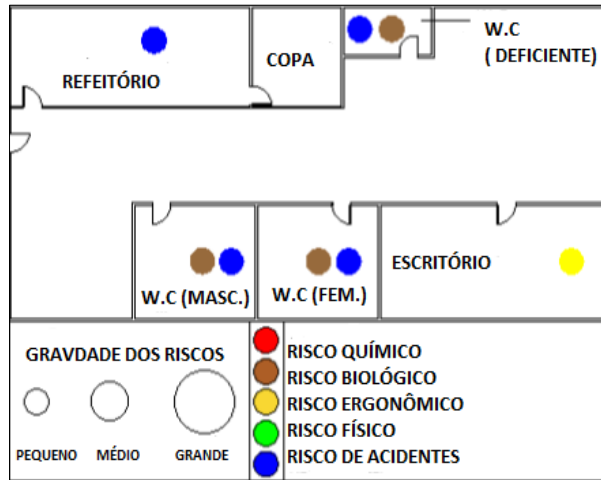
Fonte: (Os Autores, 2019).

3.4 MAPA DE RISCOS

Através do mapa de riscos é possível a identificação visual de pontos vulneráveis na planta de determinado local, por meio de cores e círculos com diferentes tamanhos como símbolo da gravidade do

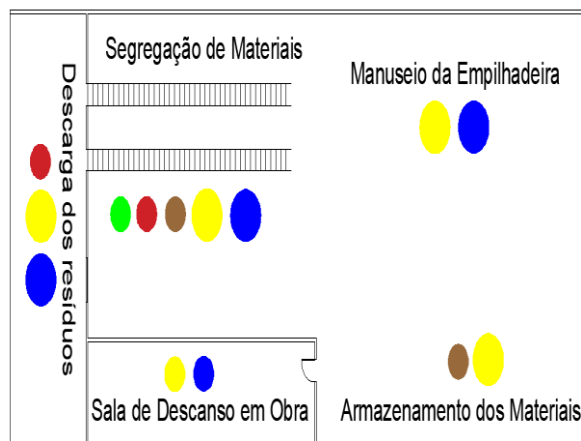
risco. Com base nisso, foi elaborado a mapa de risco, para os dois ambientes da cooperativa, que se encontram em locais distintos, como demonstram as (figuras 7 e 8).

Figura 7. Mapa de risco do local de atividades administrativas e refeitório.



Fonte: (Os Autores, 2019).

Figura 8. Mapa de risco do galpão de trabalho.



Fonte: (Os Autores, 2019).

Analisando o mapa é possível observar a presença de riscos em todos os setores em diferentes níveis. Com ênfase nos riscos ergonômicos e de acidentes que apresentam uma gravidade mais elevada quando comparados aos demais presentes.

4. DISCUSSÃO

Conforme a Norma Regulamentadora – 5 no artigo 5.16, a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) tem como atribuição, identificar os riscos no local de trabalho através da elaboração do mapa de riscos. Como pode-se observar na figura 7 e 8, a cooperativa apresenta elevada ocorrência de riscos ergonômicos principalmente no setor das esteiras, onde a maior parte do trabalho é realizada em pé e com postura inadequada. Isso foi comprovado com o método RULA, que demonstrou que podem ser necessárias mudanças no setor. Almeida (2017), aplicando o mesmo método em uma cooperativa de produtos recicláveis, obteve uma pontuação final de nível 7, considerando que precisa de mudanças imediatas no local. Quando comparado com o local de estudo essa elevação de resultado pode estar relacionada com o fato de que, nesse local não possuem esteiras, e sim mesas de triagens improvisadas, com alturas distintas, agravando ainda mais os níveis de angulação na postura dos trabalhadores.

Sendo assim, a Norma Regulamentadora 17 item 17.3.1 e 17.3.2 aborda que os equipamentos devem ser adaptados para proporcionar boa postura, visualização e operação. Essa regulamentação facilitará a movimentação no local e irá favorecer o posicionamento adequado aos cooperados.

Outra questão importante que foi levantada, é a não separação correta dos produtos recicláveis por meio da população, fazendo com que chegue materiais na triagem que podem causar riscos biológicos aos cooperados. Silva *et al.* (2018), também destacou esse fator considerando a dificuldade enfrentada no cotidiano dos catadores, através do descaso da população quanto ao descarte de resíduos orgânicos e/ou resíduos de serviços de saúde.

Sendo assim, é importante que medidas educacionais, orientações e informações voltadas a questões ambientais sejam tomadas para a população.

Com relação ao uso de EPI's, o grande problema observado é a relutância por meio dos cooperados para não utilizar alguns equipamentos. Nascimento *et al.* (2017), também constatou que os funcionários têm à disposição os equipamentos de segurança, porém não utilizam alguns destes, por considerar desnecessária ou pelo desconforto causados pelo uso.

Com relação ao uso de EPC's, a implementação dos extintores só foi realizada após o incêndio ocorrido no antigo local. Isso foi comprovado por Souza e Martins (2018), que analisaram a falta desses equipamentos na maioria das cooperativas em que estudaram.

Um dos principais problemas técnicos enfrentado atualmente pela cooperativa é a falta de prensa, perdendo assim valor nos seus materiais. Também no estudo realizado por Nascimento *et al.* (2017), isso foi constatado, pois os materiais prensados diminuem a área de utilização dentro da cooperativa, facilita o manuseio, reduz o espaço físico dentro dos caminhões ao serem transportados, agregando mais valor ao produto devido a redução dos custos com transportes. Além disso, os resíduos são dispostos em pátio a céu aberto, fazendo com que em dias chuvosos alguns materiais sejam danificados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se através do levantamento de riscos na cooperativa, a presença dos cinco tipos de riscos com variações em sua magnitude em toda estrutura. Embora o local receba auxílio da Prefeitura da cidade, há o que melhorar em relação às condições estruturais e de trabalho. Vale mencionar que pelo fato da cooperativa não estar com todos os equipamentos necessários e alguns cômodos do galpão ainda não terem sido concluídos, isso ainda compromete a eficiência do trabalho.

Contudo, apesar dos riscos levantados e das alterações que necessitam ser implementadas, é notório que após a transição para esse novo local, melhorias em relação a segurança dos trabalhadores foram realizadas como a aplicação de extintores, equipamentos mais modernos e seguros, e a implantação de um futuro local de descanso.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. C. **Análise das condições ergonômicas dos catadores de resíduos de uma cooperativa de reciclagem de lixo.** 2017. 69 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

CASTILHO, J. B. S.; BARBIRATO, J. M. R. C.; SALES, C. M. R. Análise postural e ergonômica: estudo das atividades produtivas em uma Cooperativa de Laticínios localizada na cidade de Itaperuna - RJ. **Revista GEPROS.** [S.l.], v. 11, n. 3, set. 2016. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/1457>. Acesso em: 18 maio 2019.

DE SOUZA, Jeová Alves; MARTINS, Maria Fatima. Mapa de riscos em cooperativas de catadores de materiais recicláveis no Município de Campina Grande-PB. **Sistemas & Gestão**, v. 13, n. 2, abril 2018. Disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1385/879>. Acesso em: 15 maio 2019. <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2018.v13n2.1385>

DO NASCIMENTO, Alair Ambrósio; DE OLIVEIRA, Rafael Jesus; DE MENEZES, José Elmo. A reciclagem do lixo urbano como fonte de renda, e a preservação dos recursos naturais e ambientais. **Revista Gestão Industrial**, v. 13, n. 1, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/4597/4421>. Acesso em: 15 maio 2019. <https://doi.org/10.3895/gi.v13n1.4597>

ESCOLA NACIONAL DA INSPEÇÃO DO TRABALHO. **NR 5 - COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES**: Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. Brasil, 1978. 24 p. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-05.pdf. Acesso em: 21 maio 2019.

ESCOLA NACIONAL DA INSPEÇÃO DO TRABALHO. **NR 9 - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS**: Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. Brasil, 1978. 13 p. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-09.pdf. Acesso em: 21 maio 2019.

ESCOLA NACIONAL DA INSPEÇÃO DO TRABALHO. **NR 17 - ERGONOMIA**: Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. Brasil, 1978. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-17.pdf. Acesso em: 21 maio 2019.

FBF SISTEMAS. **Software Ergolândia 7.0**. Disponível em: <https://www.fbfsistemas.com/ergonomia.html>. Acesso em: 17 maio 2019.

FERREIRA; L. S.; PEIXOTO, N.H. **Segurança do Trabalho I**. [S.l.]. Colégio Técnico Industrial, 2012, 151 p. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/seg_trabalho/151012_seg_trab_i.pdf. Acesso em: 21 maio 2019.

PORTAL PRUDENTINO. **Cooperlix inicia trabalhos em Centro de Triagem de Resíduos**. Disponível em: <https://www.portalprudentino.com.br/noticia/noticias/presidente-prudente-noticias/cooperlix-inicia-trabalhos-em-centro-de-triagem-de-residuos>. Acesso em: 22 abril 2019.

SILVA, P. L. C. *et al.* DIFICULDADES ENFRENTADAS NO COTIDIANO DE TRABALHO EM COOPERATIVAS DE TRIAGEM DE MATERIAL RECICLÁVEL. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 2, abril/jun., 2018. Disponível em: http://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/download/6215/3761. Acesso em: 10 maio 2019. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e22018355-369>

OTIMIZAÇÃO DO TRATAMENTO DE EFLUENTES DA INDÚSTRIA CURTIDORA DE PELES EM PRESIDENTE PRUDENTE – SP.

Karen Caroline R. Ferreira ¹; Alexandre Teixeira De Souza²

¹Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária; ²Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Docente do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. E-mail: karencarolineferreira@hotmail.com ¹; alteiso@hotmail.com ²;

RESUMO – Visto que o ramo de curtimento de peles bovinas tem grande ascensão no mercado brasileiro e o mesmo tem potencialidade de causar severos impactos ao meio ambiente, de diversas maneiras, incluso seus efluentes, composto por matéria orgânica e metais pesados, fez se a necessidade de otimizar o tratamento de efluentes, de uma empresa de Presidente Prudente – SÃO PAULO, realizando análises em relação a eficiência de coagulantes na fase primária, etapa física do processo.

Palavras-chave: Curtume; Coagulantes; Degradação.

OPTIMIZATION OF EFFLUENT TREATMENT FROM THE FUR-INDUSTRY IN PRESIDENT PRUDENTE - SP.

ABSTRACT - Since the beef tanning market has great growth in the brazilian market and has the potential to cause severe impacts to the environment in several ways, including its effluents, composed of organic matter and heavy metals, the need was made to optimize the treatment of effluents, from a company of Presidente Prudente - SÃO PAULO, performing analyses in relation to the efficiency of coagulants in the primary phase, physical stage of the process.

Keywords: Tannery; Coagulants; Degradation.

1. INTRODUÇÃO

Na região do Oeste Paulista há o mercado de couros, um setor crescente que auxilia a economia do Brasil, com mais de 500 empresas médias espalhadas por todo o território nacional, em funcionamento. Apesar de movimentar a economia, e apresentar pontos positivos socialmente, o ramo traz grandes prejuízos ambientais, em diversas áreas de impactos, tais como, grande consumo de obra prima, de energia elétrica, abrupta geração de resíduos sólidos e o principal tema em debate, os efluentes altamente perigosos, que em acréscimo ao problema geram um material pastoso, lodo industrial, o qual, na maioria dos comércios, não tem a melhor destinação ambiental. A grande preocupação com a geração do mesmo, é em relação a sua quantidade, e a qualidade. Neste ramo, são utilizados quantias de água absurdas, para diversas etapas, visando limpar a pele bovina, os equipamentos e acrescentar os produtos necessários. Por sua vez, esses produtos são ameaçadores, para o meio ambiente e para a saúde humana, são usados compostos simples como cal, mas, também outros mais complexos exigindo mais atenção, como o cromo, classificado como metal pesado, ou a matéria orgânica, podendo poluir e eutrofizar corpos hídricos. Muitos poluentes estão forma de particulados e sua remoção está associada, principalmente, à etapa primária do tratamento de efluentes, a etapa física química. Logo, esse passo, tende em remover partículas e materiais coloidais a partir do uso de coagulantes adequados, auxiliando também na remoção de metais tóxicos que estejam agregados a estes partículas.

2. OBJETIVO

O alvo central deste trabalho é avaliar a eficiência dos químicos utilizados durante a fase físico-química de coagulação/floculação, seguido da sedimentação, utilizando o efluente bruto de uma indústria curtidora de peles bovinas de Presidente Prudente/SP utilizando os reagentes: Sulfato de Alumínio, Policloreto de Alumínio, Tanino e Cloreto de ferro, na intenção de melhor absorção dos materiais sólidos dissolvidos, para diminuir a quantia de resíduos finais.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Processo produtivo de couro.

Empreendimentos que trabalham visando produzir couro tem como matéria principal a pele bovina. A mesma receberá alguns componentes químicos. No fluxograma abaixo (figura 1), é possível perceber que todo o processo se divide em 3 etapas centrais denominadas de ribeira, curtume e acabamento, respectivamente. As mesmas serão detalhadas a seguir (CETESB, 2005).

Figura 1. Processo de fabricação de couro



Os procedimentos em relação a esse material são iniciados logo no recebimento da pele, isto acontece, devido a necessidade de armazenar todo o estoque, adequadamente, para evitar a proliferação de micro-organismo no material orgânico. Então, pode-se submergir as peles em tanques com salmoura ou alocar grandes quantias de sal, entre as películas empilhadas. É importante dizer, que se a produção utilizando este material tiver início até 12 horas após o abate do animal, o armazenamento detalhado acima, é dispensável (CETESB, 2005).

Neste ponto, é onde de fato, começa a cultivo, chamada de ribeira, envolvendo o pré-remolho até desencalagem. O principal neste tópico é promover a limpeza da pele, deixa-lá apta para receber os produtos químicos das etapas sucessoras. Desta maneira, sua primeira subdivisão, é o remolho, que tem a função, de retirar todo o sal depositado sobre o material, durante sua conservação.

Em seguida, a depilação é feita utilizando o [enxofre](#) em sua forma de [sulfeto de sódio](#) para dissolver os pelos, e respectivamente, no descarne, retira-se a hipoderme, constituída de tecido muscular e adiposo, separando cada pele, em duas camadas. Uma camada, é denominada flor, a parte nobre, em que de fato, será transformada em couro, logo, a outra parte é chamada de raspa, podendo ser vendida separadamente ou receber o mesmo tratamento e ser utilizada em fins secundários (BELAVSKY, 1965).

Na última etapa, da ribeira tem-se a desencalagem em que basicamente, é eliminado o cálcio, quimicamente ligada ao colágeno, preparando a pele para receber o próximo passo, a purga (THORSTENSEN, 1976). A purga e o píquel, são complementares um ao outro. A purga é responsável por limpar a estrutura fibrosa (o colágeno), as proteínas globulares, gorduras naturais e componentes queratínicos degradados no Calheiro e respectivamente, o píquel, deixa a pele melhor estruturada, com o auxílio de sal e ácido, para receber o curtimento. (ESCUADERO, 1985).

Finalizado o primeiro macro- ciclo inicia-se, o curtimento, que necessariamente, torna o material mais estável, originando entre suas pequenas fases, o legítimo couro. O curtimento em si, pode ser mineral, vegetal ou sintético, sendo o mais comum entre eles, o mineral, porque tem maior rapidez e uma qualidade melhor (tendo como amparo o metal, cromo trivalente). Em advertência, o vegetal é menos poluente, pois sua composição tem taninos, a aplicação deste material, tem fins menos nobres, como solas de sapatos. Além destes, é possível produzir também, couros sintéticos, entretanto, tem componentes como formol,

umentando os custos do processo. Por conta disto, é usado muitas vezes como processo auxiliar dentro do curtimento mineral, pois cresce a penetração das substâncias químicas, no material trabalhado.

As outras sub-etapas neste tópico, são simples e autoexplicativa, isto é, no enxugamento, todo o material é levado para aparelhos, nos quais retiram a água incorporada no couro. O rebaixamento e a secagem, visam deixar o couro em uma espessura determinada, onde após passa por prensas previamente manipuladas para a grossura ideal, são conferidas uma a uma, e logo, cada peça, é armazenada em um local com ventilação para secagem. (SOLER et al., 1992).

Na última etapa, é feito os cuidados para finalizar a elaboração destas peças, conferindo específicas propriedades, como a cor, adquirida no passo de tingimento, onde é posto determinado corante, escolhido conforme a demanda necessária, logo, é realizada outra lavagem, para retirar o excesso deste pigmento e conferir qual a coloração final. Em seguida, o couro passa por outro equipamento, desta vez, a finalidade é uniformizar a camada superior, ou seja, nivelamento e se necessário, lixamento, utilizado para corrigir as imperfeições na profundidade da flor. Por fim, tudo é conferido, após concluído processo, como por exemplo, cor, maciez, espessura e afins.

3.2 Impactos ambientais

Como já dito, anteriormente, o curtume, pode danificar o ecossistema, em inúmeras formas, em diversos pontos durante a construção do couro, retirando grande quantidade de matéria prima do meio, gerando estrondosos consumos. Durante sua produção, são descartados cerca de 40% dos recursos naturais, investidos. (SOUZA, 2016).

O equívoco que isso traz, é que são produzidas, toneladas e toneladas de resíduos sólidos e líquidos, ao decorrer do processamento. Ambos os casos, pode-se citar, diferentes perspectivas, várias interferências negativas ao meio ambiente, com níveis de impactos de diferentes intensidades. (ARCHETI, 2001).

Primeiramente, é possível debater em questão a quantidade de insumos, em que a indústria utiliza, encaixando-se em rejeitos sólidos. A cada 1 tonelada de pele salgada, cerca de 600 kg não se aproveita. Dentro do processo produtivo do couro, podem-se destacar os resíduos, que são gerados em alta quantidade: aparas descartadas, carcaça e o material curtido. O destino são os aterros, onde permanecem de 300 a 500 anos para degradar (THEVES, 2009). É admissível fazer uma ligação também, com os produtos químicos impostos durante as etapas, como por exemplo, o sal (durante a conservação), diversos ácidos, fungicidas (altamente tóxico para os ecossistemas e a população humana), corantes e etc.

A indústria curtumeira, também causa poluição atmosférica. É utilizada a energia elétrica e a térmica para seu funcionamento. Por sua vez, a energia térmica é proveniente da queima de outros materiais como, por exemplo, a lenha. E é destinada ao aquecimento de águas, utilizada durante a ribeira e o curtimento. A temperatura alta facilita alguns passos, como por exemplo, quando os furlões estão funcionando. Entretanto, o agravante neste ponto, é que a combustão exagerada da lenha compromete a qualidade do ar, promovendo a emissão de dióxido de carbono (CO₂), em excesso, na atmosfera. O acréscimo do CO₂ atmosférico tem como contrapeso, as florestas que contribuem para o seu declínio; contudo, podem ser agravados pelos desmatamentos, o que levará o meio ambiente a uma deterioração completa e irreversível. Em acréscimo a isto, o menor controle por parte dos órgãos competentes em nosso país faz com que alguns curtumes optem por adquirir a lenha de forma irregular, contribuindo para degradação da flora nativa brasileira. (GUTTERRES, 2004)

A energia elétrica também contém uso extravagante, isto, devido a aparelhagem necessária, como por exemplo, na parte de secagem, nivelamento, entre outros. A energia é fundamental, até mesmo, na parte do tratamento do efluente, onde é preciso, bombas hidráulicas e afins. (GUTTERRES, 2003).

A parte que recebe o tratamento sugere outro tipo de enigma. Durante a realização de todo o processo, é frequente o uso da água, para retirar os produtos químicos e\ou impurezas indesejáveis. Em acréscimos aos motivos que consome muita água, o regime em batelada. As peles são submetidas a diversos tratamentos químicos em meios aquosos realizados em sequência, e usualmente a quantidade de águas residuais, é semelhante a água potável, captada. (Pacheco, 2005). Na primeira macro etapa, o efluente gerado representa quase 70% do total gerado, pela empresa. Na água utilizada tem grande quantidade de cal, dando característica de alcalinidade e aspecto esbranquiçado, e também, restos de tecidos animais (gordura, sangue e pelos). Já no curtimento, localiza-se a parte em que se tem contato com o cromo, ácido e fungicida, dando origem a águas de tonalidades escuras. No acabamento, também usufrui de um pequeno teor de cromo, além de sais e corantes.

O efluente não tratado pode conter ainda os elementos: alumínio, chumbo, cianeto, clorofórmio, cobre, cromo trivalente, diclorobenzeno, diclorometano, éter, etilbenzeno, fenol, fósforo, manganês, naftaleno, níquel, nitrogênio amoniacal, pentaclorofenos, sulfatos, titânio, tolueno, triclorofenol, zinco, zircônio. (ARMCANZ; ANZECC, 1999 *apud* ARCHETI, 2001; PACHECO 2005).

E por sua vez, o lodo gerado no tratamento do mesmo, pode conter altas taxas, principalmente do metal pesado, cromo trivalente, podendo vir a contaminar o solo, as águas superficiais e subterrâneas. (ARCHETI, 2001). Segundo o mesmo autor, pode vir a existir impacto social sobre a comunidade aos redores, o odor, proveniente da parte onde se tem a intervenção no resíduo líquido, isso ocorre mais especificamente, na parte aeróbica, onde se aloca os fluidos que contem materiais orgânicos, como gorduras, pequenas peles não curtidas, e corantes.

O alto potencial poluidor dos efluentes de curtumes tem motivado pesquisas que resultaram, nas ultimas décadas, em evolução nas tecnologias de tratamento. Essa linha recebeu atenção, por conta da grande carga orgânica, associada a uma variedade de metais pesados tóxicos. Pode-se citar, tratamentos básicos de saneamento, onde são projetados a etapa primária, com característica físicos, o secundário, com atributos biológicos e suas combinações. Entre eles estão a coagulação, floculação, adsorção, processos eletroquímicos, oxidativos, por radiação, bio e fito remediação.

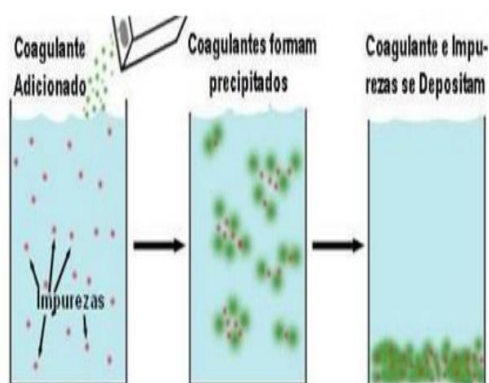
Algumas outras dificuldades em que se pode citar, sem muito empenho, são: incômodo ao bem-estar público, prejuízo à qualidade dos corpos d'água, eventual contaminação do solo e de águas subterrâneas.

3.3 Coagulação e floculação do tratamento do rejeito

A definição da palavra "coagulação" surgiu em 1844, com a intenção de melhorar a aparência da água para população, mas, sua importância de fato, veio tempos depois, quando percebeu-se que essa ação, diminui as doenças, ou seja, as concentrações das partículas estavam ligadas também, a concentrar a presença de patógenos. (LIBÂNIO, 2010).

Desta forma, é realizado o processo de aglomeração daquelas pequenas partículas em suspensão ou em estado coloidal, após a adição do produto coagulante, são formados flocos (partículas floculantes) junto a um fluido pouco viscoso, que fornecerá cargas iônicas opostas as partículas. Mostrado abaixo, (figura 2), para melhor compreensão.

Figura 2. Funcionamento da coagulação



Fonte: naturaltec.com, 2008

O mecanismo envolvido nessa técnica abrange velocidades diferentes, primeiramente a agitação rápida e logo em seguida agitação lenta do material, para que possa proporcionar a formação de flocos e, a decantação do mesmo RICHTER (2009).

Os testes e sua eficiência tem aplicação e relação direta com o dimensionamento dos tanques onde serão tratados, e também, fornece orientação melhor de quais e qual a quantia das dosagens de reagentes, tempos de detenção, gradientes de velocidades, volumes e características de lodos, bem como performance de processo quanto à remoção de poluentes específicos (CAVALCANTI, 2009).

3.3.1 Coagulantes Utilizados

- **Sulfato de alumínio**

O sulfato de alumínio é reconhecido e popular na área, por conta de sua grande aplicabilidade durante o tratamento de água potável, isso ocorre também, ao fato de ser facilmente transportado e ter custo baixo. (CARVALHO,2008). Entretanto, o mesmo autor ressalta como desvantagem, que ele gera impasses ambiental, na composição do lodo, isto ocorre, porque as características físicas do material não são biodegradáveis.

A disposição temporária, (ou seja, enquanto o lote inteiro não for usufruído ficará guardado no estoque) deste material pode ser armazenada em tanques de plástico, madeira, aço inoxidável ou ainda, borracha. Sua característica física de fornecimento comercial pode ser em formato sólido (granular) ou na forma líquida. (RICHTER, 2009).

Quando o composto, entra em contato com a água ocorre o rompimento, formando duas moléculas de $(Al_3)^{+3}$ e também três, de $(SO_4)^{-2}$, por conta da hidrólise formada no processo, causando a eficiência do quadro, onde a faixa de pH com melhor resultado de remoção é entre 5,5 e 8,5 (ROSALINO,2011).

A respeito da quantificação do sulfato, é definida com o auxílio do teste de jarros, onde parte dos íons de alumínio parecem se combinar diretamente com os sólidos em suspensão presentes (LIBÂNIO, 2010).

- **Policloreto de alumínio (PAC)**

Consiste um coagulante inorgânico catiônico, com alto peso molecular, do qual demonstra utilidade em processos de tratamento de água, esgoto, derivados do petróleo, mineração e açúcar. Para a remoção de substâncias coloidais, sua eficácia é, em média, 1,5 a 2,5 vezes superiores em igualdade de dosagem em íon Al^{3+} à dos outros sais de alumínio habitualmente utilizados. (PAVANELLI,2001)

Cada vez mais aplicado em águas em tratamento, mostra significativas vantagens em relação a outros produtos. Seu maior benefício é sua rapidez para formar os flocos, além mantê-los em um tamanho uniforme, reduzir a quantia de fósforos, sulfetos, fluoretos, ferro, manganês e metais pesados, e também gerar menos lodo e uma melhor economia, por conta da pouca dosagem. (SILVA,2012)

- **Taninos vegetais**

Apesar da baixa quantia utilizada e com os respectivos cuidados para com a saúde de onde este efluente irá passar, é importante ressaltar que, os sais de alumínio utilizados podem ser prejudiciais a vitalidade dos seres humanos, como também, de outros organismos vivos. A acumulação do elemento em debate, em longo prazo, pode causar determinado desequilíbrio marinho e impactar de forma ampla e negativa a cadeia alimentar, do qual pode-se envolver os cardumes, isto ocorre porque esta relacionado a toxicidade do material. (PELEGRINO,2011).

Para minimizar ou solucionar esse impasse, sugere-se utilizar os coagulantes naturais, que podem ser aplicados solitariamente ou em conjunto, auxiliando durante as etapas. (KONRADT-MORAES et al., 2008). Segundo o mesmo autor, o solidificador se destaca por serem biodegradáveis, produzem lodo em menor quantidade e diminuírem os teores de metais.

Esse coagulante é chamado de taninos vegetais, advindos de diferentes matérias prima, tais como cascas de arvores, cascas de frutas (conforme mostra a imagem abaixo) e etc; tem a capacidade de formar complexos com proteínas e minerais, sendo aplicadas nas etapas de coagulação e floculação, para a remoção dos sólidos em suspensão. (CASTRO-SILVA et. al.,2004).

Por parte de suas características, podemos trazer o seguinte: o tanino não altera o pH da água tratada por não consumir alcalinidade do meio, ao mesmo tempo em que é efetivo em uma faixa de pH de 4,5 – 8,0. (DA SILVA, 1999; BARRADAS, 2004). Por conta dessa ampla faixa de eficiência, ele acaba eliminando a necessidade de usar alcalinizante, como o cal.

E outro adjetivo importante de ser lembrado, é que o uso deste tipo de produto pode reduzir o odor causado geralmente e que pode gerar problemas com a população local. (CRUZ, 2004).

4. METODOLOGIA

A metodologia iniciou-se por inúmeras pesquisas, em livros, artigos científicos e afins, para orientação da concentrações ideais e qual procedimento usar para coleta e práticas laboratoriais. Desta maneira, a coleta foi baseada na NBR 9898/1987 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987) e por seguinte, os ensaios de coagulação (exercita a adição do coagulante na concentração desejada ao efluente, com posterior ajuste do pH, com auxílio de soluções de hidróxido de sódio) concretizados no jar

test, possibilitando realizar 5 análises simultaneamente, onde variou-se a concentração do mesmo coagulante, entretanto, mantendo a mesma quantia para o polímero.

Na etapa de agitação rápida, as amostras foram agitadas a 120 RPM durante 3 minutos e na sequência, a agitação moderada, para a decantação dos flocos formados, por um período de 4 minutos. O material decantado, foi recolhido com auxílio de filtro, e futuramente, será analisado em relação a sua composição e sua potencialidade energética. Vale enfatizar, que foram escolhidos alguns parâmetros correlacionados, como o PH (medido através do aparelho pH-metro), a turbidez (através do turbidímetro portátil), a temperatura (termômetro), a Demanda Química de Oxigênio(DQO), está mais complexa, foi utilizada a técnica de colorimetria com digestão a 150 °C por 2 h e leitura a 600 nm em espectrofotômetro visível. O laboratório utilizado foi o da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado, dos 4 coagulantes testados, contendo 5 análises em diferentes concentrações cada, temos que, o coagulante Tanino, na análise mais eficiente, com 70 gotas removeu aproximadamente 59% dos resíduos. O policloreto de Alumínio (PAC), com 10 gotas, na amostra com a melhor turbidez (06,26 NTU) e DQO de 690 mg/L apresentou 40% de remoção. Já o Sulfato de Alumínio, em sua melhor prova, obteve de turbidez 6,02 NTU, DQO 656,25 mg/L e removeu 37%. Por fim, o cloreto de ferro, com a quantidade equivalente a 40 gotas, obteve a turbidez igual a 36 NTU, a DQO, 1071mg/L e nessas condições removeu aproximadamente 86%.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, conclui-se, quando comparado a legislação vigente CONAMA 430/11 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, apenas o cloreto de ferro atingiu o esperado, ou seja, o único que removeu a quantia igual ou superior de 80% do sólidos em suspensão para poder ser descartado para o corpo hídrico, sem causar danos ao meio. É válido lembrar que, nesta primeira fase, a aprovação refere-se parcialmente em relação ao tratamento primário.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao meu orientador professor Texeira, por transmitir seu conhecimento e por ter a paciência de me instruir, também a faculdade e ao evento, por possibilitar a publicação do trabalho aqui exposto.

REFERÊNCIAS

- ARCHETI, E. A. M. E. **Gestão ambiental e oportunidade de minimização de resíduos industriais em curtumes na cidade de franca- SP.** São Carlos, SP: Tecnologia, Pós- graduação em engenharia urbana.,2001.
- GUTTERRES, M. **Desenvolvimento Sustentável em Curtumes.** Foz do Iguaçu: UFRG, 2003. XVI Encontro Nacional da ABQ TIC. Disponível em: . Acesso em: 8 set. 2013.
- LIBÂNIO, MARCELO. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água.** 3. ed. Campinas: Editora Átomo, 2010.
- ROSALINO, Melanie R. R. **Potenciais efeitos da presença de alumínio na água de consumo humano.** 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2011.
- SILVA, J. W. P.; TORREZÃO, M. E. **Estudo sobre a utilização de policloreto de alumínio para a garantia de qualidade das águas de processo no setor sucroalcooleiro.** Cadernos de Pós- Graduação da FAZU. V. 2.Uberlândia, 2012.
- SOUSA, J. D. F. **Reaproveitamento de resíduos sólidos classe 1 de curtumes, fábricas de calçados e artefatos.** Franca, 2006. Projeto de Pesquisa.

THEVES, I. Recuperação de Pó de Rebaixadeira Cromado. 208. ed. FECURT, 2009. Trabalho apresentado: **Revista da Associação Brasileira dos Químicos e Técnicos da Indústria do Couro ABQTIC**, p. 45, 01 e 02 de 2010.

PACHECO, J. W. F. **Curtumes: série P+L**. São Paulo: CETESB, 2005. Disponível em: . Acesso em: 22 ago. 2013.

RISCOS OCUPACIONAIS EM UM BUFFET INFANTIL NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE – SÃO PAULO

Beatriz Pereira Fernandes, Karen Caroline Rodrigues Ferreira, Leticia Fernanda Dos Santos Cavalheiro, Bianca Soares De Souza E Elson Mendonca Felici.

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE

E-mail: biap_fernandes@icloud.com

RESUMO - Os desafios encontrados para a garantia das condições de saúde, segurança e bem-estar do trabalhador seguindo padrões normativos, não ficam em segundo plano quando comparados com as condições de SST há décadas, visto que os riscos emergentes das novas condições laborais apenas sofreram um processo de mudança. Este artigo tem como principal objetivo elaborar o mapa de riscos de um Buffet Infantil em Presidente Prudente – São Paulo, a partir do levantamento dos riscos presentes no local, considerando as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança do Trabalho (NR SST) e justificando-se pela implicação de penalidades ao não cumprimento das disposições legais, e a existência dos direitos e dos deveres a ser cumpridos tanto por parte do empregador quanto do empregado para contribuir com o bem-estar do servidor e estabilidade das condições de trabalho.

Palavras-chave: Segurança; Buffet Infantil; Mapa de Risco; Normas Regulamentadoras; Trabalho.

OCCUPATIONAL RISKS AT A CHILDREN'S BUFFET IN THE MUNICIPALITY OF PRESIDENTE PRUDENTE - SÃO PAULO

ABSTRACT - The challenges encountered in ensuring occupational health, safety and well-being following regulatory standards are not in the background compared to OSH conditions for decades, as the emerging risks of the new working conditions have only undergone a process. of change. This article has as main objective to elaborate the risk map of a Children's Buffet in Presidente Prudente - São Paulo, from the survey of the risks present in the place, considering the Occupational Health and Safety Regulatory Standards (NR SST) and justifying implying penalties for non-compliance with legal provisions, and the existence of rights and duties to be fulfilled by both the employer and the employee to contribute to the welfare of the servant and stability of working conditions.

Keywords: Safety; Child Buffet; Risk Map; Regulatory Norms; Work.

1. INTRODUÇÃO

A Reforma Trabalhista no Brasil, aprovada em 2017 estabelece a jornada de trabalho diária em até 12 horas com 36 horas de descanso, atendendo 44 horas semanais previstos na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) instrumentalizada pela lei Nº 13.467/2017, correspondendo a até ½ do dia onde o funcionário é exposto aos riscos ocupacionais em seu ambiente laboral (BRASIL, 2017).

Os riscos ocupacionais relacionam-se a probabilidade de o trabalhador sofrer algum dano em sua atividade profissional no exercício do seu trabalho ou por motivo da ocupação que exercem, afetando o equilíbrio físico, mental e/ou social (BESSA et al. 2010; BRASIL, 1995). Entretanto, não estão necessariamente relacionados com doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, uma vez que depende do período da exposição, das práticas e hábitos laborais, assim como da susceptibilidade individual do trabalhador (BESSA et al., 2010; XELEGATI; ROBAZZI, 2003).

Desta forma, o Ministério do Trabalho (MT), classifica os riscos ocupacionais em cinco tipos, de acordo com suas características e sua natureza, e com o intuito de facilitar a visualização para a prevenção e mitigação, o MT junto as Normas Regulamentadoras, definem uma classificação por cor, pensada para a elaboração do chamado Mapa de riscos ocupacionais, sendo riscos físicos (verde), químicos (vermelho), biológicos (marrom), ergonômicos (amarelo) e acidentais (azul) (BRASIL, 1995).

Bessa et al. (2010) afirma que as avaliações de risco servem como base para medir o potencial danoso e controlar a exposição dos indivíduos aos agentes ambientais presentes, nos ambientes de trabalho, nos processos de produção, produto e resíduo. Portanto a prevenção é composta por uma estratégia consistente de padrões de monitoramento e controle da saúde e segurança do funcionário, bem como a capacitação do mesmo para identificar os riscos ocupacionais aos quais estão expostos e as medidas preventivas, individual e coletiva, a serem adotadas (ALMEIDA et al.,2012).

O objetivo deste trabalho é desenvolver o mapa de riscos do Buffet Infantil, localizado em Presidente Prudente -São Paulo, por meio do levantamento e classificação dos riscos presentes no local, considerando as Normas Regulamentadoras da Saúde e segurança do Trabalho, para que possam ser determinadas medidas mitigadoras que visem resultados constatáveis não apenas em função da redução dos acidentes de trabalho e doenças profissionais, mas também, a melhoria das relações sociais, dos processos, da qualidade e produtividade do servidor.

2. METODOLOGIA

O desenvolvimento do levantamento de dados para a caracterização do ambiente em relação aos servidores, aos indicadores de saúde e licenças, deu-se por meio de entrevistas que possibilitaram a verificação das atividades exercidas, jornada de trabalho, se os funcionários possuem algum treinamento profissional ou de segurança e saúde no trabalho, as maiores queixas de doenças/dores/acidentes, acidentes de trabalho ou um servidor já apresentou caso de doença profissional, maior ocorrência de ausência no emprego, se no local possui algum levantamento ambiental (licenciamento para uso, avaliação de risco, gerenciamento de resíduos), frequência que o salão é utilizado e capacidade de pessoas no ambiente.

O mapa de risco é uma exibição de forma gráfica dos diferentes riscos de acidentes nos locais de trabalho para os funcionários, podendo ter a intervenção de visitantes ou clientes. Essa representação é dada por círculos de diversos tamanhos (pequeno, médio e grande), com distinção do menor risco para o maior, onde o círculo pequeno caracteriza riscos pequenos, o círculo médio representa riscos que geram certo tipo de incômodo, mas que podem ser controlados e por último os círculos grandes, que são riscos que podem matar ou gerar doenças e precisam ser controlados.

E esses riscos também são representados por cores (verde, vermelho, marrom, amarelo e azul), no qual o grupo verde simboliza os riscos físicos, que são aqueles que podem atingir os trabalhadores expostos nas inúmeras formas de energia, o grupo vermelho que são os riscos químicos, onde substâncias (sejam elas químicas ou não) possam penetrar no organismo, o grupo marrom os riscos biológicos, que assim como o risco químico podem penetrar no organismo diferenciando-se apenas que nesse caso não são substâncias e sim outros organismos vivos, temos também o grupo amarelo conhecido como riscos ergonômicos, que é aquele risco que pode causar problemas físicos e psicológicos no trabalhador podendo assim afetar sua própria saúde, e por último o grupo azul que são os riscos de acidente, onde se coloca o trabalhador em perigo ou em alguma situação que colabore para que ocorra um acidente e isso afete seu bem estar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente artigo trata-se de um estudo de caso que propõe a elaboração de um mapa de risco a um salão de festas infantil localizado no município de Presidente Prudente – São Paulo.

Para o reconhecimento do ambiente foi realizada uma visita in loco que possibilitou a identificação dos riscos e o controle da utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI's) e/ou equipamentos de proteção coletiva (EPC's), os mesmos se fazem necessários, dito que são importantes para ocorrência de acidentes durante a execução do trabalho, garantindo segurança, e aumentando a satisfação e produtividade do funcionário (FONSECA, 2009). Também efetuou-se uma entrevista exploratória com os empregados, na intenção de levantar dados gerais, para então efetuar o mapa de risco do salão de festas infantis.

Após o levantamento dos riscos e do funcionamento das condições de trabalho dos funcionários, tendo em vista suas atividades, foi realizada uma classificação no local de estudo no qual foram encontrados os resultados da Tabela 1 a seguir.

Tabela 1. Apresentação dos riscos encontrados durante análise in loco.

Setor	Tipo de risco	Grau de risco	Descrição
Cozinha	Acidentes	Alto	Queimaduras/cortes com facas
	Biológico	Médio	Contaminação
	Ergonômico	Médio	Altura das prateleiras
	Físico	Alto	Calor
	Químico	Médio	Vazamento de gás
Banheiro	Biológico	Alto	Microrganismo
Depósito	Biológico	Médio	Poeira
	Ergonômico	Alto	Esforço físico
Escada	Acidente	Alto	Risco de tombo (carregamento de alimentos pela escada)
Salão	Acidentes	Alto	Torneiras e tomadas baixas/ risco de queda no brinquedo "tombo legal" / ventilador em cima da cama elástica / piso escorregadio / tijolos acessíveis embaixo do brinquedo "kid play"
	Ergonômico	Alto	Cadeiras com alturas padronizadas
	Físico	Médio	Volume do som/temperatura do ar
Bar	Acidentes	Alto	Queimaduras/cortes com facas
	Ergonômico	Médio	Altura das pias
	Químico	Médio	Fumaça da churrasqueira
Escritório	Ergonômico	Baixo	Altura da cadeira
Prevenções gerais			Extintor de incêndio, alarme sonoro, placas de sinalização, brinquedos com proteção, isolamento do gás de cozinha, escada antiderrapante e com corrimão.

Fonte: Autores, 2019.

A Tabela 1 apresenta os riscos em todos os ambientes do local, onde tal levantamento permite a observação de maior variedade na cozinha, entretanto, conseqüente da aglomeração de pessoas e de equipamentos recreativos no salão de festas, este se torna mais perigoso pela gravidade dos riscos, a Figura 1 abaixo exemplifica estes brinquedos.

Figura 1. Vista superior do salão de festas.

Fonte: Autores, 2019.

Na figura 1 são observadas que as atividades desenvolvidas por parte dos trabalhadores necessitam de certa atenção, pois tanto adultos quanto crianças se locomovem pela mesma área, onde um descuido pode ocasionar acidentes em qualquer setor. Desta forma uma das prevenções seria uma passagem alternativa para os garçons circularem com as bandejas, sem o risco de esbarrar em um cliente.

No escritório o nível dos riscos é baixo, apresentando apenas possíveis problemas relacionados à altura da cadeira, que não possui regulação, desta forma, sugere-se a necessidade de uma cadeira com regulação.

Na cozinha, lugar onde ocorre toda a produção, possuem diversos tipos de riscos, visto a presença de armas brancas e utensílios com alto teor periculoso que precisam de manuseio adequado, como fogão, gás, prateleiras altas, facas, geração de calor excessivo e grande quantidade de alimentos que precisam de cuidados. Assim, adota-se como medida preventiva a orientação de instruções de uso correto dos objetos perigosos aos servidores, alertando a importância do manuseio adequado do gás, o uso regular de coifa e exaustores para a amenização do calor, o armazenamento devido dos alimentos, o melhoramento da higienização dos utensílios, a diminuição da altura nas prateleiras de forma que não esforce a coluna, a utilização de equipamento de proteção individual para evitar queimaduras e inalação de fumaça, e absorvendo também algumas propostas para funcionários da área de lazer. O treinamento, aparece como fator indispensável para essas situações, atualizando os funcionários de forma que estejam seguros e motivados a desenvolver suas atividades diariamente. (BARBOSA E ALMEIDA, 2008).

Em acréscimo a análise da cozinha, pode-se citar a potência da luz, fator que indiretamente, garante a realização correta das funções, desta maneira, a iluminação adequada aumenta a eficiência e reduz problemas relacionados a doenças visuais, uma vez que possa interferir o mecanismo fisiológico da visão (ALBUGUERQUE, SEABRA, GOMES, 2012). Sugere-se para esse quesito, o uso da luz natural e se possível, ser planejada previamente ao funcionamento do comércio.

Quanto há área de armazenamento e depósito, foi observado uma série de entulhos, caixas de refrigerantes, escadas, entre outros objetos grandes e pesados sendo um local pequeno, no qual o risco ergonômico fica evidente, tendo como solução uma instrução aos funcionários de qual a postura correta para erguer a quantidade de peso exigido. Neste local e no banheiro, também possui a presença de poeiras e microrganismos que podem desencadear alergias e aumentar a possibilidade de infecção, propondo como prevenção uma limpeza com menos intervalo de tempo.

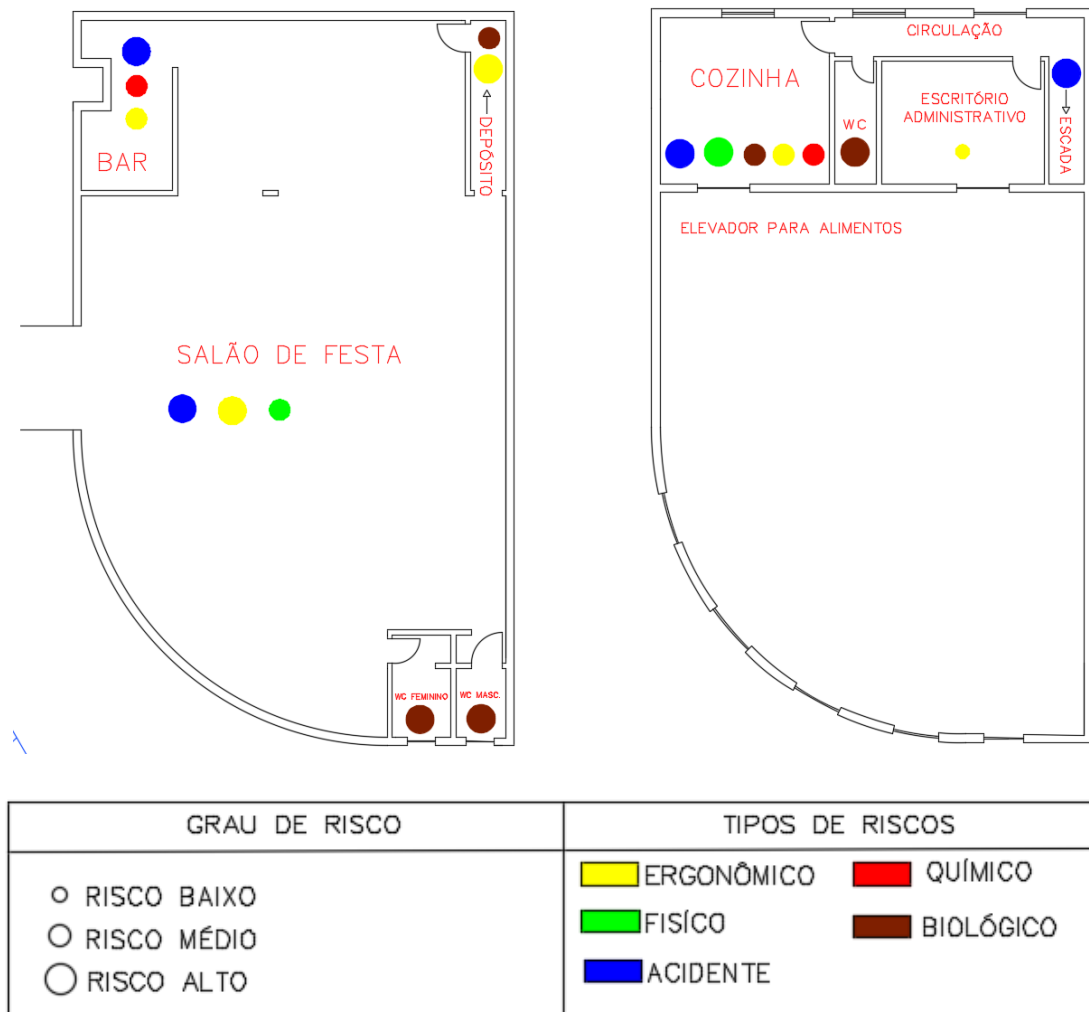
Ocorre uma grande movimentação de pessoas na escada, e nela é possível a visualização de sinalizadores, e faixas antiderrapantes, mas as mesmas apresentam-se gastas e soltas, podendo ocasionar um maior risco a acidentes, porém, é de fácil intervenção para melhoria, obtendo a troca total das faixas por uma de melhor qualidade.

A maior parte das atividades são realizadas no salão, como consequência, a quantidade de riscos é grande. Também se destacam as cadeiras padronizadas, volume do som, temperatura do ambiente, ventilador em local inapropriado, piso escorregadio, e tijolos de fácil acesso como suporte do brinquedo "Kid Play" indicado pela letra B na Figura 1. Com relação aos diversos ruídos nesta área, ainda que não aferido com o devido equipamento, pode-se notar que com a circulação das inúmeras crianças, conversas no ambiente, e todo acompanhamento que sugere-se uma festa, o volume é alto, e os valores entre 70 e 80 decibéis já são suficientes para prejudicar a audição, além disto, o barulho pode dificultar as conversas e atrapalhar a concentração ou o serviço de quem está no ambiente (LIDA, 2005). Além, de destacar que os principais incidentes em lugares onde há grande número de crianças, como parques infantis, são as quedas, seguidos de tropeços causados por obstáculos no caminho (OLIVEIRA apud COPPENS E KOZIARA, 2008). É relatado em prontuários hospitalares que em 390 pacientes com traumatismo craniano, 27,2% eram crianças, e a causa principal são novamente as quedas, até mesmo em simples brinquedos, com uma média altura. (MELO E COLABORADORES, 2006).

Como medidas preventivas indicam-se cadeiras apropriadas ao tamanho infantil e adulto, o som de acordo com a NBR 10152, temperatura em conformidade com as condições meteorológicas, a troca do local do ventilador, placas e sinalizadores de piso molhado, a substituição dos tijolos por um suporte correto e sobre os brinquedos de recreação no local, deve-se tomar um imenso cuidado, colocando monitores bem orientados, visando a segurança e prevenção das crianças, envolvendo uma extensa operação, uma vez que, as normas de segurança, e observação não são suficientes para evitar acidentes. Com essas medidas e ações minimizadoras, o ambiente de trabalho passa a ser mais seguro, e os colaboradores melhoram a qualidade em suas funções.

Por isso, um mapa de riscos foi elaborado com intuito de prevenir acidentes e demonstrar simplificada aos colaboradores os riscos contidos no Buffet Infantil, como é demonstrado na Figura 2.

Figura 2. Mapa de riscos do Buffet Infantil.



Fonte: Autores, 2019.

Após o levantamento dos dados e realização do mapa de risco, é notável que apesar da utilização de EPI o local está pressuposto a incidentes, e é de extrema importância o conhecimento dos funcionários quanto à exibição dos riscos que eles são expostos. Com instruções, os trabalhadores terão uma visão ampla e uma melhor prevenção dos acidentes e doenças, assim, diminuindo os riscos.

As atividades de orientação para membros das empresas, estão voltadas para a melhor saúde do trabalhador, na tentativa de reduzir os incidentes, os casos de LER, prevenir fadiga, corrigir posturas erradas durante a realização de qualquer serviço, como também, a melhora da qualidade de vida, implicando com uma melhor disposição para o trabalho, e também, na questão psicológica (LOURENÇO et al.,2006).

Faz-se importante levantar os riscos dentro do ambiente de trabalho para raciocinar as possíveis estratégias de prevenção, assim como é feito para a elaboração do mapa de riscos, tendo em mente um conjunto de fatores humano, ambiental e sociocultural, que melhorem expressivamente a qualidade do serviço prestado e o bem-estar do prestador.

Logo, é estabelecido a existência de uma relação lógica casual entre o agente e a vítima, que possibilita a abordagem estratégica de minimização e controle dos riscos a partir da relação completa de ações e prevenções de acidentes, estabelecendo estratégias aplicáveis ao Buffet Infantil em estudo, sendo: prevenir a criação de agentes potencialmente causadores de lesões físicas; reduzir a quantidade do agente; prevenir a liberação de energia potencialmente causadora de lesão pelo agente; modificar a liberação do

agente ou da energia por ele produzida; separar agente e vítima no tempo e/ou no espaço; separar agente e vítima com barreiras físicas; modificar qualidades básicas do agente; aumentar a resistência da vítima e reduzir a lesão física causada e/ou suas consequências (HADDON, 1968). Embora essa matriz se refira de uma forma geral, são pertinentes em relação aos acidentes infantis.

A existência de medidas preventivas é ressaltada por MENDES (2014) e este ainda exemplifica tais medidas como a ventilação e climatização dos locais de trabalho, especialmente na cozinha, a manutenção e água acessível ao funcionário, para hidratação e compensar o aumento de temperatura corporal e a descida da tensão arterial induzida pelo calor, à existência de período de repouso em zonas mais frescas tendo em vista aliviar a tensão causada pela exposição do calor e ainda a utilização de fardas confortáveis e transpiráveis, fatores que em vista do Buffet infantil em estudo não são presentes.

Não existem situações totalmente isentas de risco, mesmo que sejam tomadas todas as medidas preventivas e de controle, o risco sempre existe, e essa existência intrínseca nos locais de trabalho deve ser analisada em termos da sua aceitabilidade para com a empresa. Sendo assim, este mapa de risco deverá ser acessível para os funcionários e colaboradores da empresa (MENDES, 2014).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as observações *in loco*, pode-se afirmar que, os funcionários do estabelecimento em debate trabalham de 4 a 6 horas em média, não sendo necessariamente dias consecutivos ao decorrer da semana, cumprindo de fato o que sugere a reforma trabalhista, diminuindo assim, riscos classificados como ergonômicos, e evitando desgaste da saúde mental.

Entretanto, como dito, extinguir todos os riscos é algo utópico, e desta maneira, as medidas preventivas são essenciais.

Nesse contexto, tivemos como solução que, são cabíveis melhorias de cunho simples, como por exemplo, o isolamento da passagem do garçom e as capacitações, ou seja, orientações para todos os funcionários que frequentam o local, e maneiras de evitar os possíveis acidentes, levantando como exemplo, o manuseio de objetos cortantes (facas e afins).

Por fim, vale destacar, que através do mapa de riscos, é notório que os riscos se concentram no salão de festas (piso inferior), ressaltando a necessidade de maior atenção, assim, é necessário dizer que, o local já possui medidas preventivas, como extintor de incêndio, sinalizações, e equipamentos de proteção coletiva.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a proprietária do salão infantil, que nos atendeu com o máximo de atenção e ao nosso orientador Elson Felici, por toda ajuda durante o presente artigo.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E.N.; SEABRA, L.M.J.; GOMES, P.M.L.M. **Riscos físicos em uma unidade de alimentação e nutrição: implicações na saúde do trabalhador**. Rev. Assoc. Bras. Nutri., v. 4, n. 5, p. 40-47, 2012.

ALMEIDA L.G.N., TORRES S.C., SANTOS C.M.F. **Riscos ocupacionais na atividade dos profissionais de saúde da atenção básica**. Revista Enfermagem Contemporânea. 2012 dez; 1 (1): 142-154. <https://doi.org/10.17267/2317-3378rec.v1i1.51>

BESSA M.E.P., ALMEIDA MI de, Araújo MFM, Silva MJ da. **Riscos ocupacionais do enfermeiro atuante na Estratégia Saúde da Família**. Rev. enferm. UERJ 2010; 18(4): 644-49.

BRASIL. Decreto n. 13.467, de 13 de jul. de 2017. **Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)**, Brasília, DF, jun. 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994. **Altera o texto da Norma Regulamentadora nº 9 - Riscos Ambientais**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF; 1994 Dez 29.

Definição dos riscos em biossegurança. Portal Educação, 2013. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/enfermagem/definicao-dos-riscos-em-biosseguranca/38814>>. Acesso em: 16 de maio de 2019.

FONSECA, P.S. **Utilização da análise ergonômica do trabalho, enquanto uma ferramenta da ergonomia para a melhoria da qualidade do trabalho no setor de alimentação coletiva.** IV Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho; Viçosa. Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa, p.1-11, 2009.

HADDON, W. **The changing approach to the epidemiology, prevention and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based.** Am J Public Health, v. 58, p. 1431-1438, 1968. <https://doi.org/10.2105/AJPH.58.8.1431>

LIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. LOURENÇO, M.S. et al. **Avaliação do perfil ergonômico e nutricional de colaboradores em uma unidade de alimentação e nutrição.** XIII SIMPEP, 2006; Bauru, São Paulo; 2006.

MENDES, J. F. S. **Projeto Individual em Contexto Real de Trabalho: Avaliação de Riscos em Restauração.** Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho. 2014.

MELO, J.R.T.; SANTANA, D.L.P.; PEREIRA, J.L.B.; RIBEIRO, T.F. **Traumatismo cranioencefálico em crianças e adolescentes na cidade do Salvador – Bahia.** Arq Neuropsiquiatr., v.64, n.4, p.994-996, 2006.

O que é mapa de riscos? Prometal Epis, 2018. Disponível em: <<https://www.prometalepis.com.br/blog/93-o-que-e-mapa-de-riscos/>>. Acesso em: 16 de maio de 2019. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2006000600020>

OLIVEIRA, R. **Comportamentos de risco para acidentes em playgrounds: identificação e opiniões de profissionais da educação infantil.** 2008. Disponível em https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/oliveira_ra_dr_mar.pdf. Acesso em agosto de 2019.

XELEGATI R., ROBAZZI M.L.C.C. **Riscos químicos a que estão submetidos os trabalhadores de enfermagem: uma revisão de literatura.** Rev Latino-am Enfermagem 2003; 11(3):350-6. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692003000300013>

VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS AMBIENTAIS NA MICROBACIA DOS AFLUENTES DO CÓRREGO DO LAJEADO NO MUNICÍPIO DE PIRAPOZINHO/SP.

Vitoria Marta Venancio Rodrigues, Melissa Arantes Pinto, Bianca Soares De Souza, Yeda Ruiz Maria, Rafael Medeiros Hespagnol.

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. E-mail: vi.venancio@hotmail.com

RESUMO - O uso irracional e demasiado dos recursos naturais contribuiu para o alcance da escassez e extinção destes, assim sendo, discussões sobre o desenvolvimento sustentável tornaram-se predominantes em debates que diziam respeito ao meio ambiente. Surge então a prática de valorar economicamente os recursos naturais, uma vez que a ideia de que um bem natural é dotado de valor econômico desenvolve e incentiva as práticas de conservação e preservação do meio ambiente. Nesse sentido, o presente estudo objetiva apresentar o valor econômico que os bens naturais de uma microbacia, situada no município de Pirapozinho/SP, apresentam, para que sejam desenvolvidas medidas protetivas e conservacionistas, e incentivada a adequação legal dos aspectos ambientais; o método de análise se baseia na precificação dos recursos ambientais de acordo com os valores estabelecidos no mercado, que apresentará como resultado o aumento do valor monetário agregado à área de estudo.

Palavras-chave: Recursos Naturais; Conservação; Preservação; Precificação.

ECONOMIC VALUATION OF ENVIRONMENTAL RESOURCES IN THE MICROBACY OF LAJEADO STREAM AFRUCTORS IN PIRAPOZINHO/SP.

ABSTRACT - The irrational and overuse of natural resources contributed to their scarcity and extinction, so discussions on sustainable development became predominant in debates that concerned the environment. Then comes the practice of valuing natural resources economically, since the idea that a natural good is endowed with economic value develops and encourages conservation and environmental preservation practices. In this sense, the present study aims to present the economic value that the natural goods of a watershed, located in the city of Pirapozinho/SP, present, so that protective and conservationist measures are developed, and the legal adaptation of the environmental aspects is encouraged; The analysis method is based on the pricing of environmental resources in accordance with the values established in the market, which will result in an increase in the monetary value added to the study area.

Keywords: Natural Resources; Conservation; Preservation; Pricing.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a ideologia que tratava os recursos ambientais como infinitos tornou-se inválida, embora sejam abundantes e “gratuitos” esses recursos podem tornar-se escassos ou extintos, e foi nesse contexto que as discussões sobre desenvolvimento sustentável começaram surgir e predominar. Atrelado a esse “novo” conceito, surge a necessidade de valorar, economicamente, os recursos ambientais, uma vez que os pré-conceitos atribuíam valor zero ao meio ambiente (MATTOS *et al.*, 2007, p. 347).

Embora usados para produção de bens e “prestação de serviços”, eles não faziam parte da contabilidade econômica. A valoração, portanto, desvia o uso excessivo e a completa degradação desses recursos e alia-se a políticas ambientais (MATTOS *et al.*, 2007, p. 347).

Os valores econômicos dos recursos ambientais derivam de todos os atributos que deles refletem o seu custo de oportunidade, e estas peculiaridades podem estar associadas, ou não, ao uso dos bens ofertados pela natureza ou prestação de serviços que ela oferece (MOTTA, 1997). Neste sentido, o estudo sobre a valoração econômica dos recursos ambientais na microbacia do Córrego do Lajeado, situada no município de Pirapozinho/SP, apresentará os valores dos bens naturais existentes na área de estudo baseado na precificação predominante no mercado.

O valor de não uso reflete o valor de um bem que não será explorado, trata-se de uma espécie inumana ou recurso natural que não seja utilizado por um indivíduo, sendo assim, a valoração refletirá apenas o valor de existência (MOTTA, 1997). O presente artigo objetiva, portanto, a valoração de não uso dos aspectos naturais da microbacia, sendo eles a água, o terreno, a Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), os dois últimos através do custo atribuído ao metro cúbico (m^3) da madeira nativa, pago no mercado.

Para todo tipo de valoração existe um método a ser empregado, pensando no valor de não uso considerar-se-á o método de mercado, que atribuirá o preço à um bem em relação àqueles bens semelhantes/iguais pagos no comércio. Para isso, pondera-se um número significativo de amostras semelhantes aos bens sujeitos à avaliação, para que o preço atribuído seja preciso. Assim, é possível atribuir um preço aos recursos avaliados, uma vez que se tem a média daqueles dispostos e pagos no mercado (JANTSCH, 2016).

Na microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado, além da valoração dos recursos ambientais nas condições atuais, ou seja, a valoração da microbacia no estado em que se encontra, também será considerado a valoração nas condições ideais, que seguem as diretrizes expostas no Novo Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012) visto a necessidade de revegetar áreas desmatadas, e incluído o preço das mudas para reflorestamento, sua manutenção durante 24 meses e cercamento da área de APP e RL.

Contudo a aplicação da valoração de um recurso ambiental vai expressar o preço dos recursos ambientais, uma vez que sejam dotados de valor econômico, e através disso evidenciar o ganho, direto ou indireto, que se tem ao mantê-los na natureza, conseqüentemente realçando a importância da existência desses bens e auxiliando iniciativas de conservação e preservação do meio ambiente (ALEIXO, 2017).

2. METODOLOGIA

O método adotado para a valoração dos recursos ambientais na microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado, em Pirapozinho/SP, foi o de mercado, que busca analisar a atribuição de preços a um bem em relação àqueles bens semelhantes/iguais pagos no comércio. Sendo assim a valoração da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado, levantou a precificação de todos os aspectos existentes e dos aspectos em condições ideais, obtendo como referência os dados de mercados atuais.

Esse levantamento levou em consideração dados para valoração do terreno de pastagem, APP e RL, os disponíveis no Web Site oficial do Instituto de Economia Agrícola (IEA), relacionados ao estado de São Paulo no ano de 2017, que prevê um valor médio para cada hectare de terra nua de pastagem e preservação da fauna e flora.

Os aspectos referentes às áreas de APP existentes na microbacia foram valorados de acordo com o preço do m^3 da madeira das espécies vegetais nativas, cuja identificação se deu pelas expostas no de Matos (2014); os preços se deram pelo “Guia de árvores com valor econômico” feito por Filho e Satorelli (2015), cuja correção de inflação geral se baseou no período de setembro de 2018 (4,52%), considerando que as espécies estão dispostas naturalmente de acordo com o espaçamento indicado pela Embrapa para plantio e se distribuem igualmente.

Já a valoração da APP, em condições ideais, e RL será feita de modo semelhante a atual, tendo como divergência o segmento de estar de acordo com o novo Código Florestal de 2012 (Lei nº 12651/2012) e a resolução SMA nº 47/2033 e possuir serviços prestados pela Associação Pontal Flora responsável por todos os preparativos de reflorestamento da área de APP e RL inexistente.

Quanto a valoração da água, correspondente à contribuição de quatro afluentes e o córrego principal, utilizou dados do cálculo de vazão, em metros cúbicos por segundo (m^3/s), feita através do método flutuador, referenciado no Comunicado Técnico 455 da Embrapa no ano de 2007, e dados sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União – cobrança federal – da Agência de Bacias PCJ, considerando o preço do m^3 de consumo da água bruta.

Para obter dados para calcular a vazão, foi realizado um experimento a campo, em triplicata, na foz do corpo hídrico. A determinação da velocidade contou com a cronometragem do tempo que um objeto flutuante escoava pelo córrego entre uma distância demarcada por estacas (1 metro), com o objetivo de determinar velocidade média do córrego. A largura e profundidade foram medida em diferentes pontos, entre as estacas, para determinar a área relativa do rio (COMUNICADO TÉCNICO 455, 2007).

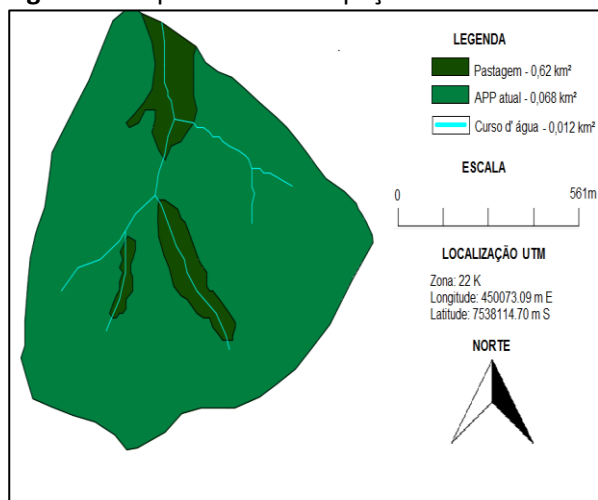
3. LEVANTAMENTOS

A valoração dos recursos ambientais nas condições atuais e ideias da microbacia levaram em consideração algumas circunstâncias essenciais, e dividiram-se com base em cálculos e precificações de mercado.

3.1 Aspectos atuais

A valoração dos aspectos atuais da microbacia se norteia com base na Figura 1, que mostra o mapa de uso e ocupação do solo existente nos dias atuais.

Figura 1. Mapa de uso e ocupação do solo da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado atual.



Fonte: Autores, 2018.

A Figura 1 apresenta os aspectos naturais contidos no ambiente de estudo atualmente e que foram valorados, dentre as quais os cursos d'água, APP e área de pastagem.

Assim sendo, a valoração do terreno utilizou-se do valor médio de terra nua do hectare segundo Web Site oficial do IEA, sendo de pastagem o valor de R\$ 17.418,56 e de preservação da fauna e flora (APP e RL) R\$ 11.071,57 (IEA, 2017).

Em relação os corpos hídricos existentes na microbacia, a valoração da água foi realizada após a medida de vazão através do método flutuador descrito pela Embrapa em 2007, e o resultado expresso pela aplicação do cálculo de vazão¹, descrito a seguir:

$$Q = 0,1342 * 0,022344 * 0,90$$

$$Q = 0,002698 \text{ m}^3/\text{s}$$

A valoração da APP existente considerou o "Estudo biogeográfico do alto curso do Rio Santo Anastácio" feito por Matos (2014) e os cálculos do preço da madeira foram realizados usando como base os valores obtidos no "Guia de árvores com valor econômico" Filho e Satorelli (2015), levando em conta a correção da inflação geral, considerando os espaçamentos das espécies no terreno de acordo com a Embrapa no de 2007 (Tabela 1).

¹ Cálculo de vazão: $Q = v * A * c$

Q= vazão (m³/s);

v = velocidade média (m/s);

A = área do corpo hídrico (m²) e;

c = coeficiente de erro (0,90 para rios com fundo barrento).

Tabela 1. Espécies encontradas na microbacia e seus respectivos preços, com correção de inflação.

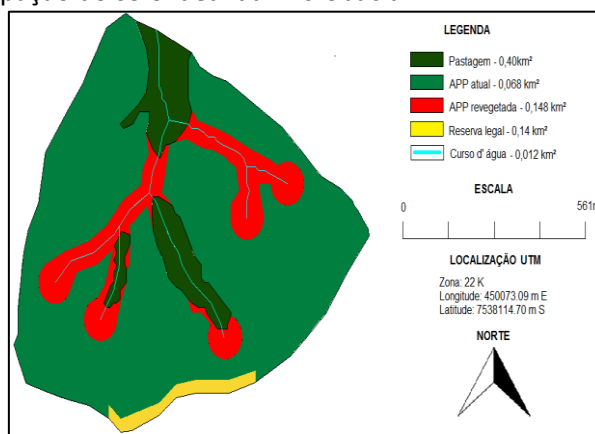
Nome científico	Nome comum	Preço da madeira em pé [m³] – média 2014/2015
<i>Pterogyne nitens</i>	Amendoim bravo	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Parapiptadenia rígida</i>	Angico do mato	R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Anadenanthera falcata</i>	Angico do cerrado	Lenha – R\$ 52,26 Serraria – R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico vermelho	R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Peltoporum dubium</i>	Canafístula	R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	--
<i>Inga striata</i>	--	--
<i>Inga striata</i>	Ingá	R\$ 52,26
<i>Tabebuia avellaneda</i>	Ipê roxo	R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro	--
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo	--
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Inga ligustrina</i>	Ingá	R\$ 52,26
<i>Inga marginata</i>	Ingá	R\$ 52,26

Fonte: Guia de árvores com valor econômico (2015) e Matos, R. J. (2014). Editada pelos autores, 2018.

Considerando que a Embrapa estabelece, comumente, o espaçamento para plantio das mudas de 3x2 metros (m), então 1 hectare deve conter 1666 mudas. Sendo assim, ponderando que a disposição das espécies atuais segue esse mesmo espaçamento e a medida da APP atual é de 6,8 hectares, a área deve conter um total de 11.333 mudas, que será distribuída igualmente para cada espécie encontrada na tabela acima, contudo totalizando 871 mudas por espécie.

3.2 Aspectos ideais

Seguindo o mesmo contexto da valoração dos aspectos atuais, a valoração dos aspectos ideais da microbacia se norteia pela Figura 2, que mostra o mapa de uso e ocupação do solo existente nos dias atuais junto aos aspectos ideais propostos.

Figura 2. Mapa de uso e ocupação do solo ideal da microbacia.

Fonte: Autores, 2018.

Legenda².

² Legenda: Pastagem – 0,40km²

APP atual – 0,068km²

A Figura 2 apresenta a área de estudo em suas condições ideais, nela é demonstrada a APP existente, os cursos d'água predominantes e a área de pastagem, tendo sido inserida a APP revegetada (em vermelho), seguindo as normas da Lei 12.651/12, e a implantação de uma RL.

A valoração do terreno foi semelhante à valoração dos aspectos atuais, tendo em vista o aumento da área de preservação da fauna e flora e redução dos limites de área de pastagem.

A valoração dos recursos hídricos da área assumiu o mesmo valor diário já calculado nos aspectos atuais, por não possuir dados efetivos e comprovados relacionando a presença da área de APP ao redor dos corpos hídricos contribuir para um melhoramento na descarga hidráulica.

Desse modo a valoração da área de APP e RL relacionado ao reflorestamento seguiu as resoluções SMA nº 47/2003 que prevê a quantidade de mudas necessárias para plantio, os espaçamentos das mudas de acordo com a Embrapa em 2007. Obteve-se também os valores para o plantio, manutenção e cercamento das áreas de reflorestamento de acordo com a associação Pontal Flora, e valores do preço da madeira foram realizados usando como base o “Guia de árvores com valor econômico” feito por Filho e Satorelli (2015), também com a correção da inflação geral. Portanto, visando o plantio mínimo disposto na lei, a quantidade de mudas a ser plantada na área de APP é de 10.520 unidades (correspondendo a uma área de 80% do terreno de APP), sendo que para cada espécie pioneira e não pioneira haverá 1052 mudas (cada espécie não deve exceder 20% da vegetação) e da RL serão 18.660 mudas, onde para cada espécie pioneira e não pioneira haverá 1866 mudas (cada espécie não deve exceder 20% da vegetação) que serão plantadas. Sendo assim o total investido em ambas as áreas, onde o preço de cada muda corresponde a R\$ 1,50 (dados do Pontal Flora), margeia de R\$ 43.770.

O cercamento das áreas de APP e RL, levando em conta que para cada metro de cercamento é dado um valor de R\$ 6,00 (dados do Pontal Flora), e o perímetro total das áreas é de 7.490,31, obteve um valor econômico de R\$ 44.941,86.

As manutenções da área, segundo os dados da associação Pontal Flora, é de R\$ 24.000,00 para cada hectare, portanto o total das áreas de APP e RL é de 22 hectares, onde a valor total é de R\$ 528.000,00.

Quanto ao preço da madeira por m³, será utilizada a mesma metodologia atribuída à valoração dos aspectos atuais, onde também haverá correção dos preços pela inflação geral. Entretanto as espécies a serem plantadas na APP e RL estão dispostas na Tabela 2 junto ao seu preço no mercado.

Tabela 2. Espécies primárias e secundárias e seu preço no mercado.

ESPÉCIE	PREÇO [m ³]
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Lenha – R\$ 52,26 Serraria – R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Schinus terebinthifolius</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Campomanesia phaea</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Pterogyne nitens</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Peltophorum dubium</i>	R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Parapiptadenia rígida</i>	R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	R\$ 142,84 a R\$ 595,76

Fonte: Guia de árvores com valor econômico (2015) e Matos, R. J. (2014). Editada pelos autores, 2018.

A seleção na Tabela 2 priorizou espécies nativas do bioma, e selecionou algumas ameaçadas de extinção, visando atrair a fauna local e contribuir com a recuperação de amostras de espécies vegetais.

4. RESULTADOS

Os resultados basearam-se nos levantamentos realizados na microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado, e acontece também em dois momentos, sendo o primeiro levantamento acerca da microbacia no estado em que se encontra, e o segundo após a proposta de revegetação de áreas não vegetadas.

4.1 Aspectos atuais

A valoração do terreno considerou o valor do hectare da terra nua e de proteção de fauna e flora estabelecido pelo IEA, sendo assim a microbacia que possui 62 hectares de terra (0,62 km²) passa valer em torno de R\$ 1.079.950,72 e a área de APP com 6,8 hectares (0,068 km²) possui valor de R\$ 75.286,67; somando, a área de ocupação representa um total monetário de R\$ 1.155.237,39 destinado apenas ao valor integral do terreno da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado.

Para estipular o valor da APP, em relação o preço do m³ da madeira, de acordo com o “Guia de árvores com valor econômico” (2015), multiplicou-se o valor de cada espécie por sua quantidade de mudas, demonstrando resultados de valor mínimo e máximo (Tabela 3).

Tabela 3. Valor total das espécies quanto ao seu m³ de madeira.

ESPÉCIES	TOTAL EM R\$
Amendoim bravo	93.768,02 a 336.836,60
Angico do mato	124.420,15 a 518.910,44
Angico do cerrado	Lenha – 45.518,46 Serraria – 124.420,15 a 518.910,44
Angico vermelho	124.420,15 a 518.910,44
Canafístula	124.420,15 a 518.910,44
Ingá	45.518,46
Ipê roxo	124.420,15 a 518.910,44
Guabiroba	93.768,02 a 336.836,60
TOTAL	900.673,76 a 3.359.262,34

Fonte: Guia de árvores com valor econômico (2015) e Matos, R. J. (2014). Editada pelos autores, 2018.

De acordo com os dados obtidos o preço da água de consumo bruta é cerca de R\$ 0,0262 m³/dia (Agência de Bacias PCJ, 2018), o total de valor econômico que a água da microbacia dos afluentes do Córrego do Lajeado possui é de cerca de R\$ 6,11 por dia. Contudo, à vista a valoração desses aspectos atuais, o traz que o valor econômico total da microbacia oscila entre R\$ 2.017.144,51 a 4.369.410,69.

4.2 Aspectos ideais

A valoração dos recursos hídricos assume o mesmo valor obtido anteriormente cerca de R\$ 6,11 por dia. A valoração do terreno considerou o valor do hectare da terra nua e de proteção de fauna e flora estabelecido pelo IEA. Assim, o terreno de pastagem que possui 40 hectares (0,40 km²) reduziu seu valor à R\$ R\$ 696.742,40. Entretanto, a área destinada à proteção de fauna e flora teve um acréscimo em seu valor, a área de APP com 14,8 hectares (0,148 km²) passou valer de R\$ 163.859,24, e área de reserva legal com 14 hectares (0,14 km²) com valor de R\$ 155.001,98, somando assim um total R\$ 1.015.603,62.

Quanto ao preço da madeira por m³, utilizou a mesma metodologia atribuída à valoração dos aspectos atuais. Entretanto as espécies a serem plantadas na APP e RL estão dispostas na Tabela 4 junto ao seu preço no mercado.

Tabela 4. Espécies primárias e secundárias e seu preço no mercado.

ESPÉCIE	PREÇO [m ³]
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Lenha – R\$ 52,26 Serraria – R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Schinus terebinthifolius</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Campomanesia phaea</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Pterogyne nitens</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Peltophorum dubium</i>	R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	R\$ 107,65 a R\$ 386,72
<i>Parapiptadenia rígida</i>	R\$ 142,84 a R\$ 595,76
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	R\$ 142,84 a R\$ 595,76

Fonte: Guia de árvores com valor econômico (2015) e Matos, R. J. (2014). Editada pelos autores, 2018.

Totalizando, o valor da APP assume a oscilação entre R\$ 2.086.003,23 a 8.457.514,07, e o da RL entre R\$ 3.288.942,53 a 14.146.196,41. Contudo a valoração total dos aspectos ideais da microbacia varia entre R\$ 6.479.444,54 a 23.708.209,30. Essa contabilização deixa evidente que embora o investimento para adequar as condições ambientais sejam de alto custo, o retorno à médio-longo prazo que a propriedade agrega é superior ao valor investido.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os efeitos da revegetação poderão ser notados a médio ou longo prazo, visto a melhoria das atividades da área de estudo que consequentemente agrega o aumento do valor do terreno. E é essa característica que induz e incentiva a adoção de práticas de conservação e preservação dos recursos naturais, e manejo adequada das áreas destinadas à atividades agropecuárias.

Embora trate-se da aplicação de um método que não se atrele à exploração dos recursos naturais, futuramente pode haver a possibilidade de exploração, uma vez que o Código Florestal prevê este tipo de mercado, acarretando grandes lucros para o proprietário do imóvel.

Com isso conclui-se que a restauração apesar de possuir um alto custo, atribui grande valor para a microbacia dos afluentes do córrego do Lajeado, situada em Pirapozinho/SP, visto que, após os resultados obtidos, houve uma mudança significativa na valoração total da área em condições atuais e ideais de acordo com a Lei 12.621/2012, com a diferença de valores oscilando entre R\$ 4.462.300,03 e R\$ 19.338.798,61 de uma área para a outra.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a disponibilidade total de nossos mestres por nos direcionarem no desenvolvimento do estudo através do compartilhamento do conhecimento e referências necessárias para elaboração do projeto, e aos graduandos pela dedicação em estruturar o trabalho, resultando a formação de equipe em busca de conhecimento.

Agradecemos especialmente o senhor Claudemir dos Santos, residente da cidade de Pirapozinho/SP, pelo acolhimento e cooperação para o desenvolvimento do trabalho, ele que foi um grande amigo, parceiro e incentivador durante todo processo de estudo, dedicando seu tempo, veementemente, à nos acompanhar durante as visitas em campo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. **Cobrança pelo uso da água.** 2018. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/novo/instrumentos-de-gestao/cobranca-pelo-uso-da-agua>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

ALEIXO, E. **Qual a importância da valoração ambiental?**. Aleixo Engenharia. 2017. Disponível em: <<http://eduardoaleixo.com.br/blog/qual-a-importancia-da-valoracao-ambiental/>>. Acesso em: 09 nov. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei N° 12.651, de 25 de maio de 2012. DISPÕE SOBRE A PROTEÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA; ALTERA AS [LEIS NºS 6.938](#), DE 31 DE AGOSTO DE 1981, [9.393](#), DE 19 DE DEZEMBRO DE 1996, E [11.428](#), DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006; REVOGA AS [LEIS NºS 4.771](#), DE 15 DE SETEMBRO DE 1965, E [7.754](#), DE 14 DE ABRIL DE 1989, E A [MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.166-67](#), DE 24 DE AGOSTO DE 2001; E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. **Casa Civil**, Brasília, DF, 25 mai. 2012. Legislativo. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 28 set. 2018.

EMBRAPA. **Código florestal: adequação ambiental da paisagem rural**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/area-de-preservacao-permanente>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

FILHO, E. M. C.; SATORELLI, P. A. R. **Guia de árvores com valor econômico**. 1. ed. São Paulo: Ipsis Gráfica e Editora, 2015. Disponível em: <https://www.inputbrasil.org/wpcontent/uploads/2015/11/Guia_de_arvores_com_valor_economico_Agroicone.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2018.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Valor de terra nua**. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/precor_SEFAZ.aspx?cod_tipo=1&cod_sis=8>. Acesso em: 05 nov. 2018.

JANTSCH, R. **Os 5 principais métodos de avaliação de imóveis**. Educar Imóveis. 2016. Disponível em: <<http://educarimoveis.com.br/2016/09/metodos-avaliacao-de-imoveis/>>. Acesso em: 09 nov. 2018.

MATOS, R. de J. **Estudo biogeográfico do alto curso do Rio Santo Anastácio: análise comparativa da qualidade da água em canais de terceira ordem**. 2014. xx, 210 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/131986>>. Acesso em: 21 out. 2018.

MATTOS, A. D. M. de *et al.* VALORAÇÃO AMBIENTAL DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO BARTOLOMEU NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MG. **Sociedade de Investigações Florestais**. R. Árvore, Viçosa-MG, v.31, n.2, p.347-353, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622007000200018>

MOTTA, R. da S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Rio de Janeiro: CEMA/IPEA/COBIO/MMA, 1997. Disponível em: <<http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-para-valoracao-economica-de-recursos-ambientais.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2018.

RESUMOS DE PESQUISA

ADEQUABILIDADE LEGAL DOS ATERROS DA REGIÃO A OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO	357
ALTERAÇÕES NO USO DA TERRA NA BACIA DO RIBEIRÃO LAJEADO AO LONGO DO TEMPO	358
AMBIENTALISMO, NOS PENSAMENTOS FUNDAMENTÁVEIS DE AZIZ AB`SABER E JEAN PAUL METZGER, PERANTE DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL (12651/2012), COM A VISÃO E ARGUMENTOS DO C.A.R. (CADASTRO AMBIENTAL RURAL) E O P.R.A.(PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL)	359
ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO BALNEÁRIO DA AMIZADE DE PRESIDENTE PRUDENTE E ÁLVARES MACHADO - SP	360
ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DA MALANDA	361
ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DO RIBEIRÃO DO REMANSO EM ALVARES MACHADO - SP	362
ANÁLISE DE INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPOZINHO	363
APLICAÇÃO DE PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS PARA DEGRADAÇÃO DE CORANTES EM EFLUENTES DE LABORATÓRIO	364
AS INFLUÊNCIAS DO DESABAMENTO DA BARRAGEM E A CRISE GERADA COM A CATASTROFE AMBIENTAL DE MARIANA - MG.....	365
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO DESPEJO DE EFLUENTE TRATADO NA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DO LIMOEIRO EM PRESIDENTE PRUDENTE - SP	366
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UMA MICROBACIA EM PRESIDENTE VENCESLAU-SP DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005	367
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO CÓRREGO DO LIMOEIRO.....	368
CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO GEOECOLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO CURSO DO CÓRREGO GRAMADO E ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE SEUS MANANCIAIS	369
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA DO RIBEIRÃO LAJEADO, MÉDIO RIO AGUAPEÍ - SP	370
DETERMINAÇÃO DO IQA DO CÓRREGO DO VEADO EM PRESIDENTE PRUDENTE (SP)	371
INDÍCIOS DE AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NOS CURSOS DE ENGENHARIA DO UNISALESIANO - CAMPUS DE ARAÇATUBA, SÃO PAULO.....	372
LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA GARAGEM DE ÔNIBUS URBANO LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - SP	373
LEVANTAMENTO DE RISCO EM UM RESTAURANTE NA REGIÃO DO OESTE PAULISTA.....	374
LEVANTAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS EM UMA COOPERATIVA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO OESTE PAULISTA	375
RESÍDUOS SÓLIDOS E IMPACTOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO NA SP 613 RODOVIA ARLINDO BETTIO EM TEODORO SAMPAIO- SP	376

ADEQUABILIDADE LEGAL DOS ATERROS DA REGIÃO A OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

MAYARA MAEZANO FAITA PINHEIRO
NOEMI DE OLIVEIRA DIAS
LUCAS PRADO OSCO
TATIANA SUSSEL GONÇALVES MENDES
REJANE ENNES CICERELLI
ANA PAULA MARQUES RAMOS

A destinação final dos resíduos sólidos é um desafio para diversos países do mundo. No Brasil, a instituição da lei federal nº12.305/2010 surge para regularizar e dar suporte à referida questão. Apesar disso, ainda existem municípios que destinam os resíduos de forma inadequada. Consideramos a região a Oeste do estado de São Paulo como estudo de caso, visto que, em 2018, quase 30% dos municípios foram classificados como inadequados no Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Parte dos aterros da região necessitam se enquadrar às exigências do órgão licenciador. O objetivo desse trabalho foi identificar se a localização dos aterros da região a oeste do estado de São Paulo atendem aos critérios legais brasileiros. Compilamos os principais critérios legais nas esferas ambiental e socioeconômica. Avaliamos a "distância da rede de drenagem", com a restrição de 200 metros, determinada pela NBR 13.896/97. A fim de usar a faixa de maior restrição, consideramos também as Áreas de Preservação Permanente (APPs), com a restrição de 500 metros para os rios com largura acima de 600 metros, conforme lei federal 12.651/12. Consideramos a "Unidade de Conservação (UC)", pois a localização das mesmas não é passível de instalação de aterros, conforme lei federal nº9.985/2000. E a "distância de aeroportos", que restringe a implantação de aterros em Área de Segurança Aeroportuária (ASA), a um raio de 20 km do aeroporto, conforme lei federal nº 12.725/2012. No software ArcGIS 10.3, usamos a ferramenta Buffer para gerar as faixas de restrições e inserimos a localização dos aterros da região. Verificamos que 19% dos aterros estão em área legalmente restrita da distância de rede de drenagem. Em relação às ASA, 28% dos aterros estão em áreas restritas, havendo uma possível atração de aves aos aterros, que podem interferir ou colidir com aeronaves. Nenhum aterro da região infringiu os limites das UC. Porém, 2 dos aterros infringem os critérios "distância da rede de drenagem" e "distância dos aeródromos". Além de contribuir diretamente com a contaminação dos recursos hídricos, a localização desses aterros representa um risco para os voos de aeronaves. Concluímos que há um elevado número (41%) de aterros em operação na região de estudo localizados em áreas que descumprem a legislação brasileira. Isso caracteriza maiores chances de danos ambientais graves, como contaminação dos recursos naturais e impactos socioeconômicos. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES

ALTERAÇÕES NO USO DA TERRA NA BACIA DO RIBEIRÃO LAJEADO AO LONGO DO TEMPO

ANDERSON AKIRA HIRATA
DENILSON BURKERT

O aprimoramento das tecnologias ligadas ao geoprocessamento e sensoriamento remoto tem colaborado cada vez mais para a obtenção de informações sobre as atividades realizadas em bacias hidrográficas, sendo, dessa forma, fundamentais para o processo de gestão territorial. Diante disso, o trabalho foi realizado com o objetivo de se analisar as alterações do uso da terra da bacia hidrográfica do ribeirão Lajeado em diferentes momentos (1986, 2006 e 2018) por meio de imagens de satélite (Landsat 5 e Google Earth). Para isso, foram aplicadas ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicados no software QGIS. Foi realizada a delimitação da bacia de forma automática a partir do uso de ferramentas do algoritmo TauDEM e de informações extraídas de um modelo digital de elevação (MDE). De posse da delimitação da área da bacia realizou-se a classificação do uso da terra através da interpretação visual das imagens satélite, que consiste na vetorização manual das classes do uso da terra. Foram obtidos mapas do uso da terra e identificados sete classes de uso da terra. De acordo com os dados obtidos pode se verificar alterações nas composições do uso da terra da bacia do ribeirão Lajeado. A área urbanizada apresentou aumento de valores partindo de 1,36%; 1,55%; 2,78%. As áreas de lavoura temporária apresentaram valores de 37,69%; 38,41%; 37,97. Enquanto que as áreas de lavoura permanente demonstraram grandes variações (7,35%; 0,63%; 3,16%). Pastagens exibiram variações mais tênues (46,02%; 39,11% a 41,08%). Ao mesmo tempo que a área florestal apresentou aumento (4,34%; 8,71%; 11,29%). As áreas campestres demonstraram valores de 4,34%; 11,46%; 3,40%. Enquanto isso os corpos d'água apresentaram coberturas de 0,18%; 0,12%; 0,33%. Mesmo a pastagem apresentando o maior percentual de cobertura no momento recente, foi a segunda classe com maior redução ao longo das momentos analisados (12,04%). A redução mais expressiva ocorreu nas lavouras permanentes com perda de 18,79km². Os maiores aumentos, entre ano inicial e ano final, foram observados em áreas florestais e a áreas urbanas, com acréscimos de 31,16km² (160,09%) e 6,39km² (104,74%), respectivamente. Assim, mais de 80% da superfície da bacia foi transformada em atividades agropastoris e, por isso, se torna necessário a aplicação de práticas de manejo do solo compatíveis, visando a preservação da capacidade de produção juntamente com a conservação dos recursos naturais. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CNPq

AMBIENTALISMO, NOS PENSAMENTOS FUNDAMENTÁVEIS DE AZIZ AB`SABER E JEAN PAUL METZGER, PERANTE DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL (12651/2012), COM A VISÃO E ARGUMENTOS DO C.A.R. (CADASTRO AMBIENTAL RURAL) E O P.R.A.(PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL)

GIULIANO MIKAEL TONELO PINCERATO

O presente trabalho, analisa ambientalmente e sustentavelmente o Novo Código Florestal, lei 12651/2012 dentro dos pensamentos de Aziz Ab`Saber e Jean Paul Metzger, onde estes mencionam sobre como era e o que mudou dentro da Reserva Legal, APP's, tais opiniões buscam regularizar a questão ambiental das propriedades rurais, para controlar e fazer a conservação do meio ambiente, monitorando e realizando, planejamentos ambientais, econômicos e combate ao desmatamento. O objetivo deste trabalho busca uma comparação entre as opiniões dos dois autores e pesquisadores citados acima em captar de forma consciente, mencionar de forma sucinta o que pensam e suas opiniões sobre o novo código florestal no Brasil, mencionar sobre o CAR (Cadastro Ambiental Rural), que é um instrumento deste, onde o ministério do meio ambiente, investiu tecnologias de ponta para implantar o sistema, com imagens via satélite de alta resolução (sendo integradas ao cadastro destes imóveis). Este acesso será feito de forma segura aos proprietários, posseiros, órgãos públicos, sendo este obrigatório para regularização destas. Existem muitas dúvidas sobre qual foi o embasamento científico que permitiu definir os parâmetros e os critérios da lei 4.771/65 de 15 de setembro de 1965, mais conhecida como Código Florestal. As larguras das Áreas de Preservação Permanente (APP); A extensão das Reservas Legais (RL) nos diferentes biomas brasileiros; A necessidade de se separar RL da APP, e de se manter RL com espécies nativas; A possibilidade de se agrupar as RL de diferentes proprietários em fragmentos maiores. Há fortes pressões para se flexibilizar o Código Florestal, no intuito principal de facilitar a expansão econômica e a regularização de atividades agrícolas, e isso poderia ser obtido por duas formas: A inclusão das APP no cômputo das RL; O uso de espécies de interesse econômico, em geral exóticas, numa parte destas reservas. O estudo das pesquisas atuais oferece forte sustentação para critérios e parâmetros definidos pelo Código Florestal, sendo que em alguns casos haveria necessidade de expansão da área de conservação definida por esses critérios, em particular na definição das Áreas de Preservação Permanente. O estudo das pesquisas atuais oferece forte sustentação para critérios e parâmetros definidos pelo Código Florestal, sendo que em alguns casos haveria necessidade de expansão da área de conservação definida por esses critérios.

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO BALNEÁRIO DA AMIZADE DE PRESIDENTE PRUDENTE E
ÁLVARES MACHADO - SP

ALESSANDRA DE OLIVEIRA ALVES CORREIA
ANA BEATRIZ RIBEIRO NOBRE
VITORIA MARTA VENANCIO RODRIGUES
ELSON MENDONCA FELICI
DANIEL ÂNGELO MACENA

O Balneário da Amizade é um local turístico e serve como fonte de abastecimento de água em situações emergenciais. Em janeiro de 2018, ocorreu o rompimento de uma tubulação causado por fortes chuvas, sendo liberado para o contato com banhistas em março de 2019. Sendo assim, a análise da qualidade da água se torna relevante, pois verificará se os processos de autodepuração estão sendo eficazes. Avaliar a qualidade da água do Balneário da Amizade para fins de potabilidade e balneabilidade através das análises de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), coliformes fecais, coliformes totais, bactérias heterotróficas, pH e turbidez; verificando se os resultados obtidos estão dentro dos padrões da resolução Conama de classificação dos corpos de água nº 357/2005 e o padrão de Balneabilidade nº 274/2000. Para as análises, cinco amostras de água foram coletas nos meses de abril, maio e junho havendo previsão de continuidade das coletas até o mês de setembro. Os parâmetros analisados são: a DQO através do método do refluxo fechado; a DBO utilizando o cálculo de relação entre DBO/DQO e o método respirométrico; e os Coliformes Fecais, avaliados com equipamentos como bomba a vácuo utilizando a membrana filtrante acoplado na placa com meio de cultura seletivo. Os valores que recebem destaque é na análise de DBO no mês de abril nos pontos 1 e 3, com os respectivos resultados de 23,3 mg/L e 52,78 mg/L. No mês de maio, apenas o ponto 3 recebe destaque, já que seu valor foi de 8 mg/L. Em relação a análise de coliformes fecais, os resultados apresentaram mais discrepantes no ponto 1 do mês de junho com 12.330 UFC. Em relação aos coliformes totais e bactérias heterotróficas, respectivamente, também apresentaram uma maior quantidade principalmente no ponto 1 do mês de junho com 84.330 UFC e 41.330 UFC. Comparando os resultados dos meses de abril e maio em relação ao mês de junho, os dois primeiros meses apresentaram resultados menos adversos; uma vez que no mês de junho os resultados foram mais discrepantes. Conforme a resolução nº 357/2005, os cinco pontos no mês de abril e maio foram classificados respectivamente: 4, 1, 4, 1, 1 e 1, 1, 3, 1 e 2. No mês de junho, os cinco pontos foram classificados como 4. Tais resultados indicam que a água não é recomendada para contato primário, devido possíveis despejos de efluentes domésticos. Em relação à resolução nº 274/2000, apenas o ponto 2 no mês de junho foi classificado como imprópria.

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DA MALANDA

BEATRIZ PEREIRA FERNANDES
CARLOS GABRIEL LOPES DO NASCIMENTO
LETICIA FERNANDA DOS SANTOS CAVALHEIRO
LUIZA RODRIGUES LIMA E SILVA
ELSON MENDONCA FELICI

O crescimento populacional e o adensamento territorial, influenciam no funcionamento dos recursos hídricos, aumentando a necessidade de análises de qualidade da água e enquadramentos diante da legislação CONAMA 357/05, responsável pela classificação dos corpos hídricos. Tem como justificativa a crescente urbanização da área da Bacia Hidrográfica do Córrego da Malanda localizada no limite urbano da cidade de Presidente Prudente- SP, que faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Anastácio, visto que esta é responsável por 30% do abastecimento de água da cidade, e requer preservação, controle dos parâmetros, para que exista monitoramento da classe encontrada no córrego e a diminuição de problemáticas ambientais referentes à qualidade da água. Verificar a qualidade da água do Córrego da Malanda através da análise do potencial hidrogeniônico (pH), salinidade, condutividade elétrica (CE), turbidez, temperatura, demanda química de oxigênio (DQO), ferro, fósforo total e coliformes seguindo o decreto estadual nº10.755/77 e a resolução CONAMA 357/05. Para o desenvolvimento das análises, foram realizadas coletas de amostras da água do Córrego da Malanda, em quatro pontos delimitados considerando possíveis interferências que afetassem a qualidade. Foram escolhidos os pontos na nascente e foz da microbacia para análise da evolução através do comprimento do corpo hídrico. Intermediários a eles determinou-se mais dois pontos a jusante de vias que cortam o córrego. As análises foram executadas no Campus II na Universidade do Oeste Paulista no laboratório de química 3 do bloco Q, no período de três semanas. A finalidade dessas coletas foi à execução de um diagnóstico da qualidade da água atendendo os parâmetros estabelecidos pelo decreto estadual nº10.755/77 e pela resolução CONAMA 357/05. Foram determinadas curvas de calibração pelos técnicos de laboratório para as análises dos resultados das concentrações de DQO, Ferro e Fósforo. Com os resultados o Córrego da Malanda enquadrou-se segundo a resolução 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) na classe 4, pois o valor foi acima do permitido para fósforo total na nascente, isso pode estar associado respectivamente a oxidação do solo na nascente por encontrar-se canalizada. De acordo com os resultados é necessário a verificar outros parâmetros que é exigido na resolução e a realização de contenção no entubamento da nascente visando aumentar a qualidade da água.

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DO RIBEIRÃO DO REMANSO EM ALVARES
MACHADO - SP

GIOVANE LUIS ZAQUI
PATRICK CONSTANTINO SILVA
MATHEUS FREDERICO MANDROT
ELSON MENDONCA FELICI

A qualidade da água é aspecto indispensável, quando se trata dos seus principais usos, em especial, para fins como o abastecimento humano. Em 1997 a Lei Federal nº 9.433 traz dentre seus instrumentos o enquadramento dos corpos de água em classes visando assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas. No córrego estudado observa-se que este recurso está sofrendo vários impactos por agentes diversos como influência dos processos erosivos, assoreamento e da pecuária. Com isso, se faz necessária a análise da água no local. Avaliar a influência dos impactos presentes na área, que afetam direta ou indiretamente os afluentes Foram escolhidos quatro pontos de coleta, cada ponto será coletado uma amostra. Para a determinação do pH utilizou-se as normas Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater através do método Potenciométrico (SMWW, 21ª Edição, Método 4500 - H+2). Para a determinação da Turbidez utilizou-se as normas Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater através do método Nefelométrico (SMWW, 21ª Edição, Método 2130 - B). Para a determinação do Fósforo utilizou-se as normas Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater através do método Redução com Ácido Ascórbico (SMWW, 21ª Edição, Método 4500 - P-F). Para a determinação da Demanda Química de Oxigênio utilizou-se as normas Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater através do método do Refluxo Fechado (SMWW, 21ª Edição, Método 5220 C). pH: 7,3 ; 5,8 ; 5,3 ; 5,3. Turbidez(UNT): 9,91 ; 102 ; 56,7 ; 49,4. Fósforo(mg\L): 0,0465 ; 0,0389 ; 0,0615 ; 0,0427. D.Q.O(mg\L): 0,0 ; 0,0 ; 5,0 ; 68,0. Levando em consideração à qualidade da água para uso doméstico, onde necessita de um tratamento eficiente, obtivemos os seguintes resultados: No ponto 1, todos os parâmetros correspondem a classe 2, exceto a quantidade de ferro que ultrapassa os limites, sendo assim é considerado classe 3; No ponto 2, apenas o valor da turbidez ultrapassa o limite na classe 3, então deve ser considerado como classe 4; No ponto 3 e 4, assim como no ponto 1 o ferro ultrapassa os limites da classe 2, então se situam na classe 3. Verificou-se que a qualidade da água do afluente é influenciada diretamente pela ação dos processos erosivos, onde é agravada pela Área de Preservação Permanente não florestada e da atividade pecuária, no qual algumas análises físicas e químicas da água mostraram-se alteradas e discrepantes Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE

ANÁLISE DE INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
PIRAPOZINHO

THIAGO DE PAULA ALMEIDA
DANIEL ÂNGELO MACENA
ANA PAULA ALVES FAVARETO

A qualidade dos recursos hídricos dentro de uma bacia hidrográfica está diretamente ligada ao uso e ocupação do solo. A bacia hidrográfica do rio Pirapozinho corresponde a uma das mais importantes inseridas na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Alta Paulista e do Pontal do Paranapanema (UGRHI-22), sendo esta compreendida entre os municípios de Pirapozinho, Tarabai, Álvares Machado, Presidente Bernardes, Sandovalina e Mirante do Paranapanema. Avaliar a qualidade dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Pirapozinho, de acordo com as características de uso e ocupação da terra. A definição dos pontos de coleta de água e peixes na bacia foi realizada por meio da avaliação do uso e ocupação da terra. Foram definidos 3 pontos, sendo eles: P1) Controle/área preservada; P2) Atividades antrópicas urbanas/industriais e P3) Atividades agrícolas. As amostras foram coletadas em junho/2019 (outono: 1ª coleta de 4 estabelecidas no estudo). Os parâmetros de qualidade de água foram avaliados de acordo com as recomendações da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Foram coletados peixes (peneiras, puçá e vara de pesca), para posterior análise citogenética e correlação com os parâmetros de qualidade da água. O estudo foi aprovado pelo CAPI/CEUA (4910). Os valores do índice de qualidade das águas (IQA/CETESB) identificados nos pontos de coleta classificaram a água de P1 (61,8) como boa e de P2 (46,7) e P3 (43,6) como razoável. De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 e a classificação do rio (Classe II), os parâmetros coliformes termotolerantes, e fósforo total (P1, P2 e P3); demanda bioquímica de oxigênio (DBO) (P2 e P3); sólidos totais (P1) e nitrogênio total (P2) tiveram valores acima do permitido. O nível de água em P1 estava baixo devido ao período de estiagem; à característica do local "ponto elevado, proximidade de nascente e correntezas", favoreceram para o aumento de sólidos totais. Além disso, o nível de fósforo total em P1 foi de 0,052 mgL-1, pouco acima do valor de referência de 0,05 mgL-1. Os altos valores de DBO, fósforo total e nitrogênio total em P2 podem estar relacionados ao descarte de efluentes domésticos/industriais. Em P3, a utilização local de insumos agrícolas pode ter contribuído para o aumento da DBO. As atividades antrópicas urbanas/industriais e agrícolas nos pontos e condições avaliados na bacia hidrográfica do rio Pirapozinho impactam negativamente na qualidade da água, podendo afetar a vida aquática local. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES Protocolo CEUA: 4910.

APLICAÇÃO DE PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS PARA DEGRADAÇÃO DE CORANTES EM
EFLUENTES DE LABORATÓRIO

ANDRÉ TURIN SANTANA
AIMÊ FREIRE

A geração de efluentes com elevada carga de corantes não biodegradáveis ainda caracteriza um problema para o meio ambiente, pois, a constante ocorrência de corantes nos corpos hídricos pode acarretar em diversos impactos ambientais devido a sua complexa degradação pelos tratamentos convencionais de águas residuárias. Os corantes são amplamente utilizados em atividades laboratoriais, onde se realizam diversos tipos de análises para estudo, como por exemplo, o uso de fucsina e violeta genciana na técnica de coloração de Gram e a utilização do corante de Leishman em análises de microscopia hematológica para colorir esfregaços de sangue em lâminas de vidro, onde o processo de lavagem das lâminas com água deionizada acaba gerando o efluente corado juntamente com outras substâncias como o metanol, etanol e solução de azul de metileno. Esses resíduos de corantes utilizados são muitas vezes descartados diretamente nas pias, indo assim para a rede coletora de esgoto sem prévio tratamento. Os processos oxidativos avançados (POA's) se apresentam como uma alternativa interessante para a remoção de corantes por serem eficazes e rápidos no tratamento de diversos efluentes, transformando os contaminantes em substâncias menos tóxicas. Em vista disso, o presente trabalho objetivou a aplicação dos processos oxidativos avançados (POA's) utilizando os sistemas Fenton e Foto-Fenton, na degradação e mineralização de corantes utilizados nas práticas laboratoriais. Nos ensaios para avaliar a eficiência da degradação desses resíduos, foram mantidas fixas a concentração de peróxido de hidrogênio, a quantidade de sulfato ferroso e pH, apenas variando o tempo e a exposição a luz ultravioleta (Foto-Fenton). Foram analisadas a Demanda Química de Oxigênio (DQO), a redução de cor e o tempo de degradação durante os processos. O efluente bruto apresenta coloração azul escuro e uma DQO de 51100,00 mg.L-1. Após os tratamentos o efluente foi totalmente descorado, apresentando-se límpido e translúcido com DQO na faixa de 28800,00 mg.L-1 à 13600,00 mg.L-1. Observa-se que quando aplicado em condições otimizadas (pH = 2,5; H₂O₂ = 10 ml; Fe = 1,5 g), o processo Foto-Fenton apresentou maior eficiência, permitindo uma descoloração total em tempos de reação de 15 min, e a redução da DQO em valores superiores a 73%. Conclui-se que a capacidade desse método na descoloração e mineralização do resíduo estudado apresentou uma elevada potencialidade em relação à remediação de efluentes corados de laboratório. Órgão de fomento financiador da pesquisa: 4944 CPDI

AS INFLUÊNCIAS DO DESABAMENTO DA BARRAGEM E A CRISE GERADA COM A CATASTROFE
AMBIENTAL DE MARIANA - MG

GIULIANO MIKAEL TONELO PINCERATO

O objetivo deste trabalho é demonstrar os efeitos e colapsos de um dos maiores desastres ambientais mundiais e nacional, no qual se desconhece na totalidade a imensidão de fauna e flora afetada, o quanto demorará para recuperação destes, onde o desastre em análise, quanto à intensidade, classifica-se como Desastre de Nível IV, "desastre de muito grande porte", conforme classificação da Defesa Civil. Os desastres desse último nível são caracterizados quando os danos causados são muito importantes e os prejuízos muito vultosos e consideráveis. O objetivo deste trabalho é demonstrar os efeitos e colapsos de um dos maiores desastres ambientais em nível nacional e internacional, que foi o acidente ocorrido na cidade de Mariana (Minas Gerais), classificado como Desastre Nível IV, considerado "desastre de muito grande porte". Seus efeitos, ainda desconhecidos, em relação a flora e fauna, poderão trazer consequências futuras. Analisa-se neste trabalho diversos itens técnicos relacionados diretamente à este acidente. Como resultado, o levantamento mostra que ocorreram danos classificados como 'reparáveis' e 'irreparáveis', tanto no âmbito da flora, da fauna, quanto no nível da vida humana, a curto, médio e longo prazo. Com a evolução da saturação devido ao fluxo natural das águas superficiais resultantes da precipitação atmosférica (chuva), ocorrendo risco de colapso da estrutura. O ferro (e o manganês) tem uma facilidade de reação, sendo um ligante por sua natureza. No caso, essa lama vai formar uma capa muito dura devido à presença do ferro. A tendência é fazer uma ligação forte e ficar sobre a superfície formando uma crosta. Abastecimento de Água de 23 municípios de Minas Gerais e Espírito Santos, Interrupção da geração de energia elétrica pelas hidrelétricas atingidas, Produção Rural: Agricultura / Criações, Atividade Pesqueira, Interrupção do Turismo, Devastação de localidades e a consequente desagregação dos vínculos sociais das comunidades. . Os estudos dos impactos ambientais ainda estão sendo elaborados. . Existem danos irreparáveis - Vidas: Humanas, Rio Doce, Biodiversidade, etc. . Falta de Responsabilidade / Punição - Civil e Criminal - Código Florestal de 2012. . Omissão / Passividade dos Governos: Municipal, Estadual e Federal. . Existe a possibilidade de quantificar economicamente as perdas, danos e os reparos ambientais? . E qual será o futuro das populações ribeirinhas, indígenas e de todos que dependiam do Rio Doce para sobreviverem?

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO DESPEJO DE EFLUENTE TRATADO NA QUALIDADE DA ÁGUA DO
CÓRREGO DO LIMOEIRO EM PRESIDENTE PRUDENTE - SP

CAIO HENRIQUE DA SILVA
JOÃO VITOR ALVES PERONDE
DANIEL ÂNGELO MACENA
ELSON MENDONCA FELICI

A água doce é de extrema importância para a manutenção da vida nos ecossistemas terrestres e, portanto, para a sobrevivência do homem no planeta. Com o crescimento populacional e o mau uso deste recurso, a água tem sido desperdiçada e poluída de diversas maneiras, principalmente por esgotos despejados sem o devido tratamento. A solução mais viável para o tratamento de águas residuárias é a estação de tratamento de esgoto, que é responsável pela rede coletora pública de esgoto, e pelo seu tratamento adequado segundo às exigências das legislações ambientais. A pesquisa científica trará contribuições para o maior conhecimento sobre a qualidade das águas, medida através das análises dos parâmetros estudados. Justifica-se então a pesquisa do ponto de vista acadêmico que oportunizará aos discentes de Engenharia Ambiental e Sanitária a ampliar seu conhecimento pelo assunto. Verificar se existe influência do lançamento de efluente tratado na qualidade da água do Córrego do Limoeiro. Para o desenvolvimento do Projeto de Pesquisa científica foram coletadas amostras de água do Córrego do Limoeiro em Presidente Prudente - SP. Os pontos de coletas foram demarcados em 4 lugares diferentes, sendo um à montante do ponto de lançamento do efluente tratado pela Estação de Tratamento e três à jusante. As análises foram realizadas no Laboratório de Química da Universidade do Oeste Paulista, onde foram feitas as análises de Fósforo, Nitrogênio, Turbidez, DBO, DQO, Bactérias, Oxigênio Dissolvido, Temperatura e pH. As análises que foram realizadas, baseiam-se nos métodos descritos por AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (2005). Os resultados das análises dos parâmetros Nitrogênio, Demanda Química de Oxigênio, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Turbidez e Bactérias se revelaram em maiores concentrações à jusante do lançamento. A concentração de fósforo e Oxigênio Dissolvido diminuiu no decorrer do lançamento, os demais parâmetros não foram afetados. Da montante à jusante do lançamento os resultados obtidos pelas análises são considerados inadequados e com potencial de degradação ambiental quando se comparados a legislação pertinente. Conseqüentemente este córrego não poderá ser usado para abastecimento e receber contato primário. Assim foi possível comprovar pelas análises realizadas em laboratório, onde o córrego se encontra com suas características físico-químicas significativamente alteradas quando se compara a montante e a jusante. Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UMA MICROBACIA EM PRESIDENTE VENCESLAU-SP DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005

JEFERSON DA SILVA CARDOSO

ELSON MENDONÇA FELICI

A qualidade da água é de extrema importância para o ser humano. Ela é um recurso indispensável para que sejam realizadas as mais diversas atividades. A microbacia estudada pertence ao córrego da Paca é utilizada por moradores da cidade de Presidente Venceslau-SP que habitam aos entornos dos locais estudados. A mesma possui diversos problemas se encontrando em uma situação de alerta, principalmente no que diz respeito à quantidade de vegetação ciliar que podem interferir nos recursos hídricos, por isso é fundamental a verificação de sua qualidade. O Objetivo geral deste trabalho é avaliar a qualidade da água da microbacia pertencente ao córrego da Paca, localizada em Presidente Venceslau- SP. Como objetivos específicos tem-se: visita prévia no local estudado, coleta de amostras de água para análise; análise de parâmetros para a qualidade gerar curva de calibração de DQO e verificação da situação dos resultados comparados a SMA. Foi realizado o levantamento bibliográfico à respeito de bacias hidrográficas e recursos hídricos. Além das coletas de 4 amostras referentes aos 4 pontos de coleta de água, foram realizadas análises de parâmetros de pH, condutividade, turbidez, temperatura, salinidade, fósforo, DQO, nitratos e amônio para qualidade da água com metodologia da SMWW (standard methods for the examination of water and wastewater) e comparadas com a Resolução CONAMA 357/2005. Com relação à qualidade da água, foi possível através das análises laboratoriais e da curva de calibração gerada, atestar a potabilidade da água do local de estudo, reconhecendo e afirmando dessa forma a boa qualidade da mesma para consumo humano uma vez que os valores obtidos, com exceção do pH que pouco se diferencia, estão dentro dos padrões da resolução CONAMA 357/2005. Para que o recurso hídrico da microbacia possa ser utilizada pela população que habita seu entorno, mesmo o fluido em questão não possuindo quantidades superiores com relação aos parâmetros averiguados, com exceção ao pH, o mesmo não pode ser utilizado para consumo humano sem que antes passe por um tratamento convencional determinado para águas que se enquadrem como classe II que é o caso da microbacia citada. A água do Córrego se apresentou pouco poluída, quando observados os parâmetros analisados no laboratório e comparados com a resolução que direciona os padrões de potabilidade apresentando uma boa qualidade, exceto pH que obteve resultados de 4,66 a 5,47 enquanto deveria ser de 6 a 9, apresentando caráter ácido.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO CÓRREGO DO LIMOEIRO

RODOLFO DURANTE SERRAGLIO

Promover um planejamento adequado dos recursos hídricos é fundamental para a construção de uma visão integrada sobre os principais desafios que devem ser enfrentados para assegurar quantidade e qualidade da água para as atuais e futuras gerações. Este trabalho se justifica contribuir no planejamento da exploração dos recursos naturais da bacia do córrego do Limoeiro, contribuindo para formação de um banco de dados qualitativos e quantitativos sobre fontes de poluição da bacia, através do índice de qualidade de água para proteção da vida aquática (IVA). Avaliar a qualidade dos recursos hídricos de acordo com o Índice de Qualidade de Água para Proteção da Vida Aquática (IVA) na bacia do Córrego do Limoeiro, situada nos municípios de Presidente Prudente - SP e Álvares Machado - SP Inicialmente, foram efetuados levantamentos de campo em toda a bacia hidrográfica. Os pontos de coleta, denominados estações de monitoramento, foram definidos estrategicamente em função dos objetivos. As análises físico-químicas da água foram realizadas nos laboratórios de ensino e pesquisa da UNOESTE (Universidade do Oeste Paulista) e utilizadas para a determinação dos índices de qualidade das águas. Os índices analisados foram: IVA, composto pelo Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática (IPMCA) (Grupo de variáveis essenciais; Grupo de substâncias tóxicas), Índice do Estado Trófico (IET). Após a realização das análises e, com os resultados das primeiras coletas, foi realizado um comparativo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente e assim uma verificação quanto à qualidade da água da bacia do Córrego Limoeiro. Através de formulações matemáticas, definidas e validadas por bibliografia, foram efetuados os cálculos do IPMCA cujo coeficiente de ponderação foi 3 (três), IET coeficiente de ponderação foi 0,5 e IVA coeficiente de ponderação 3,5. De acordo com os resultados obtidos pode-se verificar através do IPMCA que o corpo d'água encontra-se na categoria RUIM. Os resultados de IET evidenciaram o baixo risco de eutrofização no Córrego Limoeiro, com indicação de um ambiente ultraoligotrófico. Após as análises do IPMCA e IET chegou-se a um coeficiente de ponderação do IVA o que o caracteriza como Regular, segundo a legislação vigente. Conclui-se, portanto, quanto à necessidade de realização de coletas em outros períodos com a finalidade de validar os resultados inicialmente obtidos.

CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO GEOECOLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO CURSO DO
CÓRREGO GRAMADO E ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE SEUS MANANCIAIS

ELSON MENDONCA FELICI
DANIEL ÂNGELO MACENA
THIAGO DE PAULA ALMEIDA
ALESSANDRA DE OLIVEIRA ALVES CORREIA
RENATA CRISTINA MAFRA

A qualidade dos recursos hídricos dentro de uma bacia hidrográfica está diretamente ligada ao uso e ocupação do solo. Avaliar a relação entre o estado geoecológico da paisagem Bacia Hidrográfica do Alto Curso do Córrego Gramado e a qualidade de água do córrego. Foi constituído um inventário de caracterização da área de estudo, voltado a descrever e mapear os componentes do meio físico e antrópico, sendo confeccionados mapas pelo software ArcMap 10.4.1, com a utilização de imagens de satélites, fotografias aéreas e cartas do IBGE. Foram elaborados mapas de declividade, hipsométrico, geologia, pedologia, relevo, sistema de drenagem e coleções hídricas, uso e ocupação da Terra, restrições ambientais e informações de clima; e concomitantemente foram coletadas em 2 (dois) dias distintos, amostras do curso d'água em 9 pontos pré-determinados, onde, foram analisados os parâmetros físico químicos (temperatura, pH, oxigênio dissolvido, turbidez, nitrogênio total, fósforo total, demanda bioquímica de oxigênio e sólidos totais) e biológicos (coliformes termotolerantes). Para isso foi utilizada as metodologias presentes no Standard Methods, e através do IQA, obteve-se a classificação da qualidade da água. Foram encontradas dezenove unidades de paisagem na Bacia Hidrográfica do Alto Curso do Córrego Gramado, divididos em quatro categorias: compensado, alterado, intensamente alterado e esgotado. Os índices de qualidade da água encontrados nos nove pontos analisados variaram de ruim a regular. O "Lixão" e o Distrito Industrial, foram apontados como principais causadores para diminuição da qualidade da água, sendo que o primeiro, mesmo apresentando medidas de controle para o seu encerramento, proporciona até os dias de hoje: contaminação da água, do solo, do ar, incêndios e proliferação de vetores, já o Distrito Industrial, encontra-se uma grande parte, instalado dentro da Portaria Minter 124/1980, onde este acaba causando graves problemas para o curso d'água em análise, de modo que, nesses dois locais foram encontrados os menores valores de IQA, correlacionados com o estado geoecológico esgotado. Com os resultados do estado geoecológico e qualidade d'água, correlacionados, chegou-se à conclusão que a bacia em estudo, encontra-se com vários problemas ambientais. Foi possível concluir que nos lugares onde o IQA encontra-se com a pior qualidade, o estado geoecológico foi classificado como esgotado, mostrando uma relação entre eles. Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA DO RIBEIRÃO LAJEADO, MÉDIO RIO AGUAPEÍ - SP

ANDERSON AKIRA HIRATA

DENILSON BURKERT

A geração de informações a respeito das características físicas de uma bacia hidrográfica pode contribuir para a sua gestão, obtendo conhecimento a respeito da sua degradação do solo decorrentes do uso e ocupação em desconformidade às suas propriedades físicas. Foi realizada a caracterização física da bacia hidrográfica do Ribeirão do Lajeado com o objetivo de se determinar parâmetros que influenciam o comportamento hidrológico, de forma a colaborar para gestão territorial. Realizou a delimitação da bacia utilizando técnicas de geoprocessamento e informações extraídas de um modelo digital de elevação (MDE). Dessa forma, obteve-se dados preliminares da bacia, entre eles: área, perímetro, a rede de drenagem e o comprimento do eixo da bacia. A partir desses dados obteve-se características físicas da bacia hidrográfica: forma da bacia (fator de forma - F_f ; coeficiente de compactidade - K_c ; índice de circularidade - I_c), que são parâmetros indicativos à ocorrência de enchentes; Densidade de drenagem (D_d), a qual permite conhecer o potencial de escoamento superficial da bacia hidrográfica, e a vulnerabilidade natural de processos erosivos gerada por meio de dados sobre declividade e o perfil longitudinal do canal fluvial principal (PI), o qual representa as variações da declividade ao longo do seu curso. A D_d da área é de $1,41 \text{ km/km}^2$ e os valores de forma foram $F_f=0,328$; $K_c=2,037$; $I_c=0,24$. A declividade média da PI é de $3,24 \text{ m/km}^2$, sendo o maior declive ($8,40 \text{ m/km}$) encontrado nos primeiros 10 km após a nascentes e o menor ($1,22 \text{ m/km}$) no trecho de 30 km e 40 km após a nascente. Observou-se que os declives de 0-3%; 3-8%; 8-20%; > 20% correspondem às seguintes áreas 7,74%; 60,92%; 31,31%; 0,03% respectivamente. Pode-se observar que a bacia do Lajeado apresenta um valor mediano de D_d indicando um potencial médio à processos erosivos em seus canais fluviais. Por apresentar um formato alongado e estreito a área apresenta baixa suscetibilidade à enchentes. Em relação a declividade do terreno, 68,66% da área total da bacia apresenta de ligeira a moderada suscetibilidade à processos erosivos, enquanto que o restante da área (31,31%) apresenta um grau de moderado a forte à ocorrência de erosões. A área apresenta um relevo suave ondulado com baixa ocorrência de enchentes em condições normais de precipitação, média suscetibilidade a processos erosivos e com um sistema de drenagem mediana. Por meio deste estudo, o resultado servirá de fonte de dados para futuros projetos e estudos ambientais na bacia. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CNPq

DETERMINAÇÃO DO IQA DO CÓRREGO DO VEADO EM PRESIDENTE PRUDENTE (SP)

ELSON MENDONCA FELICI
MELISSA ARANTES PINTO

O município de Presidente Prudente apresenta atualmente diversos problemas decorrentes da má utilização do seu território físico, sendo necessário a captação de água de um manancial vizinho para o seu abastecimento. Este fato associa-se ao estado de assoreamento da bacia principal que abastece o município. O córrego do Veado está inserido na bacia hidrográfica que abastece parte do município em questão. Sendo assim, monitorar a qualidade de suas águas torna-se essencial para controlar eventuais poluições. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou-se em avaliar o índice de qualidade das águas (IQA) do córrego do Veado em Presidente Prudente - sp. Foram coletadas três amostras de água em nove pontos distintos. As análises de água foram realizadas no Laboratório de Qualidade de Água no Campus II da Universidade do Oeste Paulista. Os parâmetros analisados foram pH, turbidez, DBO, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais, Oxigênio dissolvido e Coliformes termotolerantes. De acordo com os resultados do IQA, a qualidade da água variou de péssima até regular. Alguns pontos apresentaram qualidade péssima em todas as coletas, o que pode evidenciar eventuais descartes de efluentes domésticos e industriais no corpo hídrico. Esses pontos podem ser considerados como os trechos críticos de poluição do córrego do Veado. Três pontos foram classificados como ruim e em outros dois pontos, a classificação variou entre ruim e regular. Estes pontos possuíram uma qualidade melhor devido a proteção da vegetação e por estarem um pouco distantes de despejos de efluentes e da contribuição de outros afluentes, auxiliando na diluição e autodepuração do córrego do Veado. Em relação ao monitoramento da qualidade das águas e das coletas e análise, os nove pontos amostrados e analisados evidenciaram, através dos altos valores encontrados, a má qualidade da água do córrego do Veado.

INDÍCIOS DE AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NOS CURSOS DE ENGENHARIA DO UNISALESIANO -
CAMPUS DE ARAÇATUBA, SÃO PAULO

GIULIANO MIKAEL TONELO PINCERATO
SUZANA CHIARI BERTOLLI
MAÍRA RODRIGUES ULIANA

Diante dos problemas ambientais causados pelo desenvolvimento humano as instituições de ensino superior têm desempenhado um importante papel para a formação de recursos humanos capazes de mudar a realidade ambiental. O objetivo deste estudo foi identificar indícios de ambientalização curricular expressas no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e das propostas pedagógicas dos cursos (PCCs) de Engenharias do UniSalesiano - campus de Araçatuba, São Paulo. Como metodologia, as análises do PDI e dos PCCs de cinco cursos de Engenharia (Civil, Mecânica, Elétrica, Computação e Mecatrônica) foram realizadas por meio de um levantamento de natureza documental à partir da presença dos radicais: *ambient**, *sustent**, *natur**, *ecolog**, *soc** e *conserv**. Para quantificação dos radicais, utilizou-se a ferramenta "localizar" do editor de texto do Microsoft Word®. Todos os radicais avaliados foram encontrados nos documentos, com exceção da PPC do Eng. Mecatrônica, que não apresentou os radicais *ecolog** e *conserv**. O radical mais frequente foi o *soc** (em média 54% dos radicais pesquisados em todos os documentos) seguido o radical *ambiente** (27% do total dos radicais) enquanto que os outros indicadores foram presentes em um menor número. Os resultados mostraram que os cursos de Engenharia e o PDI da UniSalesiano seguem um padrão em seus documentos institucionais considerando os indícios de ambientalização analisados. Portanto, a preocupação ambiental tem sido um aspecto presente nos documentos institucionais, embora poucas políticas pedagógicas tenham trazido essa preocupação transformada em diretrizes e práticas curriculares. Contudo, uma análise profunda com uma leitura crítica dos contextos de cada documento se faz necessária para verificar se esses indícios de ambientalização estão inseridos na problemática ambiental e em questões socioambientais. Conclui-se que a UniSalesiano, de forma geral, apresenta indícios de ambientalização no PDI e nas PPCs nos cursos de Engenharia, indicando que os documentos apresentam um grau mínimo de ambientalização.

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA GARAGEM DE ÔNIBUS URBANO
LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - SP

ELSON MENDONCA FELICI
MELISSA ARANTES PINTO
ARTHUR PEREIRA DOS SANTOS

A etapa de levantamento de aspectos e impactos ambientais é de fundamental importância em estudos ambientais diversos e auxilia as empresas a controlarem seus impactos causados no meio ambiente. Assim sendo, esse trabalho objetivou-se em realizar o levantamento de aspectos e impactos ambientais de uma garagem de ônibus urbanos localizada no município de São Paulo. Inicialmente, foram realizadas visitas a empresa para realização do mapeamento das atividades, possibilitando no apontamento dos impactos decorrentes da operação do empreendimento. Os impactos foram classificados quanto ao seu reflexo no ambiente; reversibilidade; natureza; frequência; magnitude; abrangência; temporalidade e probabilidade. Em relação aos impactos positivos encontrados, destacou-se a melhoria na fluidez do trânsito e também ao aumento do número de empregos. Já os impactos negativos foram a poluição atmosférica, do solo e da água e também o incômodo a população vizinha. Foram apresentadas propostas mitigadoras ou de melhoria para os impactos ambientais classificados como adversos, a fim de viabilizar o funcionamento do empreendimento e diminuir os impactos ambientais causados. É importante ressaltar que as medidas apresentadas ainda carecem de uma análise de viabilidade econômica, mas podem reduzir os efeitos dos impactos ambientais causados no meio ambiente. É possível verificar no empreendimento alguns impactos positivos, ligados principalmente a qualidade de vida da população e geração de emprego e renda. Os impactos negativos foram avaliados correspondendo a medidas mitigatórias, que proporcionarão equilíbrio e controle para permitir a sustentabilidade do projeto em relação ao seu entorno e ao planejamento urbano em geral.

LEVANTAMENTO DE RISCO EM UM RESTAURANTE NA REGIÃO DO OESTE PAULISTA

THAYNA CRISTINA SANTOS LIMA
ELSON MENDONCA FELICI

Nos últimos anos, a procura por serviços de alimentação fora do lar aumentou consideravelmente. Por conta do disso, muitas vezes as atividades de preparo de alimentos são executadas buscando o máximo de produtividade com o menor tempo possível. limitado. Neste sentido o presente trabalho tem como objetivo o levantamento de riscos em um restaurante no interior do Oeste Paulista. Foram realizadas cinco visitas a empresa e os riscos foram levantados através de observações nos procedimentos e atividades realizadas e nos postos de trabalho dos colaboradores. Para a identificação dos riscos e classificação no local de estudo, utilizou-se como referência base a Norma Regulamentadora Nº 9. Os resultados apresentaram a presença de riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Os riscos de acidentes estiveram presentes em todos os setores da empresa e por esse motivo deveriam receber maior atenção da direção da empresa. Problemas relacionados a falta de manutenção na rede elétrica, armazenagem inadequada de produtos, degraus e piso escorregadio são classificados como risco de acidentes e foram encontrados no local. Foram sugeridas alterações e elaboradas propostas de melhoria buscando reduzir a exposição a esses riscos. Concluiu-se nesse trabalho que a atividade de preparo de alimentos e refeições pode expor os trabalhadores a diversos tipos de riscos, sendo necessário a implantação de medidas de segurança a fim de minimizar a possibilidade de ocorrência de acidentes. Órgão de fomento financiador da pesquisa: OBS PARECER 1: Entende-se que não foi necessário apresentar o número do CAAE porque o trabalho avaliou os postos de trabalho e não os colaboradores/funcionários.

LEVANTAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS EM UMA COOPERATIVA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO
OESTE PAULISTA

JEFERSON DA SILVA CARDOSO
ELSON MENDONCA FELICI

Em todo ambiente laboral, trabalhadores estão sujeitos a riscos ambientais. A coleta seletiva no município de Presidente Prudente se iniciou em 2003 com a fundação da cooperativa de recicláveis. Por ser um estabelecimento onde os cooperados realizam suas atividades, estão expostos e sujeitos a riscos, nota-se como uma medida necessária e relevante a identificação desses riscos para avaliação de medidas para prevenção e elaboração do mapa de risco. O objetivo geral deste trabalho é realizar o levantamento de riscos de uma cooperativa de resíduos recicláveis localizada em Presidente Prudente - SP. Como objetivos específicos, tem-se: -identificar e qualificar os riscos ambientais; -verificar e sugerir melhorias de acordo com as normas referentes à insalubridade e periculosidade; -elaborar o mapa de risco da cooperativa de resíduos recicláveis; -propor sugestões para prevenção de riscos. Para a realização desse trabalho, fez-se um levantamento bibliográfico a respeito do tema deste trabalho. Para identificar os riscos foi realizada uma visita no local para levantamento dos riscos ambientais. Por fim, elaborou-se o mapa de risco e sugestões para melhoria de segurança dos que trabalham na cooperativa. Através dos dados coletados foi elaborado um mapa de riscos ambientais. Como sugestão inicial, tem-se treinamentos que falem da importância do uso de EPI e de higiene de trabalho. Para transferir material pesado, recomenda-se o uso de empilhadeiras, para evitar o esforço físico e danos à saúde. A cooperativa já tem algumas medidas de segurança dos trabalhadores, nos três setores, como a utilização de EPIs, presença de extintores, hidrante e avisos disponibilizados em formas de placas no estabelecimento. Sugere-se que quando forem identificados focos de novos riscos, sejam tomadas medidas necessárias de limpeza, reparos e drenagem, que é "uma condição insegura expõe o perigo ou risco a integridade física do trabalhador e a própria segurança das instalações e equipamentos. " (WACHOVICZ, 2013, p. 105). Os cooperados estão submetidos a diversos riscos ambientais. Algumas medidas já são tomadas como a utilização de EPI's. Sugere-se a implementação de algumas medidas como advertências em caso de não utilização de EPI's e treinamentos para conscientização. O mapa de riscos facilita a visualização e a percepção a quais riscos e em que grandeza está relacionada com a exposição dos cooperados.

RESÍDUOS SÓLIDOS E IMPACTOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO NA SP 613 RODOVIA ARLINDO BETTIO
EM TEODORO SAMPAIO- SP

IVAN RICARDO AGUILAR DA SILVA
ALBA REGINA AZEVEDO ARANA

A pesquisa abrange um estudo sobre a avaliação dos impactos ambientais em rodovias, mais especificamente na SP 613 Rodovia Arlindo Bettio em Teodoro Sampaio- SP. Apesar do reconhecido progresso e desenvolvimento que as rodovias podem trazer para as regiões onde estão presentes, é importante considerar e avaliar as interferências que as mesmas podem ocasionar no ecossistema. Discutir os impactos ambientais em rodovias, em especial na Rodovia SP-613 que corta o Parque estadual "Morro do Diabo" em Teodoro Sampaio-SP. O método consistiu do mapeamento sistemático da literatura e análise textual acerca de resíduos sólidos e impactos ambientais em bases de dados eletrônicas. O levantamento de publicações alcançou um total de 551 referências para artigos em língua inglesa e 105 para nacionais. Após a utilização de critérios de exclusão mantiveram-se ao final 200 artigos em língua inglesa e 29 artigos nacionais. Após a análise textual verificou-se claras diferenças acerca das abordagens temáticas nos artigos em língua inglesa, onde referem-se aos processos de gestão de resíduos, e nos nacionais de reaproveitamento. Isso corrobora de algum modo os pontos chave das ações de mitigação encontrados nos estudos da região do Pontal do Paranapanema com a implantação da coleta seletiva, que pôde ser evidenciada pelas características dos resíduos encontrados na área de estudo. Nossos resultados propiciaram conhecer algumas das experiências quanto ao manejo, transporte e reutilização de resíduos sólidos, que revelaram um padrão de conhecimento distinto entre os países desenvolvidos e àqueles que se encontram em desenvolvimento. O Mapeamento Sistemático da Literatura permitiu estabelecer um diagnóstico situacional acerca das principais publicações sobre o tema apontando as ações de prevenção, mitigação e compensação de danos ambientais que podem afetar o equilíbrio ambiental e socioeconômico. Constatou-se uma diversidade de publicações em língua inglesa na área, entretanto, também foi possível verificar que as publicações nacionais, principalmente na região do Pontal do Paranapanema - Parque Estadual do Morro do Diabo, necessitam ser otimizadas. Mais pesquisas e outras delimitações do campo de estudo são necessárias e poderão contribuir para o direcionamento de novas compreensões do tema.

RELATOS DE EXPERIÊNCIA

ANALISE DAS ÁGUAS DO AFLUENTE DO CÓRREGO SÃO JOÃO, NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE - SP	378
PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ÁREAS RURAIS NO MUNICÍPIO DE TUPI PAULISTA - SP	379
REUTILIZAÇÃO DE BANNERS INSERVÍVEIS PARA A CONFECÇÃO DE ECOBAG'S	380
RODA AMBIENTAL: COMO OS ENGENHEIROS AMBIENTAIS E SANITARISTAS PODEM ECOAR NA SOCIEDADE	381

Ensino (ENAENS)

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE

Comunicação oral

Engenharias
Engenharia Ambiental

ANALISE DAS ÁGUAS DO AFLUENTE DO CÓRREGO SÃO JOÃO, NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE - SP.

LIDIA CORREIA DA SILVA
LUCAS HENRIQUE DOS SANTOS MOURA
LUCAS BEZERRA CAVALCANTI
ELSON MENDONCA FELICI

A água é um elemento essencial a vida na Terra, e seu uso depende da sua qualidade, sendo assim avaliar a qualidade da água, tem grande valia para saber como esta a qualidade de nossos corpos hídricos, sendo possível realizar a sua classificação, para que saibamos qual a forma de melhor aproveitamento. O projeto visa analisar a qualidade da água e classificar a qualidade do afluente pertencente a microbacia do córrego São João em Presidente Prudente - SP. Os resultados foram discutidos a luz da Resolução CONAMA nº 430/2011. De acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/1977, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água no Estado de São Paulo, de acordo com os resultados o afluente pertence a classe 4. selecionado cinco pontos para coleta de amostragem, para que pudesse abranger diferentes pontos do córrego. Foram utilizados 10 métodos de análises químicas no laboratório da Universidade do Oeste Paulista, seguindo os métodos do livro Standard Methods for the Examination of Wather e Wastewater. As coletas das amostras foram realizadas no dia 17/09/2018, com cinco garrafas Pet de 2 litros, começando do ponto 5 onde se localiza a foz da microbacia, chegando até o ponto 1, onde foi a última coleta. Colocamos as amostras na geladeira até o horário das análises, que começaram no mesmo dia da coleta. Os resultados foram discutidos a luz da Resolução CONAMA nº 430/2011. De acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/1977, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água no Estado de São Paulo, o ponto P4 foi classificado como classe 2, enquanto os pontos P1, P2, P5 foram classificados como classe 3 e o ponto P3 foi classificado como classe 4, por causa do parâmetro turbidez acima de 100 ut, permitido para classe . A quantidade de ferro foi maior que o máximo calculado pelo método usado.

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ÁREAS RURAIS NO
MUNICÍPIO DE TUPI PAULISTA - SP

HENZO HENRIQUE SIMIONATTO

LEILA MARIA COUTO ESTURARO

. A problemática do lixo no meio ambiente abrange aspectos relacionados a sua origem e produção, como consequência dos reflexos de comprometimento dos recursos naturais, especificamente em relação a poluição do solo, ar e recursos hídricos. A dificuldade de fazer o gerenciamento correto dos resíduos e a ausência de uma educação voltada às questões ambientais podem agravar o problema. Este estudo tem como foco a magnitude da reciclagem, que é vista como uma das melhores formas de se tratar os resíduos sólidos, possibilitando a melhoria da qualidade ambiental, a redução de volumes de resíduos rurais por meio da coleta seletiva e o cuidado com os recursos naturais, por meio de um processo educativo que possibilita a participação da comunidade rural no planejamento e gestão dos resíduos, objetivando a conservação ambiental para as vidas futuras. O objetivo geral do presente projeto é implantar a coleta seletiva e capacitar os residentes das propriedades rurais dos bairros Barro Preto e Gleba Secano no município de Tupi Paulista - SP a destinar de forma correta seus materiais descartados. Conclui-se que os resultados obtidos foram surpreendentes, pois durante o período da execução do projeto as pesagens atingiram uma média de 245 kg de materiais recicláveis em cada coleta, período este estabelecido de 15 em 15 dias, portanto totalizando 490 kg mês, ou meia tonelada para apenas 18 propriedades rurais. Estes resíduos que antes não tinham um destino correto, ou ficavam acumulados nas propriedades, ou eram enterrados ou queimados, causando um impacto negativo imensurável. Estes materiais foram encaminhados à Cooperativa local, que por meio da logística reversa, serão encaminhados para a indústria de transformação e proporcionaram renda para as 15 famílias cooperadas. Os benefícios para o meio ambiente são incalculáveis e imensuráveis. - Utilização de software online para o mapeamento das propriedades rurais no município de Tupi Paulista - SP; - Apresentação do projeto para os munícipes, catadores e ruralistas utilizando panfletos como ferramenta de comunicação; - Confecção de ecobags com banners inservíveis e cedidos pela Universidade do Oeste Paulista em Presidente Prudente - SP; - Implantação da coleta seletiva; - Pesagem dos materiais recolhidos para avaliação do peso bruto, dos rejeitos e do material reciclável; e - Destinação do material reciclável para a comercialização dos resíduos à cooperativa do município de Tupi Paulista - SP.

REUTILIZAÇÃO DE BANNERS INSERVÍVEIS PARA A CONFECÇÃO DE ECOBAG'S

HENZO HENRIQUE SIMIONATTO

LEILA MARIA COUTO ESTURARO

Os problemas ambientais globais advindos tanto do modo de produção como do consumo excessivo da sociedade capitalista, faz com que haja a necessidade de uma mudança comportamental premente de toda a população. Os projetos de educação ambiental e as políticas de preservação do meio ambiente são fundamentais neste processo, que devem ser motivados pela mudança de comportamento individual e a prática da política dos 5 R's: repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar, que nos leva a mudar hábitos de consumo, rever gastos e estilo de vida. O presente projeto de reutilização de banner's inservíveis para a confecção de ecobag's foi idealizado para abordar o método da reutilização, que consiste em submeter um produto a um determinado processo, para que o mesmo possa voltar a ser utilizado, ampliando a vida útil do produto, além de evitar a extração de matéria prima. Justifica-se a respectiva prática, visto que havia a necessidade de identificar um material que fosse resistente, de baixo custo e alta durabilidade para a confecção das ecobag's e havia no ambiente acadêmico um estoque considerável de banner's sem utilidade nos departamentos e sem um destino ambientalmente correto a ser descartado. A confecção das ecobag's ampliou a vida útil do produto inservível, concedendo-lhe uma nova utilidade e desmitificando a prática do "jogar fora", pois o "fora" não existe. O presente projeto teve como objetivo usar a prática da reutilização de banner's inservíveis no ambiente acadêmico e confeccionar ecobag's para acondicionar materiais recicláveis em ambientes rurais de Tupi Paulista - SP. Conclui-se que a proposta da reutilização de banners inservíveis para a confecção das ecobag's promoveu a recuperação de um material que estava armazenado e sem utilidade, trazendo a ele uma nova serventia, e viabilizando a prática da política dos 5 R's como um instrumento de preservação do meio ambiente. -Visita aos departamentos internos da Unoeste para a captação de banner's inservíveis estocados; - Confecção das ecobag's, a partir do processo de corte e costura à mão; -Entrega das ecobag's para os ruralistas que fazem parte do projeto de implantação da coleta seletiva no município de Tupi Paulista - SP;e - Conjuntamente com a entrega das ecobag's foi realizado um trabalho de educação ambiental, para formar e informar cada proprietário rural de todas as etapas da coleta seletiva e da importância de acondicionar todos os materiais recicláveis nas ecobag's entregue.

RODA AMBIENTAL: COMO OS ENGENHEIROS AMBIENTAIS E SANITARISTAS PODEM ECOAR NA
SOCIEDADE

RAFAEL MEDEIROS HESPANHOL
LEILA MARIA SOTOCORNO E SILVA

Visando aumentar o interesse dos discentes do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária pelo curso e aumentar a visão desses discentes sobre as possibilidades de atuação enquanto profissionais, foi conduzida a primeira Roda Ambiental. O evento, com uma proposta mais informal, visou unir discentes dos últimos termos do curso, juntamente com alguns docentes, para uma breve apresentação e posterior conversa com uma Engenheira Ambiental atuando no mercado, no caso, a criadora do perfil de instagram "Maria Virou Eco". O objetivo de possibilitar uma forma diferente de contato entre os alunos e a profissional não apenas foi atingido, como também superado, visto que os professores também se envolveram com o evento e os alunos desenvolveram e mantiveram contato com a profissional após a Roda Ambiental. Conclui-se que momentos informais com visitantes, no meio acadêmico, podem proporcionar vivências e aprendizados tão valiosos quanto durante eventos formais como fóruns, semanas ou jornadas acadêmicas. A adoção de eventos formais e informais dentro de cursos de graduação deve ser incentivada e fortalecida pelas instituições de ensino, especialmente por complementarem e aumentarem o interesse dos discentes pelo que é tratado nas disciplinas. O evento aconteceu no dia 30 de abril, no campus II da Universidade do Oeste Paulista. Para tanto, foi utilizada uma sala de aula de grande capacidade, em que as carteiras foram organizadas em círculo, visando tornar o ambiente o mais informal possível. Foi realizada uma apresentação de trinta minutos, sobre as dificuldades e desafios do profissional da área, diferenças entre o profissional e militantes da área ambiental, a importância de se ater ao termo Desenvolvimento Sustentável e seu tripé (econômico, social e ambiental), e sobre a importância da inteligência emocional na atuação desses profissionais, algo que não costuma ser tratado ao longo das disciplinas da maior parte dos cursos de graduação. Após esse momento, os alunos passaram duas horas com conversa informal com a engenheira, que pode falar sobre seus primeiros passos na profissão e seu projeto mais recente, de digital influencer ambiental, por meio do perfil de instagram "Maria Virou Eco". Durante esse momento, a profissional ressaltou a importância do pragmatismo para que se tenha avanços na preservação e manutenção dos ativos ambientais.