

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Reitor:

Paulo Sérgio Wolff

Vice-Reitor:

Moacir Piffer

Diretor do Campus:

Remi Shorn

Pró-reitora de Graduação:

Elenita Conegero Pastor Manchope

Coordenadora PIBID Institucional:

Dulcyene Maria Ribeiro

Coordenadoria de Gestão:

Lourdes Aparecida Dela Justina

Andrea Cristina Martelli

Dulce Maria Strieder

Coordenadoras PIBID-Química:

Marcia Borin da Cunha

Rosana Franzen Leite

Professoras Supervisoras:

Claudia Regina Machado Kliemann

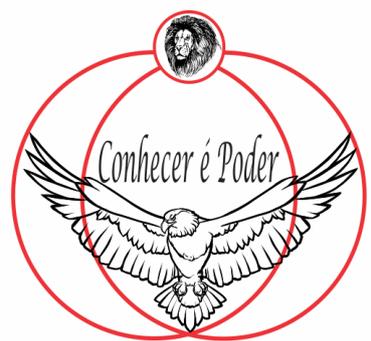
Eliane Souza dos Reis Hipólito

Gabriele Leske Engelmann

**Marcia Borin da Cunha
Rosana Franzen Leite
(Organizadoras)**

**PELOS CAMINHOS DA CIÊNCIA E
TECNOLOGIA EM TOLEDO-PR**

Primeira Edição E-book



EDITORA VIVENS

Toledo-PR

2017

Copyright 2017 by

Organizadores

EDITORA:

Daniela Valentini

CONSELHO EDITORIAL:

Dr. José Aparecido Pereira – PUC-PR

Dr. José Beluci Caporalini - UEM

Dra. Lorella Congiunti – PUU - Roma

COMITÊ CIENTÍFICO:

Marcia Borin da Cunha

Rosana Franzen Leite

REVISÃO ORTOGRÁFICA:

Célio Escher

DIAGRAMAÇÃO E DESIGN:

Camila da Silva Rodrigues

Marcia Borin da Cunha

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

P392 Pelos caminhos da ciência e tecnologia em
Toledo-PR. / organizadoras Marcia Borin da
Cunha, Rosana Franzen Leite. - 1. ed. e-book -
Toledo-PR: Vivens, 2017.
252 p.; il.

Modo de Acesso: World Wide Web:
<<http://www.vivens.com.br>>
ISBN: 978-85-92670-29-0

1. Toledo. I. Título.

CDD
22. ed. 981.62

Rosimarizy Linaris Montanhano Astolphi

Bibliotecária CRB/9-1610

Todos os direitos reservados com exclusividade para o território nacional.

*Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida ou transmitida por
qualquer forma e/ou quaisquer meios ou arquivada em qualquer sistema*

ou banco de dados sem permissão escrita dos Organizadores.

Os textos são de responsabilidade exclusiva de seus autores.

Editora Vivens Ltda

Rua Pedro Lodi, nº 566 – Jardim Coopagro

Toledo – PR – CEP: 85903-510; Fone: (45) 3056-5596

<http://www.vivens.com.br>; e-mail: contato@vivens.com.br

Ao Governo Federal e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agradecemos pela criação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que oportuniza aos estudantes dos cursos de licenciatura vivenciar atividades na escola, durante o curso de graduação, convivendo com estudantes e com professores de escolas da rede pública de ensino.

À coordenação local do PIBID agradecemos o empenho na realização das atividades e a presteza no atendimento aos coordenadores, supervisores e acadêmicos de nossa Universidade.

Ao NECTO (Núcleo de Ensino de Ciências de Toledo), pelo apoio logístico e espaço físico que oportuniza as atividades do Grupo PIBID Química na Unioeste, *Campus* de Toledo.

À Prefeitura Municipal de Toledo, pelo apoio e permissão para a realização de visitas e de entrevistas para elaboração deste trabalho.

A todos aqueles que, de modo direto ou indireto, nos forneceram dados, materiais ou nos falaram sobre os assuntos de nosso interesse para a elaboração dos textos.

ERA UMA VEZ UMA CIDADE (TOLEDO)

**QUE POSSUÍA UMA COMUNIDADE,
QUE POSSUÍA UMA UNIVERSIDADE (E OUTRAS TANTAS...).**

**MAS OS MUROS DESSA UNIVERSIDADE...
IMPEDIAM VER O CONHECIMENTO QUE EXISTIA LÁ FORA.**

DE REPENTE

CAÍRAM OS MUROS

**E NÃO SE SABIA MAIS ONDE TERMINAVA A UNIVERSIDADE,
ONDE COMEÇAVA A COMUNIDADE.**

**E A CIDADE PASSOU A SER UMA GRANDE AVENTURA DO
CONHECIMENTO.**

Texto extraído e adaptado do DVD "O Direito de Aprender", uma realização da Associação Cidade Escola Aprendiz, em parceria com a UNICEF. In: Caderno Cultura e Artes, disponível em:http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12329-culturaartes-pdf&category_slug=janeiro-2013-pdf&Itemid=30192

Este Caderno Pedagógico é o resultado de ações desenvolvidas no Subprojeto Química, do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste/*Campus* de Toledo). Trata-se de uma produção coletiva, que envolveu estudantes e professores bolsistas do Programa, tanto da Educação Básica quanto da Educação Superior. Objetiva divulgar atividades pedagógicas criadas no projeto "Pelos Caminhos da Ciência e da Tecnologia em Toledo/PR". As atividades seguem uma perspectiva didática em que pesquisa e docência caminham juntas na formação de um professor-pesquisador.

O PIBID é uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica. O programa concede bolsas a estudantes de cursos de licenciatura, participantes de projetos de iniciação à docência, desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino. Os projetos visam inserir os estudantes no contexto das escolas públicas, desde o início da sua formação acadêmica, para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente do seu curso de licenciatura e de um professor da escola.

No PIBID-Química-Unioeste/Toledo realizamos um projeto denominado "Pelos Caminhos da Ciência e da Tecnologia", andando pelas ruas de Toledo. Nesse projeto buscamos mostrar que a Ciência e a Tecnologia estão bem perto de todos nós e que esses lugares podem ser roteiros de estudo para as aulas em diversas disciplinas nas escolas da cidade de Toledo e da região. O trabalho foi desenvolvido tendo como base os seguintes objetivos: i) visitar espaços públicos para observação e coleta de dados nos quais possam existir indícios da presença da ciência e da tecnologia (mapeamento inicial); ii) registrar, por meio de fotografias e de relatos escritos, os dados coletados, de modo a formar um "catálogo didático" de espaços de estudo/observação da ciência e tecnologia no município de Toledo; iii) organizar material de divulgação para escolas e interessados a respeito dos espaços públicos mapeados; iv) confeccionar e utilizar nas escolas um "caderno didático" para trabalhar conteúdos/conceitos, tendo como base uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, utilizando metodologias e recursos adequados aos contextos nos quais serão desenvolvidos; e v) buscar, por meio das ações deste projeto, que os estudantes do ensino básico tenham uma visão das ciências e de suas disciplinas curriculares como forma de interpretação do mundo.

Neste caderno apresentamos 38 espaços visitados, que são apresentados em forma de texto explicativo com posterior "abordagem didática". A abordagem didática serve como subsídio para professores e estudantes utilizarem os espaços como meio de interação com as disciplinas presentes currículo escolar. Os textos e seus conteúdos aqui apresentados são de inteira responsabilidade de seus autores.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| O Município de Toledo | 11 |
| Exercício Físico: um direito de todos: Academias ao Ar Livre | 13 |
| Cadê o lixo que estava aqui? | 19 |
| Visita e Funcionamento do Aterro Sanitário do Município de Toledo | 19 |
| A energia encontrada no lixo orgânico: Biodigestores..... | 32 |
| Praças Públicas de Toledo-PR..... | 35 |
| Vamos ao Parque? Corredor Ecológico de Toledo: Parque Diva Pain Barth, Parque Linear da Sanga Panambi e Parque Luiz Cláudio Hoffmann | 43 |
| Quanto mais quente, melhor! | 54 |
| Energia Solar | 54 |
| Um olhar das alturas: Aeroporto | 58 |
| A fermentação na indústria de bebidas: Cervejaria | 64 |
| O Esporte nos Estádios | 82 |
| Iluminação das Avenidas..... | 94 |
| Bebeu água? Está com sede? SANEPAR..... | 103 |
| Vinícola Dezem: Um espaço para a Educação Informal..... | 115 |
| A Mitologia e a Proteção de Toledo: Leões Alados..... | 122 |
| É radicalizando que se aprende! Pista de <i>Motocross</i> | 124 |
| De Luiza Francisco: Nascente do Rio Toledo | 130 |
| Parque Temático das Águas | 132 |
| It is Rock: Pedreira Municipal..... | 135 |
| A Comunicação na Cidade de Toledo: RIC TV | 140 |
| Nas voltas que a vida dá...Rotatórias | 144 |
| Cachoeira do Rio São Francisco..... | 151 |
| Cuidado na Armazenagem dos Alimentos: Silos | 154 |
| Do chão não passa! Pistas de <i>Skate</i> | 157 |
| Templos Religiosos em uma Abordagem Científica..... | 165 |
| Se essa rua fosse minha...Usina de Asfalto | 171 |
| Viveiro Florestal do Instituto Ambiental do Paraná..... | 176 |
| As Árvores: ipês e araucárias | 182 |
| Corpo saudável, mente sã! Centro Esportivo XIV de Dezembro..... | 188 |
| A gente ama essa energia! Copel..... | 195 |

| | |
|---|-----|
| Pare! Atenção! Siga! Os Semáforos | 200 |
| LactoBom: Gostoso é viver saudável!..... | 205 |
| Museu e Educação: Qual é a Relação? | 211 |
| Aquário Municipal Doutor Rômolo Martinelli | 222 |
| Astronotus ocellatus | 223 |
| Ando devagar porque já tive pressa! Radares de Velocidade | 227 |
| Águas que encantam: Chafarizes..... | 231 |
| Energia solar: A luz que pode iluminar o seu dia..... | 242 |
| Cozinha Social e Restaurantes Populares | 245 |

O Município de Toledo

Marcia Borin da Cunha

Toledo é um município da região oeste do estado do Paraná, considerado “Capital do Agronegócio” em função de seu solo fértil e grande número de empresas e cooperativas no ramo do agronegócio. É um dos maiores produtores de grãos do estado do Paraná. Tem população estimada de 132.077, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – (IBGE, 2015). A distância via rodovia com a capital do estado é de 540 km.

O início da colonização mais recente do município data do ano de 1946, quando colonos da cidade de São Marcos (RS) vieram à região para povoar o Território Federal do Iguazu. A vinda dos gaúchos para região aconteceu por intermediação da empresa Industrial Madeireira e Colonizadora Rio Paraná S/A – Maripá, que comprou, de uma companhia imobiliária inglesa sediada em Buenos Aires/Argentina, as terras da chamada Fazenda Britânia, cujo objetivo era a exploração de madeiras para atender a mercados da Argentina e do Uruguai. No ano de 1951 surge o município de Toledo, por um processo de emancipação de Foz do Iguazu. Nessa época Toledo contava com aproximadamente 600 habitantes. Mas é em 14 de dezembro do ano seguinte (1952) que ocorre a instalação oficial do município, com posse de Ernest Dall’Oglio como primeiro prefeito. O nome do município é devido ao Arroio Toledo, rio que se encontra próximo à cidade. O nome do rio foi dado muito antes da colonização do local e em função do senhor Toledo, que explorava erva-mate nativa na região.

Na década de 1960-1970, o município de Toledo obteve um elevado crescimento demográfico e econômico, quando se consolida a urbanização.

A suinocultura sempre foi uma atividade dos colonizadores, o que acabou culminando na fundação do Frigorífico Sadia no ano de 1964. Mais recentemente, a Sadia e a Perdigão se uniram e formaram a atual BRF (Brasil Foods S.A.), que conta com cerca de 7 mil trabalhadores.

O município de Toledo tem um dos melhores Índices de Desenvolvimento Humano (IDEB) do estado do Paraná, sendo a segunda melhor cidade do estado com IDEB de 6,4. Toledo é um polo universitário, pois conta com 8 centros de ensino superior, contabilizando em torno de 10 mil universitários. As universidades são:

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE);

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR);

Universidade Federal do Paraná (UFPR);

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR);

Universidade Paranaense (UNIPAR);

Faculdade Sul Brasil (FASUL);

Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

Faculdade das Indústrias (SENAI).

A Figura 1 apresenta uma visão panorâmica da cidade de Toledo, estando em primeiro plano o Lago e a reserva ambiental a ele integrada.



Figura 1: A cidade de Toledo

Fonte: <<http://www2.gazetadopovo.com.br/rotasedestinos/Indic>>

REFERÊNCIA

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Senso 2015. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2015/estimativa_dou_2015_20150915.pdf>. Acesso em: 27 maio 2016.

Exercício Físico: um direito de todos: Academias ao Ar Livre

Júlia Piechontcoski Fernandes

Com o objetivo de promover políticas públicas voltadas para qualidade de vida do cidadão idoso, o Ministério do Esporte reconheceu, em 2012, o programa “Vida Saudável”, que visa oportunizar a prática de exercícios físicos, de atividades culturais e de lazer para o cidadão idoso, estimulando a convivência social, a formação de gestores e de lideranças comunitárias, a pesquisa e a socialização do conhecimento, contribuindo para que o esporte e o lazer sejam tratados como políticas públicas e direito de todos, originando assim as academias ao ar livre (Figura 1 e 2) (PORTAL BRASIL, 2014).



Figura 1: Academia ao ar livre do Lago Municipal.
Fonte: O autor.



Figura 2: Academia ao ar livre do bairro Vila Pioneiro.
Fonte: O autor.

O município de Toledo possui atualmente 70 academias ao ar livre, sendo possível fazer alguns exercícios sem custo algum. Esses espaços homenageiam alguns moradores da cidade em seus nomes (Figura 3).



Figura 3: Placas de academias ao ar livre com o nome dos homenageados.
Fonte: O autor.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Na escola é possível explorar diversos conteúdos com os estudantes utilizando-se das academias ao ar livre como tema de estudo. Tendo como base a prática dos movimentos da disciplina de Física, também se pode trabalhar o que ocorre com o corpo durante uma prática de atividade física, a história de onde originaram as academias, além de outros conteúdos.

Artes

Na história ocidental europeia, foi no período do Renascimento que ocorreu uma redescoberta do corpo, o que aparece principalmente nas obras de arte da época, como as pinturas de Da Vinci e de Michelangelo, valorizando-se, desse modo, o trabalho artesão, juntamente com o pensamento científico e o estudo do corpo (BARBOSA et al.,2011).

Educação Física

Os equipamentos das academias ao ar livre não têm peso e usam apenas a força do corpo para exercícios de musculação e de alongamento. Trata-se de um sistema que se adapta ao usuário utilizando o peso do próprio corpo, criando resistência e gerando benefício personalizado, independentemente de idade, de peso e de sexo. Na Figura 4 podemos observar na placa as orientações de exercícios e de alongamentos. Na Figura 5, a placa traz informações sobre como cada equipamento atua sobre o corpo.



Figura 4: Painel de instrução para alongamento
Fonte: O autor.



Figura 5: Painel informando a ação dos equipamentos no corpo.
Fonte: O autor.

Matemática: Trigonometria no ciclo: grau, radiano, seno, cosseno, tangente, secante, cossecante; Estatística: população, amostra.

Os movimentos possíveis e seguros de cada articulação do corpo humano são definidos pelos graus de amplitude de cada movimento articular (CAMPOS, 2000).

Biologia: Metabolismo; a água no organismo humano (suor); lipídios, proteínas, glicídios; metabolismo anaeróbico; tecido muscular.

A capacidade de resistência aeróbia aumenta com a idade até o meio ou final da terceira década de vida. A força e a resistência muscular, bem como a resistência cardiovascular, seguem padrões semelhantes de desenvolvimento. As mulheres tendem a alcançar seu pico de atividade muito mais cedo, ou seja, logo depois da puberdade. Os homens já tendem a manter seu desempenho máximo até os 30 anos. Já as mulheres entram em sua fase de declínio logo após atingirem seu desempenho máximo. Até a puberdade, não existem diferenças essenciais entre homens e mulheres no que diz respeito a praticamente todos os aspectos relacionados às atividades físicas (SAÚDE EM MOVIMENTO, s/d).

Física: Dinâmica: força, equilíbrio, massa de um corpo, peso de um corpo, princípio da ação e reação, plano inclinado, força de atrito, resistência do ar, energia: trabalho de uma força, energia cinética, energia potencial gravitacional, conservação da energia, estática: equilíbrio de um corpo, centro de gravidade; terminologia: calor; torque.

Como, por exemplo, o esqueleto humano, que é um sistema de componentes ou alavancas, uma alavanca pode ter qualquer forma, e qualquer osso longo pode ser visualizado como uma barra rígida que pode transmitir e modificar força e movimento. Força é definida como uma ação exercida por um objeto sobre outro. Este conceito pode ser usado para descrever as forças encontradas na avaliação do movimento humano. Forças externas — são forças que agem no corpo ou segmento, que provêm de fontes fora do corpo, sendo a gravidade uma força que, em condições normais, constantemente afeta todos os objetos. Forças internas são forças que agem no corpo, provenientes de fontes internas do corpo humano, como músculos, ligamentos e ossos (CAMPOS, 2000).

Química: Ao os exercícios físicos serem praticados, há um consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), que pode ser calculado. O consumo máximo de oxigênio é a taxa máxima que o organismo de um indivíduo tem de captar e utilizar o oxigênio do ar que está inspirando para gerar trabalho, sendo que o VO_{2max} é diferente de VO_2 . VO_2 refere-se ao consumo de oxigênio pelo organismo numa determinada intensidade de exercício. Para se obter o VO_{2max} relativo a partir do valor absoluto, basta transformá-lo em mililitros (mL) e dividi-lo pelo peso corporal do indivíduo. Isto é, um indivíduo que pese 70 kg e possua um VO_{2max} absoluto de $3,5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ terá um VO_{2max} relativo de $50,0 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Caso tenha o VO_{2max} relativo em mãos e queira transformá-lo em absoluto, basta multiplicá-lo pelo peso corporal (SAUDE EM MOVIMENTO, s/d).

História: Surgimento das academias; A diferença do culto ao corpo em todos os momentos históricos.

Platão criou, em 387 a.C., uma escola em homenagem ao herói ateniense Academus, onde havia o ensino de práticas esportivas e lúdicas, entre outras, e esse local recebeu o nome de Akademia. No nosso mundo atual, as academias, conhecidas como ginásios de esportes, existem desde o século passado, quando o professor alemão Attila montou, em 1867, em Bruxelas, uma instituição destinada ao ensino da cultura física com aparelhos. Novos estabelecimentos onde se praticavam atividades físicas em salas fechadas foram surgindo progressivamente na França e, posteriormente, nos Estados Unidos, onde marcaram época, principalmente com a atividade de halterofilismo. As academias foram se espalhando por todos os continentes e são, atualmente, uma presença marcante nas sociedades civilizadas (CAPINUSSÚ & COSTA, 1989).

As primeiras academias necessitaram de um período de adaptação e maturação entre a década de 1930 e 1980, quando começou a se expandir por todo o Brasil, atingindo hoje um ponto de destaque na sociedade, tornando-se uma instituição reconhecida de prática de atividade física e nova opção no mercado de trabalho para o profissional de Educação Física, absorvendo já um significativo número desses profissionais (NOVAES, 1991; BARROS, 1993).

A imagem do corpo grego, considerada uma referência até hoje, é bastante reveladora da existência e dos ideais estéticos veiculados na altura. Esse corpo era radicalmente idealizado, treinado, produzido em função do seu aprimoramento. Assim, a imagem idealizada corresponderia ao conceito de cidadão, que deveria tentar realizá-la, modelando e produzindo o seu corpo a partir de exercícios e de meditações. Com o cristianismo, na Idade Média assiste-se a uma nova percepção de corpo, sendo visto como elemento de glorificação e de interesse do Estado. O corpo passa da expressão da beleza para fonte de pecado e passa a ser “proibido”. O cristianismo e a respectiva teologia, por muito tempo, foram reticentes na interpretação, crítica e transformação das imagens veiculadas do corpo. A preocupação com o corpo era proibida, começando-se a delinear claramente a concepção de separação de corpo e alma, prevalecendo a força da segunda sobre o primeiro. Logo depois, no Renascimento, as ações humanas passaram a ser guiadas pelo método científico e começa a haver uma maior preocupação com a liberdade do ser humano e a concepção de corpo é consequência disso. O corpo, agora sob um olhar “científico”, serviu de objeto de estudos e experiências. Passa-se do teocentrismo ao antropocentrismo. O conhecimento científico, a matemática, enfim, o ideal renascentista: o corpo investigado, descrito e analisado; o corpo anatômico e biomecânico (BARBOSA et al., 2011).

Geografia: 1) América do Norte. Nos EUA e Canadá, nesses países mais de 56 milhões de pessoas, ou 10,2% da população, frequentam academias de fitness (50,2 milhões deles só nos EUA), o que faz com que o mercado norte-americano seja o maior do mundo. 2) América do Sul. Embora o número médio de pessoas que pratiquem musculação na América do Sul seja de apenas 3,6%, a situação varia muito de país para país. Por exemplo, no Brasil funcionam mais de 24.000 academias, tornando este país o segundo maior mercado do mundo. 3) África. Dada a situação econômica e política dos países africanos, não é de estranhar que apenas 0,2% da população desse continente pratique regularmente musculação. A estatística total fala de 2,5 milhões de pessoas, a maioria delas na África do Sul. 4) Europa. No total, em todos os países europeus e Rússia, existem 46.000 academias, com 42 milhões de pessoas praticando musculação (5,1% da população total). Mas é claro que a situação é totalmente diferente entre os países da Europa Ocidental e Oriental. 5) Ásia. Entre a vasta população da Índia e da China, com um total superior a 2,5 bilhões de pessoas, não mais do que 4 milhões fazem musculação regularmente, isto é, apenas 0,16%, sendo que cerca de um milhão dessas pessoas que frequentam a academia vive no território de Hong Kong. Oceania. A Austrália e a Nova Zelândia estão entre os países mais esportistas do mundo. Na Austrália 1,9 milhões de pessoas (8% da população) frequentam regularmente a academia e, na Nova Zelândia, 0,5 milhões (12,5% da população total) (FIFTSEVEN, s/d).

Tabela 1: Os 10 maiores mercados de fitness e musculação

| | Nº de academias |
|------------------|-----------------|
| 1. EUA | 30 500 |
| 2. Brasil | 24 000 |
| 3. México | 7 800 |
| 4. Alemanha | 7 600 |
| 5. Coreia do Sul | 6 800 |
| 6. Argentina | 6 600 |
| 7. Canadá | 6 200 |
| 8. Itália | 6 000 |

| | |
|-----------------|----------------|
| 9. Grã-Bretanha | 5 900 |
| 10. Espanha | 4 600 |
| Total mundial | 153 000 |

Fonte: <<http://fitseven.com.br/vida/motivacao/mercado-mundial-do-fitness>>

Filosofia: O culto ao corpo nos nossos dias. O corpo pós-moderno passou do mundo dos objetos para a esfera do sujeito, assumido e cultivado como um eu-carne (BARBOSA et al., 2011).

Acidente e essência – Aristóteles, mudança do corpo (externo), mas não da essência (interno).

Sociologia: Agrupamentos sociais; Cultura e comportamento; Cultura dos praticantes das academias; Cultura de massa.

Estilo de vida moderno, sedentarismo. O sedentarismo inclui hábitos ociosos corriqueiros, como ficar sentado, lendo, assistindo televisão, jogando *video games* e usando computador durante grande parte do dia, com pouca ou nenhuma atividade física. O estilo de vida do sedentário pode concorrer para muitas causas evitáveis de morte (VOCÊEMAGRECEFACIL, s/d).

Envelhecimento saudável. A definição de envelhecimento saudável prioriza baixo risco de doenças e de incapacidades funcionais relacionadas às doenças; funcionamento mental e físico excelentes; e envolvimento ativo com a vida. A sabedoria é outro importante aspecto abordado quando o tema é envelhecimento saudável. Assim, a sabedoria seria o resultado do processo de revisão de vida e seria alcançada, principalmente, na velhice, considerada um dos maiores ganhos dessa fase da vida, uma vez que permite ao indivíduo ir além das perdas vividas no processo de envelhecimento (CUPERTIN et al., 2007).

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M. R.; MATOS, P. M.; COSTA, M. E. Um olhar sobre o corpo: o corpo ontem e hoje. **Psicologia & Sociedade**; nº 23, p. 24-34, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/psoc/v23n1/a04v23n1>>. Acesso em: 12 nov. 2015.
- BARROS, J.M.C. Educação física e esporte: profissões? **Revista Kinesis**, Rio Claro, v.11, p. 5-16, 1993.
- CAMPOS, M. de A. **Biomecânica da musculação**. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.
- CAPINUSSÚ, J.M.; COSTA, L.P. **Administração e marketing nas academias de ginástica e musculação**. São Paulo, Ibrasa, 1989. 78p.
- CUPERTIN, A. P. F. B.; ROSA, F. H. M.; RIBEIRO, P. C. C. Definição de envelhecimento saudável na perspectiva de indivíduos idosos. **Psicologia e Reflexão Crítica**. v.20, nº 1, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722007000100011>>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- FITSEVEN. **Mercado mundial do fitness**. Disponível em: <<http://fitseven.com.br/vida/motivacao/mercado-mundial-do-fitness>>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- NOVAES, J.S. **Ginástica em academia no Rio de Janeiro: uma pesquisa histórico-descritiva**. Rio de Janeiro: Sprint, 1991. 100p.
- PORTAL BRASIL. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/eu-vou/programa-vida-saudavel>>. Acesso em: 5 nov. 2015.
- SAÚDE EM MOVIMENTO. **Fisiologia do exercício** - fatores que influenciam no treinamento. Disponível em:

<http://www.saudeemmovimento.com.br/conteudos/conteudo_print.asp?cod_noticia=542>. Acesso em: 9 out. 2015.

SAÚDE EM MOVIMENTO. **Fisiologia do exercício** - índices e conceitos relacionados à fisiologia do exercício. Disponível em:

<http://www.saudeemmovimento.com.br/conteudos/conteudo_print.asp?cod_noticia=601>. Acesso em: 9 out. 2015.

VOCÊ EMAGRECENDO FACIL. **Sedentarismo - o grande mal dos tempos modernos**. Disponível em: <<http://www.voceemagrecendofacil.com/sedentarismo-o-grande-mal-dos-tempos-modernos/>>. Acesso em: 9 nov. 2015.

Cadê o lixo que estava aqui? Visita e Funcionamento do Aterro Sanitário do Município de Toledo

Gabriela Ledur Alves
Matheus Ferreira
Alex Sander da Silva

No mês de agosto de 2010 foi sancionada a *Lei Federal nº 12.305/2010*¹, que delinea a Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem como principais objetivos: i) a proteção da saúde pública e ii) a redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, o apoio e incentivo à indústria da reciclagem, entre tantos outros. Para atender a essa lei federal, em outubro de 2011, na cidade de Toledo, foi implantado o *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*², que apresenta as características físicas e químicas dos resíduos sólidos produzidos no município e suas classificações, utilizando-se esse conhecimento para encontrar uma destinação adequada para os seguintes tipos de resíduos: domiciliares, industriais, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas, pneus, construção civil e do serviço de saúde. Dessa forma, esse plano municipal tem por objetivo geral “[...] caracterizar os resíduos sólidos produzidos em Toledo-PR e promover a sua redução, orientando o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final” (TOLEDO, 2011, p.9).

Entre as diferentes formas consideradas adequadas de tratar resíduos sólidos orgânicos, Pinto-Coelho (2009) salienta que podem ser utilizados processos como a compostagem, a reciclagem, a incineração, a pirólise e a disposição em aterros apropriados. O termo *aterros apropriados* é utilizado, pois um aterro a) é muito mais que um simples lugar de depósito de resíduos urbanos, muitas vezes, erroneamente, confundido com lixão, b) sendo que um aterro sanitário designa um processo empregado para uma destinação mais sistematizada dos resíduos sólidos no solo, em particular os resíduos domiciliares, o que pode ser visto nas seguintes definições:

— Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1983), aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos é “[...] a técnica de disposição de resíduos sólidos

¹ Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

² Disponível em:<<http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/book/schererpmigrstoledo2011revisa003.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

no solo, sem causar danos ou risco à saúde pública, minimizando os impactos ambientais a ele associado” (NBR8418)³.

— De acordo com o Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo, a disposição de resíduos em lixões é inadequada, pois “[...] se caracteriza pela simples descarga do lixo sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. O mesmo que descarga de resíduos a céu aberto” (IPT, 1995 apud UNESP, s/d, p. 1).

Neste trabalho vamos apresentar detalhadamente o processo que é realizado nos aterros, sendo que estes, de acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução nº 6, de 15/6/1988, podem ser classificados como destino de resíduos de classe I (aterro industrial) e de classe II (aterro sanitário), estabelecendo esta última como:

[...] o aterro sanitário, acompanhado do tratamento e reciclagem, é uma das mais corretas e lucrativas formas de se resolver o problema do lixo. Como esse aterro produz o “chorume”, ele exige um tratamento e monitoramento constante dos efluentes líquidos e gasosos gerados (CONAMA, 1988 apud PINTO-COELHO, 2009, p. 35).

Sabemos que, até o ano de 2002, o município de Toledo destinava seus resíduos sólidos para um lixão e, desde então, o mesmo local foi reestruturado para atender os critérios de um aterro sanitário de classe II, como indicado na Figura 1, localizado na PR-317, entre Toledo e Ouro Verde, que é licenciado pelo órgão Ambiental do Estado do Paraná e denominado como Aterro Sanitário de Resíduos Domiciliares, sendo administrado por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

³ Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2013/05/aurelio_pessoa.pdf>. Acesso em: 5 maio 2016.



Figura 1: Entrada do Aterro Sanitário do município de Toledo.

Fonte: Os autores.

Dessa forma, como sugerem as definições, o aterro sanitário municipal de Toledo conta com três processos gerais principais: a coleta seletiva, o tratamento dos resíduos recicláveis e o tratamento do restante dos resíduos, considerados lixo orgânico. Apesar de todos os resíduos serem destinados ao mesmo local por meio da coleta, no qual ocorrem os outros dois processos, apenas o material que não pode ser reciclado (destinado ao processo de aterro propriamente dito) é a cargo da prefeitura, pois o processo de reciclagem é realizado por uma cooperativa autônoma e a coleta seletiva é de responsabilidade de uma empresa privada, contratada pela prefeitura.

RECICLAGEM

Com o constante aumento da globalização e a rápida modernidade da sociedade nos últimos anos, deparamo-nos com um crescente volume de produção de lixo. Quanto ao consumo do papel, por exemplo, no período de 1995/2005 o crescimento da taxa produção interna no Brasil ficou em torno de 3,3% (BRACELPA, 2009). Outro exemplo é o grande aumento no consumo de plástico no mundo, consumo que passou de 5 milhões de toneladas em 1950 para 100 milhões de toneladas em 2009 (WASTEONLINE, 2009).

[...] o uso de matéria reciclada proveniente do consumo era de apenas 50.000 toneladas anuais em 1991. Já em 2005, a indústria processou nada menos do que 456.000 toneladas desse material, o que significa um crescimento de 912% em apenas 14 anos. (PINTO-COELHO, 2009, p. 83).

Esses dados ainda se tornam bem maiores com o passar dos anos. Em 2015, a produção mundial de lixo foi de 1,3 bilhão de toneladas e a estimativa é de que esse número aumente em 70% até 2030, passando a 2,2 bilhão de toneladas.

Junto com esses elevados números na produção de lixo no mundo, tivemos também grande aumento nas discussões em torno do destino apropriado para todo esse lixo, buscando sempre fontes alternativas para conter todo esse volume de lixo. Assim, a reciclagem vem, cada vez mais, ganhando novos espaços junto ao futuro do lixo produzido. Quanto a papel, por exemplo, existe uma tendência mundial de aumento tanto do consumo de papel reciclável quanto da própria atividade de recuperação e reciclagem do papel. Em países como a China, por exemplo, as taxas de consumo de papel reciclado são muito mais elevadas do que a própria atividade de reciclagem (PINTO-COELHO, 2009, p.203).

Toledo não fica muito atrás no que se refere à reciclagem do lixo, pois existem vários programas de reciclagem promovidos pela administração pública municipal, bem como por empresas do ramo e cooperativas. É o caso da cooperativa comunitária que funciona junto ao aterro sanitário de Toledo. Seu objetivo é fazer a separação de todo o lixo produzido pela cidade e levado até o aterro pelos caminhões da coleta do lixo.

A coleta do lixo acontece diariamente nos bairros da cidade e, o material **coletado que chega ao** aterro, é depositado já no barracão da cooperativa, onde o lixo é submetido a uma esteira rolante. Os cooperativados então posicionados ao longo da esteira e fazem a separação do lixo reciclado, que posteriormente é prensado e vendido para o custeio da cooperativa. Na Figura 2 é apresentado este processo. Os resíduos não recicláveis que saem dessa separação são então direcionados a Aterro Sanitário propriamente dito.



Figura 2: Processo de separação realizado pela cooperativa de reciclagem.

Fonte: Os autores.

Outro programa de reciclagem é o ECOPONTO, que se trata de uma proposta de reciclagem da administração pública junto com a comunidade e tem o intuito de fazer a limpeza da cidade, bem como incentivar a reciclagem.

Os ecopontos acontecem semanalmente em diferentes regiões da cidade de Toledo, onde os moradores daquela determinada região reúnem o lixo reciclável de suas casas, como também entulhos e levam até um ponto predeterminado e divulgado pela Secretária Municipal do Meio Ambiente.

Nesse ponto de encontro acontece a separação do lixo reciclável, papel, pneu, vidro, plástico, metal, entre outros. Essa separação é realizada pelos próprios moradores, voluntariamente, junto com uma equipe da Secretaria do Meio Ambiente. Após essa separação, ainda nos bairros da cidade, o lixo é levado para o aterro sanitário, onde o lixo reciclável é depositado em uma área do aterro junto com a cooperativa. Cada material reciclável é destinado a uma determinada área, como, por exemplo, os pneus são direcionados a uma área coberta, não favorecendo, assim, o acúmulo de água e evitando a reprodução de insetos naquele espaço.

O lixo tido como não reciclável é então direcionado ao interior do aterro sanitário junto com o lixo não reciclável saído da cooperativa.

Ainda existem na cidade de Toledo outras propostas de reciclagem, como, por exemplo, as lixeiras de diferentes cores, para facilitar e incentivar a população a realizar a separação do lixo. Essas lixeiras estão em vários pontos da cidade, principalmente em espaços públicos e de grande circulação de pessoas.

Temos ainda o projeto TOO-RECICLANDO, que consiste, basicamente, em grandes contêineres amarelos espalhados pela cidade. Este projeto tem como objetivo principal proporcionar aos moradores espaços de coleta do lixo reciclável.

ATERRO SANITÁRIO

Os resíduos que não são selecionados na etapa anterior são destinados diretamente ao processo do aterro, que abrange serviços de terraplanagem, impermeabilização do terreno com material específico, sistema de drenagem de chorume e de gases, canalização e drenagem das águas pluviais, plantio de grama nos taludes, controle de acesso e monitoramentos (TOLEDO, 2007).

Esse processo se apresenta como uma forma de controlar a “[...] degradação dos compostos orgânicos e inorgânicos, é um fenômeno constituído essencialmente pela superposição de mecanismos biológicos e físico-químicos” (CASTILHOS Jr. et al., 2003, p.19). Dessa forma, as etapas de um aterro sanitário dependem de fatores como temperatura, umidade e dos produtos gerados pelas reações que ocorrem durante o processo, favorecendo ou não a presença de determinados microrganismos responsáveis pelo processo de decomposição, que ocorre em duas fases: primeiramente ocorre a degradação aeróbia (fase 1), pois o oxigênio que está no interior das células em que são dispostos os resíduos é utilizado por microrganismos para decompor a matéria orgânica, os quais liberam outros gases e substâncias, mas, como estes resíduos ficam isolados por uma camada de terra, quando o oxigênio é esgotado, a decomposição anaeróbica (fase 2) passa a dominar o processo.

No Quadro 1, Castilhos Jr. apresenta os compostos constituintes da matéria orgânica que são utilizados pelos microrganismos, aeróbicos e anaeróbicos, e os produtos finais da biodegradação, que podem ser liberados na forma líquida (chorume) ou gasosa.

Quadro 1: Produtos finais do processo de degradação de resíduos sólidos orgânicos por biodegradação aeróbica e anaeróbica.

| Elementos constituintes da matéria orgânica | Produtos finais da biodegradação aeróbica | Produtos finais da biodegradação anaeróbica |
|---|---|---|
| H | H ₂ O | H ₂ O, H ₂ S, CH ₄ |
| C | CO ₂ , HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ⁻² | CO ₂ , CH ₄ |
| N | NO ³⁻ | NH ₄ |
| P | PO ₄ ⁻³ | -- |
| O | -- | CO ₂ |
| S | SO ₄ ⁻² | S ⁻² , H ₂ S |
| Metais (M) | M-CO ₃ , M-OH | M _x S |

Fonte: CASTILHOS Jr. et al., 2003, p. 30 e 33 (adaptado).

Desta forma, sabemos que a decomposição ocorre devido à presença de microrganismos, mas podemos nos perguntar: porque essas transformações químicas que os microrganismos realizam com a matéria orgânica é tão necessária para a sua degradação? Precisamos responder isto para entender o restante do processo que ocorre no aterro sanitário, pois é o resultado dessas transformações que regem a continuação deste.

Analisando os produtos finais da degradação que são observados no Quadro 1, podemos notar que o resultado direto da biodegradação é a geração de água, de produtos solúveis (minerais e orgânicos), de produtos voláteis e da biomassa em excesso, mas também ocorrem efeitos indiretos, como mudanças de pH, de potencial redutor ou oxidante e de temperatura (CASTILOS Jr. et al., 2003). Ao realizar a visita ao aterro sanitário, podem ser observados dois resultados da degradação natural dos compostos: i) o chorume ou líquido lixiviado e ii) a liberação de gás. Assim, pode-se relacionar e concluir que a água e os produtos solúveis são liberados em forma de chorume e os produtos voláteis, de gases.

Então podemos nos perguntar: — Quais são as consequências que esses gases e esse chorume podem trazer para o meio ambiente? Poderíamos citar muitas, por exemplo, sabendo que alguns dos produtos gasosos são o gás metano, o dióxido de carbono e o ácido sulfídrico. Então concluímos que, além de contribuir para poluição atmosférica, podem causar a destruição da camada de ozônio e a formação da chuva ácida. E, quanto ao produto líquido (chorume), pode alterar significativamente o pH do solo e poluir a água dos lençóis freáticos com carbonatos e sulfatos de metais pesados.

Diante disso fica a dúvida: — Podem esses impactos negativos ser minimizados? É nisso que o aterro sanitário se diferencia do lixo a céu aberto, devido aos diversos processos que buscam diminuir ao máximo esses impactos danosos ao meio ambiente, caracterizando-se por canalizar o chorume e o gás produzido de forma adequada.

Processo da célula de tratamento do aterro sanitário

No interior do aterro sanitário é possível observar vias de acesso não pavimentadas que são necessárias para os veículos transportadores de resíduos transitarem até a praça de descarga, o local em que ocorrem o tratamento do chorume e o processo da célula de tratamento, sendo que a última está representada de forma esquemática na Figura 3.

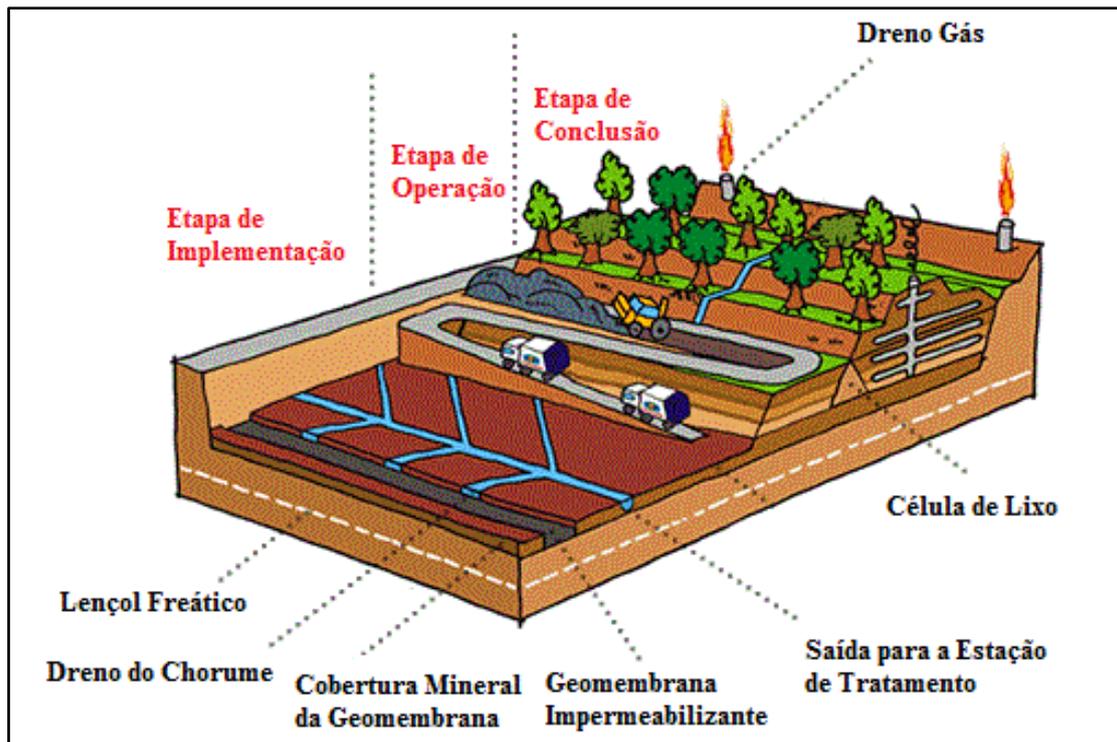


Figura 3: Esquema de uma célula de tratamento do Aterro Sanitário.

Fonte: Jornal do Saneamento, 2015. Disponível

em: <<http://jornaldosaneamento.hol.es/residuos/aterros-sanitarios/>>. Acesso em: 10 maio 2016. (Adaptado)

Como observado, a célula de tratamento do aterro passa por três etapas:

01. Etapa de implementação

Esta etapa é caracterizada pelo processo de preparação do solo para receber os resíduos. De forma simplificada, no aterro sanitário de Toledo, inicialmente ocorreu o processo de *escolha da área*, da *formulação do projeto da célula* e então de *escavação*, no qual são abertas trincheiras de formato prismático, por meio de maquinários de empresas privadas.

Posteriormente é feita a *impermeabilização* dessas trincheiras, que é uma das etapas que define se a célula irá ou não causar impactos ambientais, sendo que, para a sua eficácia, segundo Gomes e Martins (2003), é essencial que se observe a espessura da camada, granulometria do solo, baixa permeabilidade do solo, condutividade hidráulica (inferior a 10^{-7} cm/s), capacidade de carga e uma distância de 2 metros do lençol freático.

Em Toledo é utilizada a impermeabilização de fundo com geomembrana⁴ de cloreto de polivinil (PVC) de 1,0mm. Esse tipo de impermeabilização é avaliado por Gomes e Martins (2003) como sendo formado de materiais com alta resistência mecânica, mas baixa resistência química, visto que a variação do pH que ocorre com a decomposição dos resíduos é de 5 a 9, sendo que o PVC isola mais efetivamente o solo com relação aos dejetos, porém, por serem materiais que sofrem fotodegradação, deve ser protegido por uma cobertura mineral.

⁴ “As geomembranas são mantas geossintéticas, de liga plástica, elástica e flexível. Em aterros sanitários, cumprem a função de controle do fluxo de líquidos, preservando os lençóis freáticos e afluentes, e o meio ambiente da contaminação do solo.” Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/book/schererpmsgstoledo06setembro2007alteracao02.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2016.

Por último, são construídos *sistemas de drenagem* horizontais, para chorume, e verticais, para gases, por meio de tubulações com alta resistência que direcionam o chorume para as lagoas de tratamento por meio do subsolo e os gases para chaminés.

02. Etapa de operação

Nesta etapa ocorre o preenchimento das células com resíduos domiciliares e o aterramento. No Aterro Sanitário de Toledo — podemos salientar — toda *entrada de resíduos* é controlada, sendo permitido apenas o recebimento de caminhões cadastrados, caminhões que, ao adentrarem o aterro, são identificados, registrando-se dados como a procedência e a massa dos materiais a serem dispostos na célula. Os carros da coleta seletiva depositam cerca de 100 toneladas de resíduos por dia, conforme a Figura 4. Quando se alcançam 2,85 metros de altura de resíduos sólidos na célula, os tratores de esteira realizam a *compactação* por meio de movimentos de cima para baixo. Para a segurança do aterro, essa compactação é monitorada por meio do cálculo de densidade da célula. Posteriormente, quando se completam 3 metros, realiza-se o *aterramento* propriamente dito, ou seja, despejando-se uma camada de 15 centímetros de solo por toda a extensão da célula. Isso se repete até que a célula atinja 18 metros de altura. Assim, portanto, são completados 6 ciclos desse processo, sendo que, ao fim, inicia-se a etapa de conclusão.



Figura 4: Disposição dos resíduos na célula do aterro sanitário.

Fonte: Os autores.

Durante a etapa de operação é que os resíduos são degradados pelos processos aeróbicos e anaeróbicos, liberando o chorume e gases. Atualmente, não há tratamento posterior desses *gases* produzidos pela decomposição dos resíduos no aterro do município. Há somente as tubulações e as chaminés, como pode ser observado na Figura 5, porém o gás é diretamente liberado para a atmosfera, sem a devida queima ou conversão em energia (aproveitamento do biogás).



Figura 5: Chaminés para liberação de gás de uma célula ativada e uma desativada.

Fonte: Os autores.

Como já vimos, o *chorume* é muito perigoso e tóxico, pois pode alterar o pH do ambiente e poluir gravemente as águas do lençol freático. Por isso, esse líquido passa por 4 etapas de tratamento (Figura 6):

- ❖ É depositado em uma lagoa anaeróbica, na qual ele decanta, enquanto os microrganismos anaeróbicos continuam a transformá-lo, assim como transformam os resíduos;

- ❖ Posteriormente, é transferido para uma lagoa de transição entre microrganismos anaeróbicos e aeróbicos, o que se torna possível devido à interferência de algas (que realizam fotossíntese e produzem oxigênio);

- ❖ É transferido novamente, agora para uma terceira lagoa, a qual tem menor profundidade e, devido ao calor e iluminação, predominam microrganismos aeróbicos;

❖ Após isso, o líquido já está apto para voltar ao seu ciclo natural, sendo infiltrado no solo por meio de um processo chamado infiltração de efluentes.



Figura 6: Processo simplificado do tratamento do chorume.

Fonte: Os autores.

Cabe aqui a seguinte pergunta: —Como podemos saber se esse tratamento do chorume é realmente eficaz e se esse líquido não poluirá a nossa água que está armazenada no subsolo? Para responder a essa pergunta e verificar se não há alguma irregularidade ou danificação no processo de tratamento, são implantados sistemas de monitoramento, que, como prevê a Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT (1997)⁵, devem ser constituídos de, no mínimo, 4 poços, sendo que esses devem possuir

⁵ Plano Integrado Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Toledo. Disponível em:<<https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/book/schererpmgrstoledo06setembro2007alteracao02.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

diâmetro de 4 polegadas, revestidos e tampados na parte superior, evitando contaminação, para que sejam realizadas análises periódicas da água do subsolo que contém o aterro sanitário. Em Toledo, os poços que fazem parte do sistema de monitoramento ambiental devem ser perfurados numa profundidade mínima de 30 metros, alcançando assim o lençol freático.

03. Etapa de conclusão

No caso do Aterro Sanitário de Toledo, a capacidade máxima de resíduos comportada por cada célula ocorre quando se atingem 18 metros de altura, devendo-se realizar a última etapa do tratamento do aterro sanitário, que consiste no fechamento da célula, cobertura final e a drenagem superficial.

O *fechamento da célula* é realizado cobrindo os taludes com aproximadamente 60 centímetros de solo, sendo que, para esses aterramentos, costuma-se utilizar o solo retirado do local durante a implantação do aterro, isto é realizado para ocorrer o isolamento da célula sem alterar mais significativamente as características naturais do local. Também são implantadas bases de pedras irregulares em torno dos prismas das células, para evitar a erosão. Somente então deve ser implantada a *cobertura final*, ou seja, o plantio de grama sobre toda área do aterro, e a instalação do sistema de *drenagem da superfície*. Esses processos da etapa de conclusão podem ser observados na Figura 7.



Figura 7: Célula de tratamento concluída.

Fonte: Os autores.

Todos esses procedimentos de conclusão têm o propósito, além de prevenir que os taludes sofram erosão, minimizar a infiltração da água da chuva, reduzindo assim a quantidade de chorume produzida pelo aterro sanitário, bem como diminuir a evasão de gases para a atmosfera. Os *monitoramentos*, por meio da análise da água retirada do lençol freático por meio dos poços, continuam a ser realizados por um longo período de tempo, mesmo após a desativação da célula.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Considerando todas as discussões realizadas, podemos pensar se o Aterro Sanitário é o melhor destino para os resíduos gerados por nós e como poderíamos melhorá-lo, adequando nossas necessidades sem agredir a natureza despejando sobre ela toda o material inútil que produzimos. Também podemos pensar em como o lixão passou a ser substituído pelos aterros sanitários e quais são as áreas de conhecimento dos profissionais

que atuam no tratamento de resíduos sólidos. Neste sentido, observamos a quantidade de ciência, tecnologia e discussões que existem por trás de todo esse processo que foi descrito e, por esse motivo, propomos, abaixo, por disciplina, algumas das muitas possibilidades de se relacionar o tratamento de resíduos sólidos e o espaço do aterro sanitário com o cotidiano escolar e a educação formal:

Matemática: Sabendo a dimensão de uma trincheira e conhecendo as características do relevo local, é possível projetar o volume total e o tempo de vida útil da célula de tratamento. Há uma relação entre esse volume e a geometria das células de tratamento.

Química: Acidez e basicidade por meio da variação do pH por meio de análise do solo e do chorume — como os tipos de transformação da matéria (decomposição) podem influenciar no pH do solo.

Com uma visita ao aterro, pode-se trabalhar a química orgânica dos compostos recicláveis e não recicláveis. Também se podem trabalhar os compostos orgânicos e inorgânicos.

Reações químicas e as condições que elas ocorrem a partir da decomposição aeróbica e anaeróbica dos resíduos.

A química ambiental pode ser abordada relacionando todo o processo de preservação ambiental do aterro, a poluição, como seria a coleta da amostra, a realização e a análise dos dados de um procedimento de caracterização da água, do chorume e do solo proveniente do local do aterro.

Discutir a energia renovável que poderia ser produzida com o biogás e as transformações físico-químicas envolvidas.

Polímeros podem ser trabalhados considerando os tipos de geomembranas possíveis.

Propriedades da matéria podem ser vistas por meio dos processos de reciclagem.

Biologia: Microrganismos aeróbicos e anaeróbicos; Qual é a importância dos microrganismos nas decomposições anaeróbicas e aeróbicas? Quais são os outros processos que podem facilitar o processo de decomposição da matéria?

Composição da atmosfera; A atmosfera composta por diversos gases, como os gases que são exalados no aterro podem ser tratados? Quais são os danos causados no meio ambiente? Os seres vivos que moram nas regiões próximas podem sofrer algum tipo de mutação?

Sobre a implantação do aterro sanitário, é possível discutir como a ação humana pode interferir no ecossistema e no local, bem como essa ação pode afetar diretamente na cadeia alimentar. Tais atitudes podem provocar a extinção ou a migração de animais? Como deve ser o processo de repovoamento de animais nesse local?

A partir de um estudo do aterro sanitário é possível discutir sobre os problemas ambientais brasileiros, como a poluição de rios, nascente, desmatamento e assim relacionar com o desenvolvimento sustentável, o que fazer para que o país possa se desenvolver agredindo o mínimo possível a natureza.

Física: é possível trabalhar o conteúdo de fluídos analisando o sistema de escoamento do chorume presente no aterro.

Calor: é possível trabalhar calor analisando o calor no interior das células, e como ele influencia no processo de decomposição da matéria.

Pressão: é possível estudar a relação dos gases no solo. Se ocorresse a infiltração das águas da chuva no solo, qual seria a ação sobre os gases?

Força aplicada no processo de aterragem.

Geografia: A dinâmica do espaço geográfico; é possível fazer uma análise de como era o local antes de ser implantado o aterro (ação humana), e como ficou depois, quais foram as modificações na fisionomia da superfície terrestre, bem como o relevo.

Dinâmica da superfície hídrica; é possível analisar se a região onde está localizado o aterro é banhada por rios, e se eles podem sofrer algum tipo de contaminação devido à implantação do aterro.

A alteração do equilíbrio natural; alteração da paisagem; como as ações tomadas para a implantação de um aterro sanitário podem interferir e modificar o equilíbrio natural de um sistema. Assim modificando e alterando a paisagem local.

O ser humano e a utilização dos recursos naturais; durante o processo de aterragem do lixo, como citado no texto, ocorre o depósito de camada de terra. De onde são retirados esses recursos naturais (terras e pedras), quais as consequências no sistema local com a retirada dos mesmos materiais?

Essas são algumas das possibilidades de um aterro sanitário, mas existem muitas outras formas de abordar os conteúdos por meio de uma visita técnica no aterro sanitário.

Na Figura 8 a localização geográfica do Aterro Sanitário de Toledo.

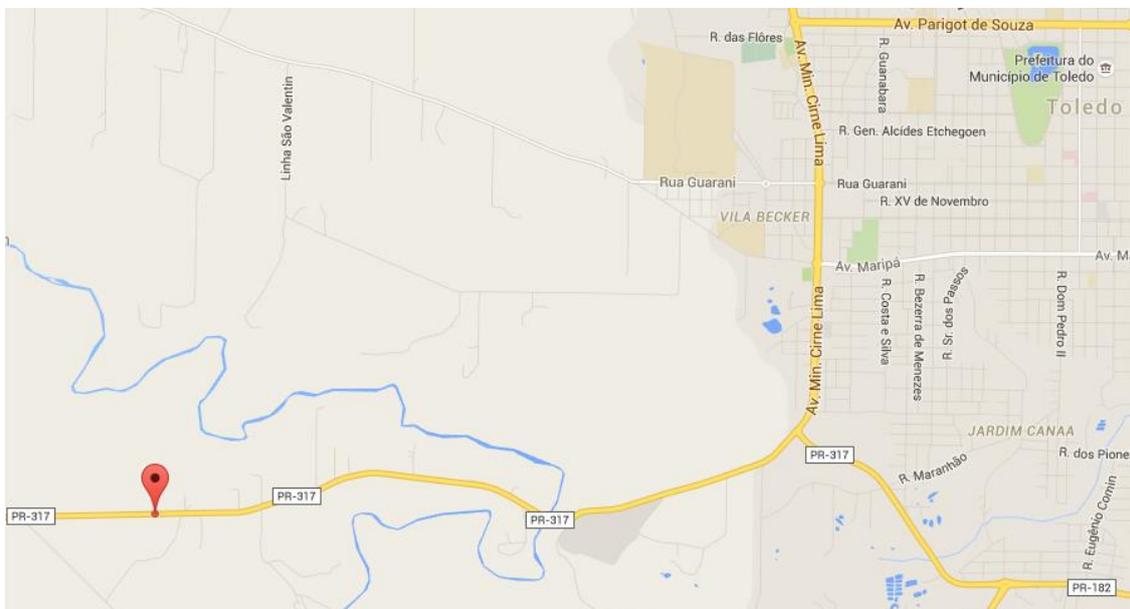


Figura 8: Aterro Sanitário de Toledo (Mapa).

Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1983). Norma Brasileira Registrada NBR8418. In: PIKANÇO, A. **Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos**. 2010. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2013/05/aurelio_pessoa.pdf>. Acesso em: 5 maio 2016.

BRASIL, 2006. **Lei nº 12.305/2006**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 16 abr. 2016.

CASTILHOS Jr. A. B. et al. Principais Processos de Degradação de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS Jr. A. B. (Coord.). **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para município de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003. p.19 a 50.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 6, de 15/6/1988. In: PINTO-COELHO, R. M. **Reciclagem e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Belo Horizonte, MG: Recóleo Coleta e Reciclagem de Óleos, 2009.

GOMES, L. P.; MARTINS, F. B. et al. Projeto, implantação e operação de aterros sustentáveis de resíduos sólidos urbanos para municípios de pequeno porte. In: CASTILHOS Jr. A. B. (Coord.). **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para município de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003. p.19 a 50.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Lixo municipal: manual e gerenciamento integrado, 1995. In: UNESP. **Formas de disposição de resíduos**. s/d. Disponível

em:<<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/residuos/res02a.html>>. Acesso em: 5 maio 2016.

PINTO-COELHO, R. M. **Reciclagem e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Belo Horizonte, MG: Recóleo Coleta e Reciclagem de Óleos, 2009.

TOLEDO (Município). **Plano Integrado Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Toledo**. – 1 ed. – Toledo, 2007. Disponível

em:<<https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/book/schererpmgrstoledo06setembro2007alteracao02.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Módulo 12 – Disposição de resíduos**. p.1-16, s/d. Disponível em:<<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/residuos/res12.html>>. Acesso em: 5 maio 2016.

WASTEONLINE. 2009b. Website. **Waste Watch**, 56-64 Leonardo Street, London, EC2A 4JK, UK. Disponível em: <<http://www.wasteonline.org.uk/contact.aspx>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

A energia encontrada no lixo orgânico: Biodigestores

Catherine Flor Geraldi Vogt

Neste capítulo é abordada a utilização de biodigestores, um dos meios alternativos para gerar energia elétrica por meio da biomassa, ou seja, quando existe um grande acúmulo de resíduos orgânicos (biomassa), sendo dejetos de animais ou restos de comidas. Com isso existe a opção de transformar esse lixo orgânico em energia, além de contribuir para a diminuição do efeito estufa.

O uso de biodigestores é um recurso que proporciona a sustentabilidade e, como na região oeste do Paraná ocorrem atividades econômicas predominantemente na agricultura, na suinocultura, na avicultura, na pecuária e também indústrias que acabam se tornando grandes fontes geradoras de resíduos orgânicos, então há grande disponibilidade de matérias orgânicas que podem ser direcionadas para o processo de biodigestão.

O custo dos equipamentos é, no entanto, de preço elevado, porém é um investimento que proporciona um bom retorno financeiro por meio da energia gerada com alguns anos de utilização. Apesar dessas dificuldades, existem já algumas parcerias com produtores rurais integrados de empresas particulares que investem em projetos sustentáveis e realizam a instalação de biodigestores em troca de créditos de carbono obtidos por meio da captação de gases liberados.

Na Figura 1 vai apresentado o funcionamento de um biodigestor e, após, é discutido o processo desse sistema:



Figura 1: Esquema do processo de biodigestor.

Fonte: <http://master.agr.br/socio_ambiental/biodigestor.html>

De acordo com o Portal do Biogás (2016), trata-se de um processo simples, pois o biodigestor consiste em uma caixa de entrada em que são descartados os resíduos orgânicos (biomassa) contendo água para a diluição, então os resíduos passando por uma tubulação, chegando a uma câmara de fermentação, onde ocorre a decomposição por micro-organismos anaeróbicos, ou seja, micro-organismos que não dependem de oxigênio para realizar seu metabolismo. Dessa decomposição resultam o biogás e o biofertilizante.

A decomposição da matéria orgânica na ausência de oxigênio ocorre com a formação do metano, um gás prejudicial ao meio ambiente, porém, no biodigestor, o gás metano sofre uma combustão completa para a geração de energia, resultado em gás carbônico e água, ou seja, o biogás, que deve ser armazenado e conduzido a um gerador ou aquecedor através de um encanamento específico.

Após a decomposição da biomassa e a liberação dos gases, sobra um produto muito rico em nutrientes, conhecido como biofertilizante, que é encaminhado para uma caixa de saída, podendo posteriormente ser utilizado para adubar o solo.

Nas imagens a seguir, o proprietário e suinocultor Clóvis Reidel, residente na Vila Ouro Preto, localizado no município de Toledo/PR, utiliza um biodigestor com a finalidade de queima do gás metano gerado pelos dejetos de suínos. Com a devida utilização desse gás para gerar energia na propriedade, de modo que esse gás se torne menos prejudicial ao meio ambiente:



Figura 2: Biodigestor.

Fonte: O autor.

Os biodigestores podem ser utilizados por aqueles que querem dar um destino correto para o lixo orgânico, para que esses materiais, ao invés de irem parar nos aterros

sanitários, sejam reaproveitados. Não se trata, porém, de uma operação simples, pois exige a orientação de profissionais para averiguar determinada propriedade tem a necessidade em utilizar um biodigestor. Essa averiguação é necessária, pois a instalação desses equipamentos exige manutenção e cuidados específicos, até porque o biogás formado nesse processo de biodigestão é altamente inflamável, envolvendo risco de explosão.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Matemática: Cálculos da área necessária para a construção de um biodigestor; estudos de viabilidade econômica da implantação dos biodigestores em propriedades rurais; como são feitos os cálculos dos créditos de carbono; a circunferência das tubulações; cálculo do volume dos gases que ficam presos dentro da manta.

Física: Transformação química da biomassa em gás combustível; biofertilizante gerado pelo processo de biodigestão; estudos do funcionamento dos motores elétricos para geração de energia; armazenamento de energia; pressão de gases armazenados no biodigestor.

Química: Estudo do processo de fermentação que ocorre no interior dos biodigestores; a decomposição e transformações das substâncias no solo, água, ar; o comportamento dos gases; a durabilidade da manta de PVC; processo de combustão; produção de energia.

Biologia: Acúmulo de resíduos orgânicos; bactérias anaeróbicas no processo de biodigestão; tratamento do solo com os biofertilizantes; efeito estufa; sustentabilidade.

Geografia: A importância da suinocultura na região de Toledo; energia alternativa e sustentável em regiões propícias; condições adequadas do solo; espaço territorial necessária para a instalação do biodigestor.

REFERÊNCIAS

EMPRESA MASTER. **Biodigestor**. Disponível em:

<http://www.master.agr.br/socio_ambiental/biodigestor.html> Acesso em: 13 de jun. 2015.

MACHADO; G. **Biodigestor anaeróbio**. Disponível em:

<<http://www.portaldobiogas.com/biodigestor-anaerobio>>. Acesso em: 10 de mai. 2016.

Praças Públicas de Toledo-PR

Alex Sander da Silva
Matheus Ferreira

Em 1968, o Recanto Municipal foi o primeiro local destinado ao lazer e à preservação ambiental da cidade de Toledo. Atualmente, o "Plano Diretor Participativo Toledo2050" propõe que diversos espaços do município, como praças, bosques e parques urbanos, devem passar por um processo de preservação ambiental, histórica e cultural (TOLEDO, 2015). A cidade possui 10 parques urbanos e mais de 20 praças, distribuídas por seus diversos bairros.

Neste trabalho dedicamos uma maior atenção às praças. Podemos observar que algumas dessas praças foram idealizadas de modo a homenagear as diferentes culturas que fazem parte da constituição da população da cidade. Nesse sentido, destacamos a grande influência da imigração europeia e asiática na região de Toledo, como, por exemplo, Praça do Japão, Praça dos Imigrantes.

Algumas praças recebem nomes de personalidades de grande importância para o município de Toledo, como também pessoas de relevância para o Paraná e o Brasil. Nelas encontramos um elo entre essas personalidades e suas contribuições para a sociedade.

Trazendo o assunto para a realidade desta pesquisa, entendemos que esses espaços vão além de simples espaços de lazer. As praças de Toledo-PR têm relação com Ciência e Tecnologia, pois suas arquiteturas e paisagismos são ricos em detalhes que podem ser explorados pelas diferentes áreas da Ciência. Para isso, apresentamos, a seguir, uma análise mais detalhada de algumas dessas praças.

Bosque Jardim Parizzoto: Consiste em um bosque com a presença de mesas em cimento, churrasqueiras e um parque infantil (Parque Infantil Jardim Parizzoto). Por se tratar de um bosque no meio da cidade, é possível observar o meio ambiente e lazer, como é perceptivo na Figura 1, a seguir.



Figura 1: Bosque Jardim Parizzoto.
Fonte: Os autores.

Praça da Criança (Lucas Noguti de Oliveira): Nela encontramos: tabuleiro para a prática do jogo de xadrez humano (as próprias pessoas são as peças do jogo); espaço para a realização de apresentações artísticas, como teatro e dança; postes sustentados por cabo de aço; parque com brinquedos infantis.

Na Figura 2, a seguir, é possível ter uma imagem panorâmica da Praça da Criança.



Figura 2: Praça da Criança.

Fonte: Os autores.

Praça da Vila Industrial (ginásio de esportes): o piso possui vários desenhos geométricos no chão como parte do paisagismo. Com esses desenhos é possível estabelecer atividades de matemática, como cálculos de volume e de área. Na Figura 3 temos imagem da praça a partir do parquinho para crianças, localizado no centro da praça.



Figura 3: Praça Vila Industrial.
Fonte: Os autores.

Praça do Avião: Nessa praça encontramos, sob um pilar, um avião em desuso da FAB – Força Aérea Brasileira. Nesse espaço é possível fazer estudos relacionados à aviação, bem como abordar alguns conceitos históricos relativos a esse tema.

A Figura 4 é uma representação da Praça do Avião, localizada no bairro Jardim Porto Alegre.



Figura 4: Praça do Avião.
Fonte: Os autores.

Praça do Japão: Nela é possível observar a cultura japonesa expressada por meio dos postes, da ponte e de rochas presentes no local. Ali se encontram alguns conceitos relacionados à física, como, por exemplo, a vazão da água. Na Figura 5 temos a imagem da Praça do Japão, com destaque para a ponte de madeira sobre o pequeno lago.



Figura 5: Praça Japão.
Fonte: Os autores.

Praça Etelvam Covatti Rottava (Parque Sanga Panambi): Essa praça é um espaço próximo ao córrego da Sanga Panambi, em que podemos observar um corredor de pedras que leva até o córrego. Podemos encontrar um ‘pier’ sobre parte desse corredor de pedras. Também é possível observar, ao fundo, parte da trilha da Sanga Panambi.

Praça das Bandeiras: Nesse espaço existem bandeiras de todos os estados brasileiros e a bandeira do município de Toledo-PR em destaque, junto à bandeira do Brasil e do Paraná. Todas as bandeiras estão identificadas por meio de placas, que indica o estado representado por cada bandeira.

A Praça das Bandeiras é representada na Figura 6, a seguir.



Figura 6: Praça das Bandeiras.

Fonte: Os autores.

Praça Willy Barth: A Praça Willy Barth está localizada no centro comercial da cidade e compreende um amplo espaço para a prática de atividades voltadas para as ciências. Em torno das árvores da praça encontramos um cercado em que, com as devidas medidas, podemos calcular a área de solo presente. Nesse espaço existe um chafariz, que eventualmente podemos encontrar em funcionamento.

Na Figura 7, podemos observar as árvores da praça Willy Barth.



Figura 7: Praça Willy Barth.

Fonte: Os autores.

Praça João Cirino dos Santos: Também conhecida como a "Praça da Poesia", por podemos encontrar alguns poemas em placas de cimento, faz uma homenagem ao senhor João Cirino dos Santos, por seus feitos pela cidade de Toledo. Ao centro da praça observamos uma construção típica de um coreto, mas com ares de modernidade, pois o teto é em forma de cúpula de metal. A Figura 8 traz uma imagem da praça com destaque ao coreto ao centro.



Figura 8: Praça da Poesia.
Fonte: Os autores.

Praça João Ramos: Nessa praça, no bairro Panorama, existe a representação de uma rosa dos ventos, em um de seus espaços. Trata-se de uma grande área de gramado, espaço para apresentações artísticas, dança, pinturas e teatro. A seguir, é possível observar, na Figura 9, espaços da praça.



Figura 9: Praça Jardim Panorama.

Fonte: Os autores.

Praça do Expedicionário: É uma homenagem da cidade aos soldados brasileiros que lutaram na Segunda Guerra Mundial. Nesse espaço é possível contar os fatos históricos dessa época dos anos 1940, pois há uma placa que apresenta nomes dos pracinhas da Força Aérea Brasileira e, dentre eles, há um cidadão de Toledo.



Figura 10: Praça do Expedicionário.

Fonte: Os autores.

Além dessas apresentadas no trabalho, é possível encontrar, no território da cidade, várias outras praças. No caso dessas praças, muitas delas contam com academias dos idosos, além, também, com parques infantis.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Praças como locais de ensino

Como apresentado, as praças possuem diversos espaços que podem ser utilizados para fins de ensino, locais onde se podem realizar visitas e aulas de campo. Propomos, então, algumas sugestões que podem ser abordadas durante as aulas ou visitas.

No caso de professores de disciplinas de Ciências da Natureza e de Matemática são possíveis atividades relacionadas a: transformações químicas presentes no dia a dia; energia; composição da atmosfera, biosfera, hidrosfera e litosfera; ciclos biogeoquímicos; matéria e suas propriedades; Terra e sistema solar; movimentos; calor; fontes e trocas de calor; som, imagem; trigonometria; geometria; medidas; sugestões. Também podem ser realizadas atividades relacionadas ao pH do solo e da água do chafariz; reações químicas presentes no processo de decomposição das plantas; a produção de lixo orgânico e reciclável; saúde. Enfim, pode-se calcular o volume e a área das obras de arte presentes nas praças.

No caso de professores de Ciências Humanas e Linguagens, podem abordar conteúdos como: cidadania: os limites entre o público e o privado; dinâmica do espaço geográfico — o relevo; alteração da paisagem; os problemas ambientais e sua origem; o homem criador de paisagem/modificador do espaço; a paisagem urbana; serviços básicos na cidade; transformações culturais da população brasileira; a questão ambiental nas praças; contexto histórico da cidade; cultura. Sugestões: observar os diferentes relevos apresentados em cada praça; os problemas gerados pelo lixo; a história dos homenageados em cada praça.

Língua Portuguesa: poesia nas praças; analisar criticamente e contextualizar a natureza; cores nas praças, desenhos e imagens; línguas estrangeiras; práticas esportivas tais como ciclismo, corrida, xadrez, voleibol, futebol e basquetebol.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Maria do Carmo. **Preservação ambiental e planejamento da expansão urbana: o caso do município de Toledo**. 2013. Disponível

em: <<http://www.iadb.org/wmsfiles/products/publications/documents/37651268.pdf>>.

Acesso em: 9/11/2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**/ Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília, DF: MEC, SEB, DICEI, 2013.

TOLEDO. Plano Diretor Participativo Toledo –2050, revisão e atualização. Relatório dezembro de 2015. Disponível em <<http://www.toledo.pr.gov.br/portal/revisao-plano-diretor>>. Acesso em: 13abr. 2015.

Vamos ao Parque? Corredor Ecológico de Toledo: Parque Diva Pain Barth, Parque Linear da Sanga Panambi e Parque Luiz Cláudio Hoffmann

Bruna Luísa Tornquist
Gabriela Ledur Alves
Matheus Ferreira

“Toledo das águas de prata”. Não é por acaso que o hino do município inicia assim. Isso referencia os diversos rios e as diversas lagoas, sangas e nascentes que fazem parte da área urbana.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística— IBGE (2015), a cidade possui cerca 132.000 habitantes, distribuídos em uma área aproximada de 1.197 km², localizada na região Sul do Brasil e apresenta um bioma da Mata Atlântica.

Devido às suas características fluviais, o município possui grandes áreas verdes de preservação e, por isso, seu Plano Diretor⁶ conciliou o desenvolvimento da cidade com um projeto de parques, a fim de preservar as nascentes e as margens dos seus rios e córregos. Esse projeto influenciou o direcionamento do crescimento da cidade na direção norte, isso há cerca de 30 anos passados, com obras que originaram o Lago e o Parque Diva Pain Barth, e, mais recentemente, com a construção do Parque do Povo em homenagem a Luiz Cláudio Hoffmann e o Parque Linear da Sanga Panambi (BEZERRA, 2013).

De acordo com Ghilardi-Lopes (2014), áreas como parques urbanos podem proporcionar à população diversos benefícios sociais e ambientais, benefícios relacionados com:

[...] o lazer e a melhoria da qualidade de vida dos habitantes nas cidades, mas também com um papel ambiental (melhoria das condições de umidade e temperatura nos centros urbanos, diminuição da poluição sonora, entre outros) e ecológico (corredores de passagem para a fauna, ligando diferentes áreas verdes; local de alimentação, reprodução e refúgio para a fauna urbana e migratória, entre outros). (GHILARDI-LOPES, 2014, s/p).

A mesma autora defende que atividades com intuito de conscientização da população em geral nesses locais devem ser constantes, porém essas atividades não deveriam ser promovidas apenas pelo município, mas também por escolas e instituições de ensino superior, na forma de projetos. Atividades assim possibilitam trabalhar com habilidades, com valores, com atitudes e com participação dos estudantes (GHILARDI-LOPES, 2014). Nesse sentido, o governo do Paraná realiza o Programa Parque Escola⁷, que tem como atividades visitas monitoradas a alguns parques estaduais, desenvolvendo

⁶O Plano Diretor é uma lei municipal que organiza e rege o crescimento de um determinado município. É, pois, um dos principais instrumentos de gestão, sendo obrigatório, por lei federal, para todos os municípios que possuam mais de 20 mil habitantes.

⁷

Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=209>>. Acesso em: 7 nov. 2015.

atividades informativas e educacionais, relacionando sociedade, cultura e natureza (PARANÁ, s/d).

Diante de tais opções, é possível observar que os parques, de modo geral, podem ser espaços não só de conscientização e informação, mas também de ensino, com abordagem de conteúdos multi- e interdisciplinares.

Parques do Corredor Ecológico de Toledo

1. Parque Ecológico Diva Paim Barth

O parque é constituído pelo Lago Municipal Diva Paim Barth, mais o Aquário Municipal Dr. Romolo Martinelli, mais o Jardim Zoobotânico de Toledo (Parque das Aves). Todos esses locais estão integram a parte central do parque e são acessíveis aos interessados.

A região onde está situado o Parque Ecológico Diva Paim Barth era um antigo brejo⁸, em função da grande quantidade de nascentes. Por meio de um projeto do governo municipal, o local foi aterrado e deu origem ao lago municipal e ao parque.

O Parque das Aves foi inaugurado no final do ano de 2007 e, atualmente, é aberto à visitação, na qual é possível percorrer uma trilha interna (Figura 1). A caminhada é acompanhada por monitores e o visitante pode interagir diretamente com o ambiente.



Figura 1: Entrada e trilha ecológica do interior do Parque das Aves.

Fonte: Os autores.

É possível avistar várias espécies de animais. Esses animais são criados em sistema de semiliberdade (Figura 2), o que, além de proporcionar proximidade maior do visitante com a fauna, também facilita e diminui o custo da manutenção do Parque, já que os animais não são tratados individualmente, mas de modo coletivo.

⁸Segundo Ivanauskas, brejos são florestas que se diferenciam devido à presença d'água no solo em caráter permanente.



Figura 2: Animais avistados durante a visita ao Parque das Aves.

Fonte: Os autores.

Dentre os animais que podem ser observados durante a visita destacam-se jabutis, cágados, quatis, tatus, ouriços, diversos insetos e espécies de pássaros livres (gaviões, beija-flores e saíras). Em um grande viveiro estão aproximadamente 20 aves, dentre elas araras, papagaios e periquitos, que foram capturados de tráfico de animais silvestres (Figura 3). No lago interno, que é visto durante a trilha, existem três espécies de peixes: lambari, cascudo e morenita.



Figura 3: Viveiro com aves silvestres resgatadas do tráfico.

Fonte: Os autores.

Há uma grande diversidade de plantas no Parque das Aves, cujo solo é bastante úmido e pouco denso e, em função disso, as árvores apresentam suas raízes na superfície (Figura 4). Entre as plantas, pode-se citar: tália, cedro, araucária, canafístula, louro-pardo, angico vermelho, pau-brasil, aracá, ariticum, tarumã, uva japonesa e salvínia.



Figura 4: Raízes da árvore da espécie Tápia.

Fonte: Os autores.

Dentre todas as diversidades de plantas e animais do Parque das Aves, ainda podemos destacar:

- Uva do Japão: planta exótica caracterizada por liberar uma enzima na terra que inibe ou diminui o crescimento de outras plantas;
- Salvínia: planta aquática, existente no lago interno, que, com suas raízes, ajuda a manter a água dele mais limpa;
- Região de quarentena: os animais que chegam até o parque são provenientes de instituições como o IAP (Instituto Ambiental do Paraná), resgatados do tráfico ou com possuem problemas de saúde. Nessa região da quarentena, eles ficam em torno de 30 a 40 dias, período destinado a que os animais se acostumem com o ambiente e neles sejam realizados alguns exames para melhoria da saúde.
- Nascente: ao longo da trilha pode-se avistar a nascente da Sanga Panambi.
- O termo “*Panambi*”: na região onde se situa o parque era comum avistar uma espécie de borboleta grande e azul, que os indígenas chamavam de Panambi. Devido a esse fato, o nome do *shopping* ali localizado também é chamado de Panambi.

2. Parque do Povo Luiz Cláudio Hoffmann

O Parque do Povo Luiz Cláudio Hoffmann se localiza às margens da BR 467, na Vila Industrial. A inauguração do Parque aconteceu no ano de 2010 e em seu projeto é destacada a finalidade de proporcionar lazer, descanso e condições para uma melhor qualidade de vida à população, protegendo os recursos ambientais como a fauna, a flora e as nascentes que estão presentes nele. Também visa permitir utilização para objetivos e eventos educacionais, científicos, socioculturais, recreativos, religiosos e beneficentes. Além disso, o Parque do Povo Luiz Cláudio Hoffmann foi criado para expandir o crescimento da cidade de Toledo na região norte (TORRES, 2014).

A região do parque possui diversas nascentes, que passaram por um processo de canalização e, atualmente, formam riachos próximos ao lago (Figura 5), um deles com uma pequena queda de água.



Figura 5: Riacho formado pela canalização de diversas nascentes do parque.

Fonte: Os autores.

No local é possível observar diversos elementos paisagísticos, dos quais ressaltamos as pedras e rochas levadas para o local e as calçadas compostas por formas geométricas regulares, dentre elas triângulos, retângulos, quadrados e círculos (Figura 6).



Figura 6: Pedras paisagísticas e calçadas com formas geométricas.

Fonte: Os autores.

O principal diferencial do Parque do Povo Luiz Cláudio Hoffmann é a forma como ele foi constituído, como um conjunto de diversos espaços, alguns sendo caracterizados pela história da região (Figura 7), como:

- O coreto: essa construção tem o intuito de lembrar a história do Brasil e demonstrar a jovens e adultos um espaço que sempre foi local de manifestações públicas e expressões culturais;

- Bosque das Araucárias: é uma área que resgata a história do município de Toledo e ressalva a espécie de árvore que é símbolo do Paraná. No Parque do Povo foram plantadas mais de 100 mudas de araucárias;
- Jardim das Cerejeiras: nesse espaço foram cultivadas diversas mudas de cerejeiras e representa uma homenagem à colônia japonesa no Brasil.



Figura 7: Coreto e monumento que representa as mudas de araucárias plantadas no parque.

Fonte: Os autores.

Outros espaços se caracterizam por serem menções a outros países, em especial aos países da Europa (Figura 8). Alguns destes espaços são:

- Pirâmide do Parque do Povo: o Parque de Branitz, localizado na cidade de Cottbus (Alemanha), possui uma pirâmide em homenagem à colônia alemã. Tendo essa referência, foi construída no Parque no Povo uma pirâmide sobre o lago, recoberta com grama e irrigada por canalizações. A pirâmide possui 18 metros de altura, sendo uma pirâmide de base quadrada, com 34 metros quadrados;
- Jardins do Parque do Povo: o Palácio de Versailles, na França é conhecido pelos seus belos e grandes jardins, que foram reproduzidos no Parque do Povo com tapetes em grama, flores e pedriscos;
- Ponte do selo do amor: em Paris, na França, havia uma famosa ponte, na qual casais prendiam cadeados nas grades de pontes com as iniciais dos nomes dos amantes e jogavam a chave no rio. Esta é uma tradição que se dissipou pela Europa, porém existem diferentes histórias quanto à sua origem, sendo que as mais comuns dizem que ocorreu na Grécia ou na Itália. Em Toledo, esta ponte foi reproduzida no Parque do Povo.
- Taludes do Parque: na região mais alta do parque é reproduzida uma ferradura revestida com grama, inspirada no Parque de Monte Stella, em Milão, na Itália;
- Escorregador de inox: no parque existe um escorregador de inox na forma de tubo, semelhante a um presente em Lion, na França.



Figura 8: Menções a outros países.
Fonte: Os autores.

O Parque do Povo também é composto por algumas avenidas com nomes de cidadãos que contribuíram para o desenvolvimento do município.

3. Parque Linear da Sanga Panambi

A Sanga Panambi tem sua nascente no Parque Diva Pain Barth e percorre a cidade de Toledo, desaguando no rio Marreco, localizado no Parque do Povo Luiz Cláudio Hoffmann. Essa ligação entre os dois parques foi realizada para preservar a Sanga e deu origem a um terceiro parque, o Parque Linear da Sanga Panambi (Figura 9) (BOLSON, 2013).



Figura 9: Entrada/Início do trajeto em que consiste o parque.

Fonte: Os autores.

O Parque localiza-se às margens da sanga onde está sendo preservada a flora nativa, e seu espaço consiste em praças durante um trajeto em forma de trilha compartilhada com ciclovia (Figura 10).



Figura 10: Trilha, ciclovia e uma das praças do Parque Linear.

Fonte: Os autores.

Este parque é novo na cidade e está em processo de construção, sendo que, quando terminado, terá aproximadamente quatro quilômetros de extensão.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Os Parques como espaços de ensino

Nos três parques em estudo identificamos diversos ambientes que podem ser relacionados com os conteúdos estudados em sala de aula. Para uma melhor organização, optamos por dividir os temas de acordo com cada disciplina, dividida nas três áreas: Ciências Naturais e Matemática, Ciências Humanas e Linguagens e Códigos e suas Tecnologias.

Química: As reações e as transformações químicas, decomposição das plantas; energia; produção e consumo de energia térmica e elétrica nas transformações químicas; estado de equilíbrio químico; os ciclos biogeoquímicos; matéria e radiação; qualidade das águas e do solo.

Biologia: A composição da atmosfera; os recursos materiais; perturbações produzidas por ação humana; composição da hidrosfera; o ciclo da água; composição da litosfera e a relações entre solo e vida; a litosfera como fonte de recursos materiais; biosfera; os seres vivos como fonte de alimentos e outros produtos; os materiais fósseis; problemas ambientais brasileiros e desenvolvimento sustentável; saúde e lazer; a organização celular; origem e evolução; origem do ser humano e a evolução cultural; a evolução sob intervenção humana.

Física: Movimentos; variações e conservações de energia; calor; som; imagem; equipamentos e motores elétricos; matéria e radiação.

Matemática: Álgebra: números e funções; variação de grandezas; trigonometria, geometria e medidas.

Filosofia: Ética e política; cidadania.

Geografia: A dinâmica do espaço geográfico; a fisionomia da superfície terrestre; o relevo; dinâmica da superfície hídrica; alteração da paisagem; o ser humano e a utilização dos recursos naturais; a paisagem urbana.

Sociologia: Nacionalidade e identidade cultural; urbanização e periferação; transformações culturais da população brasileira; os interesses econômicos, a degradação ambiental e a conservação do ambiente.

História: História do município; história do Paraná.

Língua Portuguesa e Estrangeira: Linguagens verbais, não verbais e digitais; signo e símbolo; contextualização sociocultural; as diferentes culturas e os idiomas dos países que são homenageados nos parques.

Artes: Formas de expressão cultural presentes nos parques das cidades; eventos culturais nos parques.

Educação Física: Diferentes tipos de práticas esportivas que podem ser praticadas nos parques, tais como: natação; voleibol; futebol; basquetebol; skate; patins; ciclismo; corrida; canoagem.

Como descrito e apresentado neste trabalho, existem inúmeros temas a se trabalhar em visitas aos parques da cidade de Toledo, abordando conteúdos de diferentes disciplinas, na elaboração de atividades que vão além da sala de aula.

Na Figura 11 a localização geográfica do Corredor Ecológico e seu trajeto.

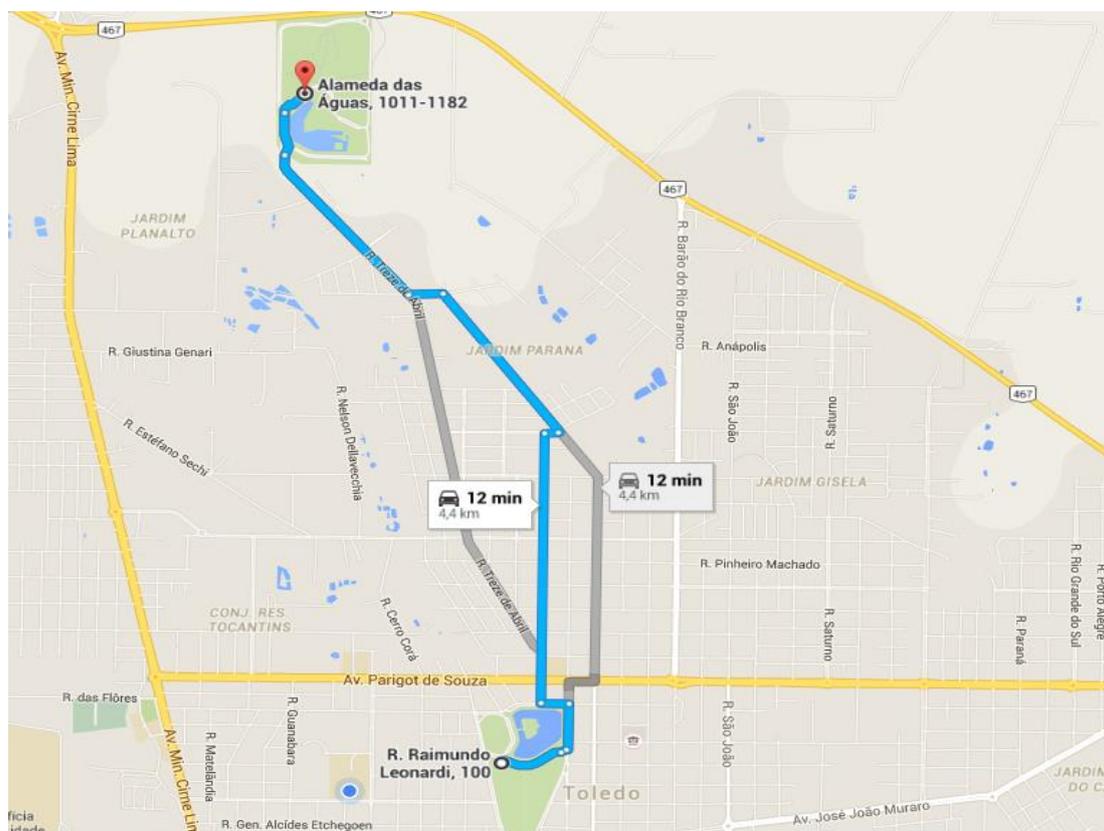


Figura 11: Corredor Ecológico (Mapa).

Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, M. C. **Preservação ambiental e planejamento da expansão urbana: o caso do município de Toledo**. Banco Interamericano de Desenvolvimento. 2013. Disponível em: <<http://www.iadb.org/wmsfiles/products/publications/documents/37651268.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- BOLSON, V. C. **Parque Linear da Sanga Panambi**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC. 2013. Disponível em: <http://arq.ufsc.br/downloads/tcc/20132/vivian_bolson.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. 2015. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=412770>>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- GHILARDI-LOPES, N. P. **Educação ambiental e os parques**. Áreas verdes das Cidades. 2014. Disponível em: <<http://www.areasverdesdascidades.com.br/2014/09/artigo-sobre-educacao-ambiental-e-os.html>>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- PARANÁ. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. **Projeto Parque Escola**. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=209>>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- PINTO, I. C. "**Toledo Cidade Labor**". 1978. Disponível em: <<http://toledo.pr.gov.br/portal/cidade-conheca-toledo/simbolos-municipais>>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- TOLEDO. **Jardim Zoobotânico Municipal de Toledo "Parque das Aves"**. 2013. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/?q=portal/meioambiente/jardim-zoobotanico-municipal-de-toledo-parque-das-aves>>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- TOLEDO. **Plano Diretor do Município de Toledo: LEI COMPLEMENTAR Nº 9, de 5 de outubro de 2006**. Disponível em: <<http://toledo.pr.gov.br/pagina/plan-o-diretor>>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- TORRES, E. C. **Parque do Povo Luiz Cláudio Hoffmann**. s/d. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/revistaparquepovo.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- TORRES, P. **Criação do Parque do Povo é aprovada**. 2014. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.leg.br/assessoria-de-imprensa/noticias/criacao-do-parque-do-povo-e-aprovada>>. Acesso em: 7 nov. 2015.

Quanto mais quente, melhor!

Energia Solar

Catherine Flor Geraldí Vogt

Quanto aos dias muito quentes, que parecem ser incômodos, a Ciência viu uma oportunidade de usar esse calor para desenvolver tecnologias que podem melhorar a qualidade de vida. No município de Toledo esses dias têm sido mais frequentes, assim despertando o interesse na busca da utilização de fontes de energias alternativas e renováveis. A ideia principal é o uso de “energia limpa”, como é o caso da energia provinda do Sol — uma fonte natural e inesgotável. A partir disso, foi realizada uma pesquisa de campo em uma propriedade rural e em uma urbana, pesquisa na qual a opção foi utilizar recurso natural proveniente do Sol, a energia solar.

Uma maneira simples de aproveitar esse recurso é um sistema básico de aquecimento de água por energia solar, sistema composto por placas de coletores solares e um reservatório térmico solar, que tem como função fornecer água quente para toda a residência. De acordo com Kobayashi (2009, s/p), “[...] hoje em dia, nas residências comuns, a energia solar é utilizada principalmente para o aquecimento da água. Além de não poluir o meio ambiente, a fonte pode poupar um bom dinheiro na conta de eletricidade, representando uma economia de até 80%”.

Algumas placas coletoras são feitas de vidro. Possuem elas a função de absorver a radiação solar, transformando-a em energia térmica, que, por sua vez, é transferida para a água que circula no interior das tubulações, as quais são feitas de materiais CPVC (copolímero vinílico). Após isso, a água já aquecida é armazenada em um recipiente, o *boiler*, que é um reservatório térmico solar, feito de cilindros de cobre ou de aço inoxidável, para diminuir ao máximo as perdas de calor pelo processo de condução térmica.

O funcionamento é simples, de acordo com o Manual de instruções da empresa Mondialle:

Em um sistema convencional termossifão (circulação natural), a água circula entre os coletores solares e o reservatório térmico solar por diferencial de densidade. A água quente, por ser mais leve (menos densa), tem seu peso (fluxo) dirigido pela água fria mais pesada (mais densa), que vem do reservatório térmico, que está localizado, acima dos coletores solares, gerando a circulação da água quente. (EMPRESA MONDIALLE, p.4, s/d).

Na Figura 1 é apresentada uma propriedade particular rural, localizado na Vila Ouro Preto, no município de Toledo/PR, onde foi feita essa opção de utilizar energia solar prédio residencial com o intuito de economizar energia elétrica.



Figura 1: Placas coletoras solares de vidro de uma residência particular.
Fonte: O autor.

Na Figura 2 é apresentada uma propriedade particular, localizado no Jardim Filadélfia, também em Toledo, com essa mesma opção de aquecimento de água para economizar energia elétrica. O processo de captar energia solar é o mesmo, mas existe uma diferença nas placas coletoras, aqui com uma tecnologia mais avançada, a das placas de tubos a vácuo, confeccionadas com alumínio, placas que apresentam a vantagem de alta resistência e também o sistema quase não sofre interferência do meio externo (vento e chuva) e as perdas de calor são extremamente reduzidas.



Figura 2: Coletores solares de tubos a vácuo de uma residência particular.
Fonte: O autor.

Na Figura 3 é apresentado o reservatório, onde é armazenada a água aquecida gerada pelos coletores solares, estando o equipamento já pronto para a distribuição de água quente para as torneiras da residência.



Figura 3: *Boiler*.
Fonte: O autor.

As três vantagens da utilização da energia solar em nosso país, segundo Pena (BRASIL ESCOLA, s/a, s/p), são a de ser abundante, a de ser inesgotável e a de ser econômica. Assim ajuda a reduzir a conta de energia elétrica e tem disponibilidade de água quente a qualquer momento (sem mencionar que também energia elétrica pode ser gerada), como citado anteriormente. Uma quarta vantagem está em não produzir resíduos, por isso sendo considerada uma energia limpa ou ecológica. Há, porém, presentemente, ainda uma desvantagem, qual seja a do custo inicial da instalação do sistema, especificamente por causa do custo elevado atual das placas coletoras. São essas placas que mais encarecem o sistema.

Quanto a essa desvantagem, não somente há a esperança da diminuição futura do preço das placas coletoras, mas também existem recursos alternativos e mais baratos, como utilizar materiais recicláveis para construir aquecedores solares sustentáveis. Segundo Alcino (PORTAL ENERGIA, 2015, s/p), “[...] esse sistema do aquecedor solar caseiro utiliza garrafas PET e caixas de leite usadas foi desenvolvido para reduzir o consumo de energia elétrica e resguardar o meio ambiente”. São projetos como esse que podem ser aproveitados como exemplos de sustentabilidade.

Como o município de Toledo fica localizado em uma região com dias geralmente ensolarados, é válido ter um sistema de energia solar nas residências, em hotéis, em propriedades rurais, entre outros locais, com a finalidade de reduzir o consumo de energia

e com isso utilizar recursos de fontes naturais, que não geram grandes impactos para o meio ambiente. Com base nisso, é possível trabalhar com vários conceitos aqui discutidos no Ensino Médio.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Matemática: Conservação de energia do sistema solar; custo e benefício da energia gerada; cálculo da área a ser ocupada por coletores solares; consumo total da energia na residência e quanto de energia pode ser armazenada; gastos da instalação e manutenção dos painéis solares; cálculo dos custos de energia gerada pela luz do Sol.

Física: Processo de transferência de calor e termodinâmica nas placas solares; células fotovoltaicas; funcionamento do circuito elétrico e geradores; eletricidade; magnetismo (fontes de alimentação, conversão de corrente alternada e contínua); capacidade de captar luz solar e transformá-la em energia; energia potencial gerada.

Química: Composição química dos materiais utilizados no sistema de captação e armazenamento da água; fenômenos físico-químicos em que há troca de energia na forma de calor; eletroquímica; oxidação e redução dos materiais utilizados no sistema.

Biologia: Energia limpa e sustentável; preservação do meio ambiente; vantagens e desvantagens no uso da energia solar; comparação com o processo de energia solar com as plantas que também utilizam esse processo na fotossíntese; qualidade de vida; diversidades de fontes de energia.

Geografia: Chuvas impossibilitando a geração de energia solar; pesquisas e localização das placas de acordo com a posição do sol; regiões que utilizam mais a energia solar.

História: Iniciativas do governo para incentivar o uso de energia limpa e inesgotável; recursos de energias que promovem a sustentabilidade; descoberta científica sobre aproveitamento da energia solar.

REFERÊNCIAS

ALCINO, J. **Como construir um aquecedor solar caseiro com garrafas pet.** Disponível em <<http://www.portal-energia.com/como-construir-um-aquecedor-solar-caseiro-com-garrafas-pet/>>. Acesso em: 10 de mai. de 2016

KOBAYASHI, E. **Como funciona a energia solar?.** Disponível em <<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/como-funciona-energia-solar-481584.shtml>>. Acesso em: 11 de abr. 2016.

DESIGN MONDIALLE. *Manual de instrução do Aquecedor Solar a Vácuo.* Florianópolis, 2012, 27 p. Modelo: Bp-30

PENA, R. F. **Vantagens e desvantagens da energia solar.** Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/vantagens-desvantagens-energia-solar.htm>>. Acesso em: 12 de dez. 2015.

Um olhar das alturas: Aeroporto

Fernanda Franco Dourado
Letícia Manica Grandó

Os primeiros meios de locomoção utilizados pela humanidade foram os veículos de tração animal, como charretes e carroças. Após uma longa história humana e com o crescimento acelerado das populações, devido à dificuldade de locomoção para pessoas, alimentos e matéria-prima, o homem criou outros meios de locomoção, como os carros, ônibus, trens, navios, aviões, bondes e outros.

Além de diversificar os meios de locomoção, o ser humano progrediu nos quesitos de comodidade, rapidez e segurança, inventando assim as aeronaves, das quais existem diversos tipos, como monomotores, *boings*, helicópteros, entre outros.

O primeiro avião, chamado 14-Bis (Figura 1), foi inventado por Alberto Santos Dummont, um brasileiro com ascendência francesa, que apresentou sua criação no dia 23 de outubro de 1906, no Campo de Bagatelle, em Paris, capital da França. O 14-Bis conquistou o Prêmio Archdeacom por ter percorrido 60 metros em voo a 80 centímetros do solo, marcando, assim, a origem da aviação no mundo.

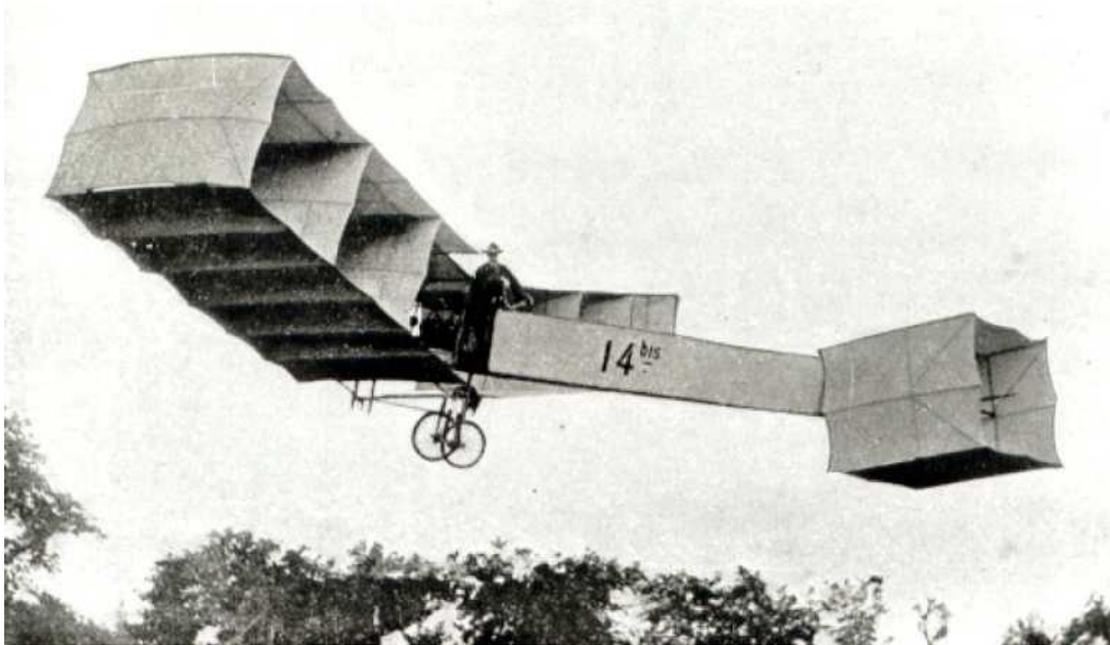


Figura 1: Primeiro avião – invenção de Alberto Santos Dummont.

Fonte: <<http://www.clickgratis.com.br/fotos-imagens/14-bis/aHR0cDovL3d3dy5hZXJlby5qb3luYnIvd3AtY29udGVudC91cGxvYWRzLy8yMDEyLzEwL2R1bW9udF8xNEJpc18yNC5qcGc=.jpg>>.

A aeronave 14-Bis “[...] era feita de bambu com ligas, interseções e cantoneiras de alumínio, revestido de seda japonesa e, com as medidas de 11,5 metros de envergadura (medidas das asas, tomada de uma ponta à outra), 10 metros de comprimento e 290 kg” (FILHO, I. J. C., s/a, p.3-4).

Durante a Primeira Guerra Mundial havia poucos aviões e eram todos feitos de madeira e tecido. O primeiro avião feito completamente de metal foi desenvolvido pela empresa German Junkers, realizando seu primeiro voo em 1916. Essa aeronave foi

deixada para exposição na capital Berlim, porém na Segunda Guerra Mundial acabou sendo destruída por bombas do grupo dos Aliados.⁹

Hoje em dia, segundo o *site* da empresa Embraer, que é uma das maiores fabricantes de aeronaves do mundo, são utilizadas ligas de alumínio, titânio, aço inoxidável, fibras de carbono e materiais compósitos na fabricação de uma aeronave.

Os aviões são um dos principais meios de transporte de cargas e de pessoas, porém, para tais aeronaves sobrevoarem e pousarem em localidades, se faz necessário haver um lugar específico para pouso denominado de aeroporto.

No Brasil, o primeiro aeroporto foi construído no Rio de Janeiro, fundado no ano de 1936, com apenas uma pista de 700 metros de extensão. Era denominado de Calabouço e, tempos depois, mudou-se o nome para Aeroporto Santos Dumont.

Na cidade de Toledo

Em Toledo/PR, o aeroporto foi construído em 1952 por iniciativa da Colonizadora Maripá, que atribuiu ao local o nome de Aeroporto Major Wilson França e teve sua inauguração oficial em 24 de janeiro de 1953.

No ano de 1954, a primeira empresa aérea a atuar em Toledo foi a Serviços Aéreos Cruzeiro do Sul, que possuía a linha Campo Mourão, Curitiba, Cascavel, Toledo, Ponta Grossa. Os primeiros aviões de Correio Militar aterrissaram em Toledo no ano de 1953, sendo que percorriam o interior dos estados de Mato Grosso do Sul e do Paraná.

Desde o ano de 1995, o aeroporto de Toledo é chamado de aeroporto Luiz Dal Canalle Filho (Figura 2) e está localizado na Rodovia PR 182 - Km 5, a aproximadamente 3,5 km do centro da cidade.¹⁰



Figura 2: Aeroporto Luiz Dal Canalle Filho da cidade de Toledo-PR.

Fonte: As autoras.

⁹ Informações extraídas de: <<http://www.brasil.discovery.uol.com.br/tecnologia/imagens/feitos-que-marcaram-a-historia-dos-avioes/>>.

¹⁰ Informações extraídas do livro "Conhecendo Toledo", disponível nas escolas municipais da cidade.

O Aeroporto Luiz Dal Canalle Filho possui uma pista asfaltada (Figura 3) com 1800 metros de comprimento e 30 metros de largura.



Figura 3: Pista do aeroporto de Toledo-PR.
Fonte: Arquivo Pessoal de Assis Filho.

O aeroporto comporta aviões com mais de 60 passageiros, porém a maioria dos aviões que pousam em Toledo são monomotores. O Super King Air 300 (Figura 4), Meridiam Matrix, Beechcraft Baron, Phenon 100 Embraer, são alguns exemplos de aeronaves que pousam no Aeroporto Luiz Dal Canalle Filho.



Figura 4: Super King Air 300 da cidade de Toledo-PR.
Fonte: Arquivo Pessoal de Raphael Zocca Turetta.

Em Toledo, a empresa Aeroeste oferece serviço de voos panorâmicos (Figura 5) pela cidade e região, cursos de aviação e serviço de taxi aéreo. Segundo o *site* do Aero clube, os valores dependem do tipo de avião (os preços são por pessoa) e estão sendo disponibilizados em dois monomotores, o AB-115 e o BEM-712 Tupi.



Figura 5: Voo panorâmico pela cidade de Toledo-PR.
Fonte: Arquivo Pessoal de Raphael Zocca Turetta.

Tanto no Aeroporto Luiz Dal Canalle Filho quanto em outros, as aeronaves são orientadas, tanto para pousar quanto para decolar, em direção oposta ao vento. Para isso, há nos aeroportos um equipamento denominado biruta (Figura 6), que indica aos pilotos de aeronaves qual é a direção do vento, assim como também existe o anemômetro, que mede a velocidade do vento.



Figura 6: Biruta e Anemômetro do Aeroporto Luiz DalCanalle Filho.

Fonte: As autoras.

Conhecimentos Gerais

Em Galápagos, no Equador, em 2012 foi inaugurado o primeiro aeroporto sustentável, sendo o primeiro ecologicamente correto. Mais informações podem ser vistas em <http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/aeroporto-de-galapagos-o-primeiro-ecologicamente-correto-mundo/> e em <http://caroldaemon.blogspot.com.br/2015/07/em-galapagos-o-primeiro-aeroporto.html>.

Na Índia, no dia 18 de agosto de 2015 foi inaugurado o Aeroporto Internacional de Cochin. Esse é o primeiro aeroporto a operar apenas com energia solar, com mais de 46.000 painéis solares, e custou 10 milhões de dólares. O projeto foi realizado e implementado visando à diminuição da poluição, visto que a Índia é um dos países mais poluidores do mundo.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Química: Misturas homogêneas e heterogêneas, forças intermoleculares, funções orgânicas (hidrocarbonetos, álcool) por meio do estudo do combustível das aeronaves; tabela periódica (presentes na construção dos aeroportos e aeronaves).

Artes: Design dos aviões; arquitetura dos aeroportos; publicidade das companhias aéreas.

Biologia: Fotossíntese (plantas, árvores); desequilíbrio ecológico; ecologia (ecossistema, ciclos biogeoquímicos); seres vivos (relacionando com os insetos, localizadas ao redor dos aeroportos); estudo da atmosfera por onde passam as rotas dos aviões.

Física: Força dos ventos nos pousos e nas decolagens das aeronaves; massa de diferentes aviões; a força da gravidade que as aeronaves sofrem quando estão voando.

Geografia: Clima (os ventos nos aeroportos, biruta, cata-vento, anemômetro); relevo; solo; vegetação e as interferências sofridas por causa do aeroporto; navegação aérea; globalização e desenvolvimento; comunicação e transportes; o transporte no Brasil.

História: Ideologias; culturas; poder; evolução dos meios de transporte.

Línguas Estrangeiras e Língua Portuguesa: Interpretação textual; documentários sobre as aeronaves e os aeroportos; diferentes expressões regionais dependem da localização do aeroporto.

Matemática: Proporções e porcentagem relacionadas à manutenção do aeroporto e às taxas das passagens; medidas (metro quadrado); gráficos; cálculo de área; perímetro; velocidade média das aeronaves em movimento na pista do aeroporto.

Sociologia: Direitos do consumidor na venda das passagens; acidentes aéreos e seus impactos na população.

Na Figura 7 a localização do aeroporto municipal de Toledo.

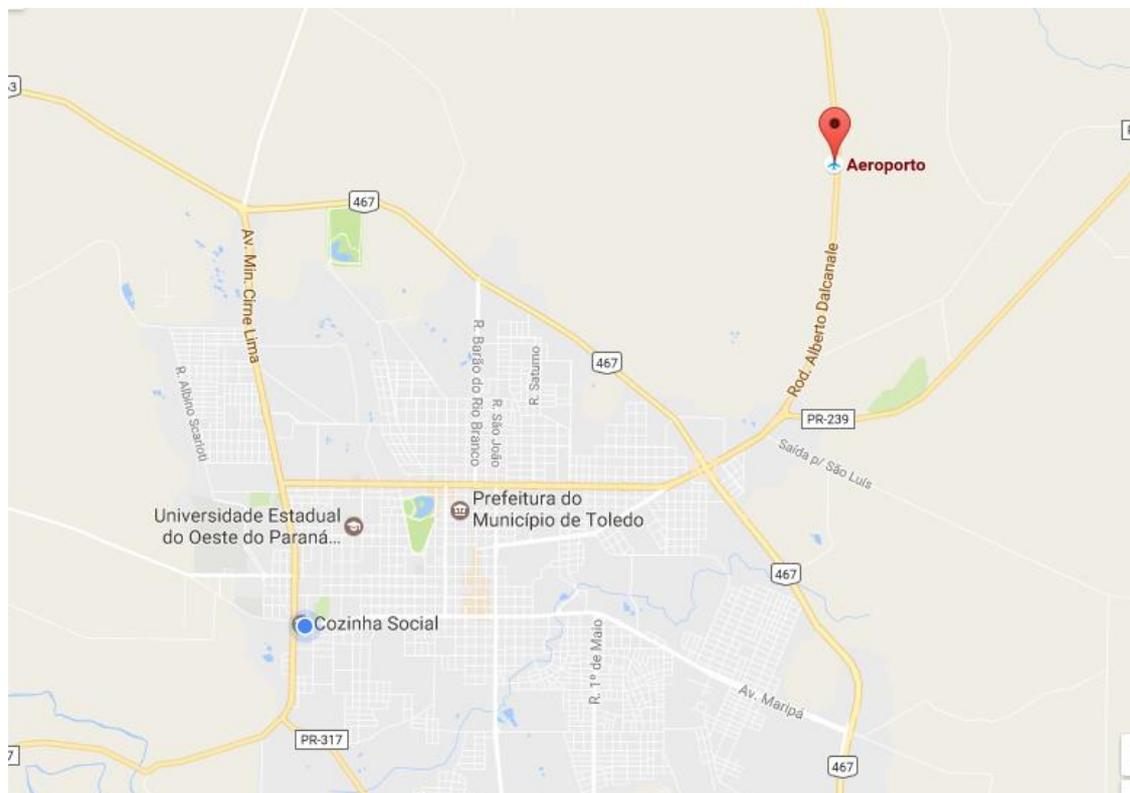


Figura 7: Aeroporto Municipal de Toledo (Mapa).

Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

AEROCLUBE DE TOLEDO. Disponível em: <http://www.aeroclubedetoledo.com.br/precos>. Acesso em: 11 nov. 2015

DISCOVERY. **Feito que Marcaram a História dos Aviões**, s/a. Disponível em: <http://www.brasil.discovery.uol.com.br/tecnologia/imagens/feitos-que-marcaram-a-historia-dos-avioes/>. Acesso em: 15 out. 2015

EMBRAER. **Como Uma Aeronave é Fabricada**. Disponível em: <http://www1.embraer.com.br>

embraer.com.br/hotsites/tour_virtual/portugues/hotsite.asp. Acesso em: 15 out. 2015
FILHO, I. J. C.; **Alberto Santos Dummont: A história da Invenção do Avião**, s/a Disponível em: <http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao12/materia02/texto02.pdf>. Acesso: 20 abr. 2015
PENSAMENTO VERDE. **Aeroporto de Galápagos: O Primeiro Ecologicamente Correto do Mundo**, 2014. Disponível em: <http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/aeroporto-de-galapagos-o-primeiro-ecologicamente-correto-mundo/>. Acesso em: 15 out. 2015
TOLEDO. **Conhecendo Toledo**. Equipe Administrativa e Técnico-Pedagógica Prefeitura Do Município Toledo, s/a.

A fermentação na indústria de bebidas: Cervejaria

Letícia Manica Grandó

As indústrias alimentícias estão cada dia mais buscando a melhoria em seus produtos, tanto em relação ao paladar e visão, quanto ao aroma produzido. Tal fato também vem ocorrendo nas indústrias de bebidas. Os fabricantes procuram usar suas habilidades e experiências adquiridas para produzir bebidas que atendam ao gosto dos consumidores.

De acordo com o livro "A History of Beer and Brewery", de autoria de Hornsey (2007), a cerveja existe desde o tempo da Mesopotâmia, há mais de 8.000 anos. Ela teve seu surgimento por acaso, em situação em que alguns grãos de cevada foram deixados ao relento e, com a umidade presente, acabaram por sofrer o processo de fermentação.

Na Antiguidade, os principais cereais eram o trigo e a cevada, sendo que alguns registros históricos evidenciam o ato de beber cerveja por parte das sociedades antigas. Figura 1.



Figura 1: Banquete na Mesopotâmia, homens bebendo cerveja por canudos de um recipiente.

Fonte:

<http://www.tudosobrefloripa.com.br/index.php/desc_blogs/historia_de_cerveja_i>.

Ainda na Mesopotâmia, foi introduzido o conjunto de leis denominado de Código de Hamurabi, que pregava punição aos vendedores que tentassem enganar seus clientes na oferta de seus produtos, visto que, para isso, eles recebiam diariamente uma cota de 2 litros de cerveja para serem honestos. Também eram descritas no código as regras sobre a cota individual que cada pessoa poderia consumir da bebida, bem como a qualidade da cerveja produzida, para que não houvesse falsificação na sua produção (ESSLINGER, NARZISS, 2009).

Muitos séculos depois, na Idade Média europeia, a cerveja era produzida pelos monges. Devido às pesquisas e à grande ampliação da produção, eles montaram a primeira cervejaria do mundo, que ocorreu em Freisig, na Alemanha, e adicionaram na composição da cerveja o lúpulo (Figura 2), que é uma flor, de que, na fabricação da cerveja, é utilizada apenas a planta feminina, responsáveis pelo aroma e amargor da bebida (HORNSEY, 2007).



Figura 2: Lúpulo.

Fonte: <<http://revisionmedica.es/medicina-natural>>.

De acordo com Beltramelli (2013, p. 82), em 1516, o Duque da Barreira, Guilherme IV, promulgou a Lei da Pureza, isso após uma ressaca de cerveja devido a ingredientes de péssima qualidade. Depois disso, as cervejas poderiam ser compostas apenas de água, malte, cevada e o lúpulo.

A cerveja chegou ao Brasil em 1808, trazida pela família real portuguesa, cujo rei, Dom João VI, era um dos principais consumidores. A entrada dessa bebida no Brasil mudou o contexto da época, porque apenas famílias de alto poder econômico eram consumidores da bebida até o final da década de 1830.¹¹ Entretanto, a cerveja nesta época era limitada a um processo caseiro, realizado por famílias de imigrantes para consumo próprio. Na década seguinte, “[...] as famílias de imigrantes passaram a usar escravos e trabalhadores para produzir cerveja e então vendê-la ao comércio local [...]” (SANTOS, 2008, p.10).

A cerveja e produtos correlatos são bebidas de baixo teor alcoólico (2 a 7%), feitas pela fermentação de diversos cereais com lúpulo, este usualmente adicionado para dar um gosto mais amargo e para controlar a fermentação. Os cereais empregados são a cevada, maltada para desenvolver as enzimas necessárias e adquirir o sabor desejado, assim como adjuntos do malte; arroz descascado, aveia e milho; o trigo é usado na Alemanha e o arroz e o sorgo na China. Açúcares e xaropes de fermentação (açúcar de milho, ou glicose) e levedura completam as matérias-primas. Para a cerveja, o cereal mais importante é a cevada, que é parcialmente convertida em malte por germinação.¹²

¹¹ Informações extraídas de: <<http://historia-cfs.blogspot.com.br/>>.

¹² Informações extraídas de: <<http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5840855/LOQ4023/Apostila3-Bebidas2013.pdf>>.

Segundo dados do Sistema de Controle de Produção de Bebidas (SICOBE), o Brasil produziu, em 2013, aproximadamente 13.469.895.550 de litros de cerveja. Já no ano de 2016, do mês de janeiro até maio, foram consumidos 4.808.102.251. Dados sobre outros anos podem ser vistos no Quadro 1.

Quadro 1: Dados do consumo por ano de cerveja

| CERVEJAS (litros) | | | | |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| MÊS | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Janeiro | 1.326.014.858 | 1.294.348.457 | 1.302.576.249 | 1.294.073.429 |
| Fevereiro | 1.072.343.929 | 1.231.795.174 | 1.159.547.135 | 1.129.627.075 |
| Março | 967.398.213 | 1.197.182.464 | 1.118.056.127 | 918.371.587 |
| Abril | 912.981.841 | 1.056.314.238 | 921.240.500 | 1.000.872.050 |
| Maió | 960.388.087 | 1.117.099.639 | 999.745.101 | 465.158.110 |
| Junho | 987.626.986 | 1.049.587.172 | 975.912.510 | 0 |
| Julho | 1.026.963.650 | 1.056.138.444 | 984.252.459 | 0 |
| Agosto | 1.064.620.833 | 1.039.776.462 | 1.097.740.637 | 0 |
| Setembro | 1.130.607.395 | 1.058.808.542 | 1.206.685.397 | 0 |
| Outubro | 1.256.796.027 | 1.230.874.061 | 1.282.146.883 | 0 |
| Novembro | 1.282.599.761 | 1.309.608.627 | 1.325.684.787 | 0 |
| Dezembro | 1.481.553.970 | 1.495.516.578 | 1.483.929.922 | 0 |
| Total | 13.469.895.550 | 14.137.049.858 | 13.857.517.707 | 4.808.102.251 |

Fonte: SICOBE (2016).

No Brasil, devido ao elevado consumo da bebida nos últimos anos, a Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE) afirma que o crescimento de microcervejarias é menos de 1% no país. A mesma associação define que microcervejarias são microindústrias com sua maioria provinda de origem familiar, produzindo em pequenas escalas, utilizando ingredientes diferenciados devido ao uso de maior quantidade de malte por hectolitro produzido quando comparado às grandes cervejarias.

No estado do Paraná, a Indústria Nacional de Bebidas (Inab) é a fabricante da cerveja Colônia, com três centros de produção atualmente, localizadas nas cidades de Toledo/PR, de Santa Maria/RS e de Corumbá/MS. A cervejaria Colônia em Toledo (Figura 3) localiza-se na Rua Barão do Rio Branco, 4188 - Vila Industrial.



Figura 3: Imagem da Cervejaria Colônia de Toledo-PR.
Fonte: A autora.

A cervejaria Colônia recebeu premiações importantes, como:

Colônia Pilsen: que, em 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, recebeu prêmio na Bélgica pelo ITQI (International Taste & Quality Institute) e uma medalha no AIBA (Australian International Beer Awards) em 2014.

Colônia Extra Lager: Premiada na Bélgica em 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013 pelo ITQI (International Taste & Quality Institute), e uma medalha no AIBA (Australian International Beer Awards) em 2011.

Colônia Low Carb: Prêmio de qualidade no ITQI da Bélgica, edições 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012 (International Taste & Quality Institute), e duas medalhas no AIBA (Australian International Beer Awards), premiação conquistada em 2008 e 2009.

Colônia Sem Álcool: Prêmio de qualidade no ITQI da Bélgica, edição 2011, 2012 e 2013 (International Taste & Quality Institute).

Negra: Prêmio de qualidade no ITQI da Bélgica, edição 2011, 2012 e 2013 (International Taste & Quality Institute), e uma medalha no AIBA (Australian International Beer Awards), premiação conquistada em 2011.¹³

A empresa conta com uma variedade de produtos para beber, como, por exemplo, as cervejas: Colônia Pilsen, Colônia Extra Lager, Colônia Malzbier, Colônia Sem Álcool, Colônia Zero Álcool, Negra; os choppes: o Chopp Claro e o Chopp Escuro; e também os refrigerantes, com variados sabores: cola, cola limão, guaraná e limão.

Toda a linha de bebidas da cervejaria Colônia possui o selo higiênico em envasados de lata de alumínio, para que, assim, dificulte o contato de sujeiras/contaminantes à superfície da lata.

¹³ Informações extraídas de: <<http://cervejacolonia.com.br/index.php?pg=premios>>.

Existem dois grupos de cervejas, a do tipo Ale e a do tipo Lager. As cervejas do tipo Ale também são produzidas pela Cervejaria Colônia. Trata-se de uma bebida de fermentação alta, coloração clara, pouco ácida e que contém baixo teor alcoólico, variando entre 4 a 8%.

O preparo da cerveja passa por vários processos (Figura 4), como a moagem do malte, a mosturação, a filtração, a fervura do mosto, o resfriamento, a fermentação e a maturação.

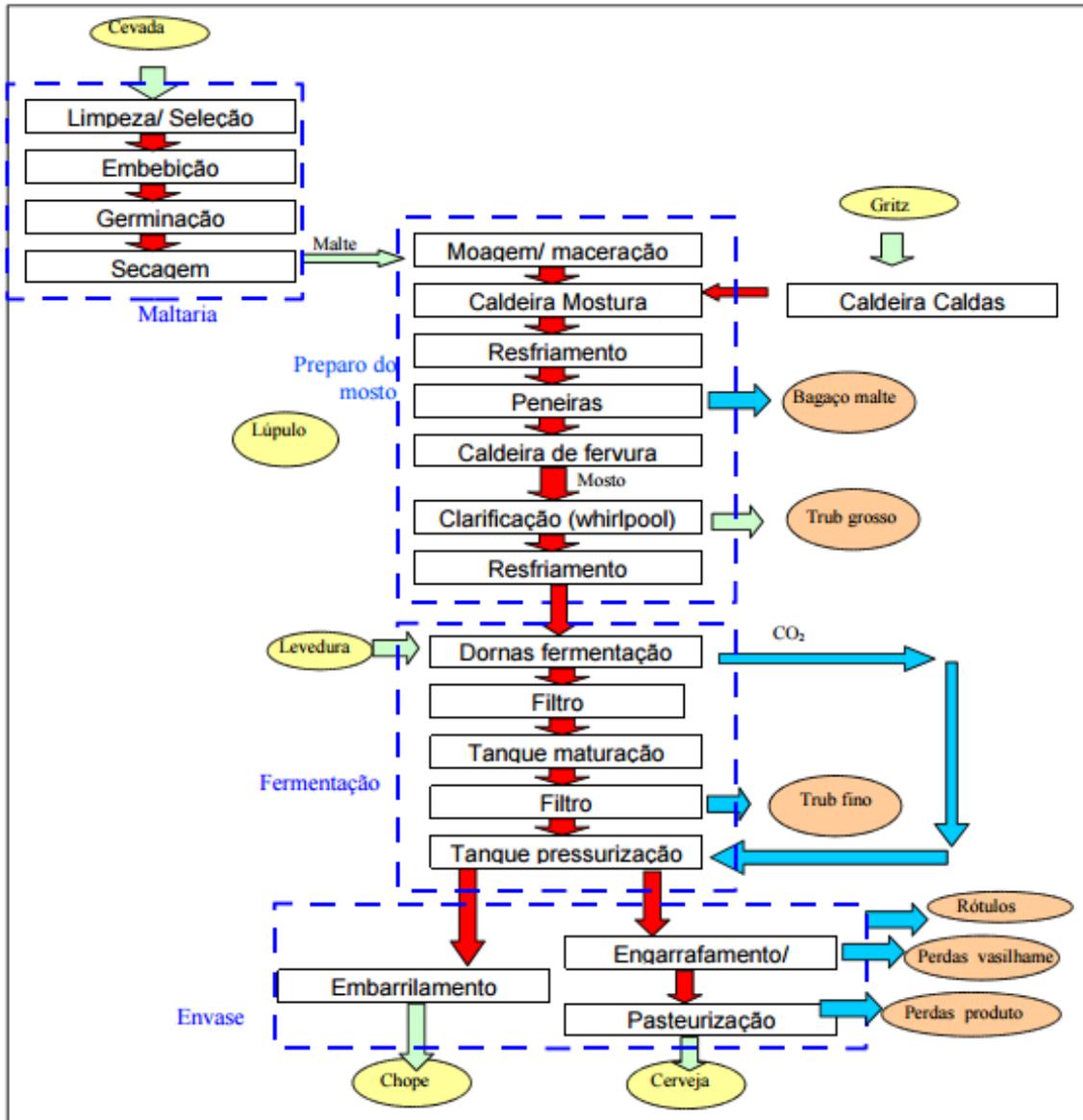


Figura 4: Fluxograma de processo genérico da produção de cerveja.

Fonte: Cervejas e Refrigerantes (CETESB, 2005).

Os processos de fabricação da cerveja do tipo Ale são considerados artesanais.

Antes de ocorrer o processo da maltagem, a cevada é selecionada, submetida a uma limpeza para a retirada de palhas, de pedras, entre outros resíduos, sendo armazenada em silos, para depois ser enviada aos tanques e então começar o processo de maltagem.

Processo de maltagem: em suma, ocorre a conversão da cevada¹⁴ em malte, havendo a maceração, a germinação, a secagem e a torrefação. A maceração ocorre em tanques (levando aproximadamente 2 dias), tanques em que os grãos da cevada passam a ser umedecidos de 35 a 50%, absorvendo oxigênio e desprendendo o dióxido de carbono que leva à formação das enzimas¹⁵. Alguns lotes de amostras são enviados ao laboratório da indústria cervejeira para o controle. Depois disso ocorre o controle da temperatura em 13 a 20°C, sendo esse o processo de germinação, havendo o desenvolvimento do embrião entre 5 e 10 dias. Depois disso, é injetado vapor e os grãos são transferidos para fornos de secagem. Posteriormente, esses grãos são torrados em temperaturas de 40 a 100°C, e moídos (Figura 5).¹⁶



Figura 5: Malte moído.

Fonte: http://www.comofazercerveja.com.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=11>.

Processo de mosturação: Uma vez recebido na cervejaria, o malte é armazenado por cerca de 15 a 30 dias em silos, metálicos ou de concreto, de grande capacidade (150 a 200 toneladas cada), sendo que esse período é denominado de *pousio*.

A moagem consiste em submeter o malte à ação de moinhos de martelo ou de rolo, de modo a romper a casca dos grãos e expor seu conteúdo, sendo um processo físico que proporciona acesso ao amido do grão maltado. Durante esse processo, aspiradores captam o pó gerado pelo atrito entre as sementes, enviando o fluxo para um filtro de mangas¹⁷.

O malte moído é adicionado lentamente em caldeiras de mostura, a 68°C, agitando-se por uma colher de polietileno, para não formar grumos. Após atingir 65°C, a mistura

¹⁴A cevada é cereal que provém da família das gramíneas, nativa de climas temperados.

¹⁵A formação de enzimas é responsável pela transformação do amido em maltose e, depois, em glicose, que é diretamente fermentável pela levedura.

¹⁶ Informações extraídas de: <<http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5840855/LOQ4023/Apostila3-Bebidas2013.pdf>> e <http://www.crq4.org.br/downloads/cervejas_refrigerantes.pdf>.

¹⁷ Informações extraídas de: <http://www.crq4.org.br/downloads/cervejas_refrigerantes.pdf>.

permanece em repouso por 80 minutos com a panela tampada, sendo que, nesse intervalo de tempo, é realizado o teste de iodo.

Com a colher utilizada para agitar o mosto, coloca-se dentro da mistura malte com água, e pingam-se algumas gotas sobre um prato de porcelana branco. Após, pinga-se uma gota do iodo 2% sobre o mosto que foi colocado no prato de porcelana (Figura 6). Se a coloração ficar amarela após os 80 minutos, a receita prossegue aquecendo até 76°C (porém, se apresentar coloração forte (roxo), a mostura deveria ter ficado mais alguns minutos na temperatura de 65°C). O método prossegue mesmo apresentando coloração roxa, no qual, a temperatura é elevada para 76°C, sendo agitada por 5 minutos. Se, após esse tempo, a coloração permanecer roxa, o processo deve ser interrompido e analisando-se as causas da incoerência. Os problemas podem ser ocasionados por falhas na moagem do malte, termômetro descalibrado ou a temperatura da mostura subiu no início da mostura acima dos 76°C, o que desativou as enzimas. Depois disso, a mostura é deixada em 76°C descansando por mais 10 minutos com a panela tapada.¹⁸



Figura 6: Teste de iodo com a coloração amarela.

Fonte: <http://www.comofazercerveja.com.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=11>.

O processo de filtragem do mosto ocorre por meio de peneiras que servem para a eliminação de turvações, de resíduos dos grãos de malte, de resinas do lúpulo, de microorganismos derivados do mosto, entre outros fatores, visto que a filtragem determinará o tempo em que a cerveja não alterará a qualidade. Primeiramente, é colocada a mistura de malte e água (estes devem estar a aproximadamente a 76°C) para que os resíduos sólidos presentes na cerveja que possuem maior volume fiquem retidos nos filtros, reduzindo a

porosidade.¹⁹ Caso ocorra o entupimento do filtro, realiza-se a retirada dos resíduos (*bagaço do malte*), esterilização do equipamento e o processo reinicia.²⁰ Depois disso ocorre a fervura do mosto em grandes caldeiras (a 100°C, por cerca de 1 a 2 horas), o que tem por finalidade coagular e precipitar as proteínas, proporcionando as características organolépticas de cada tipo de cerveja. Nesse caso, a clarificação é uma etapa importante, etapa em que o mosto deve passar por um processo de decantação hidrodinâmica, decantação que, caso não seja feito, pode originar a formação de álcoois e ésteres. Após ser clarificado, o mosto é resfriado em um trocador de calor e aerado com ar estéril.²¹

O processo de fermentação dura entre 5 a 10 dias, sendo processado em 2 etapas: na primeira, as leveduras se reproduzem e, na segunda, as leveduras convertem os açúcares contidos no mosto em dióxido de carbono (CO₂) e álcool. Depois disso, contendo o mosto fermentado uma grande quantidade de CO₂, é purificado e enviado para outros tanques para que ocorra a carbonatação da cerveja. Nessa etapa é preciso uma temperatura constante entre 8 e 15°C, visto que as dornas devem ser resfriadas, por ser um processo exotérmico (que gera calor). No final do processo da fermentação ocorre o excesso de levedos, que, em sua grande maioria, são vendidos para indústrias alimentícias.¹¹

Antes de envasar as cervejas, é preciso realizar a maturação, que mantém a cerveja a temperaturas baixas (zero ou menos), no período de 15 dias no mínimo, a fim de separar algumas substâncias indesejáveis no levedo da cerveja, assim como se podem acentuar algumas características relacionadas ao paladar e à saturação do CO₂ por meio de reações químicas. Em seguida, a cerveja passa pelo processo de filtração novamente, para então serem adicionados agentes estabilizantes, açúcares, corantes, entre outros. O gás carbônico também é injetado. Algumas empresas também podem utilizar pequena quantidade de gás nitrogênio, que serve para a geração da espuma. Após, a cerveja é enviada para as adegas de pressão, para que o sabor e o teor de gás carbônico injetado seja efetivo até o envase, visto que, nessas adegas, a bebida é mantida sob rigorosas condições de pressão e temperatura.¹¹

Etapa do envase: a cerveja, após todos os processos, é envasada em garrafas (Figura 7), barris, latas, entre outros vasilhames. Algumas empresas, por possuírem um sistema de garrafas retornáveis, precisam manter a higienização, sendo lavadas com solução alcalina, detergente e água para total desinfecção. Para garantir a desinfecção, as garrafas passam por inspeção visual de um operário, pois, caso apresentem defeitos ou sujeiras, são destinadas para os setores de reciclagem.

¹⁹ Informações extraídas de: <<http://www.comofazercerveja.com.br/conteudo/view?IDCONTEUDO=11>>.

²⁰ Informações extraídas de: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60254/1/000136497.pdf>>.

²¹ Informações extraídas de: <http://www.crq4.org.br/downloads/cervejas_refrigerantes.pdf>.



Figura 7: Etapa do envase na cervejaria Colônia, Toledo-PR.
Fonte: A autora.

Em sequência, ocorre a pasteurização, processo no qual o produto é aquecido até cerca de 60°C e seguido de um resfriamento brusco para 4°C, para que haja a eliminação total de micro-organismos e aumente a estabilidade e durabilidade. Após isso, os vasilhames (como garrafas, barris e latas) são rotulados e embalados (Figura 8) para o transporte.



Figura 8: Vasilhames embalados prontos para o transporte, na cervejaria Colônia de Toledo-PR.

Fonte: A autora.

No mundo existem festivais de cervejas, festivais dentre os quais se destaca a Oktoberfest, que acontece anualmente em Munique (Figura 9), no sul da Alemanha, reunindo milhões de visitantes de todo o mundo. Como a Oktoberfest da Alemanha tem atraído milhões de pessoas, descendentes alemães decidiram fazer o mesmo no Brasil em 1984, na cidade de Itapiranga-SC.



Figura 9: Oktoberfest de Munique, na Alemanha.

Fonte: <<http://fluxmag.com/travel/oktoberfest-munich-germany-%E2%80%93-the-real-beer-fest/>>.

Com o passar dos tempos, a Oktoberfest passou a acontecer também, todos os anos, na cidade de Blumenau, em Santa Catarina (Figura 10), o que já virou uma tradição para muitos consumidores, pois é considerada a maior festa alemã das Américas. Existem outras cidades do Brasil que atualmente também realizam a Oktoberfest, como: Santa Cruz do Sul/RS, Igrejinha/RS, Marechal Cândido Rondon/PR, Guaramiranga/CE, entre outras. Além da deliciosa cerveja e chopp, há desfiles, feira de produtos, competições e muita música.



Figura 10: Oktoberfest de Blumenau-SC.

Fonte: <<http://imagezombie.faith/123databaseimages/blumenau+oktoberfest+fotos>>.

O mercado cervejeiro se expandiu devido à grande demanda de consumidores, e tal expansão fez surgir novas variedades nos sabores das cervejas produzidas, de modo a agradar aos novos consumidores. Alguns tipos de sabores introduzidos nas cervejas são: café: Hop Arábica (Morada Cia Etlíca), Dama Bier Fellas (Dama Bier), Demoiselle (Colorado), Café e Cacau (Cevada Pura), Blue Bridge Coffe Stout (Coronado), Wildebeest (Wild Beer Co.), Dead Metaphor (BrewDog), Dog B (BrewDog) e Cirilo (Seasons). Cerveja sem glúten: Glutenberg Blond. Cerveja com flocos de ouro e mel: Golden Queen Bee.²²

Com tantas cervejas sendo consumidas, existem duas profissões que mais se destacam no ramo cervejeiro: o *Beer Sommelier* e o Mestre Cervejeiro. Segundo Iskandarian, “O beer sommelier trabalha a cerveja na esfera gastronômica. Ele se preocupa com a apresentação, a temperatura, a taça adequada, a harmonização com o prato”. E o mestre cervejeiro, “[...] trabalha a cerveja em escala industrial”. (ISKANDARIAN, Carolina).

Quanto a toda essa criatividade profissional, devido ao elevado consumo de bebidas alcólicas no Brasil, a Lei Federal 11.705/2008, determina apenas certas porcentagens de consumo são permitidas, para então dirigir. Essa lei refere-se à denominada “Lei Seca”, na qual foi instituído o uso do bafômetro (Figura 11) para verificação do índice alcoólico dos condutores de veículos.

²² Informações extraídas de: <<http://www.cervesia.com.br/curiosidades.html>>.



Figura 11: Bafômetro.

Fonte: <www.estadao.com.br>.

Vale ressaltar os efeitos do álcool no trânsito, assim como determina o Decreto 6.117/2007:

Para os efeitos desta Política, é considerada bebida alcoólica aquela que contiver 0,5 grau Gay-Lussac ou mais de concentração, incluindo-se aí bebidas destiladas, fermentadas e outras preparações, como a mistura de refrigerantes e destilados, além de preparações farmacêuticas que contenham teor alcoólico igual ou acima de 0,5 grau Gay-Lussac (BRASIL, 2007, s/p.).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, serão estipulados conteúdos e atividades que o professor poderá trabalhar com os estudantes.

Conhecimentos Gerais

Assuntos: A aplicabilidade de adicional de insalubridade sobre a atividade dos degustadores de cerveja; técnicas de degustação; o copo adequado realça o sabor da cerveja?; picolé de cerveja; empresários investem em molhos, cremes e sorvetes de cerveja; a cerveja e a medicina; boutique da cerveja que foi inaugurada no Brasil na cidade do Rio de Janeiro em dezembro de 2014, nela se obtém uma variedade de cervejas nacionais, importadas e artesanais. A loja se encontra no endereço Avenida Rio Branco nº156, Loja 101. A mesma loja possui uma página na rede social, Facebook: <<https://www.facebook.com/beerundergroundcenter>>.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Química: equilíbrio químico; soluções (conservantes, corantes); forças intermoleculares; separação de misturas (filtração, destilação, tratamentos de efluentes); concentração de soluções; energia das reações; propriedades coligativas; fermentação;

funções orgânicas (estrutura molecular); cálculo estequiométrico. **Atividades:** **Experimento 1/ Equilíbrio Químico:** O professor pode abordar o que acontece ao colocar uma garrafa de cerveja no congelador por muito tempo (ocorre o processo denominado super congelamento), porém, ao retirar a garrafa e tentar abri-la, ocorre a perturbação do equilíbrio em relação à pressão. Explicação semelhante serve para o caso de abrir uma lata de refrigerante, que também se refere ao deslocamento do equilíbrio. O professor pode também comentar com a turma sobre porque a cerveja congela e a cachaça, não. Além de mencionar explicações relacionadas com as propriedades coligativas, isso ocorre devido ao fato de a cachaça possuir um alto teor alcoólico. **Experimento 2/ Soluções, Separação de Misturas:** Uma atividade investigativa pode ser proposta aos estudantes, na qual eles devem refletir sobre: Como determinar a porcentagem de etanol em uma cerveja. Também é possível desenvolver atividades sobre a solubilidade e métodos de separação (o professor pode demonstrar aos estudantes como seria o processo de filtração em uma cervejaria). **Experimento 3/ Concentração de Solução:** Detecção do etanol com o uso do bafômetro. Atividades neste sentido podem ser encontradas em "Bafômetro: um modelo demonstrativo", no *site*: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc05/exper2.pdf>>; em "Hálito culpado: o princípio químico do bafômetro", no *site*: <<http://www.qnesc.s bq.org.br/online/qnesc05/quimsoc.pdf>>; e em "Alcoolismo e educação química", no *site*: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc34_2/03-QS-42-11.pdf>.

Biologia: Bioquímica (fermentação alcoólica); citologia (hereditariedade); anatomia (músculos que ativamos ao bebermos); fisiologia (digestão, efeitos no organismo); água e sais minerais; Reino Fungi e monera. **Atividades:** Efeitos do álcool no organismo humano; o consumo da cerveja em relação à saúde; os efeitos do consumo de bebidas alcoólicas no organismo de mulheres grávidas.

Sociologia/Filosofia: Relações de poder e democracia. **Atividade:** Discutir com os estudantes os perigos do álcool no trânsito, assim como determina o Decreto Presidencial nº 6.117/2007.

Sociologia: A importância da comunicação; direitos do consumidor; interação social (o gênero que mais consome cerveja); capitalismo (as indústrias cervejeiras e a geração de empregos, maior cervejaria do mundo e o número de funcionários demitidos); causas da mudança social e sociedade e cultura; poder (álcool e direção). **Atividades:** A cultura de alguns países em beber cerveja; o aspecto religioso em relação à cerveja; o consumo de cerveja conforme as regiões do mundo e do país. Um artigo complementar para o aprofundamento no assunto pode ser encontrado sob o título de "Comportamento do consumidor de cerveja, um estudo comparativo entre Rio Grande do Sul e Irlanda", no *site*:

<<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/viewArticle/20741>>.

História: História do Brasil e do Mundo (Contexto histórico da cerveja, A relação da igreja com o consumo de bebida alcoólica, Primeiros produtores de cerveja do país e do Mundo). **Atividades:** Concentração do mercado de cerveja no Brasil e a participação das microcervejarias; as cervejas artesanais, no Brasil; os tipos de cervejas de cada país; o mercado da cerveja e o turismo cervejeiro no Brasil; a melhor cerveja do ano de 2014, eleita na World Bier Cup, a Copa do Mundo das Cervejas, é produzida no Brasil, na cidade de Minas Gerais. Mais informações, ver *site*: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2014/08/cerveja-produzida-em-minas-e-eleita-melhor-do-mundo-em-concurso.html>>.

Geografia: Globalização e desenvolvimento (O comércio); sistema econômico; geografia no Brasil (industrialização brasileira; região de maior produção de cerveja no Brasil e no mundo; clima, solo; relevo (em relação ao lúpulo).

Artes: leitura de imagens; estudo das cores; técnicas utilizadas na pintura; pinturas; profundidade; elementos vivenciais; charges; *design*; publicidade; cinema e escultura (o formato das garrafas). **Atividades:** Reciclagem de garrafas e de latas de alumínio; sugere-se os seguintes filmes para assistir trechos em sala de aula: "Vício Maldito", "Smashed", "O Valor da Vida" e "O Voo"; Sugerem-se livros como "Alcoolismo" (escrito por Jorge Antônio Jaber Filho e Charles André) e "Despertar de um Alcoólatra".

*Rótulo, o tema pode ser comentado por meio do artigo: "Avaliação da composição e da funcionalidade da embalagem de cerveja, segundo o envolvimento do consumidor".

*Colecionadores de itens de cervejas, *versite*: <http://www.beerlife.com.br/portal/default.asp?id_texto=19>. Ali estão identificados os clubes de colecionadores do mundo.

*Em relação ao selo de qualidade, há o trabalho "Avaliação de efeito do selo de alumínio na qualidade microbiológica de latas de cerveja", disponível em: <http://sindicerv.com.br/campanha_lata/A187-1-07_Ambev_Parcial1.pdf>.

*Porque nas propagandas de televisão existe sempre uma mulher bonita? A mulher faz uma apologia ao sexo, o que transmite ao consumidor a ideia de que, ao beber a cerveja, ele terá o mesmo prazer que ao realizar relações sexuais: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/2510>>e <<http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/view/1398>>.

*A estratégia de marketing para influenciar os jovens na hora da compra de cervejas e de refrigerantes pode ser vista por meio do artigo "A influência das estratégias de marketing no processo de decisão de compra dos consumidores jovens nos mercados de cerveja e refrigerantes", em: <<http://mackenzie.br/dhtm/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/view/891>>.

* "A Copa do Mundo e o consumo em relação à propaganda e ao marketing de cerveja": <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/2545>>.

Física: Calor; pressão; termometria (conceito de temperatura, conceito de dilatação térmica, conceito de calor, formas de propagação do calor, capacidade térmica); refração da luz; velocidade (da produção de cervejas). **Atividade: Experimento 1/ Gelando a Cerveja:** O seguinte *site* ensina como congelar a cerveja em minutos: <<http://quimicaensinada.blogspot.com.br/2012/02/como-gelar-sua-cerveja-em-3-minutos.html>>.

Educação Física: cultura corporal de movimento; esporte (capacidade física); consciência corporal; coordenação motora; aspectos histórico-sociais; conhecimento do próprio corpo e saúde. **Atividades:** O álcool e a atividade física; os exercícios que podem ser realizados para a "queima" da gordurinha localizada na barriga de chopp; o consumo de álcool e os exercícios físicos por atletas universitários; jogadores e atletas alcólatras que perderam suas carreiras devido ao consumo excessivo de álcool; a relação entre consumo e a massa corporal pode ser encontrada no artigo "Relação entre consumo de bebidas alcoólicas por universitárias e adiposidade corporal", no *site*: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpsiq/v60n3/10.pdf>>.

Língua Portuguesa e Línguas Estrangeiras: acentuação; vocabulário; leitura e interpretação de texto; expressões regionais; documentários; argumentação; produção de textos (textos narrativos, descritivos e informativos). **Atividades:** O *site* em inglês que contém algumas curiosidades, referente à Organização Nacional de Síndrome Alcoólica Fetal, é: <<https://www.nofas.org/light-drinking/>>. Textos podem ser produzidos pelos

estudantes com o tema "O tratamento de álcool e outras drogas" ou "O álcool e a violência dos parceiros".

Matemática: Proporções; porcentagem; estatística; probabilidade; função de 1º grau; gráficos; progressão aritmética; geometria analítica (circunferência); área; circunferência (de uma esfera como a garrafa de cerveja ou uma lata); diâmetro; raio.

Na Figura 12 a localização geográfica da Cervejaria Colônia.

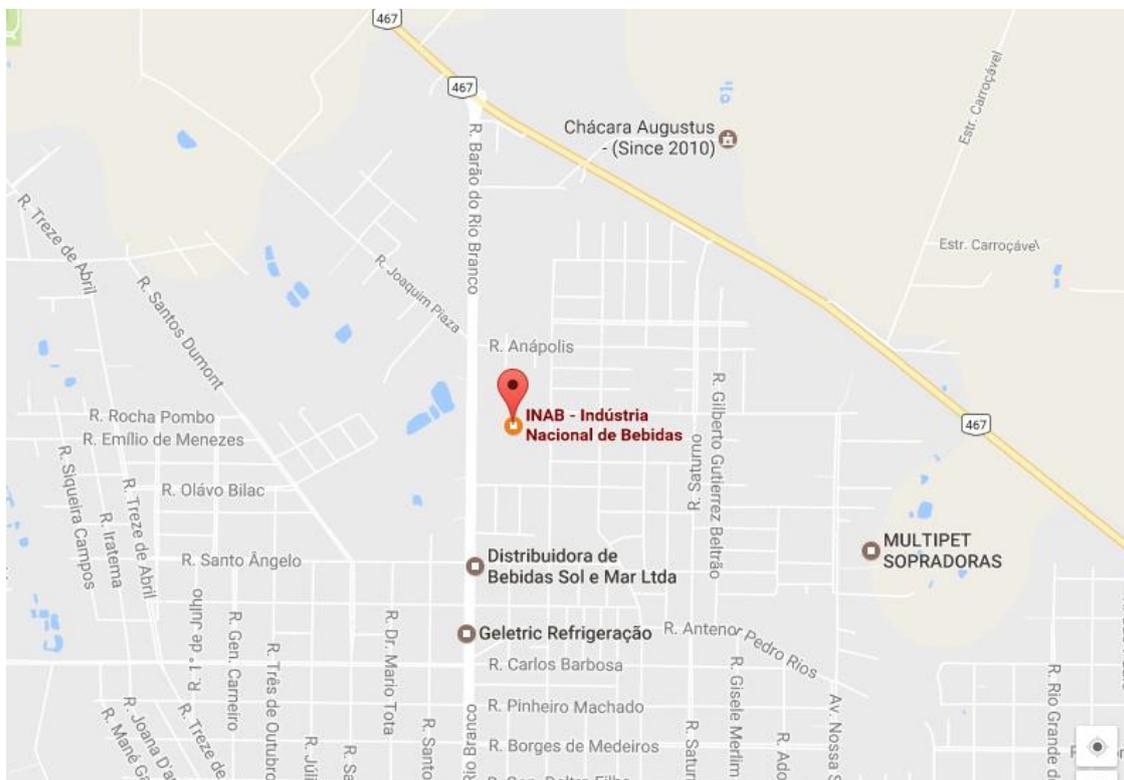


Figura 12: Cervejaria Colônia (Mapa).

Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

ABRABE. **Categorias**. Disponível em: <<http://www.abrabe.org.br/categorias>>. Acesso em: 15 maio 2015.

Beco José Paris. Disponível em:

<http://www.comofazercerveja.com.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=11> Acesso: 27 abr. 2016

BELTRAMELLI, M.; **Cervejas Brejas & Birras**. Editora Tainã Bispo, São Paulo: Editora Leya, 2013.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Produção Cervejas e Refrigerantes - Mensal**. In: Produção Controlada de Bebidas – SICOBE. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Decreto 6.117, de 22 de maio de 2007.

Aprova a Política Nacional sobre o Álcool, dispõe sobre as medidas para redução do uso indevido de álcool e sua associação com a violência e criminalidade, e dá outras providências. Brasília, 2007.

CASTRO, H. F. de.; **INDÚSTRIAS BIOTECNOLÓGICAS: Bebidas Fermentadas e Destiladas**. Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em:

- <<http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5840855/LOQ4023/Apostila3-Bebidas2013.pdf>> Acesso: 26 abr. 2016.
- CERVESIA. Curiosidades.** Disponível em:<<http://www.cervesia.com.br/curiosidades.html>> Acesso: 22 out. 2015.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Cervejas e Refrigerantes**, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/downloads/ervejas_refrigerantes.pdf. >. Acesso em: 14 maio 2016.
- COSTA, E. B. G.; A representação feminina em propagandas de cerveja: Um estudo das campanhas divulgadas entre 1993 e 2013.** Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012. Disponível em:<<http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/1398/48>> Acesso: 17 set. 2015.
- Como gelar a sua cerveja em 3 minutos.** Disponível em:<<http://quimicaensinada.blogspot.com.br/2012/02/como-gelar-sua-erveja-em-3-minutos.html>> Acesso: 12 out. 2015.
- DANTAS, S. T.; SILVA, N. da.; SOARES, B. M. C.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SOUZA, J. L. de.; SIQUEIRA, R. F. Avaliação de efeito do selo de alumínio na qualidade microbiológica de latas de cerveja.** Centro de tecnologia de embalagem, 2007. Disponível em: <http://sindicerv.com.br/campanha_lata/A187-107_Ambev_Parcial1.pdf>Acesso: 10 out. 2015
- ESSLINGER, H. M.; NARZISS, L. Beer. In: Ullmann’s encyclopedia of industrial chemistry.** Freiberg: Sachsen, 2009.
- FERRARI, V.; STÜLP, V. J.; O mercado de cervejas no Brasil**, 2008. Disponível em:<<http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/2545>> Acesso: 17 set. 2015.
- HORNSEY, Ian S. A history of Beer and Brewery – RSC Paperbacks**, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2007.
- Iskandarian, C. São Paulo terá o primeiro curso de beer sommelier do país.** Disponível em:<<http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL1092117-5605,00-SAO+PAULO+TERA+O+PRIMEIRO+CURSO+DE+BEER+SOMMELIER+DO+PAI S.html>> Acesso: 20 set. 2015
- SANTOS, H. L.; Análise dos hábitos dos consumidores de cerveja em Porto Alegre/RS e comparação entre os gêneros**, Porto Alegre/RS, 2008.
- SILVA, A. B. de J.; OLIVEIRA, A. V. K. de.; SILVA, J. D.; QUINTAES, K. D.; FONSECA, V. A. da S.; NEMER, A. S. de A. Relação entre consumo de bebidas alcoólicas por universitárias e adiposidade corporal.** Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/jbpsiq/v60n3/10.pdf>>.Acesso: 10 out. 2015
- SILVA, B. F. C.; YANG, D. D. L.; COSTA, E. L.; FRAGOSO, N. D.; A influência das estratégias de marketing no processo de decisão de compra dos consumidores jovens nos mercados de cerveja e refrigerantes.** Vol. 4, n. 1 (6), jan.-jun. 2007. Disponível em:<<http://mackenzie.br/dhtm/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/view/891>> Acesso: 17 set. 2015.
- TOMÉ, F. M. Apresentação da imagem feminina como objeto de consumo nas propagandas de cerveja**, 2013. Disponível em:<<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/2510>>Acesso: 17 set. 2015.
- TORTORELLI, A. V. B. Comportamento do consumidor de cerveja, um estudo comparativo entre Rio Grande do Sul e Irlanda.** EdiPUCRS, v. 8, n. 1, 2015. Disponível

em:<<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/viewArticle/20741>> Acesso: 20 set. 2015.

TORRES, L. **Cerveja produzida em Minas é eleita a melhor do mundo em concurso** Disponível em:<<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2014/08/cervejaproduzida-em-minas-e-eleita-melhor-do-mundo-em-concurso.html>> Acesso: 20 set. 2015

National Organization on Fetal Alcohol Syndrome. Disponível em:<<https://www.nofas.org/light-drinking/>> Acesso: 11 out. 2015.

O Esporte nos Estádios

Letícia Manica Grando

O termo *estádio*, de acordo com o Dicionário Michaelis, é um “lugar onde se realizam competições esportivas, com arquibancadas para o público”, também podendo ser utilizado como um local para o desempenho de atividades artísticas e culturais.

Nos estádios mais modernos é possível encontrar, além do campo de futebol, lojas, pista de atletismo e até piscina coberta, como no caso do Estádio Rungrado May Day (Figura 1), localizado em Pyongyang, na Coreia do Norte.

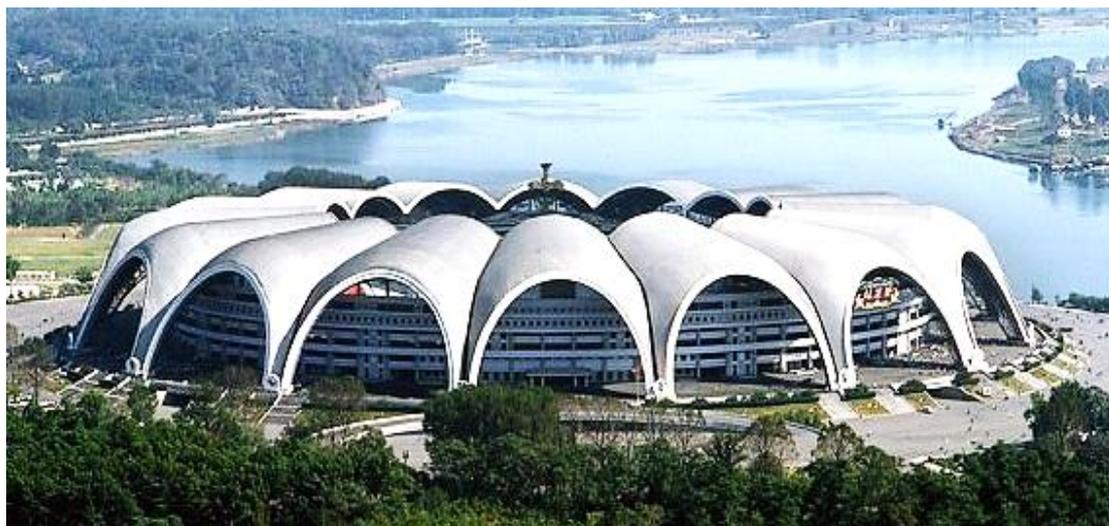


Figura 1: Estádio Rungrado May Day.

Fonte: <<http://7mais.com.br/7-maiores-estadios-de-futebol-do-mundo/>>.

A modalidade desportiva mais praticada nos estádios é o futebol, que atrai pessoas de todos os gêneros, idades e níveis sociais, sendo que a prática desenvolvida é utilizada como forma de entretenimento ao público e de forma profissional aos jogadores.

Para a preservação e manutenção dos estádios é necessário o envolvimento de pessoas no setor de limpeza da parte externa e interna do local, como vestiários, banheiros, arquibancadas e calçadas. Além disso, é preciso realizar outros cuidados, como a irrigação do gramado, a pintura das paredes e das coberturas.

Uma partida de futebol oficial envolve, além dos jogadores, dirigentes, técnicos, massagistas, médicos, arbitragem (bandeirinhas, árbitros), gandulas, fisioterapeutas, enfermeiros, delegado, policiais. Precisa haver as pessoas que também são envolvidas fora dos campos, como locutores, repórteres, narradores, cinegrafistas, comentaristas,

torcida, seguranças, porteiros, vendedores de bebidas e de comidas, patrocinadores, entre outros.

Há estádios de diferentes formatos e tamanhos, porém um dos mais curiosos, e que poucas pessoas sabem que existe, é o Estádio Flutuante Marina Bay (Figura 2), localizado nas águas da Reserva Marinha na Baía de Cingapura. Ele possui *design* inovador, pois contém uma estrutura inteiramente de aço, reduzindo os efeitos da corrosão, por ser um estádio que possui uma plataforma flutuante.



Figura 2: Estádio Flutuante Marina Bay.

Fonte:

<https://res.cloudinary.com/roadtrippers/image/upload/v1402588401/rzcrorzbm3geeutyp0rf.jpg>.

Outro estádio que se destaca é o Estádio de Kaohsiung (Figura 3), também conhecido como World Games Stadium, localizado em Taiwan, República da China. Kaohsiung se destaca devido à sustentabilidade, pois possui cerca de 8.844 painéis solares na sua parte externa. Com os painéis solares existentes se podem produzir cerca de 1,14 milhões de quilowatts por hora (kWh), ou seja, 660 toneladas de dióxido de carbono podem ser reduzidas anualmente.²³

²³ Informações retiradas de: <<http://aiyaiy.blogspot.com.br/2010/11/stadion-dengan-menggunakan-solar.html>>.



Figura 3: Estádio de Kaohsiung.

Fonte: <<http://inhabitat.com/taiwans-solar-stadium-100-powered-by-the-sun/solar-stadium-ed04/>>.

O estádio mais antigo do mundo é o Sandygate Road (Figura 4), situado no Condado de South Yorkshire, centro-norte da Inglaterra. Ele possui uma pequena inclinação. Inicialmente era utilizado como campo de cricket, o desporto mais popular na zona no arranque do século XIX. Só a partir de meados dos anos 1950 começaram a disputar-se os primeiros encontros nãooficiais de futebol.²⁴

²⁴ Texto extraído de: <<http://www.futebolmagazine.com/sandygate-road-o-mais-antigo-estadio-do-mundo>>.



Figura 4: Estádio mais antigo do Mundo, Sandygate Road.

Fonte: <<http://noclashofcolours.blogspot.com.br/2012/11/10-november-2012-hallam-v-appleby.html>>.

No Brasil, o estádio considerado mais antigo é o Estádio de Laranjeiras (Figura 5), anteriormente chamado Estádio Álvaro Chaves, localizado no Rio de Janeiro. A construção iniciou em 17 de outubro de 1902, porém a inauguração oficial foi somente em 11 de maio de 1919. Na época a capacidade de público do estádio era de 18 mil pessoas, mas, com o passar dos anos houve um crescimento da cidade e precisou haver a duplicação da Rua Pinheiro Machado, ocorrendo a desapropriação de parte do terreno. Com isso, atualmente, o estádio possui capacidade de 8 mil torcedores.²⁵



Figura 5: Estádio de Laranjeiras, Rio de Janeiro.

Fonte: <<http://netflu.com.br/wp-content/uploads/2015/03/410.jpg>>.

No Paraná, na cidade de Curitiba, encontra-se o Estádio Janguito Malucelli, também conhecido popularmente por J. Malucelli (Figura 6). Ele se destaca por ser um estádio ecologicamente correto, também referenciado como Ecoestádio. Segundo o *site* do estádio. Este possui suas arquibancadas sem a presença de concreto, as cadeiras são alocadas diretamente no solo, a madeira que dá a sustentação é de uma área de reflorestamento, assim como o ferro das estruturas proveio de ferrovias desativadas.



Figura 6: Estádio Janguito Malucelli.

Fonte:

<http://www.jmalucellifutebol.com.br/index.php?pag=noticia&n_cod=8110&titulo=eco-estadio-corinthians-paranaense-janguito-malucelli>.

Ainda no Paraná, cabe registrar a existência do Estádio Municipal 14 de Dezembro, da cidade de Toledo, o qual foi inicialmente batizado como Ney Braga, mas uma lei aprovada na Câmara dos Deputados permitiu que o nome fosse alterado para Estádio Municipal 14 de Dezembro, assim se fazendo referência ao aniversário da fundação da cidade de Toledo. Alguns torcedores também identificam o estádio como Olímpico, devido à construção da pista olímpica em torno do gramado.

Anteriormente ao "14 de Dezembro", o primeiro estádio de Toledo fora fundado em 1967, localizado no atual Terminal Rodoviário. Então, após ser demolido, foi construído em novo local e atual (Figura 7), no bairro Jardim La Salle, na Rua da Faculdade. Ele atualmente possui capacidade para 15 mil pessoas (1500 lugares cobertos com cadeiras e 13500 lugares nas arquibancadas), sendo patrimônio da Prefeitura Municipal.²⁶

²⁶ Informações extraídas de: <<http://redacaoemcampo.com/2012/12/14/estadio-14-de-dezembro-em-toledo-completa-30-anos-no-aniversario-da-cidade/>>.



Figura 7: Estádio Municipal 14 de Dezembro.
Fonte: Arquivo Pessoal Victor Caldeira.

O estádio possui entrada gratuita para visitantes de segundas às sextas-feiras, das 8h às 12h e das 13h30 às 17h. Não há restrições para pisar na grama, pois ela é natural (Figura 8), e nem de entrar nos vestiários. Há 3 vestiários, um para os jogadores do local, outro para jogadores visitantes e um para a arbitragem.



Figura 8: Estádio 14 de Dezembro.
Fonte: A autora.

O estádio também já foi “palco” para grandes jogos, sendo que o maior público registrado foi no jogo do TCW contra o Atlético Paranaense, com 20550 torcedores, seguido pelo jogo contra o Coritiba, com 19602 torcedores, ambos realizados pelo Campeonato Paranaense de 2008.

Em Toledo há o centro de treinamento, no qual os atletas realizam suas alimentações, podem permanecer no alojamento, sala de fisioterapia, entre outros. Esse Centro está localizado na Rua Ângelo Zanela, no Jardim Coopagro.

Em 2015, os jogadores e a equipe do Toledo Futebol clube Ltda conquistaram o acesso à Primeira Divisão do Campeonato Paranaense de 2016. Tal fato é decorrente da vice-colocação no Campeonato Paranaense de 2015, da 2ª Divisão (Divisão de Acesso). No início de 2016, pelo fato do clube ter conquistado acesso à Primeira Divisão, o nome do clube foi alterado para Toledo Esporte Clube (TEC).

Para “alentar” os jogos, também há a presença de uma torcida organizada, que surgiu em 2006, sem nome, mas, depois de algum tempo, organizadores resolveram fazer uma votação por meio da rede social Orkut, e o nome escolhido foi Torcida Porcos Selvagens (Figura 9), devido ao fato de o mascote do time ser um porco e de o município ser o maior produtor de suínos do estado do Paraná. Em Toledo também acontece a maior festa do porco no Brasil, festa denominada Porco no Rolete.²⁷

²⁷ Informações extraídas de: <<http://www.doricoapobre.com.br/2015/03/os-porcos-selvagens-de-toledo.html>>.



Figura 9: Torcida Porcos Selvagens, de Toledo-PR.

Fonte: <<http://www.jornaldoeste.com.br/esporte/2014/03/tcw-conta-com-a-forca-da-torcida-para-vencer-o-arapongas/892540/>>.

ABORDAGEM DIDÁTICA

História: Surgimento do futebol; os maiores estádios; a Copa do Mundo; A Copa do Mundo e a participação brasileira; posição de sentido ao cantar o Hino Nacional. Atividades nesse sentido podem ser encontradas em "Imigração e Futebol" (Disponível em: <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/lasa98/CamposAraujo.pdf>>).

Biologia: Respiração aeróbica; corpo humano; aumento de pressão corporal quando os atletas se movimentam; a grama como um vegetal; solo; ar; insetos.

Química: Painéis eletrônicos de LED; refletores; o aço utilizado nas estruturas das arquibancadas e das catracas para evitar a corrosão; produtos utilizados para manutenção da grama (fertilizantes); tinta para pintura do estádio; pH do solo; transformações químicas.

Língua Portuguesa e Estrangeira: Dialectos; letra do Hino Nacional, do hino do clube e do hino município; cantos de torcidas organizadas; transmissões realizadas pelos locutores e jornalistas.

Matemática: Os desenhos geométricos no campo como retângulo (trave, marcações do campo); círculo; espaço necessário entre as arquibancadas para evitar a queda dos torcedores; altura das arquibancadas; percentual de pessoas que vão assistir aos jogos no estádio "quando o time está bom e quando está ruim"; funções de primeiro e segundo grau; trigonometria.

Artes: Cores do estádio; camiseta; faixas de apoio ao time; emblema; publicidade e propaganda. Atividades nesse sentido também podem ser encontradas em "Gestos e Expressões Faciais"

(Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rbefe/article/view/16574/0>>).

Física: Aceleração da bola; velocidade média da bola; tensão da estrutura da arquibancada quando os torcedores pulam; cabines com as transmissões de TV e rádio (frequência).

Educação Física: As lesões musculares dos jogadores de futebol, esforço físico de jogadores, preparação física. Atividades nesse sentido podem ser encontradas em "Stress

Físico de um Árbitro de Futebol no Jogo" (Disponível em: <<http://apaf.pt/ficheiros/artigos/81Stress%20F%C3%ADsico%20do%20C%81rbitro%20de%20Futebol%20no%20Jogo.pdf>>) e em "Estresse de Jogadores em Temporadas Competitivas" (Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v17%20n2%20artigo4.pdf>>).

Geografia: Relevo; solo; clima; altitude; predominância dos ventos; atmosfera.

Filosofia/Sociologia: A ética e os jogadores de futebol; futebol e a sociedade; estádios e a política.

Sociologia: Preconceito da mulher no futebol; incentivo da participação de mulheres nos estádios (preço do ingresso mais barato); falta de investimentos ao futebol feminino no Brasil. Atividades neste sentido podem ser encontradas em:

* "A Violência e o Futebol" (Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=8qY6JLkpw2UC&oi=fnd&pg=PA9&dq=futebol&ots=Itm79OIoUb&sig=d098mtCedYYBhH1KyUIAUMpK4Sg#v=onepage&q=futebol&f=false>>);

*"Fanatismo, Idolatria, Torcidas Organizadas" (Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=kJdwp597SWwC&oi=fnd&pg=PA2&dq=futebol&ots=xBdGUkHki3&sig=NpH-bGTEjuvgUaJ6xTLMf1gwwXU#v=onepage&q=futebol&f=false>>);

*"Ciências sociais, fala sobre o negro no futebol" (Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=eskJnfG0ZhoC&oi=fnd&pg=PA13&dq=futebol&ots=t3aSozfg-2&sig=YF0CUE8hKj1jnMg0oPCtxkzwtEA#v=onepage&q=futebol&f=false>>);

*"Estatuto de Defesa do Torcedor" (Disponível em: <<http://oldarchive.rbceonline.org.br/index.php/RBCE/article/view/188>>);

*"Uso de Álcool, Futebol e Torcidas Jovens" (Disponível em: <<http://fefnet172.fef.unicamp.br/grupos/gef/producao/Usode%20Futebol,%20torcedores20jovens.pdf>>);

*"Mulheres e o Futebol no Brasil" (Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=kJdwp597SWwC&oi=fnd&pg=PA2&dq=futebol&ots=xBdGUkHki3&sig=NpH-bGTEjuvgUaJ6xTLMf1gwwXU#v=onepage&q=futebol&f=false>>);

*"Futebol é "coisa para macho"? Pequeno esboço para uma história das mulheres no país do futebol" (Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010201882005000200012&script=sci_arttext&tlng=ES>).

Na Figura 7 a localização geográfica do Estádio Municipal 14 de dezembro em Toledo.



Figura 10: Estádio Municipal 14 de Dezembro.

Fonte: Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

ÁBACO. In: DICIONÁRIO MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. Disponível em:

<<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=est%E1dio>>. Acesso: 19 dez. 2015.

ARAÚJO, J. R. de C. **Imigração e futebol: o caso Palestra Itália**. Disponível em: <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/lasa98/CamposAraujo.pdf>>. Acesso: 21 dez. 2015.

BUIAR, R. **Os porcos selvagens de Toledo**. Disponível em: <<http://www.doricoao-pobre.com.br/2015/03/os-porcos-selvagens-de-toledo.html>>. Acesso: 20 dez. 2015.

CAMPOS, P. A. F. et al. As determinações do estatuto de defesa do torcedor sobre a questão da violência: a segurança do torcedor de futebol na apreciação do espetáculo esportivo. **Rev. Bras. Cienc. Esporte**, Campinas, v. 30, nº 1, 2008. Disponível em: <<http://oldarchive.rbceonline.org.br/index.php/RBCE/article/view/188>>. Acesso: 21 dez. 2015.

FALKOSKI, A. **Estádio 14 de Dezembro em Toledo completa 30 anos no aniversário da cidade**. Disponível em: <<http://redacaoemcampo.com/2012/12/14/estadio-14-de-dezembro-em-toledo-completa-30-anos-no-aniversario-da-cidade/>>. Acesso: 21 dez. 2015.

FRANZINI, F. Futebol é "coisa para macho"? Pequeno esboço para uma história das mulheres no país do futebol. **Rev. Bras. Hist.**, v.25, nº 50, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010201882005000200012&script=sci_arttext&tlng=ES>. Acesso: 21 dez. 2015.

HELAL, R.; SOARES, A. J.; LOVISOLO, H. **A invenção do país: futebol: mídia, raça e idolatria**. Rio de Janeiro: 2001, reimpressão: 2007. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=eskJnfG0ZhoC&oi=fnd&pg=PA13&dq=futebol&ots=t3aSozfg->

2&sig=YF0CUE8hKj1jnMg0oPCtxkzwtEA#v=onepage&q=futebol&f=false>. Acesso: 21 dez. 2015.

MURAD, M. **A violência e o futebol: dos estudos clássicos aos dias de hoje.**

Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=8qY6JLkpw2UC&oi=fnd&pg=PA9&dq=futebol&ots=Itn79OIoUb&sig=d098mtCedYYBhH1KyUIAUMpK4Sg#v=onepage&q=futebol&f=false>>. Acesso: 21 dez. 2015.

PEREIRA, M. L. **Sandygate Road, o mais antigo estádio do mundo.** Disponível em: <<http://www.futebolmagazine.com/sandygate-road-o-mais-antigo-estadio-do-mundo>>. Acesso: 19 dez. 2015.

REBELO, A.; SILVA, S.; PEREIRA, N.; SOARES, J. **Stress físico do árbitro de futebol no jogo.** Disponível em: <<http://apaf.pt/ficheiros/artigos/81Stress%20F%C3%A2Dsico%20do%20C3%81rbitro%20de%20Futebol%20no%20Jogo.pdf>>. Acesso: 21 dez. 2015.

ROMERA, L. A.; REIS, H. H. B. dos. **Uso de álcool, futebol e torcedores jovens.** Rio Claro, v.15, n° 3, p.541-551, 2009. Disponível em: <<http://fefnet172.fef.unicamp.br/grupos/gef/producao/Uso%20de%20C3%A1lcool,%20futebol%20e%20torcedores%20jovens.pdf>>. Acesso: 21 dez. 2015.

SIMÕES, A. C.; CONCEIÇÃO, F. M. Gestos e expressões faciais de árbitro, atletas e torcedores em um estádio de futebol: uma análise das imagens transmitidas pela televisão. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 18, n° 4, 2004. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rbefe/article/view/16574/0>>. Acesso: 21 dez. 2015.

SUSIN, R.; PIRES, F. **Estádio mais antigo do Brasil.** Disponível em: <http://www.rankbrasil.com.br/Recordes/Materias/0Lu2/Estadio_Mais_Antigo_Do_Brasil>. Acesso: 21 dez. 2015.

Stadion Dengan Menggunakan Solar. Disponível em: <<http://aiyaiy.blogspot.com.br/2010/11/stadion-dengan-menggunakan-solar.html>>. Acesso: 19 dez. 2015.

TOLEDO, L. H. de. **Torcidas organizadas de futebol.** Campinas, SP, 1996.

Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=kJdwp597SWwC&oi=fnd&pg=PA2&dq=futebol&ots=xBdGUkHki3&sig=NpH-bGTEjuvgUaJ6xTLMf1gwwXU#v=onepage&q=futebol&f=false>>. Acesso: 21 dez. 2015.

ZOPPI, C. C. et al. Alterações em biomarcadores de estresse oxidativo, defesa antioxidante e lesão muscular em jogadores de futebol durante uma temporada competitiva. **Rev. Paul. Educ. Fís.**, São Paulo, 17(2): 119-30, 2003. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v17%20n2%20artigo4.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2015.

Iluminação das Avenidas

Letícia Manica Grandó
Graziele Balena Delgado

Em todas as cidades existem diversos locais que podem ser usufruídos pelas pessoas. Os locais públicos podem ser denominados de logradouros. Esses logradouros são espaços livres, como ruas, praças, rotatórias, jardins e avenidas.

Buscando a distinção entre ruas e avenidas, fizemos inicialmente uma busca em dois dicionários de língua portuguesa. De acordo com o Dicionário Aurélio, rua é uma via ladeada de casas (nas povoações); todo o espaço por onde se pode caminhar num jardim ou horta. Avenida é uma rua larga; caminho que, da estrada ou rua, leva a uma propriedade que fica próxima. Para o Dicionário Michaelis: Rua é um caminho público ladeado de casas ou muros, nas povoações (cidades, vilas etc.); espaço compreendido entre duas fileiras de qualquer planta. Avenida é uma rua larga, em geral arborizada e com habitações luxuosas; caminho direito que conduz a certo lugar. Entretanto, esses significados são gerais e cada cidade pode definir melhor seus locais públicos. No estado do Paraná o governo não definiu esses espaços públicos, mas no estado de São Paulo esses espaços são definidos como:

Rua — via com largura entre 7,2 e 19,99;

Via de pedestre — via para a circulação exclusiva de pedestres e largura mínima de 2 metros;

Viela — espaço destinado a circulação exclusiva de pedestres, interligando dois logradouros e com largura de até 12 metros;

Passarela — via aérea ou subterrânea para circulação exclusiva de pedestres;

Avenida — via com largura igual ou maior que 20 metros;

Travessa ou passagem — via com largura entre 3,61 e 7,19 metros;

Balão de Retorno — alargamento de uma via para permitir manobras de veículos;

Parque — praça que deve ter grandes dimensões e conter equipamentos destinados à cultura e aos esportes;

Praça — logradouro destinado ao lazer, cercado por outras vias ou por imóveis.²⁸

Contextualizando

A avenida mais larga do mundo é a Avenida 9 de Julho (Figura 1) e está situada em Buenos Aires, na Argentina. Leva esse nome devido à Declaração da Independência da Argentina, que ocorreu nessa data. No Brasil, a maior avenida encontra-se na cidade de São Paulo, situada na zona Leste, com o nome de Avenida Sapopemba.

²⁸"Qual é a diferença exata entre rua e avenida?". Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/qual-a-diferenca-exata-entre-rua-e-avenida>>.



Figura 1: A Avenida 9 de Julho, a mais larga do mundo.

Fonte: <<http://www.amplieoemundo.com.br/blog/2013/07/passeando-pelas-ruas-mais-famosas-do-mundo/>>.

Na cidade de Toledo, Paraná, as principais vias de acesso são as seguintes avenidas: Maripá (Figura 2), Egídio Munaretto (Figura 3), Tiradentes (Figura 4), Ministro Cárneo Lima (Figura 5), Parigot de Souza (Figura 6), Senador Atílio Fontana (Figura 7) e José João Muraro (Figura 9).



Figura 2: Avenida Maripá.
Fonte: As autoras.



Figura 3: Avenida Egídio Munaretto.
Fonte: As autoras.



Figura 4: Avenida Tiradentes.
Fonte: As autoras.

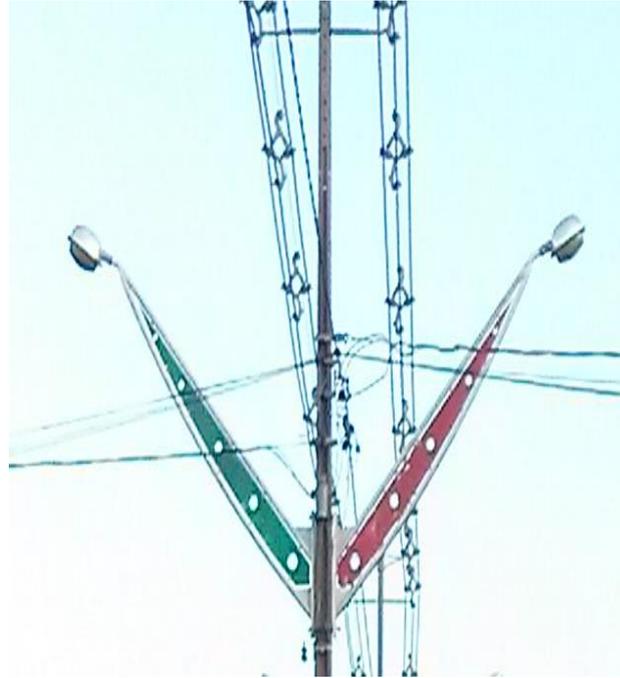


Figura 5: Avenida Ministro Cirne Lima.
Fonte: As autoras.



Figura 6: Avenida Parigot de Souza.
Fonte: As autoras.

A Avenida Senador Atílio Fontana (Figura 7) se inicia a partir da rótula da Avenida Maripá e termina na Rua Antônio Bressam. Essa avenida é assim nominada em homenagem ao fundador da empresa Sadia S.A., atual BRF Brasil Foods. Este é o maior frigorífico de suínos e aves da América Latina e, como a empresa possui diversas filiais, todas as empresas pertencentes à Sadia S.A, situadas em ruas ou avenidas são nominadas como “Rua ou Avenida Senador Atílio Fontana”.



Figura 7: Avenida Senador Atílio Fontana.
Fonte: As autoras.

Devido ao grande fluxo de veículos e de pessoas, uma avenida requer cuidados especiais em relação à infraestrutura, necessitando assim de uma iluminação própria. No município de Toledo, segundo dados do Departamento de Trânsito do Paraná – DETRAN, em 2009, a frota de veículos cadastrados era de 60.512. Devido ao grande fluxo, encontramos diversos tipos de luminárias, postes e lâmpadas. Há postes que apresentam lâmpadas somente na parte superior, que são úteis para iluminar uma área com grande expansão. Já os postes que contêm lâmpadas nas partes superior e inferior, normalmente são aqueles em vias com ciclovias nas laterais ou no meio da pista, tendo assim um grande fluxo de ciclistas, pedestres e veículos.

Mas como as lâmpadas acendem? Em entrevista concedida aos autores, segundo o engenheiro elétrico do município de Toledo, Guilherme Battalini Silva: “Não há um horário específico para o ligamento ou desligamento das lâmpadas, o que ocorre é que as lâmpadas possuem uma fotocélula que, assim que recebem energia solar, desligam, e, assim que param de receber energia solar, ligam-se. É por isso que em dias de chuva, quando o tempo escurece rapidamente, ocorre o ligamento das mesmas”.

Até o ano de 2000 as lâmpadas de mercúrio eram utilizadas, porém, após esse período, o governo federal realizou o Programa Nacional de Iluminação Pública e Sinalização Semafórica Eficientes – RELUZ. Este programa visava à renovação da iluminação das avenidas de todas as cidades e deveriam ser substituídas por lâmpadas de vapor de sódio. Esse tipo de lâmpada tem maior eficiência energética, assim como reduz o consumo de energia.

De acordo com Guilherme Battalini Silva, “As lâmpadas de LED têm um custo alto, mas estas são eficientes energeticamente, por isto futuramente pretendemos substituir várias lâmpadas antigas por lâmpadas de LED”. Em Toledo pode-se perceber que algumas lâmpadas próximas ao Lago Diva Pain Barth já foram substituídas.

Para Berthold Velthuis, gerente da Philips, “A iluminação de casas e ruas está no topo da lista de emissão de gás carbônico no planeta. Os LEDs são uma possibilidade para reduzir isso” (REVISTA ÉPOCA, 2006, s/p).

As lâmpadas de LED (Light Emitter Diode ou Diodo Emissor de Luz) são fabricadas com um dispositivo eletrônico que transforma energia elétrica em luz. Essa transformação é diferente da realizada nas lâmpadas convencionais (incandescentes e fluorescentes).

Em relação às lâmpadas incandescentes, estas possuem, em seu interior, um pequeno filamento de tungstênio, no qual, quando uma corrente elétrica por ele passa, ocorre excitação dos elétrons, gerando a luminosidade. Ocorre, porém, que, nesse tipo de lâmpada grande parte da energia elétrica é transformada em calor — o que é um desperdício de energia e fator negativo para o meio ambiente.

As lâmpadas fluorescentes são constituídas por um tubo de vidro transparente que possui em seu interior um par de eletrodos nas extremidades e uma mistura de gases de baixa pressão, argônio e mercúrio, por exemplo. A fluorescência é uma das formas de converter energia elétrica em luz. Quando uma corrente elétrica é estabelecida na lâmpada, em razão de o gás ser de baixa pressão, ele passa a conduzir eletricidade. As moléculas de mercúrio, então, se chocam com os elétrons provenientes dos eletrodos, e esse choque produz a excitação e a ionização das moléculas. Quando “acaba” essa excitação, os gases retornam ao seu estado fundamental de energia e emitem fótons com a frequência da luz visível. A Figura 8 representa como é o interior das lâmpadas fluorescentes: “A maior parte da energia fornecida a essas lâmpadas é transformada em luz, havendo pouquíssima perda de energia” (TEIXEIRA, s/a, s/p).



Figura 8: Lâmpada Fluorescente.

Fonte: <<https://cdpena5431.wordpress.com/2012/07/03/como-funcionam-as-lampadas-fluorescentes/>>.

Outro tipo de lâmpada é a de vapor de sódio. Essas lâmpadas são de descarga livres de mercúrio. Após a ignição, o vapor de sódio no tubo de vidro emite luz amarela monocromática com comprimento de onda de 590 nm. Devido ao seu caráter monocromático, essa tecnologia somente pode ser usada onde a fidelidade das cores não é necessária. A temperatura de operação é consideravelmente menor do que a da lâmpada de alta pressão. Em contraste com as lâmpadas de alta pressão, as lâmpadas de baixa pressão podem ser ligadas novamente, imediatamente.²⁹

De acordo com Guilherme Battalini Silva, no município de Toledo ainda existem alguns postes que possuem lâmpadas de vapor de mercúrio (coloração bem amarela), mas, como o descarte das mesmas é difícil, somente algumas foram substituídas pelas de vapor de sódio (que são as que possuem coloração amarela clara). Outras foram substituídas por lâmpadas de vapor metálico, como, por exemplo, na Avenida José João Muraro (Figura 9), conhecida como Avenida JJ Muraro (possui postes com lâmpadas de coloração branca amarelada). Em outros locais, a substituição foi feita com algumas lâmpadas de LED (branca), como no caso das do Lago Diva Pain Barth.

²⁹ Texto extraído de: <http://www.osram.com.br/osram_br/noticias-e-conhecimento/lampadas-de-descarga-de-alta-presso/conhecimento-profissional/tecnologia-de-vapor-de-sodio/index.jsp>.



Figura 9: Avenida José João Muraro.
Fonte: As autoras.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Química: elementos da tabela periódica utilizados nas lâmpadas; transformações químicas que ocorrem nas lâmpadas; propriedades das substâncias e dos materiais; reações químicas; óxido-redução.

Física: Eletrodinâmica (corrente elétrica, circuito elétrico, potência elétrica, fusível e disjuntor, interruptores, resistores); mecânica curto-circuito; cinemática (repouso, movimento e referencial trajetória, espaço, deslocamento escalar, velocidade escalar, velocidade escalar média, velocidade escalar instantânea); carga e corrente elétrica; vetores; física quântica (o livro “Quântica para Iniciantes: investigações e projetos” pode auxiliar o professor para a explicação); energia luminosa.

Atividades: No seguinte *site* há a descrição de uma atividade intitulada como a determinação da pressão interna de lâmpadas fluorescentes (um experimento de baixo custo), disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6434/5950>>, assim como no trabalho "Buscando um Sistema de Avaliação Contínua: ensino de eletrodinâmica no nível médio", disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n1/03.pdf>>.

Matemática: Medidas das avenidas; estatísticas; probabilidade; proporções; geometria; geometria analítica e reta.

História: As sociedades primitivas; do Mundo Romano ao Feudalismo; o Mundo Moderno; Memória Histórica e Patrimônio.

Biologia: Educação ambiental (desenvolvimento sustentável); os animais na cidade; a germinação e cultivo de plantas nas avenidas.

Geografia: relevo; solos; circulação e comércio; o espaço urbano brasileiro; preservação ambiental e desenvolvimento econômico; Constituição Federal, território e cidadania; organização do espaço; espaço geográfico.

Língua Portuguesa e Línguas Estrangeiras: Produção de texto; expressões; leitura e interpretação textual.

Sociologia: Sociedade e cultura; classe social; matéria-prima; globalização e exclusão social nas cidades.

Educação Artística: *Design* e estética das avenidas em diferentes países, Estados e cidades; técnicas utilizadas na pintura; arquitetura urbana.

Na Figura 10 a localização geográfica das avenidas da cidade de Toledo.

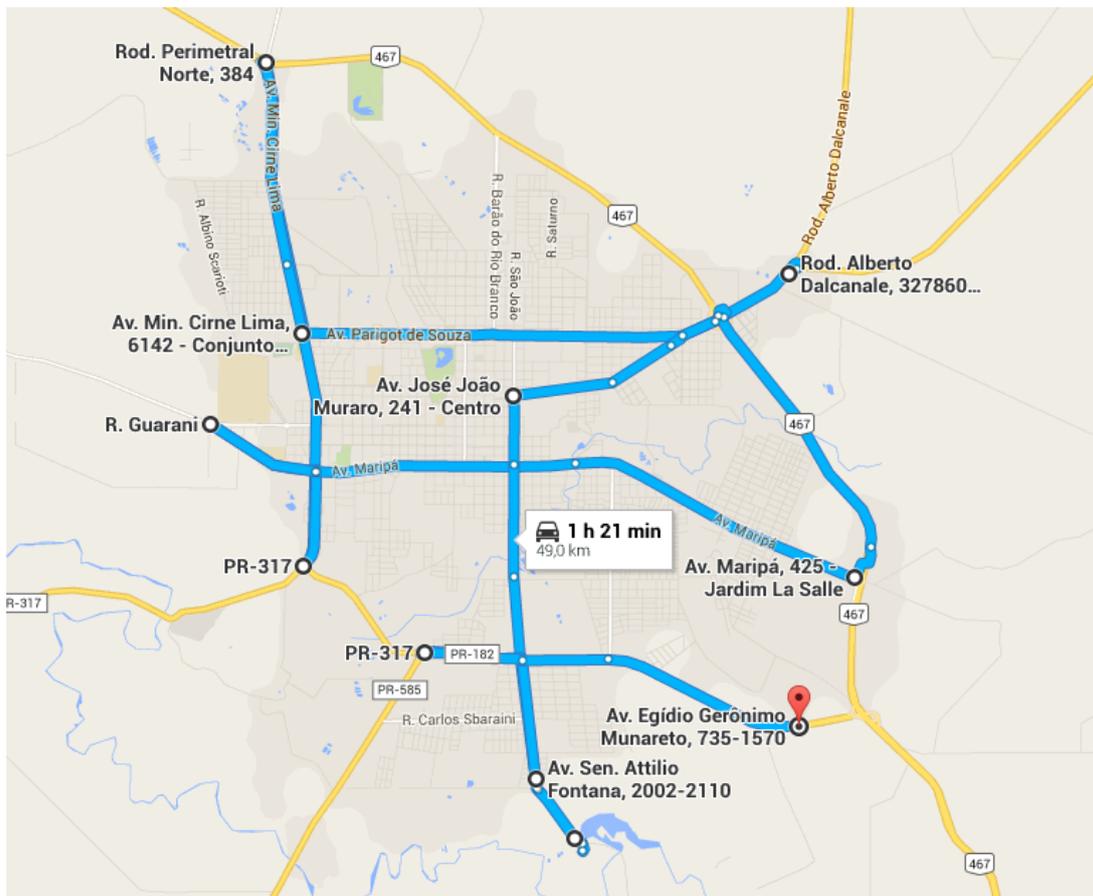


Figura 10: Avenidas de Toledo (Mapa).
Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

- DETRAN: DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DO ESTADO DO PARANÁ. Disponível em: <<http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticas/detransito/frotadeveiculoscadastradospr/2009/frotaveiculomunicipiosetembro.pdf>>. Acesso: 22 nov. 2015
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FILHO, J. B.; SILVA, D. da. **Buscando um Sistema de Avaliação Contínua: Ensino de Eletrodinâmica no Nível Médio**. Ciência & Educação, v. 8, nº 1, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n1/03.pdf>>. Acesso: 24 set. 2015
- GALHARDI, R.; **Compare as vantagens das lâmpadas de led**. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,compare-as-vantagens-das-lampadas-de-led,1577724>>. Acesso: 15 set. 2015
- Lâmpadas de descarga de alta pressão**. Disponível em: <http://www.osram.com.br/osram_br/noticias-e-conhecimento/lampadas-de-descarga-de-alta-presso/conhecimento-profissional/tecnologia-de-vapor-de-sodio/index.jsp>. Acesso: 14 set. 2015
- LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. de. **Determinação Da Pressão Interna De Lâmpadas Fluorescentes (Um Experimento De Baixo Custo)**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR, 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6434/5950>>. Acesso: 24 set. 2015
- MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>>. Acesso: 10 dez. 2015
- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE TOLEDO. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/portal/cidade-conheca-toledo/toledo-em-numeros>>. Acesso: 12 out. 2015
- REVISTA ABRIL. **Qual a diferença exata entre rua e avenida?** Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/qual-a-diferenca-exata-entre-rua-e-avenida>> Acesso 05 dez. 2015.
- REVISTA ÉPOCA. **A Nova era das luzes**, Edição 523, 2006. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDR75864-6014,00.html>>. Acesso: 07 dez. 2015
- TEIXEIRA, Mariane Mendes. **Diferenças entre lâmpadas fluorescentes e incandescentes**; Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/fisica/diferencas-entre-lampadas-fluorescentes-incandescentes.htm>>. Acesso: 14 set. 2015

Bebeu água? Está com sede? SANEPAR

Letícia Manica Grandó

Estamos em contato todos os dias com a água que vem dos rios e é tratada pela Sanepar, que é a Companhia de Saneamento do Paraná, criada em 1964, pela Lei Estadual nº 4.878. A sua área de atuação abrange o estado do Paraná e parte da região de Santa Catarina.

Conforme o *site* da Sanepar, no dia 8 de setembro de 1871 foi inaugurado o primeiro chafariz de estilo no antigo Largo Zacarias (Figura 1), atual Praça Zacarias, no município de Curitiba. Com o chafariz, projetado e construído pelo engenheiro Antônio Rebouças Filho, iniciou-se a história do encanamento de água no Paraná. A fonte que abastecia o chafariz se localizava na Praça da Misericórdia (atual Praça Rui Barbosa). A tubulação, que ligava essa fonte ao chafariz, era de cobre.³⁰



Figura 1: Primeiro Chafariz de Curitiba.
Fonte: <curitibaspace.com.br>.

Para obter a água em seu estado natural, é preciso que tenhamos as matas ciliares presentes no ambiente. Tais áreas com vegetações são predominantes nas margens das nascentes e dos mananciais de água, sendo muito importantes para preservar o entorno dos recursos hídricos, pois protegem os rios e evitam, assim, o desmoronamento das margens e o assoreamento dos leitos de drenagem.

A captação de água pode ser feita também por meio dos poços artesianos, cuja água provém do lençol freático, mas, na grande maioria das vezes, a captação é feita por meio dos reservatórios, que acumulam águas em razão de barragens e represas construídas para esse fim.

³⁰ Texto extraído de: <<http://site.sanepar.com.br/a-sanepar/memoria>>.

O rio que abastece a cidade de Toledo é o Rio Toledo, cuja Estação de Tratamento de Água — ETA (Figura 2) abastece cerca de 135.808 locais (residências, comércios, indústrias), segundo dados atualizados de 2015. A estação está localizada no centro da cidade, na Rua Dom Pedro II, 2259.



Figura 2: Estação de Tratamento de Água em Toledo-PR.
Fonte: A autora.

No Paraná, segundo dados repassados pelo técnico em química da Sanepar, Victor Hugo Dalla Costa, o consumo de água em litros/dia por habitante, sendo consideradas também as perdas, em julho de 2011 era de 152 L/dia, em fevereiro de 2012 era de 180 L/dia e em fevereiro de 2015 a quantia de litros consumidos por dia teve um grande aumento, passando para 226 L/dia.

Em Toledo, no ano de 2015, os valores de consumo de água por habitante, considerando-se as perdas, em fevereiro era de 133,06 litros/dia e em setembro 107,91 litros/dia. Como os valores de consumo são elevados, o nível dos reservatórios abaixou, e em um futuro próximo, segundo Victor Hugo, a cidade de Toledo será abastecida, por mais um rio, que é o Rio Santa Quitéria, que está localizado em uma região predominantemente rural, onde a poluição é reduzida.

Na Estação de Tratamento de Água de Toledo, algumas etapas são realizadas para que a água não vá para as casas com contaminações, tais como:

Primeiramente ocorre a captação das águas das nascentes, rios, por enormes tubulações que são destinadas para a ETA.

Em seguida, ocorre a Coagulação, processo no qual a água recebe uma determinada quantidade de sulfato de alumínio, que serve para aglomerar (juntar) as partículas sólidas que se encontram na água. Depois disso, a água passa por tanques de concreto (Figura 3) que possuem “pás” que se movimentam para que as partículas sólidas se aglutinem em flocos maiores, sendo esta etapa denominada de floculação.³¹



Figura 3: Etapa da Floculação.
Fonte: A autora.

Em sequência, a água é distribuída em outros tanques onde repousa e, por meio da ação da gravidade, as impurezas e partículas ficam depositadas no fundo do tanque, que possui capacidade de 600 m³, sendo essa etapa denominada de decantação (Figura 4).

³¹ Informações extraídas de: <http://educando.sanepar.com.br/ensino_fundamental/o-tratamento-da-%C3%A1gua>.



Figura 4: Etapa de decantação.

Fonte: A autora.

Após o processo de decantação, a água passa por filtros constituídos de carvão antracito³², pedras e areia (Figura 5). Nesses filtros, as impurezas ficam retidas. Os filtros da ETA de Toledo são lavados uma vez por dia para evitar o entupimento.

³² Carvão antracito: possui elevada quantidade de carbono e poucas impurezas



Figura 5: Etapa da filtração.

Fonte: A autora.

Depois que a água está sem impurezas (Figura 6), é preciso realizar a adição de elementos químicos para desinfetar, aplicando cloro ou ozônio para eliminar micro-organismos causadores de doenças.



Figura 6: Água pronta para passar por processos químicos.
Fonte: A autora.

Essa água passa por três reservatórios (Figura 7), que estão localizados no interior do tanque de contenção, semelhante a um muro. Um desses tanques contém o sulfato de alumínio³³ ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) líquido, que é adicionado e age como coagulante.

³³ Sulfato de Alumínio: serve para aglomerar as partículas sólidas encontradas na água.



Figura 7: Tanque de contenção com o Reservatório de Sulfato de Alumínio e Reservatório da cal hidratada.

Fonte: A autora.

Na água também é adicionado o flúor, em etapa denominada fluoretação (Figura 8), que ajuda a prevenir a formação de cárie dentária em crianças e adultos. Por último, é adicionada cal hidratada (Ca(OH)_2) (Figura 7), que serve para corrigir a alcalinidade da água (pH), preservando a rede de encanamento que irá distribuí-la de futuras corrosões.³⁴ A qualidade da água *in natura* é assegurada pelo *Jar-Test*, teste para saber quanto coagulante precisa ser utilizado, visto que isso determina a turbidez, a cor, o pH e a alcalinidade.



Figura 8: Etapa da Fluoretação.
Fonte: A autora.

Na ETA também há um laboratório bioquímico, onde ocorre a determinação de coliformes pelo método enzimático utilizando o produto Colitag ou Colilert-idx³⁴. Inicialmente ocorre a coleta da amostra, levando-se em consideração que o manipulador

³⁴ Colitag é um substrato cromogênico que serve para a quantificação de coliformes totais em uma determinada amostra

deve limpar bem a bancada, realizar a assepsia das mãos, despejar o substrato na amostra, homogeneizar, incubar a aproximadamente $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 24 horas para depois realizar a análise. No dia seguinte, o manipulador poderá observar se houve a ausência (Figura 9) ou presença de coliformes totais (Figura 10), o que é feito por meio de raios ultravioleta (UV), ou seja, se há presença da bactéria *E. COLI* (*Escherichia Coli*), a amostra é descartada e colhida novamente para verificar se está havendo a contaminação de toda água.



Figura 9: Ausência de coliformes sem o uso da luz UV, e ausência de coliformes com o uso do UV.

Fonte: A autora.



Figura 10: Presença dos coliformes totais sem UV e presença dos coliformes totais com UV.

Fonte: A autora.

Depois dessas etapas, a água, já tratada e aprovada, passa para os reservatórios (Figura 11) e, por meio de tubulações, é distribuída para as residências, comércios, indústrias, etc.



Figura 11: Um dos reservatórios de ETA da cidade de Toledo-PR.
Fonte: A autora.

Na Sanepar de Toledo também há o macromedidor de água *in natura* (Figura 12), para observar, de hora em hora, quantos ppm³⁶ foram utilizados pela população, e esses dados são registrados em um boletim diário de tratamento de água (BDT).



Figura 12: Macromedidor de água *innatura*.
Fonte: A autora.

Para a população prestigiar o trabalho que a Sanepar faz, no ano de 2015, na ExpoToledo (Exposição do Agronegócio de Toledo), no município de Toledo, foi possível encontrar o Ônibus Eco Expresso Sanepar (Figura 13), que continha no seu interior maquetes e vídeos explicativos. Vale ressaltar, para quem quiser conhecer, que esse ônibus estará nas demais localidades do estado do Paraná.



Figura 13: Ônibus Eco Expresso Sanepar.

Fonte: A autora.

ABORDAGEM DIDÁTICA

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, serão estipulados conteúdos e atividades que o professor poderá trabalhar com os estudantes.

Língua Portuguesa e Línguas Estrangeiras: Adjunto adnominal e predicativo; adjunto adverbial; pontuações de orações adjetivas; sinônimos; a ordem das palavras; produção e avaliação de textos escritos; gêneros textuais; vocabulário; interpretação de textos.

Artes: Arquitetura e *design*; leitura de imagens; ponto de vista.

Matemática: Progressão aritmética; probabilidade; estatística; adição e multiplicação de probabilidades; cálculo do consumo de água e perdas; volume dos reservatórios; conversão de unidades.

Biologia: Higiene e saúde; educação ambiental; Reino Monera; Reino Protista; ciclos biogeoquímicos; alterações ambientais; as plantas e os reinos da natureza.

Física: captação de água; pressão; esquematização do filtro antes de chegar na ETA; motores que bombeiam a água.

Química: Métodos de separação de misturas; titulação; pH; misturas homogêneas e heterogêneas; propriedade das substâncias; densidade; solubilidade; propriedade dos gases (gás cloro, pode falar dos riscos também ao inalar); elementos químicos; condução de eletricidade; os transgênicos e a água; agrotóxicos; soluções; diluição de soluções; coloides; agregados; concentração; propriedades da água; propriedades coligativas; neutralização de ácidos e bases; óxido redução; normas de segurança dos laboratórios; substâncias puras e misturas; conceito de pressão de vapor e temperatura de ebulição de um líquido; ligações químicas.

Geografia: Hidrografia; a questão ambiental; solos; relevo brasileiro; hidrosfera; águas continentais; rios e lagos brasileiros; fontes de energia; fontes de energia no Brasil; crescimento da população brasileira (tratamento de água e rede de esgoto); águas oceânicas; tratamento de água em diferentes regiões brasileiras.

Sociologia: Cidadania em relação ao uso excessivo da água.

Filosofia: Tipos de valores; a percepção do mundo; senso comum.

REFERÊNCIAS

SANEPAR. **Companhia de Saneamento do Paraná.** Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/a-sanepar/memoria>>. Acesso em: 22 nov. 2015.

SANEPAR. **Companhia de Saneamento do Paraná.** Disponível em: <http://educando.sanepar.com.br/ensino_fundamental/o-tratamento-da-%C3%A1gua>. Acesso em: 22 nov. 2015.

Vinícola Dezem: Um espaço para a Educação Informal

Bruno Pereira Dantas
Edimara Zacarias dos Santos
Letícia Manica Grando

Existem diversos tipos de bebidas sendo comercializadas atualmente, como: águas, sucos, refrigerantes, cervejas, vinhos, etc. Dentre essas, uma das mais consumidas é o vinho. De acordo com a Organização Internacional do Vinho (OIV), os países que se sobressaíram em plantações de uvas para vinho no ano de 2014 foram Espanha, China e França. Países europeus como França, Itália, Portugal, Alemanha e Espanha destacam-se pela produção de vinhos considerados nobres.

Ainda não se sabe quem foi o inventor dessa considerada uma bebida tão saborosa e nem o ano de tal “invenção”, mas se sabe que, com o passar dos tempos, a quantidade de consumidores e de apreciadores aumentou.

Os vinhos podem ser caracterizados por meio de sua classe, coloração e teor de açúcar. Os de classe conhecidos popularmente são: de mesa, leve e champanha. De coloração são: tinto, rosê/rosado e branco. Quanto ao teor de açúcar, tem-se o seco, meio-seco e o suave.

No Brasil, a maior produção de vinhos é na região Sul. Na região Oeste do Paraná, no município de Toledo, encontra-se a Vinícola Dezem (Figura 1), que vem sendo destaque pela quantidade de vinhos produzidos com qualidade.



Figura 1: Área externa da Vinícola Dezem em Toledo-PR.

Fonte: <<http://www.gazetadopovo.com.br/blogs/panela-do-anacreon/vinicola-dezem-comemora-boa-safra-e-comeca-a-colher-chardonnay/>>.

A vinícola Dezem é uma pequena vinícola familiar com vinhedos próprios e planejados para a elaboração de vinhos diferenciados e originais, em especial atentando para fatores de cultivo da videira da região de Toledo/PR.

Na Dezem há um misto de tradição familiar na produção do vinho, com as mais modernas tecnologias no vinhedo e adega. Na preparação dos produtos Dezem, são mantidas ao máximo as características da uva, interferindo o mínimo possível na vinificação, para que o vinho expresse o máximo de natureza.

A vinícola já obteve diversas premiações, como: medalha de ouro no Concurso Nacional de Vinhos Finos (Wine Brasil Awards) no ano de 2004; em 2005, medalha de ouro no 5º Concurso Nacional de Vinhos Finos do Concours Mondial Bruxelles, em Brasil; em 2008, medalha de ouro no IV Concurso Internacional de Vinhos do Brasil, entre outros. As uvas utilizadas para a produção de seus vinhos são: brancas Chardonnay, Sauvignon Blanc e Malvásia de Cândia, e as tintas Merlot, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Tempranillo, Pinot Noir e Tannat.

Na Vinícola Dezem, o senhor Werner Shumacher é quem cuida do local. Ele nos mostrou o local que contém vinho com 18 meses de envelhecimento em barricas de Carvalho (Figura 2), também conhecido por “Berço de Carvalho”. Essa madeira possui maior impermeabilidade, além de tornar a bebida ainda mais saborosa e aromática.



Figura 2: Barricas de carvalho na Vinícola Dezem.

Fonte: Os autores.

Na referida vinícola, há o uso de rolhas de vegetal, cortiça (Figura 3), que tem sua origem na Europa (cultivo extensivo em Portugal) de uma árvore denominada Sobreiro, carvalho da espécie *Quercus suber*. Seu uso é viável por ser um tecido vegetal impermeável e flexível, podendo ser comprimida até metade de seu volume. Sua primeira extração só pode ser feita em árvores com idade entre 25 e 30 anos, porém o tecido vegetal das duas primeiras extrações (que acontecem com intervalos de 9 anos) não pode ser usado para fabricar rolhas. Para esse processo, são utilizadas as cortiças da terceira extração em diante (GASPARETTO, s/a, s/p).



Figura 3: Rolha de vegetal da Vinícola Dezem.
Fonte: Os autores.

Apesar de a cortiça ser considerada uma das melhores opções para vedar as garrafas de vinhos, esse material apresenta também alguns problemas. Um deles é o Bouchonée, ou doença da rolha, causado por conter fungos que formam 2,4,6-tricloroanisol (TCA), responsáveis pelo aroma de mofo (ADEGA24, s/a, s/p).

Tempo útil dos vinhos produzidos

O tempo útil dos vinhos depende das características de cada classe, como a coloração e o teor de açúcar, bem como as condições geoclimáticas e técnicas, desde o cultivo das uvas até o processo de vinificação e seus conservantes naturais. Por essa razão, não se tem exatidão a respeito de quanto tempo um vinho não poderá mais ser consumido, mas, levando em consideração os fatores que interferem em seu tempo útil, pode-se conjecturar um período de consumação. (ADEGA24, s/a, s/p).

O vinho tinto comercial é indicado para um consumo entre 2 e 3 anos a partir do ano de colheita das uvas, pois possui extrato seco por ser fermentado com casca da uva que agrega substâncias durante o processo, como antocianos, taninos e polifenóis, substâncias que contribuem para uma maior longevidade. Já o vinho branco comercial tem menor período ideal de consumo, qual seja, de 1 e 2 anos a contar o ano da colheita da uva, por possuir pouco extrato seco. Os vinhos que ultrapassam uma década de período para consumo têm sua matéria-prima de procedência especial de vinhedos com baixo rendimento, porém, passando por processos de alta qualidade, ou seja, bem mais criteriosos (ADEGA24, s/a, s/p).

O vinho e o clima

O clima influencia na qualidade e maturação das uvas e, conseqüentemente, dos vinhos. Nas regiões de plantação dos vinhedos é necessário que se tenha uma temperatura

média que varia entre 10°C e 20°C, pois a planta necessita de calor, sol, chuva e frio. Por outro lado, o excesso das condições climáticas pode afetar o cultivo e o tamanho da safra (FRASÃO, s/a, s/p).

Armazenamento das garrafas de vinho

O armazenamento influencia na qualidade, portanto é necessário que o local seja escuro, ou seja, sem a incidência da luz do sol e até mesmo da luz, pois essa luminosidade pode passar pelo vidro da garrafa, alterando o sabor da bebida.

A temperatura ideal do armazenamento deve ser próxima de 12°C, sendo que a máxima pode chegar somente a 24°C, que é quando vinho começa a oxidar. A umidade baixa faz com que as rolhas sequem, diminuindo seu tamanho, facilitando a entrada do oxigênio, portanto o ambiente deve ser de 65% a 75% úmido. As rolhas também podem secar se as garrafas forem armazenadas verticalmente. O melhor é deixá-las na horizontal, como a Vinícola Dezem (Figura 4), fazendo com que o líquido esteja sempre em contato com a rolha, não deixando que esta seque.



Figura 4: Armazenamento de garrafas na Vinícola Dezem.

Fonte: Os autores.

Conhecimentos Gerais

Para saber os processos que o vinho passa, pode-se pesquisar nos seguintes *sites*:

*<<http://qvinhos.blogspot.com.br/2012/12/os-processos-na-fabricacao-dos-vinhos.html>>;

*<<http://www.vinho.org/tudo-sobre-vinho/processo-de-producao-e-fermentacao/>>.

*<<http://www.infoescola.com/curiosidades/vinificacao/>>.

"Pranchas de surf feitas com rolhas de vinho", *sites*:

*<<http://www.refuge.com.br/reciclagem-de-rolhas-de-vinho-viram-pranchas-de-surf/>>.

*<http://boasnoticias.pt/noticias_Portugu%C3%AAs-faz-pranchas-de-surf-com-rolhas-de-corti%C3%A7a_20639.html>.

"Garrafa de vinho feita com papel", *acesse sites*:

*<<http://www.adegadovinho.com.br/artigo.php?recordID=68&n=Garrafa%20de%20vinho%20feita%20de%20papel>>.

*<<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2011/novembro/empresa-britanica-lanca-garrafa-de-vinho-feita-de>>.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Vinícola como local de estudo

A visita deve ser orientada pelo professor com o sentido de que os estudantes façam as relações necessárias com conteúdos programáticos de quaisquer das disciplinas mencionadas neste trabalho, porém não deve se limitar a esse material.

Os estudos relacionados à Vinícola estão divididos por disciplinas, Química, Geografia, Biologia, Sociologia, Artes, Educação Física, Física, História, Matemática.

Química: Separação de misturas (filtração, destilação); fermentação; soluções; fotossíntese; substâncias no solo; componentes químicos presentes no vinho; conservantes; corantes; tecnologia envolvida na produção; substâncias presentes nas barricas de armazenamento; estudo sobre armazenamento (contato ou não com a rolha); reutilização dos recipientes; tratamento dos resíduos no processo de produção; aumento dos níveis de colesterol bom no sangue; fertilizantes.

Geografia: Tipos de solos apropriados para maior produção; clima; relevo; região de maior produção de vinhos e uvas no Brasil e no mundo.

Biologia: Fisiologia (digestão); efeitos no organismo; citologia; hereditariedade; Reinos Fungi e Monera; diferença na absorção dos nutrientes do parreiral vertical e do horizontal; diminuição da incidência de tumores; contribuições cognitivas.

Sociologia: Direitos do consumidor; capitalismo; álcool e direção; benefícios e malefícios do vinho para o cidadão; vinícola e a geração de empregos; as vinícolas do país e o número de funcionários.

Artes: Publicidade e propaganda; cores.

Física: Capacidade térmica; calor; pressão; refração da luz; determinando a velocidade de produção.

Educação Física: Consciência corporal; vinho e a diminuição de gorduras do organismo; efeitos do álcool em excesso.

História: Contexto histórico da produção do vinho; início do uso das rolhas; relação do vinho com a Igreja; história dos primeiros produtores de vinho do país e do mundo.

Matemática: Área e altura dos parreirais (cultivo da uva); circunferência de uma esfera (uva); diâmetro e raio (garrafa).

Na Figura 5 a localização geográfica da Vinícola Dezen.

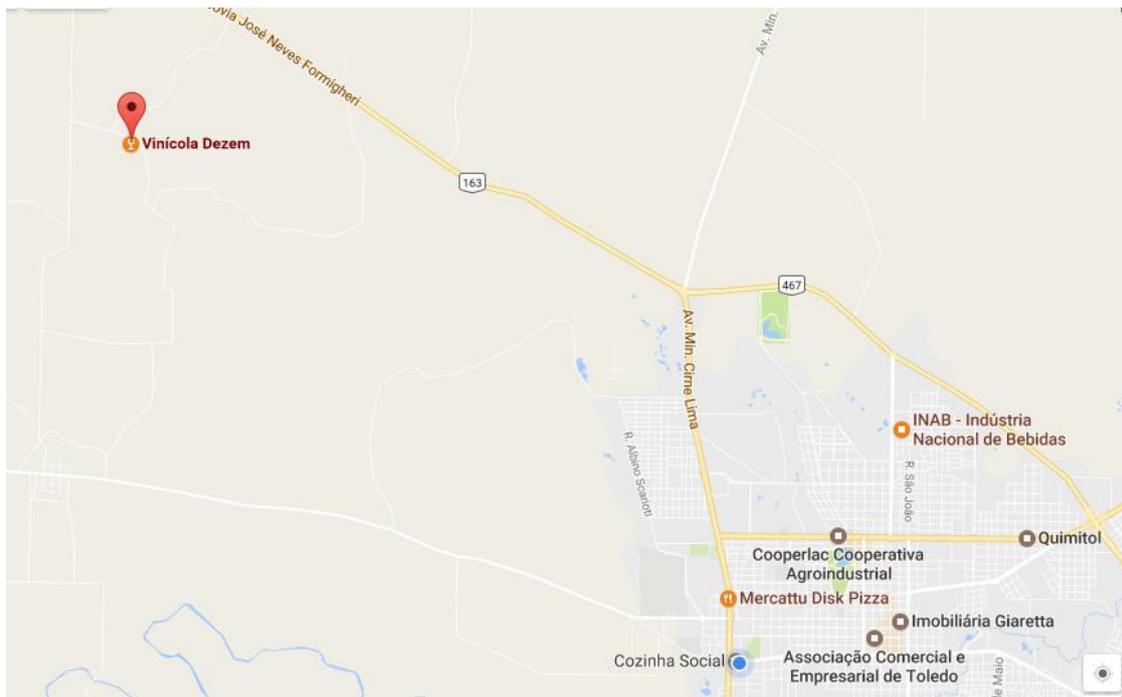


Figura 5: Vinícola Dezem.
Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

- Adega do Vinho, **Garrafa de vinho feita de Papel**, s/a. Disponível em: <<http://www.adegadovinho.com.br/artigo.php?recordID=68&n=Garrafa%20de%20vinho%20feita%20de%20papel>> Acesso: 12 nov. 2015.
- Adega24. **Guia de Vinhos: Fatores de Qualidade e Sabor**, s/a. Disponível em: <<http://adega24.com/Vinho/GuiaDeVinhos/ComoDegustar/FatoresdeQualidadeeSabor.aspx>> Acesso: 12 nov. 2015.
- Boa notícia, **Português faz prancha de surf com rolhas de cortiça**, 2014. Disponível em: <http://boasnoticias.pt/noticias_Portugu%C3%AAs-faz-pranchas-de-surf-com-rolhas-de-corti%C3%A7a_20639.html> Acesso: 12 nov. 2015.
- Clube de Vinhos. **Como armazenar garrafas de vinho**, s/a. Disponível em: <<http://clubedevinhos.com/artigos/como-armazenar-garrafas-vinho>> Acesso: 12 nov. 2015.
- CORDEIRO, E. **Vinhos da minha vida**, 2012. Disponível em: <<http://qvinhos.blogspot.com.br/2012/12/os-processos-na-fabricacao-dos-vinhos.html>> Acesso: 12 nov. 2015.
- Refuge. **Reciclagem de rolhas de vinho viram pranchas de surf**. Disponível em: <<http://www.refuge.com.br/reciclagem-de-rolhas-de-vinho-viram-pranchas-de-surf/>> Acesso: 12 nov. 2015.
- Instituto Eco desenvolvimento, **Empresa Britânica lança garrafa de vinho feita de papel**. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2011/novembro/empresa-britanica-lanca-garrafa-de-vinho-feita-de>> Acesso: 12 nov. 2015.
- FRASÃO, S.; **Rolhas de cortiça e vedantes**. Disponível em: <<http://enovinho.blogspot.com.br/2015/06/rolhas-de-cortica-e-vedantes.html>> Acesso: 12 nov. 2015.

GASPARETTO, J. A. **Vinificação**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/curiosidades/vinificacao/>> Acesso: 12 nov. 2015.

Mundo do vinho. **Processo de produção e fermentação**. Disponível em: <<http://www.vinho.org/tudo-sobre-vinho/processo-de-producao-e-fermentacao>> Acesso: 12 nov. 2015.

Vinícola Dezem. Disponível em: <<http://vinicoladezem.commercesuite.com.br/empresa-ext-30-347157.htm>> Acesso: 22 out. 2015.

A Mitologia e a Proteção de Toledo: Leões Alados

Juliana Sbardelotto
Kelly Karini Kunzler

Em três pontos distintos de Toledo encontram-se estátuas de leões alados (com asas). Segundo o *site* de Toledo, a proposta é formar um triângulo imaginário entre esses três pontos (Figura 01), localizados no Jardim Santa Maria, Jardim Porto Alegre e Jardim Bressan.



Figura 01: Localização dos Leões.
Fonte: <<http://www.toledo.pr.gov.br/>>.

Os leões alados são um símbolo de Veneza, estão presentes na Praça de São Marcos, um dos pontos turísticos mais importantes da cidade italiana, onde possuem significado de proteção, sendo colocados em Toledo com essa concepção.

Na cidade de Veneza, o leão alado representa o deus Mitra, que pertence às antigas mitologias. Mitra é um deus solar, símbolo da luz, que representa o bem e a libertação da matéria. O deus é conhecido como Sol vencedor (2).

As asas do animal reportam-se ao seu papel de mensageiro e o leão está onipresente em toda a cidade. Curiosamente, é representado com uma pata sobre um livro aberto ou fechado. Segundo a tradição, quando o livro está aberto, significa que o trabalho escultórico foi realizado num período em que a cidade estava em paz. Por outro lado, quando o livro se encontra fechado, a cidade está em guerra.



Figura 2: Leão alado 1.
Fonte: Os autores.



Figura 3: Leão alado 2.
Fonte: Os autores.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Matemática: Áreas; ângulos; circunferências; geometria.

Química: Material utilizado na fabricação do pilar e do leão.

História: História e cultura das cidades (Toledo e Veneza) e dos leões; surgimento dos leões alados e o significado do triângulo.

Filosofia: Mitologias persa, romana e indiana.

Sociologia: Civilização, cultura e sociedade; religião (catolicismo e maçonaria).

REFERÊNCIAS

TOLEDO (município). **Leões alados instalados em Toledo.** Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/pagina/dois-dos-tres-leoes-alados-ja-foram-instalados-em-toledo>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

LAUTARI, L. **Deus Mitra, o leão alado de Venecia.** Disponível em: <<http://cidade-de-venus.blogspot.com.br>>. Acesso em: 2 maio 2016.

É radicalizando que se aprende! Pista de *Motocross*

Julia Piechontcoski Fernandes

O Município de Toledo possui uma pista de *motocross* (Figura 1 e 2), localizada no Motódromo Municipal, na Avenida Senador Attílio Fontana.



Figura 1 e 2: Pista de *motocross* atual.
Fonte: O autor.

O *motocross* é um esporte radical que consiste em guiar uma motocicleta numa pista ou caminho que apresenta diversos obstáculos. A pista de *motocross* (Figura 3) só é organizada quando está marcado algum campeonato, como o Brasileiro de Motocross, que ocorreu em outubro de 2014.



Figura 3: Vista aérea da pista de motocross do Município de Toledo.

Fonte: <<http://brmx.com.br/brmx-tips-apresenta-final-brasileiro-de-motocross-2014/>>.

Nesse campeonato, o traçado da pista teve 1.350 metros, três mesas, dois duplos, “step jump”, alguns “rollers” e a largada em uma leve subida com curva para a esquerda (Figura 4).

Ocorreram disputas em duas categorias principais — a MX1 e MX2 — e também a MXF (mulheres com idade a partir de 14 anos), MX4 (pilotos homens a partir de 40 anos) e 230cc-cilindradas (pilotos com idade a partir de 14 anos).



Figura 4: Vista aérea da pista de Motocross do Município de Toledo.

Fonte: <<http://brmx.com.br/brmx-tips-apresenta-final-brasileiro-de-motocross-2014/>>.

ABORDAGEM DIDÁTICA

A visita à pista de *motocross* é um bom instrumento para auxiliar o professor a trabalhar conteúdos de **Geografia**, como relevo e impactos ambientais, além de **Matemática**, com suas angulações.

Língua Estrangeira: Palavras de outras origens que são utilizadas no esporte.

De origem francesa e inglesa, *motocross* é a junção de “motorcycle” com “cross country” (MX PARTS, 2015).

As peças de uma moto têm seus nomes de origem de língua inglesa, como “*Trail*” e “*Rake*”.

História: Origem do *motocross*, sua criação, quando passou a ser considerado um esporte.

Com adeptos em todo o mundo, essa modalidade nasceu na Inglaterra no início do século XX, sendo primariamente definida como uma corrida de alta velocidade sobre duas rodas praticada em circuitos de terra fora da estrada.

A prática do *motocross* teve seu início no ano de 1885, quando Gottlieb Daimler obteve o registro do seu invento, batizado de Einspur, a motocicleta (Figura 5). Chamava atenção pelo seu motor, que gerava 0,5 cavalos de força a 600 rotações por minuto, algo extremamente moderno para a época.

Artes: A evolução da primeira motocicleta criada, até as motocicletas utilizadas atualmente pelos praticantes de *motocross* (Figura 5).

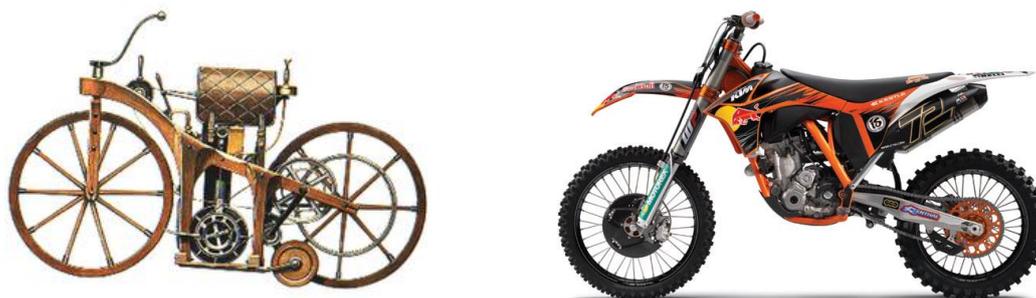


Figura 5: Primeira motocicleta criada e uma motocicleta dos dias atuais.

Fonte: <<https://www.mxparts.com.br/blog/origem-primeira-moto/>
<<https://www.mxparts.com.br/blog/motos-que-mudaram-o-motocross/>>.

Após a invenção de Daimler, surgiram várias invenções pela Europa, aprimorando e modernizando, principalmente o motor, até chegarem a algo similar ao que temos hoje (MX PARTS, 2015).

Educação Física: Surgimento do *motocross* como esporte; condicionamento físico; a prática do *motocross* é altamente dependente da capacidade anaeróbica de seu praticante, submetendo o piloto a um estresse muito grande, pois o braço trava, a moto fica mais pesada, os saltos ficam mais curtos, o corpo não responde e, nessa situação, o competidor é facilmente ultrapassado. Uma das respostas para tal acontecimento é a baixa condição aeróbica em que o piloto se encontra (PORTAL SÃO FRANCISCO, s/d).

Matemática: Trigonometria no ciclo: grau, radiano, seno, cosseno, tangente, secante, cossecante, geometria: estatística: população, amostra; geometria analítica: distância entre dois pontos, circunferência, parábola; angulação das rampas e curvas; as melhores curvas são as que possuem angulação de 45°, 90° e 180° (MOTO X, 2011).

Física: Cinemática: trajetória; posição; deslocamento e caminho percorrido; velocidade escalar média e instantânea, movimento uniforme, cinemática vetorial: vetor,

adição de vetores; movimento circular uniforme: velocidade angular, aceleração centrípeta, acoplamento de polias; dinâmica: força, equilíbrio, massa de um corpo, peso de um corpo, princípio da ação e reação, plano inclinado, força de atrito, resistência do ar; energia: trabalho de uma força, energia cinética, energia potencial gravitacional, conservação da energia; estática: equilíbrio de um corpo, centro de gravidade; termologia: calor.

Movimento parabólico: por exemplo, um salto de 20 metros com velocidade de mais de 30 km/h, cada salto possui uma trajetória simétrica, chamada parábola, a inércia impulsiona o corpo para frente e a gravidade puxa para baixo com aceleração constante, esses dois fatores criam o arco. O ângulo ideal para a distância requerida é de 45°, sendo necessário tomar impulso antes de chegar à rampa do salto. É importante que o ângulo de saída da rampa seja igual ao de entrada para que ocorra a conservação do movimento, tendo, assim, uma aterrissagem perfeita (Figura 6).



Figura 6: Parábola, ângulo ideal e mesmo ângulo de entrada e saída da rampa.

Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=2TjgLUu2cuI>>.

A moto não cai, pois as rodas funcionam como dois piões que mantêm o veículo em pé. Quando a moto faz uma curva, se inclina e forma uma pequena seção de um cone — formado pelo contato do pneu no solo — o centro do raio da curva e o eixo de cada roda (Figura 7).



Figura 7: Prolongamento da faixa de contato do pneu forma um cone com o raio da curva.

Fonte: <<http://www.motonline.com.br/noticia/ciclistica-da-moto-como-funciona/>>.

Há um equilíbrio de forças durante essa curva (Figura 8).

- 1- A que puxa a roda para fora da curva (força centrífuga);
- 2- A gravidade atuando sobre a roda inclinada mantendo-a no chão;
- 3- A força que estabiliza as outras pelo efeito giroscópico.

A combinação dessas forças mantém a roda no curso da curva.



A roda permanece na curva enquanto existe o equilíbrio entre essas forças

Figura 8: Forças que atuam sobre a roda.

Fonte: <<http://www.motonline.com.br/noticia/ciclistica-da-moto-como-funciona/>>.

A dinâmica da curva na motocicleta: chamada de contra esterço, que é a ação do condutor em direcionar a roda no sentido contrário ao da curva. Também conhecido por “derrapagem controlada”, pois o piloto usa o acelerador para manter a trajetória e fazer a curva mais rapidamente.

O centro de gravidade: é o centro de toda movimentação do corpo da motocicleta. Quanto mais baixo, maior o controle do piloto nas manobras e a sua posição em relação ao comprimento da moto vai determinar o percentual de peso suportado por cada roda. A distribuição de peso se refere à quantidade de massa existente em proporção à distância dela ao centro de gravidade. É desejável que todas as peças mais pesadas se encontrem o mais próximo possível do centro de gravidade, pois isso vai determinar o quanto o chassi e suspensão vão ter que responder aos impactos das rodas com o solo e também como todo o veículo vai responder a eles. Uma moto desenhada para superar grandes obstáculos, como uma de *motocross*, deve ter as massas bem concentradas no centro de gravidade de modo a possibilitar a manobrabilidade em todas as direções, facilitando as manobras mais radicais (MOTONLINE, 2011).

Biologia: Consumo de energia do corpo (calorias) na prática desse esporte; metabolismo anaeróbico.

A dor adquirida pela prática do motocross aparece principalmente nos antebraços, coxas e costas, e é fruto da falta de condicionamento físico e também do aumento da acidez no sangue, por ausência de oxigênio (VIVO MAIS SAUDAVEL, s/d).

A adrenalina sentida pelos adeptos aos esportes radicais passa a ser um estimulante natural, fazendo com que o corpo permaneça potencializado com a ação. A adrenalina é um hormônio disparado em nosso organismo como uma forma de defesa a situações de risco. Quando os praticantes de esportes radicais estão em ação, eles continuam a realizar suas atividades porque gostam de sentir os efeitos da adrenalina, porque sabem que o

medo pode ser controlado em forma de alerta e euforia, de modo a delinear planos de ação e dos movimentos que precisam realizar (PORTAL EDUCAÇÃO, 2014).

Sociologia: Agrupamentos sociais; cultura e comportamento; movimento cultural dos praticantes do *motocross*; cultura de massa.

Geografia: Relevo; atividades humanas e impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

BRMX. BRMX. Tips apresenta final do Brasileiro de Motocross 2014. Disponível em: <<http://brmx.com.br/brmx-tips-apresenta-final-brasileiro-de-motocross-2014/>>. Acesso em: 9 dez. 2015

MOTONLINE – REFERÊNCIA EM MOTOS. Ciclística da moto – como funciona. Disponível em: <<http://www.motonline.com.br/noticia/ciclistica-da-moto-como-funciona/>>. Acesso em: 2 dez. 2015.

MOTO X. Dicas para construção de pistas. Disponível em: <<https://www.motox.com.br/publix/5244/construcao-de-pistas-escolha-do-tracado>>. Acesso em: 2 dez. 2015.

MX PARTS. De onde veio o motocross. Disponível em: <<https://www.mxparts.com.br/blog/de-onde-veio-o-motocross/>>. Acesso em: 5 nov. 2015.

PORTAL EDUCAÇÃO. Esportes radicais e adrenalina. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/educacao-fisica/artigos/54255/esportes-radicaais-e-adrenalina>>. Acesso em: 2 dez. 2015.

PORTAL SÃO FRANCISCO. Motocross. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/motocross/motocross.php>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

VIVO MAIS SAUDAVEL. Prática do motocross exige grande preparação física do competidor. Disponível em: <<http://vivomaissaudavel.com.br/atividade-fisica/esporte/pratica-do-motocross-exige-grande-preparacao-fisica-do-competidor/>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

De Luiza Francisco: Nascente do Rio Toledo

Juliana Sbardelotto
Kelly Karini Kunzler



Figura 1: Estrada de acesso ao rio.
Fonte: <<http://www.toledo.pr.gov.br/>>.

O Rio Toledo é um rio brasileiro que banha o oeste do estado do Paraná, integrando a bacia hidrográfica Paraná III. Com uma extensão de 26,5 km, corta a cidade de Toledo e é responsável pelo abastecimento de água de 40% da população do município. Sua nascente encontra-se localizada entre o distrito de São Luiz do Oeste e a Linha Gramado, e sua foz, no Rio São Francisco Verdadeiro. Sua bacia de influência tem área de 97 km², é formada por:

- Sanga Perdida
- Sanga Golondrina
- Sanga Guarani
- Sanga Manaus
- Sanga Pinheirinho
- Sanga Capellari
- Sanga Lajes



Figura 2: Nascente do Rio Toledo.
Fonte: Os autores.



Figura 3: Rio Toledo.
Fonte: Os autores.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Biologia: Vida animal; classificação dos seres vivos; educação ambiental; tratamento da água; micro-organismos; poluição dos rios; qualidade da água; ocupação dos mananciais.

Física: Vazão da água; calor e ambiente.

Química: pH da água; Processo de tratamento da água; Potabilidade; Transformações Químicas; Química e atmosfera.

História: História do município de Toledo, expansão geográfica.

Geografia: Localização, hidrografia, vegetação, solo, geologia, meio ambiente, questão ambiental; nacionalidade e identidade cultural; ocupação produtiva do território.

Matemática: Distância percorrida pelo rio da nascente à foz.

Sociologia: Sociedade; cotidiano; cultura;

REFERÊNCIA:

TOLEDO (município). **Trajetos para nascente do Rio Toledo.** Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br>>. Acesso em: 2 maio 2016.

Parque Temático das Águas

Daiany Helscher da Silva
Edimara Zacarias dos Santos

O Parque Temático das Águas foi inaugurado em dezembro de 2009, construído com a verba advinda do Ministério do Turismo.

O complexo (Figura 1) foi construído junto ao Parque dos Pioneiros, na grande Vila Pioneira, um local bastante arborizado, que possui também um lago e academia de musculação ao ar livre. O bairro situa-se em um local de grande concentração de trabalhadores e pessoas com menor poder aquisitivo, dando oportunidade à população que não têm acesso a clubes pagos. Mesmo que esse fosse o público-alvo principal, o Parque tornou-se um local para todas as classes, e é visitado por moradores de toda a região. Na temporada de verão chegam a passar pelo local cerca de 13 mil pessoas, média de 400 pessoas por dia. Além desses benefícios a construção do parque valorizou as propriedades particulares localizadas nas proximidades.



Figura 1: Imagem Panorâmica do Parque.

Fonte: Arquivo Pessoal.

Em períodos em que o fluxo de pessoas é grande, o local conta com cerca de 20 funcionários, dentre eles, os seguranças dos banhistas (salva-vidas) de uma empresa contratada para esse fim, médicos para a realização dos exames, administradores que cuidam dos cadastros, vigias, mantenedores do local em geral (corte de grama, limpeza, etc.). Fora da temporada, a quantidade de funcionários é bem menor.

Por ser um grande espaço (terreno de 35.000m² e área construída de mais de 4.000m²), a empresa que realiza a limpeza é terceirizada e, além dos vigias que tomam conta do lugar, há uma funcionária que mantém a organização e zela pelo espaço. O Diretor de Parques Urbanos de Toledo, Altevir Neves, comparece ao complexo algumas vezes na semana.

ABORDAGEM DIDÁTICA

O Parque das Águas, além de ser um local destinado ao lazer, pode servir como espaço não formal de ensino. A seguir, algumas sugestões de conteúdos em algumas disciplinas.

Biologia: Interação entre o ser humano; qualidade de vida das populações; proteção da pele contra os raios UV.

Filosofia: Autonomia e liberdade; filosofia e estética.

Física: Movimentos: variações e conservações; calor, ambiente e usos de energia; equipamentos elétricos para a manutenção do parque; matéria e radiação solar.

Geografia: As conquistas tecnológicas e a alteração do equilíbrio natural; a alteração do ambiente após a construção do parque; qualidade de vida; a paisagem urbana.

Matemática: Geometria e medidas; análise de dados.

Química: Qualidade da água; tratamento da água; materiais presentes no ambiente, como metais, plásticos, fibras; propriedades da matéria.

Sociologia: As ciências sociais e o cotidiano; parques e o processo de socialização.

Curiosidades: Será ativado, no parque, um ponto do sinal de internet do projeto: TooConectado do município de Toledo. Esse projeto tem como objetivo a inclusão digital, ofertando a comunidade da grande Vila Pioneira o acesso à internet gratuitamente.

Há no complexo uma pista de *snowboard* (Figura 2), que não é utilizada por falta de profissionais na região que entendam desse esporte.



Figura 2: Pista de *snowboard* atualmente não utilizada.

Fonte: Os autores.

REFERÊNCIAS

Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC. SEMTEC, 2002.

Casa de Notícias. **Parque Temático das Águas reabre no sábado.** Disponível em: <<http://www.casadenoticias.com.br/noticias/16026>> Acesso em 12 de setembro de 2015.

Catve. **Verão em Toledo: Parque das Águas reabre amanhã.** Disponível em: <<http://catve.com/noticia/6/132837/verao-em-toledo-parque-das-aguas-reabre-amanha>> Acesso em 15 de janeiro de 2016.

It is Rock: Pedreira Municipal

Júlia Piechontcoski Fernandes
Matheus Ferreira

O Município de Toledo possui duas Pedreiras Municipais, das quais a mais antiga está localizada na PR-317, próxima ao Rio São Francisco, e a segunda na BR-467, próxima ao trevo no sentido Marechal Cândido Rondon (Figura 1).

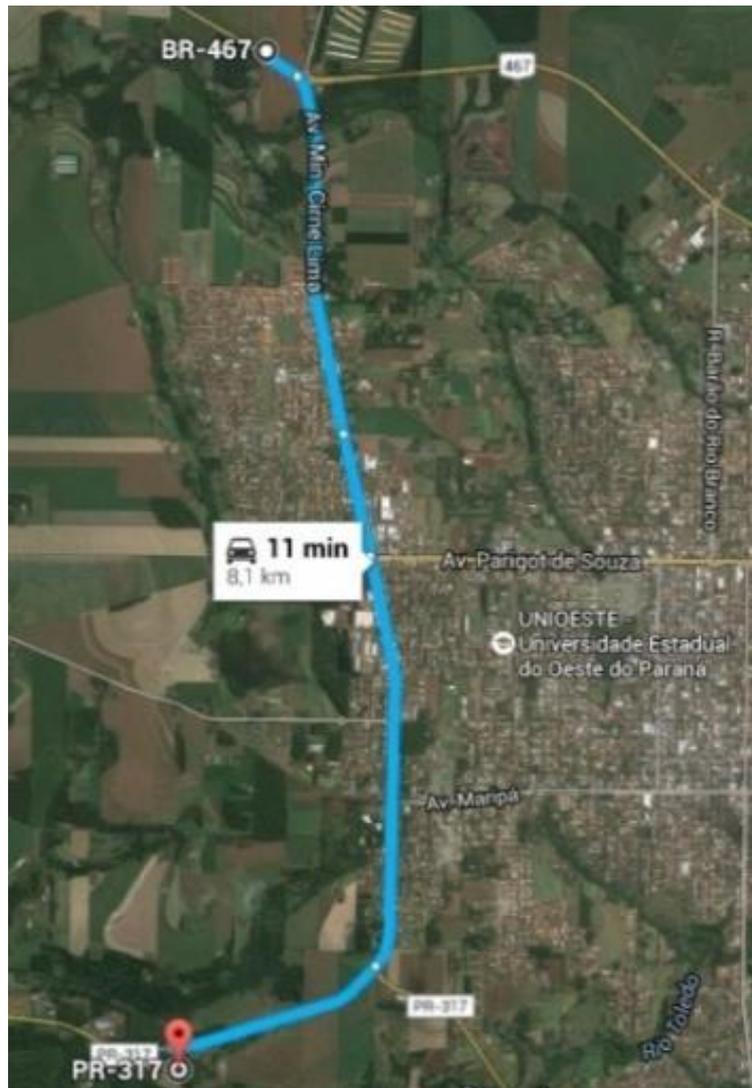


Figura 1: Pedreiras do Município de Toledo.

Fonte: Google Maps®.

Pedreira é um poço ou uma encosta rochosa (Figura 2) de onde se extraem pedras para a construção civil. Durante a extração (Figura 3), os trabalhadores cortam ou explodem as pedras em pequenos pedaços, de modo a facilitar seu manuseio. A extração de pedras é uma atividade do mesmo tipo da mineração, que consiste na remoção de minérios em geral da crosta terrestre (BRITANNICA ESCOLA, s/d).



Figura 2: Pedreira Municipal PR-317.
Fonte: Os autores.



Figura 3: Pedreira Municipal BR-467- Extração.
Fonte: Os autores.

Tipos de pedras de construção

Basicamente, há dois tipos de pedras preparadas para a construção: pedra aparelhada e pedra britada. Na Figura 4 apresentamos um exemplo de pedra britada. As aparelhadas, como o granito e o calcário, são blocos ou placas (grandes retângulos) que foram recortados em tamanhos menores. As pedras britadas são muito menores que as aparelhadas, por terem sido quebradas em pequenos pedaços desiguais (BRITANNICA, s/d).



Figura 4: Pedra britada.

Fonte: Os autores.

Como funciona uma pedreira

A fim de obter pedras britadas, os trabalhadores usam explosivos para arrancar as pedras das paredes da pedreira. Os grandes blocos pesam toneladas e devem ser cortados antes de serem transportados. Em seguida, os blocos são fragmentados em um moedor e dali são transportados às esteiras de separação (Figura 5).



Figura 5: A – Moedor. B - Esteiras de separação.

Fonte: Os autores.



Figura 5: A – Moedor. B - Esteiras de separação.
Fonte: Os autores.

Uso das pedras de construção

Há pedreiras em quase todos os países do mundo, porque as pedras são materiais de construção básicos. Os blocos de pedras aparelhados são usados em grandes construções, monumentos, esculturas, pontes, túneis e barragens. As pedras britadas são mais usadas para construir estradas e fabricar concreto.

Para explorar uma pedreira é necessária autorização governamental, pois se trata de uma atividade que altera o ambiente natural e interfere em patrimônio federal (da União) (BRASIL, 2001). Muitas vezes, onde antes havia uma montanha, sobra um terreno devastado depois da exploração da jazida de pedra.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Uma visita a uma pedreira pode auxiliar o professor com os conteúdos estudados em sala de aula.

Química: Constituição da matéria (composição das pedras); composição da atmosfera; relações entre pressão, temperatura e vida humana (o ambiente no qual a pedreira está inserida); ciclos biogeoquímicos na atmosfera: oxigênio, nitrogênio e gás carbônico.

Biologia: A atmosfera como fonte de recursos materiais; composição da litosfera: o solo o subsolo e suas propriedades; a litosfera como fonte de recursos materiais: propriedades das rochas, minérios e minerais, seus usos e implicações socioeconômicas; perturbações na litosfera tanto as causadas pelo homem, quanto as causadas pela natureza (vulcanismo, desertificação, enchentes, terremotos); ação humana e as perturbações na

atmosfera (exploração/extração da pedreira); interação entre os seres vivos (interferências que o homem causa em seu habitat); intervenção humana e os desequilíbrios ambientais.

Física: Energia e potência associada aos movimentos; calor, ambiente e uso de energia; matéria e radiação; energia nuclear e radioatividade (a utilização dos explosivos para quebrar as pedras).

Matemática: Geometria plana; métrica: áreas e volumes; escala. (tamanho da pedreira em comparação com outras coisas).

Geografia: A dinâmica do espaço geográfico; a fisionomia da superfície terrestre; a alteração do equilíbrio natural (consequências da exploração dos recursos naturais); alteração da paisagem (formação das indústrias perto do local da matéria prima); grandes catástrofes ambientais e suas causas (ação do homem); a questão ambiental no Brasil (cuidar dos espaços de onde é extraída a matéria prima - pedras); os interesses econômicos e a degradação ambiental.

Filosofia: Ética e política: saber explorar dos bens naturais (pedreira) sem destruir o ambiente.

História: Idade da Pedra, homem das cavernas, utilização das pedras como utensílios domésticos.

REFERÊNCIAS

PEDREIRA. In: Britannica Escola Online. Enciclopédia Escolar Britannica, 2015. Web, 2015. Disponível em: <<http://escola.britannica.com.br/article/482315/pedreira>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

BRASIL. Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental. Ibama. Licenciamento Ambiental Federal. Brasília – DF. Ago. 2001.

Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/MANUAL_mineracao.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2015.

A Comunicação na Cidade de Toledo: RIC TV

Daiane Thais Ludvig



Figura 1: RIC TV.
Fonte: Arquivo próprio.

A emissora de televisão RIC TV (também conhecida como RIC TV Oeste) é uma das emissoras de televisão pertencentes à Rede Independência de Comunicação. Retransmite a programação da Rede Record, além de gerar programas locais. É uma das redes de transmissão regionais da RIC TV no Paraná, que tem a central localizada em Curitiba.

Iniciou suas atividades em Toledo em 1990, com o nome de TV Independência Oeste, sendo afiliada da extinta Rede Manchete. Em 1995, afiliou-se à Rede Record junto com as outras três emissoras da rede RIC TV (Curitiba, Cornélio Procópio e Maringá). Está localizada na Rua Oswaldo Aranha, 631, no Bairro Panorama IV, na cidade de Toledo. Suas redes de transmissão estão concentradas em sua maioria nesse bairro por ser o local mais alto da cidade, pois a altitude em relação ao nível do mar deve ser levada em consideração ao se construir uma antena de televisão, posicionamento a 22° a oeste.

A RIC TV Record recebeu em 2015 o Prêmio Toledo Destaque Empresarial, como emissora mais lembrada pela população da cidade. Segundo pesquisa realizada pela PUCPR de Toledo, com o apoio da ACIT (Associação Comercial e Empresarial de Toledo), a emissora recebeu 40,81% dos votos como marca mais lembrada em sua categoria.³⁵

A figura a seguir mostra o mercado de comunicação da RIC TV no Paraná.

³⁵ Extraído de: <<http://pr.ricmais.com.br/fique-por-dentro-da-ric/noticias/rictv-record-e-eleita-a-emissora-preferida-em-toledo/>>.



Figura 2: Mercado de Comunicação da RIC.

Fonte: <<http://ricmais.com.br/sc/wpcontent/uploads/rumosdaric/rumosdaric.pdf>>.

As ondas eletromagnéticas que são transmitidas pelas antenas de TV são produzidas por cargas elétricas em movimento, quer dizer, as cargas elétricas são as fontes dos campos eletromagnéticos. À medida que as fontes variam com o tempo, as ondas eletromagnéticas se propagam para longe das fontes. Então podemos dizer que houve a emissão das ondas eletromagnéticas. Esse processo de emissão de ondas eletromagnéticas pode ser realizado por estruturas denominadas antenas. Apesar de qualquer estrutura poder emitir ondas eletromagnéticas, as antenas emitem com maior eficiência.

Uma corrente elétrica alternada é produzida no transmissor e esse tipo de corrente tem sua intensidade variando em função do tempo, de acordo com a função trigonométrica seno. A essa variação associamos uma grandeza chamada frequência, que é medida em Hertz. A corrente então oscila ao longo de um condutor e essa oscilação vai produzir um campo eletromagnético, ou seja, vai produzir ondas eletromagnéticas. As ondas eletromagnéticas produzidas são emitidas e viajam através do espaço em todas as direções. Como o espaço está repleto de ondas eletromagnéticas vindas de diversas fontes, e como são ondas, elas possuem frequência e comprimento de onda. São exatamente essas duas grandezas que vão diferenciar uma da outra.

Cada onda tem sua própria frequência e quanto maior o valor da frequência, menor será o comprimento de onda. Logo, quanto maior o comprimento de onda, menor será a frequência da onda. Essas ondas chegam a uma infinidade de antenas receptoras espalhadas pelas cidades, mas cada antena irá captar apenas as ondas que estão na faixa de frequência programada. Ao chegar na antena receptora, a onda irá induzir uma corrente alternada que oscilará com uma frequência igual à sua. Apesar de essa corrente ser bem mais fraca do que a corrente que gerou a onda na antena transmissora, ela pode ser amplificada no aparelho receptor.³⁶

A velocidade de propagação dessas ondas no vácuo é $c = 3.108 \text{ m/s}$. A Emissora RIC TV opera com uma frequência de 614 a 620 mHz. Nos canais 37,38 ou HF, a frequência é o número de ciclos por unidade de tempo.

A antena de transmissão da RIC TV Toledo está representada na figura abaixo:

³⁶ Extraído de: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/antena.htm>>.



Figura 3: Antena – RIC TV.
Fonte: A Autora.



Figura 4: Antena da RIC TV.
Fonte: A Autora.

A parabólica que transmite o sinal até a antena principal está representada na figura abaixo:



Figura 5: Antena parabólica - RIC TV.

Fonte: A Autora.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Ao se estudar sobre antenas de TV pode-se relacionar esse conhecimento com algumas disciplinas do Ensino Médio, elencando também algumas atividades que podem ser desenvolvidas.

Química: Em relação à química podem ser trabalhados assuntos como o que é e como funcionam as ondas isotrópicas, antenas dipolo, efeito térmico, efeito químico, eletrólise, cromagem, bandas espectroscópicas, sendo que, nesse último, pode-se identificar na banda qual a área do visível.

Física: Empresas de TV utilizam dos conhecimentos de Física em quase todos os seus processos, pois é por meio das ondas eletromagnéticas que o sinal chega até as antenas residenciais. Algumas sugestões para se trabalhar em sala de aula é realizar cálculos da frequência, de magnitude, de comprimento de onda e verificar como o sinal chega até nossa casa, estudando campo elétrico, velocidade de propagação, potência e experimentos referentes e simuladores referentes a esses conceitos.

Artes: Algumas sugestões interessantes é trabalhar com efeitos especiais, de como são produzidos, podendo assim propor aos alunos elaboração de teatro, cinema, publicidade e propaganda.

Matemática: estudo sobre a parábola – cônica. Uma sugestão seria a determinação da equação da parábola, cálculos de localização, distâncias e vértices no plano cartesiano.

História: Em História pode-se trabalhar a História da TV brasileira e paranaense, questionando como tudo começou, quais foram os primeiros programas televisivos criados e consolidados pela emissora.

Geografia: Estudo do relevo do território de Toledo, destacando quais tipos de relevo são propícios para a instalação de uma emissora de TV.

SITES CONSULTADOS

SILVA, S. S. **Antena. Funcionamento da antena – Mundo Educação**

Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/antena.htm>. Acesso em: 10 de maio 2016.

RIC Mais - **RIC TV Record é eleita a emissora preferida em Toledo**

Disponível em: <http://pr.ricmais.com.br/fique-por-dentro-da-ric/noticias/rictv-record-e-eleita-a-emissora-preferida-em-toledo/>Acesso em: 10 de maio 2016.

Grupo RIC TV – **Rumos da RIC**

Disponível em: <<http://www.ricmais.com.br/sc/wp-content/uploads/2013/09/RIC-25-anos-SC.pdf>> Acesso em: 10 de maio 2016.

Nas voltas que a vida dá... Rotatórias

Fernanda Franco Dourado
Josiane Gomes de Jesus

Conforme o Manual de Medidas Moderadoras do Tráfego, "rotatória" é definida como uma interseção em círculo, podendo seu projeto de construção variar desde uma forma simples até uma forma mais elaborada e ainda pode conter jardins, flores, fontes, estátuas e esculturas no centro da área. De acordo com o Institut of Transportation Engineers – ITE (2010), em 1905, nos Estados Unidos, o mundo conhecia a primeira rotatória, projetada por William Phelps Eno (Figura 1), considerado o “Pai da Rotatória”. Foi construída e chamada de Columbus Circle (Figura 2), conservada até os dias de hoje na cidade de Nova Iorque (SOUSA, 2014).

Na década de 1950, as rotatórias eram interseções circulares semaforizadas e não caíram no gosto da população por conta das dificuldades causadas no trânsito. Segundo Souza (2014):

Somente em 1966, depois de muitos estudos sobre um tema considerado ultrapassado, os britânicos propuseram novos conceitos que viriam a se configurar como um marco na história da interseção não semaforizada, o começo da era da “Rotatória Moderna”. O direito de passagem era concedido para os veículos que já estivessem em movimento circular, evitando assim os eventuais bloqueios da interseção, pois um veículo só poderia entrar quando tivesse uma brecha aceitável de tempo e distância entre veículos no interior da rotatória. Ainda, propondo o uso de raios de curva reduzidos e empregando deflexão acentuada nas faixas de acesso, os veículos eram obrigados a trafegar em baixa velocidade. (SOUSA, 2014, p. 6,7).



Figura 1.

Fonte:

http://www.simsburyfreelibrary.org/content.aspx?page_id=22&club_id=593357&module_id=136308.



Figura 2: Columbus Circle em 1915.

Fonte: (NY-DOT).

O objetivo de uma rotatória é limitar a velocidade e organizar os fluxos de tráfego, reduzindo conflitos, acidentes e melhorando a fluidez entre veículos que por ela transitam (SOUZA, 2014). A inserção de uma rotatória numa via traz fatores positivos e negativos, tanto para os veículos quanto para os pedestres. Fatores positivos: permitem todos os movimentos de conversão e, quando bem projetadas, reduzem a velocidade e alertam os motoristas.

Os custos associados às rotatórias incluem custos de construção, engenharia e *design*, aquisição da área, e custos de manutenção. E como benefícios são considerados a redução nas taxas de acidentes, redução de atrasos, redução de consumo de combustível e redução de emissão de gases. Uma rotatória pode custar mais ou menos que outro sinal de tráfego, dependendo da quantidade de pavimentação da nova área e da extensão da via.

Na cidade de Toledo, no estado do Paraná, existem, aproximadamente, 17 rotatórias espalhadas pela cidade, as quais podem ter aproximadamente 30 m de diâmetro (para mais ou para menos), sendo construídas conforme condições do local e o tipo de tráfego existente.

Em entrevista com o Diretor de Trânsito da cidade Toledo, Fabiano Faria, conseguimos informações sobre a construção de uma rotatória e sua finalidade. Para Faria, as rotatórias servem para “[...] ordenar o tráfego de veículos em determinado cruzamento, tendo em vista inúmeros acidentes e pontos de conflitos que possui no local”. A respeito do contexto histórico das rotatórias em Toledo, Faria informou que elas são meramente para facilitar o tráfego de veículos.

Fotos de algumas rotatórias na Cidade de Toledo/PR.



Figura 3: Rotatória conhecida como Praça do Japão, localizada na rua Largo Mendes, no Jardim La Salle.
Fonte: Os autores.



Figura 4: Rotatória localizada na Av. Parigot de Souza, centro.
Fonte: Os autores.



Figura 5: Rotatória localizada na Av. Ministro Cirne Lima, no Bairro Jardim Coopagro.
Fonte: Os autores.



Figura 6: Rotatória localizada no cruzamento entre a Av. Ministro Cirne Lima e a Parigot de Souza.
Fonte: Os autores.



Figura 7: Rotatória saída de Toledo para Ouro Verde na Rodovia PR 317.
Fonte: Os autores.

ABORDAGEM DIDÁTICA

As rotatórias são locais de fácil visualização e presentes em diversas cidades. Desse modo, é possível considerar esses espaços como locais de estudo. Nas aulas de Ciências pode haver a abordagem de cálculos matemáticos, Biologia, Química, dentre outros.

Matemática: Na Figura 8 podemos verificar os diferentes cálculos matemáticos que podem ser extraídos de um desenho de rotatória.

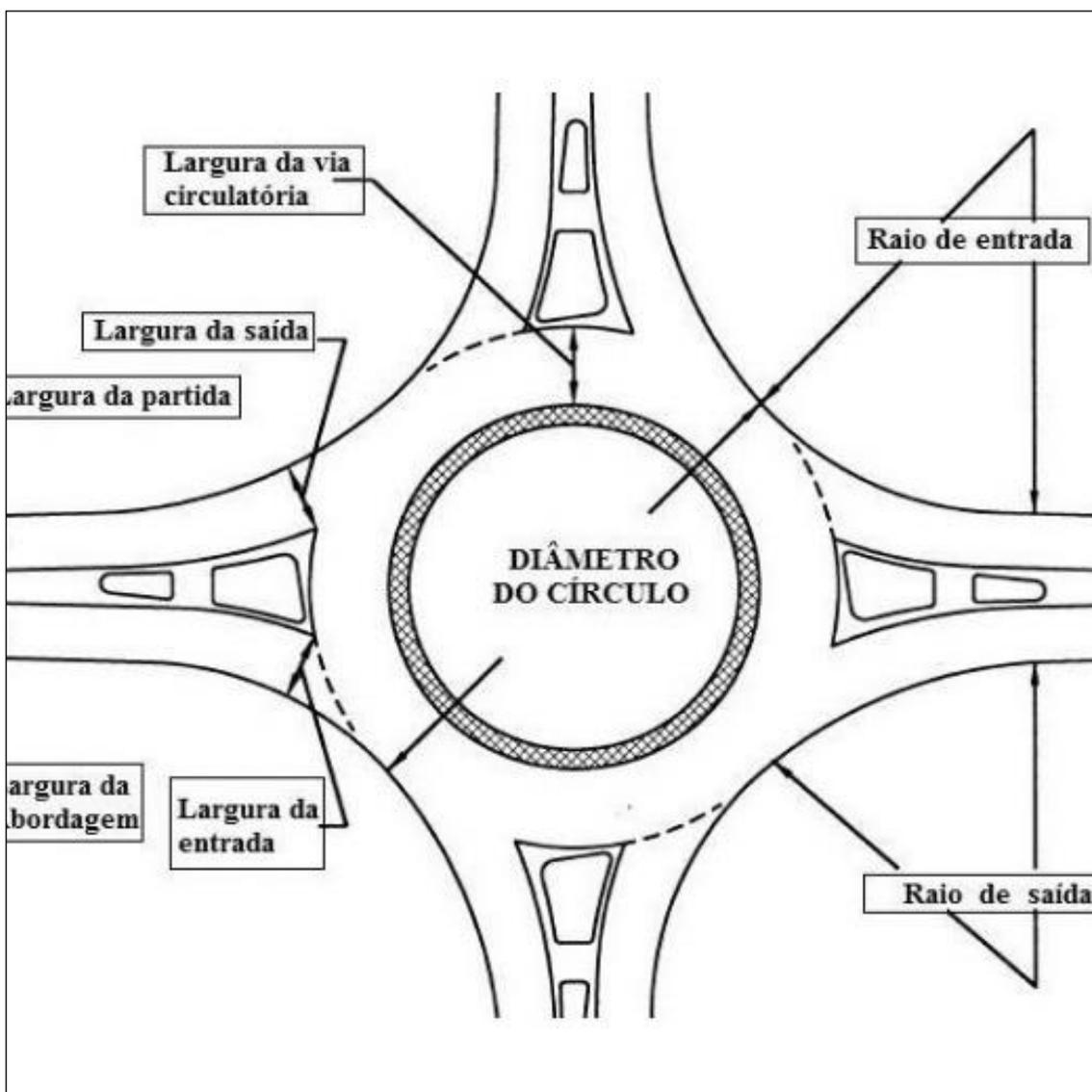


Figura 8: Esquema de uma rotatória.

Fonte: <<http://www.jornaldejales.com.br/noticia/rotatorias.html>>.

Já para as aulas de Ciências, podemos considerar as rotatórias que possuem chafariz e jardim onde este geralmente tem espécies de plantas nativas. Considerando esses fatores nas aulas, o professor pode abordar diversos assuntos como:

Química: Poluição – diversos estudos comprovam que as rotatórias proporcionam menor impacto no meio ambiente, pois diminuem a redução de emissões veiculares e de ruído ao reduzir a fase de operação em que o veículo permanece completamente parado, comparado com semáforo: veículos em fase de aceleração e frenagem consomem mais

combustíveis e, conseqüentemente, emitem maior quantidade de gases tóxicos e poluentes (VICTORINO, 2013).

Biologia/Química: Análises dos componentes presentes na água, como fazer o tratamento dessa água, como cultivar as plantas, quais espécies de plantas estão presentes ali e suas classificações, classificação de pequenos insetos, processo de fotossíntese, estudar a composição química dessas espécies, decomposição de matérias orgânicas, pH do solo e da água, elementos químicos, dentre outras, que poderá depender da imaginação do professor e/ou dos estudantes.

Física: Cálculo de velocidade, aceleração, raio, diâmetro, força centrípeta, força centrífuga, atrito (cinético, estático), movimento circular, inclinação da pista energia potencial, cinética, pressão – fluidos (em locais onde há chafariz).

Artes/História: Cores usadas, as formas utilizadas para decorar e as formas geométricas, estátuas.

Língua Portuguesa: Nas aulas de Língua Portuguesa também é possível utilizar rotatórias, procurando os diferentes nomes que recebem em diferentes regiões do país, como, por exemplo, "giradouro" no Nordeste e "rótula" no Rio Grande do Sul.

Geografia: Mapas, localização das rotatórias em Toledo.

Sociologia/Estatística: No estudo da Sociologia, o professor pode procurar dados estatísticos sobre acidentes que ocorreram nas rotatórias, estabelecendo um intervalo de tempo (ou seja, antes das rotatórias e depois) e, assim, verificar se houve um aumento ou uma redução desses acidentes a partir do momento em que as rotatórias foram inseridas naquela localidade. É uma forma de mostrar estatisticamente aos estudantes se há vantagem ou não na utilização de rotatórias.

Utilizando-se um tema tão simples como o das rotatórias, o professor pode levar imagens de rotatórias que possuem essas especificações (chafariz/jardim/estátuas) e orientar os estudantes a analisar tais aspectos. Assim, o professor, além de explicar um pouco de ciência, pode falar sobre a importância das rotatórias para a sociedade, contextualizando o assunto da aula.

REFERÊNCIAS

SOUSA, M. V. J. **Análise de desempenho de uma interseção não semaforizada em nível (rotatória) utilizando microssimulação – estudo de caso: Anel Viário da UFRJ.** Trabalho de monografia, UFRJ, 2014.

VICTORINO, M. **Microssimulação na otimização do tráfego com foco no desempenho ambiental.** IV Simpósio de Pós-Graduação de Engenharia Urbana, 2013.

Sites consultados.

DEINFRA – Departamento Estadual de Infraestrutura. **Utilização e Configuração de Rotatórias em Estradas fora de Áreas Urbanizadas.** Disponível em: <www.deinfra.sc.gov.br>. Acesso em: 22 de junho, 2015.

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. **O uso adequado de rotatórias como agente redutor da acidentalidade no trânsito.** Disponível em: <www.antp.org.br>. Acesso em: 22 de junho, 2015.

Cachoeira do Rio São Francisco

Aline Terezinha Martins



Figura 1: Cachoeira do Rio São Francisco.
Fonte: A Autora.

O Rio São Francisco tem uma área de bacia estimada de 2.219,1km² e passa por 11 municípios do Oeste do Paraná, dentre eles Cascavel (onde está localizada a nascente) Toledo, Entre Rios do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Ouro Verde do Oeste, Pato Bragado, Quatro Pontes, Santa Helena, Santa Tereza do Oeste, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu e deságua no reservatório da Usina Hidroelétrica de Itaipu. Na Figura 2 apresentamos o mapa da Bacia do Rio São Francisco.

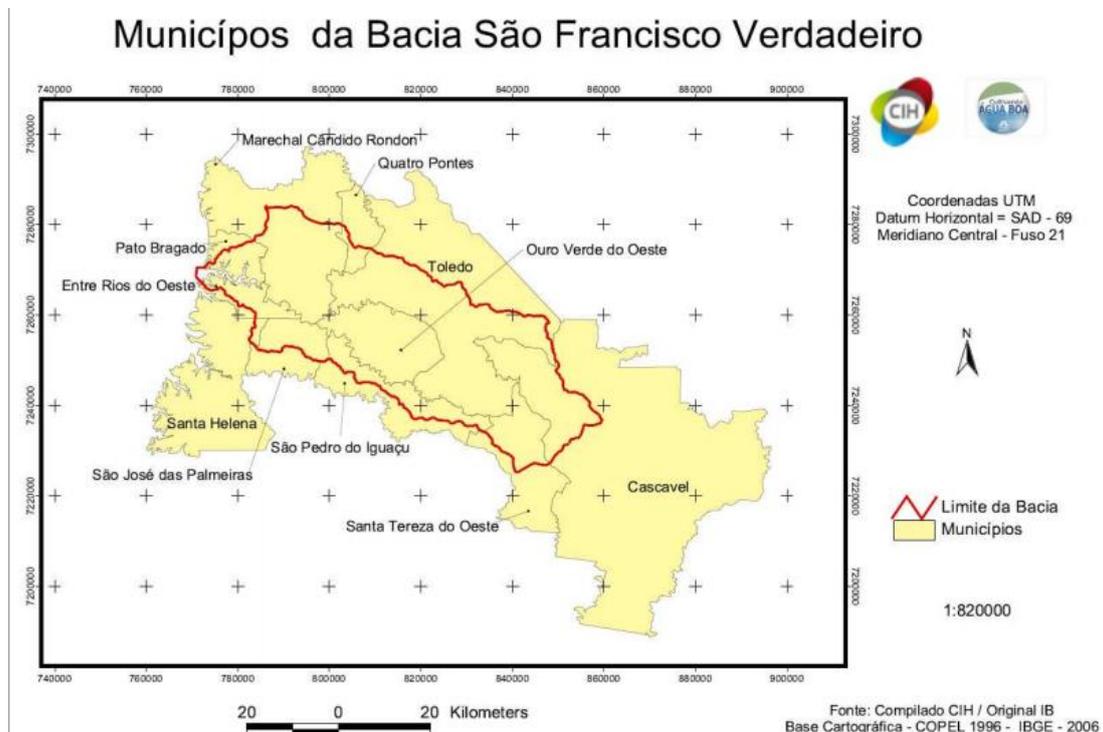


Figura 2: Mapa da bacia do Rio São Francisco.
Fonte: Imagem Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/porta/meio-ambiente/malha-hidrografica>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

No município de Toledo, a cachoeira do Rio São Francisco está localizada na linha Mandarina, próximo ao Colégio Agrícola Estadual de Toledo.

Na entrada da cachoeira, antes da ponte, há uma placa apresentando informações sobre a primeira melhoria feita para urbanização do local (Figura 3), onde foram criadas algumas trilhas, escadas, parapeitos e área de lazer. Como podemos observar nas Figuras 4 e 5.



Figuras 3: Imagens da Entrada da Cachoeira.
Fonte: A Autora.



Figura 4: Trilhas de acesso ao rio.
Fonte: A Autora.



Figura 5: Escadas com corrimão.
Fonte: A Autora.

As melhorias no espaço foram realizadas nos anos 1990 com a construção de uma ponte (passarela) na qual era possível observar a cachoeira com certa proximidade, mas no ano de 2014, devido às fortes chuvas que ocorreram na região, a ponte foi levada e não foi reconstruída (Figura 6). O rompimento ocorreu devido à força da água sobre as pedras que a sustentava. O alagamento no local atingiu também aproximadamente 50 famílias, que ficaram ilhadas. Também foram registrados prejuízos para agricultura e na pecuária.



Figura 6: Ponte destruída pelas chuvas.
Fonte: A Autora.

ABORDAGEM DIDÁTICA

A cachoeira do Rio São Francisco é um ótimo local para aulas de campo para as disciplinas de Química, Física, Biologia, Geografia, História, pois uma série de assuntos e temas pode ser abordada pelos professores.

Sugestões para as disciplinas:

Química: pode ser abordado o uso da água pelo município de Toledo, destacando quais são os tratamentos realizados na água, como DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), Turbidez, Sólidos Totais, Sólidos Solúveis, Sólidos em Suspensão, Dureza, Cor, Óleos e Graxas, pH, entre outras análises.

Física: pode ser realizado estudo da energia mecânica produzida pela força da água e fluídos.

Biologia: pode-se estudar a vegetação existente nas margens do rio, o bioma, fauna e flora.

Geografia: o assunto de estudo pode ser o relevo do local, percurso de rios e o funcionamento de uma usina hidrelétrica a partir do rio.

História: pode ser abordada a história do município de Toledo, assim como as melhorias e degradações ocorridas no local.

REFERÊNCIAS

- BACIA Hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro. Programa Hidrológico Internacional, UNESCO. Disponível em:
<<http://saofrancisco.hidroinformatica.org/br/basin.html>>. Acesso em: 10 nov. 2014.
- ENCHENTE deixa 50 famílias ilhadas e causa prejuízos na lavoura. Gazeta de Toledo. Disponível em:
<http://www.gazetatoledo.com.br/NOTICIA/5137/ENCHENTE_DEIXA_50_FAMILIAS_ILHADAS_E_CAUSA_PREJUIZOS_NA_LAVOURA>. Acesso em: 10 nov. 2014.

Cuidado na Armazenagem dos Alimentos: Silos

Juliana Sbardelotto
Kelly Karini Kunzler

Silos são construções feitas em células individuais, geralmente de forma cilíndrica, com a utilização dos mais diversos tipos de materiais para a sua construção, como concreto, chapas metálicas e madeira. Quando agrupados, os silos denominam-se baterias, podendo ser ou não providas de sistemas de aeração. A partir do século XIX foram construídos os primeiros grandes silos, sendo feitos de madeira e chegando a medir até 20 metros de altura. Inicialmente, os cálculos eram feitos acreditando que o produto armazenado se comportava como os líquidos, isso quanto às pressões exercidas na parede do reservatório. Posteriormente se pôde verificar que essas pressões eram muito elevadas, em função do atrito do produto com a parede.

Significado de "**silo**": s.m. (cast **silo**), 1. Tulha, cova ou construção cilíndrica típica, fechada hermeticamente com terra, papel grosso, plástico etc., quando cheia, para preparação e conservação de silagem. 2. Tulha alta, cilíndrica, para armazenagem de cereais.

Historicamente, os primeiros silos foram construídos em 1860 para o armazenamento de grãos. Desde então, silos de grande, médios e pequenos portes têm sido construídos para o armazenamento de uma enorme variedade de produtos, sejam eles agrícolas ou não.

Esse comportamento foi verificado por Jansen em 1895, modificando, então, a forma de cálculos de silos. Também o uso de materiais de construção dos silos foi alterado, o que permitiu o aumento da capacidade de armazenamento.

Segundo a norma australiana AS-3774, os silos podem ser classificados de acordo com as seguintes características:

- Esbeltez do silo
- Tipo de fluxo durante a descarga
- Geometria do fluxo
- Tipo de fundo
- Rugosidade da parede
- Seção transversal.

Quanto ao fluxo de descarga, a norma australiana AS-3774 prevê 5 (cinco) tipos diferentes de fluxo, que são: dependentes do ângulo da tremonha, da rugosidade da parede, das propriedades do produto armazenado, dentre outros fatores.

Quanto ao tipo de fundo, os silos podem ter:

- a) fundo plano: silo de fundo horizontal ou um fundo com paredes inclinadas de um ângulo menor ou igual a 20° com relação à horizontal;
- b) fundo com tremonha: fundo, em forma de funil, cujas formas mais comuns são as tronco-piramidais e as troncos-cônicas.

A etapa inicial no cálculo das ações em silos é o estudo das propriedades do produto a ser armazenado. Para isso, é necessária a caracterização do produto, que consiste em determinar as propriedades físicas, ou propriedades de fluxo. Essas propriedades se referem ao comportamento do produto e surgem das forças que atuam sobre as partículas individualmente. As propriedades do produto influenciam no padrão do fluxo, pressões atuantes, geometria, rugosidade da parede da célula de armazenamento e dispositivo de descarga, entre outros.

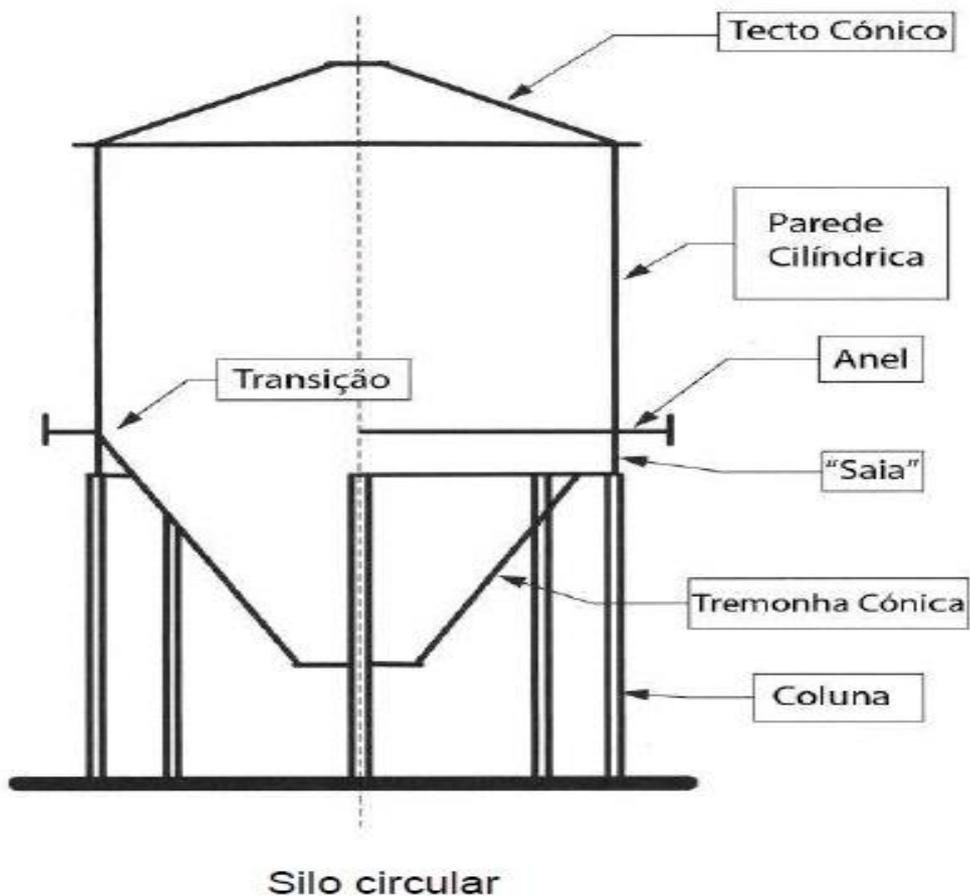


Figura 1: Silo circular.
Fonte: Itagildo Edmar Garbazza.



Figura 2: Silo.
Fonte: Os autores.



Figura 3: Silos.
Fonte: Os autores.



Figura 4: Tremonha cônica.
Fonte: Os autores.

ABORDAGEM DIDÁTICA

A partir do assunto “silos”, podemos trabalhar com as seguintes disciplinas:

Matemática: Ângulo de atrito interno e efetivo; Ângulo de atrito com a parede; Ângulo de repouso; Volume; Massa que pode ser armazenado; medida dos silos.

Química: Propriedades físicas e químicas do produto a ser armazenado; materiais que constituem os silos; por que utilizar os silos (conservação dos grãos).

Física: Tensão de deslizamento confinada; tensão máxima de consolidação; coesão, pressões (estáticas, iniciais ou de carregamento, pressões dinâmicas ou de descarga, pressões na tremonha, pressões adicionais), fluxo dos produtos armazenados; tipos de fluxo; peso específico; granulometria.

Sociologia: Em que momento a sociedade vivia quando os silos foram projetados? Em que cidade?

REFERÊNCIAS

GARBAZZA, Itagildo Edmar. **Programa computacional para cálculo de pressões em silos verticais de acordo com a norma australiana**. Lavras, MG: UFLA, 2011.

Do chão não passa! Pistas de *Skate*

Júlia Piechontcoski Fernandes

O Município de Toledo – PR possui algumas pistas de *skate*. A Figura 1 mostra a pista de *skate* do Jardim Europa.

A prática do skate consiste em deslizar sobre o solo e obstáculos equilibrando-se numa prancha (*skate*). Esse é considerado um esporte radical devido ao seu aspecto criativo, cuja proficiência é verificada pelo grau de dificuldade dos movimentos executados (VENDETO, 2008).



Figura 1: Pista de *skate* do Jardim Europa.

Fonte: O autor.

As pistas de *skate* não são usadas somente pelos skatistas, pois também podem ser utilizadas pelos esportistas de bicicleta e patins. Com o intuito em promover a integração de todos os praticantes desse esporte radical e divulgação do esporte, são promovidos campeonatos na pista do Jardim Porto Alegre (Figura 2).



Figura 2: Pista Jardim Porto Alegre.

Fonte:

<https://www.facebook.com/skateclubeesportesradicaisdetoledo/photos/a.740732169331020.1073741830.737392332998337/971581386246096/?type=3&theater>.

Os primeiros *designs* dos skates consistiam em caixas de madeira com rodas de patins aplicadas por baixo (Figura 3). Os seus praticantes tentavam executar as mesmas manobras de *surf* com o *skate*.



Figura 3: Primeiro *skate* utilizado

Fonte: <http://oldskateboarding.blogspot.com.br/2012/04/o-skate-pronuncia-se-skeit-e-um.html>.

Um *skate* é formado por 13 partes (Figura 4):

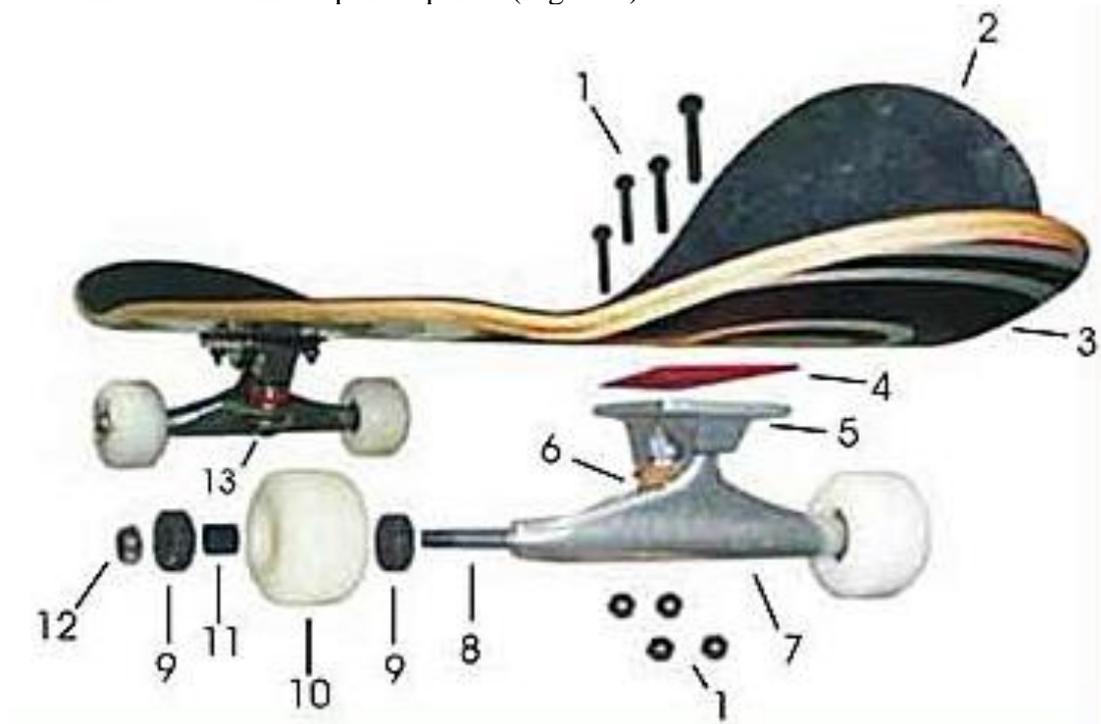


Figura 4: *Skate* e seus componentes.

Fonte: <<http://lokossk8.blogspot.com.br/2012/08/skate-e-seus-componentes.html>>.

1 – Parafusos: São responsáveis por fixar os “trucks” (4 ao 8) no “shape” (3), sendo que cada “truck” necessita de 4 parafusos para ser fixado, totalizando 8 parafusos.

2 – Lixa: Fica aderida à superfície do “shape”, fazendo com que aumente o atrito entre o calçado e o “shape” do *skate*, possibilitando assim a execução de manobras e impedindo que o calçado deslize involuntariamente sobre o “shape”.

3 – “Shape”: É a prancha de madeira que serve como base para as manobras. A prancha é composta por madeira leve e resistente (Mapple, por exemplo), disposta em folhas. Existem hoje vários tipos, pouco ou muito côncavo, ou com pouca ou muita largura, podendo escolher-se o mais adequado a cada tipo de manobra e estilo!

O “shape” é composto por “nose” (nariz) e “tail” (rabo).

“Nose” é a parte da frente do “shape”. Depois do “truck” dianteiro. O oposto de “tail”. “Tail” é a parte de trás do “shape”.

4 – “Riser Pad”: Uma peça meio que opcional, pois a sua utilidade é evitar aderência da base do “truck” no “shape”.

5 – Base: É a parte que é fixada no “shape” e que é o que faz o “truck” funcionar, pois dá acesso ao parafuso central (13) que segura a trave (7).

6 – Amortecedor: Os amortecedores são usados para ter uma maior estabilidade no *skate*, e cada skatista tem o seu modo de usar esse item, pois alguns os deixam mais apertados e outros os deixam mais soltos. São dois amortecedores em cada “truck”, sendo um abaixo da trave e outro acima para ter a estabilidade.

7 – Trave: A trave é onde as manobras de “grind” possam deslizar, com isso é onde recebe a vela que é um item essencial para um rolê de um skatista para poder deslizar em certos obstáculos. A trave está ligada ao parafuso central e à base, podendo assim ser o guia também da estabilidade. Para evitar aderência entre a trave e a base, existe outro tipo

de amortecedor, cujo nome é "chupetinha", que vai no final da trave onde a esconde na base.

8 – Eixo: O eixo é responsável por segurar as rodinhas e seus apetrechos. É sempre um eixo por “truck” atravessando a trave para sair nos dois lados divididos igualmente.

Do item 4 ao 8 e o 13 são os itens que formam o que chamamos de “truck”.

9 – Rolamentos: Permitem que as rodas girem livremente e, portanto, o deslize do *skate* no solo. São confeccionados de ligas de aço.

10 – Rodas: São feitas geralmente de poliuretano ou de uretano. Possuem duas cavidades, uma de cada lado, onde são dispostos os rolamentos. Variam muito quanto ao tamanho, entre 50 e 60 mm, e dureza entre 97 a 103.

11 – Espaçador: É outro item pouco utilizado entre os skatistas, pois não altera muito o desempenho do *skate*, já que as rodas já vêm com o delimitador do posicionamento dos rolamentos.

12 - Porca de “truck”: Responsável por segurar a roda e seus rolamentos no eixo, evitando que eles saiam, já que são essenciais para o *skate* andar esses itens. É aconselhado nunca deixar este item apertado, pois pode causar um mau desempenho do rolamento e das rodas.

13 - Parafuso Central: É um item necessário para o *skate*, pois é um dos itens que faz o “truck” funcionar corretamente. Esse item atravessa os amortecedores, que são adequados para receber e também atravessa a trave para deixar tudo junto para dar estabilidade e aperto adequado.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Em uma visita à uma pista de *skate*, podem ser trabalhados alguns conteúdos com os alunos, desde a história do surgimento dessa modalidade até fundamentos de Física e Matemática.

Língua Portuguesa: As gírias específicas utilizadas pelos skatistas, ou o uso de outras palavras para algo já existente.

Língua Estrangeira: Os componentes de um *skate*, em sua maioria, possuem nomes em inglês.

A modalidade do *skate* utiliza-se de uma prancha chamada “shape” (ingl. *deck*), dotada de quatro pequenas rodas e dois eixos chamados de “trucks”.

A atividade era conhecida como “sidewalk surfing” (algo tipo “surf de passeio”) (ORIGEM DAS COISAS, s/d).

Artes: Estudo dos diferentes tipos de *skate*. Diferença do primeiro *skate* utilizado para o que é usado hoje em dia.

Movimento do grafite pintado nas pistas, tipos de tintas, traços dos desenhos (Figura 5). O grafite é uma manifestação artística de cunho crítico ou justamente uma linguagem popular, onde os apreciadores debatem sobre temas propostos ou simplesmente admiram a beleza estética dos traços nos centros urbanos. A expressão do grafite é feita em espaços públicos, e a definição do termo é referente à pintura feita em parede (INFOESCOLA, s/d).



Figura 5: Grafite feito em uma das pistas do Município de Toledo.
Fonte: O autor.

Educação Física: O esporte oferece ao praticante vários benefícios, como fortalecimento do sistema respiratório e também o aeróbico. Exige esforço de todos os músculos do corpo. O trabalho das pernas é intenso, principalmente joelhos e panturrilhas, tonificando os músculos por meio da realização de saltos, agachamentos, giros e chutes. O *skate* também trabalha o abdômen, glúteos e coxas, além dos braços que, são bastante utilizados em decorrência dos impulsos para se locomover e o reflexo de apoiar as mãos no chão para evitar quedas (SANTOS, 2012).

Matemática: Trigonometria no ciclo: grau, radiano, seno, cosseno, tangente, secante, cossecante, geometria: poliedros regulares; estatística: população, amostra; geometria analítica: distância entre dois pontos, estudo da reta, circunferência, parábola.

Encontrar uma curva (Figura 6) para se construir uma pista de *skate*, que possua o menor tempo de descida, fazendo com que o skatista tenha mais tempo para realizar mais manobras durante a competição (MARQUES et al., 2008).



Figura 6: Rampas de uma das pistas de *skate*.

Fonte: O autor.

Biologia: Metabolismo anaeróbico.

O *skate* é uma atividade que alterna entre aeróbico e anaeróbico, sendo aeróbico quando o skatista está remando para pegar impulso e anaeróbico enquanto manobra alternando picos na frequência cardíaca, o que ajuda muito nessa difícil tarefa. O gasto calórico varia de pessoa para pessoa. O valor calórico dos exercícios é calculado pela unidade de medida MET (Equivalente Metabólico da Tarefa) e, segundo alguns estudos, o valor do MET no *skate* é de 5. Então, no caso de um indivíduo que pesa 70kg, ele vai gastar em média 350 calorias por hora andando de *skate*, mas isso vai variar de acordo com o peso do indivíduo e o tempo da atividade (SKATESAÚDE, 2013).

Física: Cinemática; trajetória; posição; deslocamento e caminho percorrido; velocidade escalar média e instantânea, movimento uniforme, cinemática vetorial: vetor, adição de vetores; movimento circular uniforme: velocidade angular, aceleração centrípeta, dinâmica: força, equilíbrio, massa de um corpo, peso de um corpo, princípio da ação e reação, plano inclinado, força de atrito, resistência do ar, energia: trabalho de uma força, energia cinética, energia potencial gravitacional, conservação da energia, estática: equilíbrio de um corpo, centro de gravidade; termologia: calor.

O rolamento só é possível devido ao atrito entre as rodas e o solo. Caso contrário, as rodas não rolariam, e sim deslizariam, pois cada ponto toca apenas uma vez o chão e a translação acompanha a rotação (Figura 7).

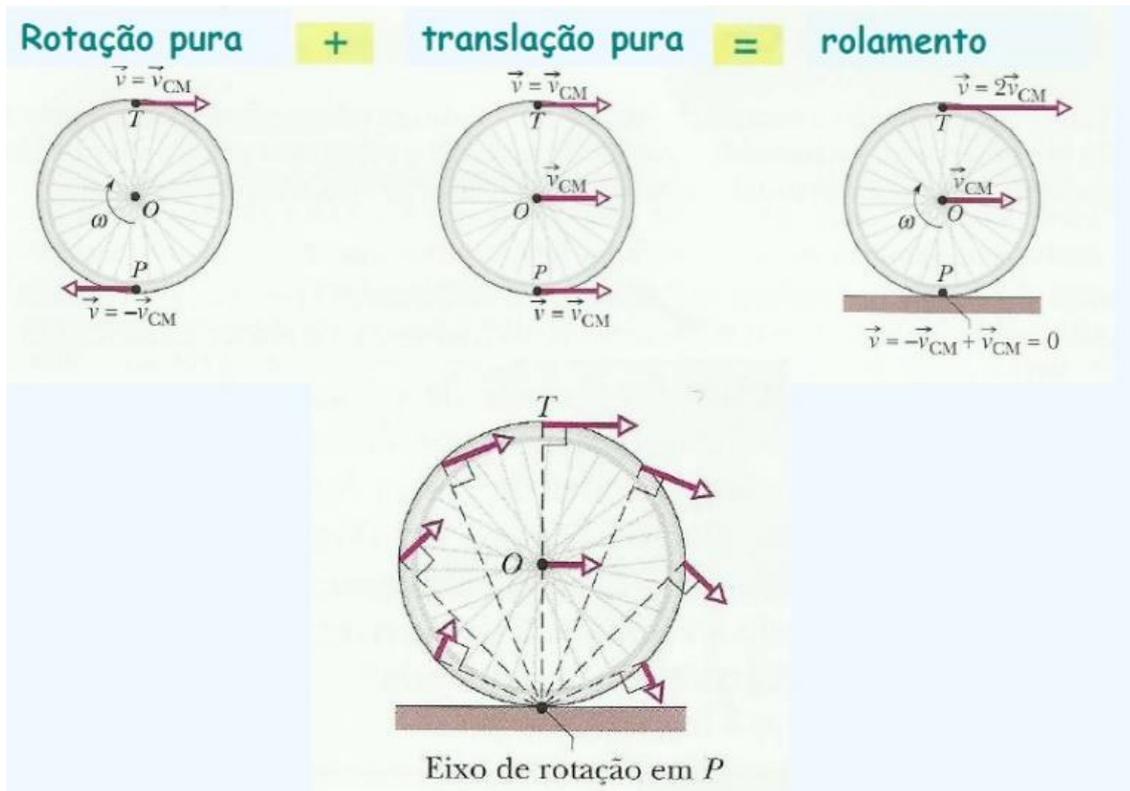


Figura 7: Movimento de rolamento.

Fonte:

<http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/95876/mod_resource/content/1/Notas%20e%20aula%20-%20Momento%20angular.pdf>.

Química: Composição dos materiais.

Os primeiros *skates* que circulavam no mercado tinham as rodas feitas de aço ou de uma espécie de argila composta, porém causavam muitos acidentes (CBSK). O americano Frank Nasworthy, em 1971, apercebeu que um novo material, chamado poliuretano, era o ideal para o fabrico das rodas dos *skates*, pois apresentava um desgaste muito inferior ao dos materiais usados nas rodas existentes, dava melhor tração e resultava num deslizamento mais suave, mantendo a velocidade e o controle das rodas (ORIGEM DAS COISAS).

Geografia: Populações: estrutura etária, economia, população urbana e rural.

Pesquisa realizada pelo Datafolha (Tabela 1) analisando quantos domicílios no Brasil com praticantes de *skate*, a idade, classe econômica e escolaridade dos praticantes.

Tabela 1 – Domicílios com praticantes de *skate*

| | TOTAL | SEXO | | IDADE | | | CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA | | | | | ESCOLARIDADE | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|----------|--------------|--------------|------------|-------------------------|-----|-----|------|-----|--------------|-------|----------|
| | | Masculino | Feminino | 16 a 24 anos | 25 a 40 anos | 41 ou mais | A/B | A | B | C | D/E | Fundamental | Médio | Superior |
| Alguém pratica Skate no domicílio | 5% | 6% | 5% | 7% | 4% | 5% | 9% | 12% | 8% | 5% | 2% | 4% | 7% | 5% |
| 01 pessoa pratica | 4% | 5% | 4% | 6% | 3% | 4% | 7% | 7% | 7% | 4% | 1% | 3% | 6% | 4% |
| 02 pessoas praticam | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 2% | 3% | 2% | 1% | - | 1% | 1% | 1% |
| Base | 2547 | 1229 | 1318 | 632 | 905 | 1009 | 697 | 96 | 601 | 1275 | 559 | 1207 | 1047 | 287 |

Figura 8: Pesquisa realizada pelo Datafolha relativa aos praticantes de skate.

Fonte:

<http://173.255.202.190/uploads/ckeditor/attachments/8/Pesquisa_Datafolha_2009.pdf>.

História: Surgimento do *skate*, cultura dos praticantes do esporte.

O *skate* teve sua origem na Califórnia, foi imaginado pelos surfistas, que queriam ter uma prancha para surfar nas ruas quando o mar não estivesse bom. Consiste em deslizar sobre o solo e obstáculos equilibrando-se numa prancha, sendo considerado esporte radical, dado seu aspecto criativo (CBSK, s/d).

Sociologia: Agrupamentos sociais; cultura e comportamento; movimento cultural dos skatistas.

O *skate* também possui benefício social, pois, ao contrário de outros esportes, o não tem idade inicial ou limite, não há classe social, condição física ou técnica. O objetivo é se divertir. Mesmo sendo um esporte individual, os skatistas costumam praticar o esporte em grupos a fim de aprender entre si novas manobras e estreitar laços de amizade. Na competição, o principal objetivo é competir com você mesmo e todos torcem em prol de boas manobras e superação do *skateboarder* (SANTOS, 2012).



Figura 8: Pista de Skate.

Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

- CBSK. Confederação Brasileira de Skate.** s/d. Disponível em: <<http://www.cbsk.com.br/paginas/historia-do-skate-no-mundo>>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- INFOESCOLA. A arte do grafite.** s/d. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/artes/a-arte-do-grafite/>>. Acesso em: 2 dez. 2015.
- ORIGEM DAS COISAS. A origem do skate.** s/d. Disponível em: <<http://origemdascosas.com/a-origem-do-skate/>> Acesso em: 10 nov. 2015.
- SKATE SAUDE.** Longevidade, segurança evolução na prática do skate. Disponível em: <<http://www.skatesaude.com.br/2013/01/andar-de-skate-emagrece.html>>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- MARQUES, D. A.; OLIVEIRA, R. H. A.; JAFELICE, R. S. M.** Modelagem matemática das pistas de skate. **FAMAT em Revista**, nº 10, 2008. Disponível em: <<http://www.cienciadoskate.com/paper/0278.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- SANTOS, A. L. P. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense.** Produção didático-pedagógica. v. 2, Pinhais, 2012.
- VENDETO, A.** A arte de deslizar no chão sobre uma prancha: skate. **Revista Deciframe**. dez. 2008. Disponível em: <<https://revistadeciframe.com/2008/12/12/a-arte-de-deslizar-no-chao-sobre-uma-prancha-skate/>>. Acesso em: 13 nov. 2015.

Templos Religiosos em uma Abordagem Científica

Alex Sander da Silva
Matheus Ferreira

Tendo o entendimento de que a religião faz parte da cultura e da história da humanidade, principalmente quando abordados os seus aspectos físicos, buscamos apresentar neste trabalho, de maneira sistematizada, os conteúdos e temas relacionados às disciplinas do currículo escolar. Assim, esperamos proporcionar novos mecanismos de ensino a serem empregados e desenvolvidos em sala de aula. Para isso, foram estudadas 15 igrejas (templos) do município de Toledo, sendo igrejas católicas e luteranas.

Dentre todas as igrejas visitadas e estudadas para este trabalho, deparamo-nos com diferentes tipos de arquitetura, pintura e decoração, indo desde as mais tradicionais até as mais contemporâneas, como, por exemplo, as pinturas no estilo barroco, em 3D e iconográficas, arquiteturas góticas e bizantinas, a presença de sinos em algumas dessas igrejas, bem como vitrais decorativos.

Para uma melhor compreensão, trazemos, a seguir, reflexão referente aos diferentes tipos de arquitetura, pintura e decoração, encontrados nas igrejas de Toledo aqui estudadas.

Pintura Barroca

A arte barroca é apresentada quase sempre em combinação, seja de pinturas na parede, seja de pintura nos vitrais, buscando sempre a formação diagonal. Nas igrejas encontramos cenas em torno da vida e obras de Jesus Cristo. Essas cenas são definidas e trabalham a oposição do claro-escuro. A pintura barroca é realista, que visa ilustrar não só a vida da nobreza, do clero e da burguesia, mas também a realidade da vida simples dos trabalhadores, camponeses. Além da vida pública do Cristo, as pinturas, em arte

barroca, visam destacar a realidade da comunidade, buscando, assim, uma aproximação da arte com a comunidade³⁷.

Arquitetura Gótica e Bizantina

A arquitetura gótica surgiu na Europa no século X. É considerada uma arquitetura romântica. As suas principais características são: i) as grandes obras verticais, ii) as abóbadas, iii) altas torres e iv) janelas longas com vitrais. A arquitetura bizantina possui cúpulas de belas linhas curvas e pinturas concretistas contrapondo os traços de Picasso³⁸.

Já a arquitetura bizantina tem forte presença de mosaicos vitrificados e de ícones — pinturas sacras feitas normalmente sobre madeira. Também tinham destaque técnicas de construção inovadoras, em especial as voltadas para a construção de cúpulas³⁹.

O sino

Na Idade Média, os sinos das igrejas anunciavam os eventos da comunidade e chamavam os moradores para rezar e ir à missa. O modo de tocar dos sinos varia de igreja para igreja. Em geral, os sinos começam a tocar 15 minutos antes de o trabalho começar⁴⁰.

Vitrais

Vitral é um desenho formado com pedaços pequenos de vidro, com uma grande variedade de cores. Comumente os vitrais são encontrados nas janelas das igrejas católicas e luteranas, ondem formam desenhos geométricos ou a representação de uma passagem do texto bíblico.

Arte nas Igrejas

São trabalhos artísticos, inovadores, históricos presentes nas igrejas de Toledo, que fazem dessas construções um espaço não só de oração ou devoção, mas também um espaço de estudo e conhecimento.

Destacamos aqui a Paróquia Católica *Menino Deus*, localizada no bairro Jardim Porto Alegre, por conter, em sua estrutura, tanto interna quanto externa, diversas dessas expressões de arte, como a pintura barroca – em vitrais e nas paredes. Imagens em 3D, diferentes rochas, arquitetura gótica e também traços da arte bizantina. Ainda ressaltamos a presença de dois sinos, fixos nas colunas do templo.

Toda sua estrutura remete aos antigos templos católicos europeus, mais precisamente à Catedral de *Notre Dame*, em Paris. Por isso a grande variedade de arte presente em sua estrutura. Essa igreja, ainda em fase de construção, oferece aos fieis amplo espaço de contemplação, da vida pública do Cristo, bem como proporciona uma “viagem” pelo mundo da ciência e tecnologia, por seus pequenos detalhes significativos, que, juntos, decoram a igreja, como, por exemplos, os vidrais superiores das portas, que fazem uso do estilo gótico, ou ainda as pinturas em 3D presentes no teto.

Ainda tratando da parte superior da igreja, é possível observar a presença da tecnologia nas ferragens que aqui se unem em formato de circunferências. Nas imagens a seguir observamos algumas dessas artes em destaque.

³⁷ Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/historiag/a-arte-barroca-na-pintura.htm>>.

³⁸ Disponível em: <<https://danielamachado.wordpress.com/2008/04/24/caracteristicas-da-arquitetura-gotica-da-idade-media-que-aparecem-na-igreja-da-ascensao/>>.

³⁹ Disponível em: <http://www.estilosarquitetonicos.com.br/arquitetura-bizantina.php>>.

⁴⁰ Disponível em: <http://www.ehow.com.br/significado-numero-badaladas-sino-igreja-sobre_267363/>.



Figura 1: Pintura de Arte Barroca.
Fonte: Os autores.



Figura 2: Pintura de arte Barroca.
Fonte: Os autores.



Figura 3: Pintura em 3D.
Fonte: Os autores.



Figura 4: Vitrais Góticos.
Fonte: Os autores.

Outro destaque, encontrado em quase todas as igrejas visitadas, é a presença da ciência no chão. Ali é comum encontrar diferentes tipos de rochas. O granito e o mármore são as rochas mais encontradas nessas igrejas, principalmente por conta de sua variedade de cores e pelo brilho característico, como é possível observar nas Figuras 5 e 6 a seguir, das Paróquias São Cristóvão e Cristo Rei (Catedral), respectivamente, ambas Paróquias Católicas.

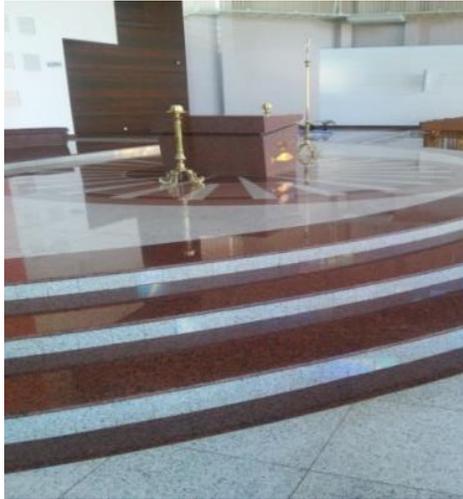


Figura 5: Chão em mármore.
Fonte: Os autores.



Figura 6: Chão em granito.
Fonte: Os autores.

Aqui fazemos um destaque à Paróquia *São Cristóvão*, na vila Industrial, na qual encontramos, no centro da Igreja, a presença de uma grande rocha de granito com a imagem de Cristo (Figura 7). O destaque se dá pela variedade de cores presente na imagem. Segundo informações coletadas junto à secretaria da paróquia, cada cor do granito é de uma região diferente do mundo, ou seja, não existe nenhum tratamento especial nessa arte para dar a ela colorações diferenciadas. A maior presença nessa arte é o granito branco ao fundo, referente ao granito brasileiro.



Os vitrais também são os grandes destaques das igrejas pelo mundo. Eles quase sempre estão presentes por proporcionarem aos artistas e arquitetos grande variedade de trabalhos. As igrejas de Toledo não são exceções a esse estilo de arquitetura, e aqui salientamos a Paróquia católica *Cristo Rei* (Catedral), por sua grande variedade de vitrais. Os vitrais circundam todas as paredes da Catedral, proporcionando aos fiéis relembrar os principais gestos da vida pública do Cristo, uma vez que esses vitrais contam, de maneira linear, a vida do Cristo, como está em destaque nas Figuras 8 e 9.

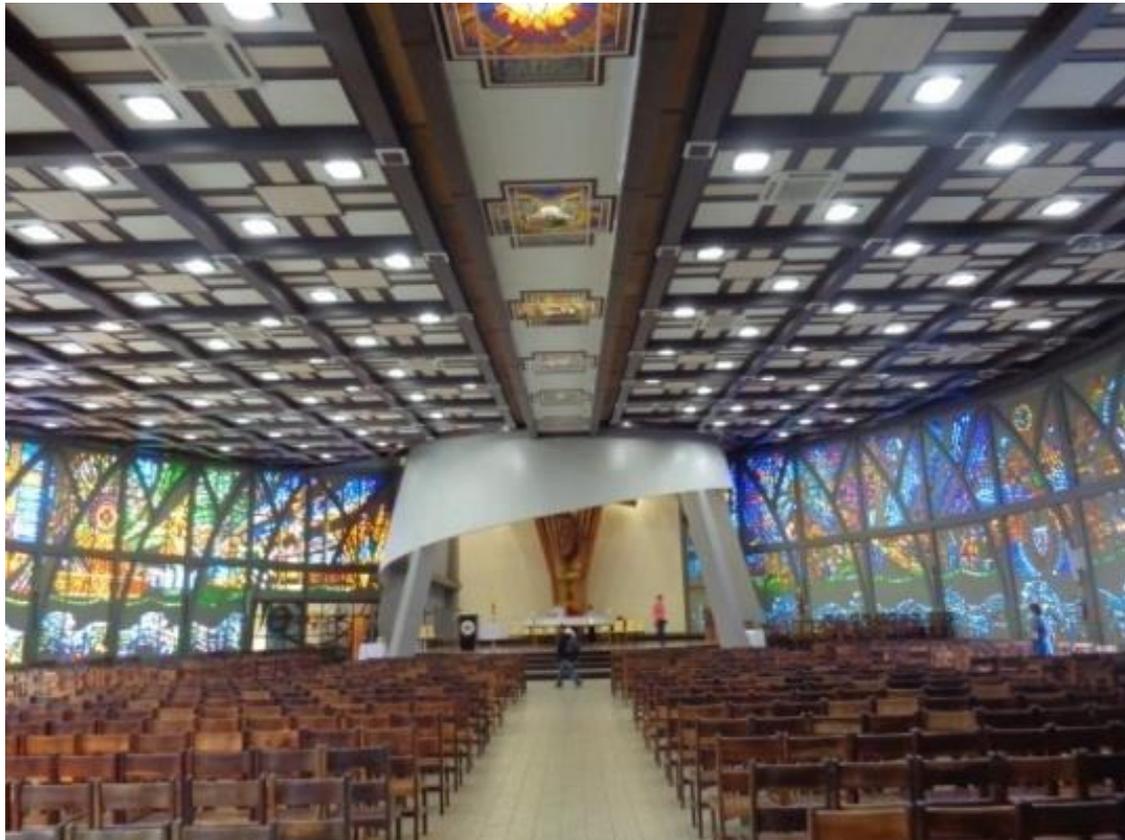


Figura 8: Vitrais.
Fonte: Os autores.

Além da Catedral, encontramos vitrais como estilo de arquitetura na Paróquia Católica Sagrada Família, bairro Jardim Panorama, e suas Capelas nos Bairros São Francisco e Jardim Bressan. Ainda na Capela São José Operário, da Paróquia *São Pedro e São Paulo*, na Vila Pioneira, na Paróquia São Cristóvão, na Paróquia Menino Deus e ainda na Igreja Luterana, no Centro.

A pintura iconográfica é encontrada nas Paróquias Católicas *São Pedro e São Paulo* e *Sagrada Família*, nos Bairros Jardim Panorama e Vila industrial, respectivamente, bem como nas capelas presentes nas regiões em que essas paróquias atuam.

A pintura iconográfica de Cristo Pantocrator, Cristo aparenta estar com trinta anos de idade, é uma das mais significativas da iconografia oriental. Podemos observar semelhanças em todas as imagens, como os traços, os símbolos e as inscrições, têm valor de retrato espiritual que põem em destaque a sua realidade de pessoa atualmente viva, transfigurada, divina⁴¹. Na Figura 9, temos retrato do presbitério da Paróquia *São Pedro e São Paulo*, com pintura iconográfica.

41

Disponível em: <http://www.ecclesia.com.br/biblioteca/iconografia/o_tipo_iconografico_do_pantokrator.html>.



Figura 9: Pintura Iconográfica – Paróquia São Pedro e São Paulo.
Fonte: Os autores.

Outros estilos de arte

Ainda encontramos nos templos religiosos a presença da arte em artesanato em esculturas de madeira como, por exemplo, nas paróquias São Pedro e São Paulo; São Francisco, no Jardim Coopagro; e na Catedral, Cristo Rei – Figura 11. Também temos a presença de sinos em várias dessas igrejas, aqui em destaque o sino da igreja Luterana – Figura 12.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Sendo o intuito de este trabalho apresentar os templos religiosos como espaços de estudo das áreas da ciência e da tecnologia apresentadas em suas construções, destacamos algumas das abordagens que podem ser feitas em visitas (aulas de campo) a esses lugares.

Em vista da variedade das formas geométricas presente nessas construções, a **Matemática** é uma das áreas que podem ser bem exploradas nesses espaços, bem como a variação de grandezas, a trigonometria geométrica, as medidas e suas unidades.

Já em **Física** temos as fontes sonoras, os equipamentos eletrônicos, a relação som e espaço (caixas de som), como meios de estudo.

Na **Química**, a presença do calor, as variações e as conservações de energia proporcionam aos professores mais um espaço para trabalhos com seus estudantes.

No que se refere às **Ciências Humanas**, temos uma vasta área para ser abordada, como, por exemplo, a relação ciência e religião, o contexto sociocultural e o contexto

histórico das igrejas e sua relevância para a manutenção da sociedade, as diferentes culturas presentes em cada detalhe.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**/ Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

[1] Site: <<http://brasilecola.uol.com.br/historiag/a-arte-barroca-na-pintura.htm>>.

Acesso em: 8 nov.2015.

[2] Site: <<https://danielamachado.wordpress.com/2008/04/24/caracteristicas-da-arquitetura-gotica-da-idade-media-que-aparecem-na-igreja-da-ascensao/>>. Acesso em: 8 nov. 2015.

[3] Site: <<http://www.estilosarquitetonicos.com.br/arquitetura-bizantina.php>>. Acesso em: 8 nov. 2015.

[4] Site: <http://www.ehow.com.br/significado-numero-badaladas-sino-igreja-sobre_267363/>. Acesso em: 8 nov. 2015.

[5] Site: <http://www.ecclesia.com.br/biblioteca/iconografia/o_tipo_iconografico_do_pantokrator.html>. Acesso em: 8 nov. 2015.

Se essa rua fosse minha...Usina de Asfalto

Júlia Piechontcoski Fernandes
Matheus Ferreira

O Município de Toledo possui uma usina de asfalto, localizada na BR-467, nas proximidades do trevo no sentido de Marechal Cândido Rondon, onde está localizada também uma das duas pedreiras municipais.

Usina de Asfalto

Asfalto é um material betuminoso, escuro, de estrutura sólida, sendo resíduo da destilação a vácuo do petróleo bruto. Existem diversos tipos de asfaltos. Os mais comuns são: CAP - cimento asfáltico de petróleo: constituinte dos revestimentos asfálticos de alto padrão como o CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) mostrado na Figura 1; ADP - asfalto diluído de petróleo: é utilizado para a impermeabilização da base dos pavimentos; e emulsão asfáltica: são constituintes dos revestimentos de médio e baixo padrão (ECIVILNET, s/d).



Figura 1: Massa asfáltica.

Fonte: Os autores.

O objetivo básico das usinas de asfalto é proporcionar, de forma adequada, a mistura de frações de agregados, aquecer essa mistura e o ligante asfáltico, e misturar todos esses materiais, produzindo misturas asfálticas dentro de características previamente especificadas (PAVIMIL, s/d). Como mostra a Figura 2 - (A e B), uma usina de asfalto é um conjunto de equipamentos mecânicos e eletrônicos interconectados de forma a produzir misturas asfálticas.



Figura 2: A – Equipamentos eletrônicos. B – Equipamentos mecânicos.

Fonte: Os autores.

Existem dois tipos de usina de asfalto: a usina de produção por batelada, que produz quantidades unitárias de massa asfáltica, e a de produção contínua. A usina presente na cidade de Toledo é do tipo batelada, como podemos observar na Figura 3.

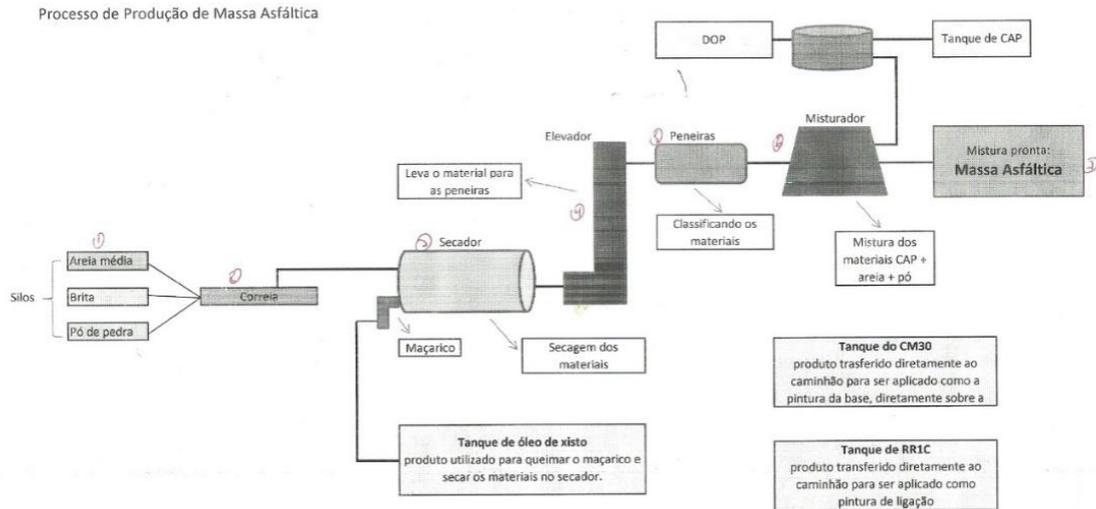


Figura 3: Processo de produção da massa asfáltica.

Fonte: Arquivo da Usina de Asfalto.

O processo de produção da mistura asfáltica quente ocorre em diversas etapas (BERNUCCI et al., 2006), tais como:

Etapa 1: Estocagem do xisto e do ligante asfáltico em tanques de metal (Figura 4), envoltos por uma grade quantidade de areia. Isso ocorre devido ao fato de que a liga deve ser armazenada em altas temperaturas. Sendo assim, a areia funciona como um isolante térmico, mantendo o ligante asfáltico no estado líquido.



Figura 4: Tanques de armazenamento de xisto e de liga asfáltica.

Fonte: Os autores.

Etapa 2: O sistema de silos recebe materiais componentes da mistura asfáltica (areia, pedra brita, farelo de pedra) em uma sequência de 3 ou mais silos, que são carregados individualmente com os componentes da mistura (Figura 5).



Figura 5: Sistema de Silos.

Fonte: Os autores.

Etapa 3: O sistema de secagem dos componentes da mistura é realizado em um cilindro rotatório situado em uma das extremidades e o aquecimento é realizado por um maçarico à temperatura adequada (Figura 6).



Figura 6: Sistema de Secagem.

Fonte: Os autores.

Etapa 4: Durante o processo de produção da massa asfáltica existe o controle de coleta de pó no secador. Assim o ar que flui pelo secador arrasta os gases da exaustão e uma pequena quantidade de pó dos materiais da mistura. Essas partículas são recolhidas e não devem ser reutilizadas no processo de produção, então passam por um processo de decantação nas lagoas de tratamento (Figura 7).



Figura 7: A - Sistema de controle de pó. B - Processo de decantação.

Fonte: Os autores.

Etapa 5: Mistura da liga asfáltica com a mistura aquecida. Durante esse processo, a mistura é transportada do secador por meio de um elevador e passa por uma série de peneiras, onde os elementos são fracionados e estocados em um depósito de pesagem. Um sistema de pesagem deve manter o controle de quantidade de mistura. Após isso, ocorre o processo de adição da liga asfáltica e a divisão em cada caminhão transportador (Figura 8).



Figura 8: Sistema de mistura.

Fonte: Os autores.

ABORDAGEM DIDÁTICA

A visita à usina de asfalto pode ser um excelente instrumento para auxiliar o professor com os conteúdos. Propomos, portanto, a utilização de temas estruturantes e abordagem interdisciplinar.

Biologia: A litosfera (solo) como fonte de recursos materiais: propriedades das rochas, minérios e minerais, seus usos e implicações socioeconômicas; perturbações na litosfera, tanto as causadas pelo homem quanto as causadas pela natureza (vulcanismo, desertificação, enchentes, terremotos); fontes e efeitos da poluição da litosfera, atmosfera e biosfera; problemas ambientais brasileiros e desenvolvimento sustentável.

Física: Calor, ambiente e uso de energia; fontes e trocas de calor; tecnologias que usam calor: motores e refrigeradores; (formação do asfalto).

Química: Relações quantitativas de massa; energia e transformação química; relações entre pressão, temperatura; propriedades dos gases; (as reações que ocorrem de

formação do asfalto); ciclos biogeoquímicos na atmosfera: oxigênio, nitrogênio e gás carbônico; (alterações que os ciclos sofrem com os gases liberados pela usina).

Filosofia: Ética e política: saber explorar dos bens naturais (pedreira) sem destruir o ambiente.

Geografia: As conquistas tecnológicas (asfalto) e a alteração do equilíbrio natural (consequências da exploração dos recursos naturais); alteração da paisagem (formação das indústrias perto do local da matéria-prima); grandes catástrofes ambientais e suas causas (ação do homem); a cidade prestadora de serviços (as empresas de pavimentação); a questão ambiental no Brasil (cuidar dos espaços de onde é extraída a matéria-prima - pedras); os interesses econômicos e a degradação ambiental.

REFERÊNCIAS

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B.

Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros. Rio de Janeiro:

PETROBRAS - ABEDA, 2006. Disponível em:

<<http://www.ufjf.br/pavimentacao/files/2011/08/Pavimenta%C3%A7%C3%A3o-Asf%C3%A1ltica-cap8.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

ECIVILNET. In: **E-CIVIL**— Dicionário da construção civil — Asfalto. Disponível em:

<<http://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-asfalto.html>>. Acesso em: 6 maio 2016.

PAVIMIL. In: **Pavimil Pavimentações Ltda.** Disponível em:

<<http://www.pavimil.com.br/produtos>>. Acesso em: 20jun. 2015.

Viveiro Florestal do Instituto Ambiental do Paraná

Gabriela Ledur Alves
Matheus Ferreira

O Instituto Ambiental do Paraná (IAP) foi instituído em 1992, por meio da Lei Estadual nº 10.066, de 27 de julho, e tem como missão “*Proteger, preservar, controlar e recuperar o patrimônio ambiental, buscando melhorar qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável com a participação da sociedade*”⁴².

Entre todas as atividades realizadas pelo IAP, o Projeto de Reconstrução de Áreas Degradadas (PRAD) visa auxiliar os produtores rurais no processo de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP). Para isso foram estruturados 02 laboratórios de sementes e 20 viveiros, distribuídos em todas as regiões do Paraná. Segundo o IAP, em quatro anos foram produzidas cerca de 11 milhões de mudas nativas por meio do projeto, sendo atendidos cerca de 22 mil produtores rurais.

Áreas denominadas como "viveiro florestal" são todas e quaisquer áreas que são destinadas à produção de mudas florestais, sendo estas nativas ou exóticas (RODRIGUES; MOSCOGLIATO; NOGUEIRA, 2004). Nos viveiros do IAP são produzidas mais de 80 espécies de mudas de plantas nativas do estado. Essas mudas são destinadas a todos os cidadãos paranaenses que estão interessados no plantio de árvores nativas ou para a recuperação de áreas degradadas, assim aumentando as áreas de preservação e contribuindo para a formação dos corredores ecológicos do estado. (PARANÁ, s/d)

⁴² Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=348>>. Acesso em: 18 dez. 2015.

No município de Toledo encontra-se uma unidade do Viveiro Florestal. Ela está localizado na PR-239, próxima ao Aeroporto Municipal, e atua na região há mais de trinta anos (Figura 1). No local são cultivadas cerca de 20 diferentes espécies de plantas nativas, entre as quais podemos citar: gabirola, pêssego do mato, palmito, angico, marmeleiro, araticum, canafístula, cedro, jequitibá e louro-branco.



Figura 1: Entrada do Viveiro Florestal do IAP do município de Toledo.

Fonte: Os autores.

Os laboratórios de sementes do projeto de reflorestamento do IAP estão localizados nas cidades de São José dos Pinhais e de Francisco Beltrão, sendo responsáveis por todo o processo de preparo das sementes, desde o levantamento das Áreas de Coleta de Sementes (ACS), das análises de pureza, genética e germinação, até o armazenamento delas em condições de umidade e temperatura adequadas e controladas. Nos laboratórios também são realizados todos os armazenamentos de dados com o objetivo de rastrear a semente desde a sua coleta até o destino da muda para o plantio. Isso inclui dados como o local e a data da coleta, a árvore matriz, percentual de impurezas, germinação, número e sementes por quilograma.

Posteriormente, as sementes são distribuídas para serem utilizadas na produção de mudas nos viveiros florestais. Estes estão nas 7 regiões bioclimáticas do Estado, sendo que cada uma dessas regiões recebe sementes de espécies características, para que as mudas possam se desenvolver sem causar a descaracterização das florestas nativas. A principal etapa que acontece nos viveiros florestais é a do plantio, na qual as sementes são colocadas em tubetes para germinar e iniciar o processo de desenvolvimento (Figura 2).



Figura 2: Plantio e germinação das sementes no Viveiro Florestal do IAP do município de Toledo.

Fonte: Os autores.

O intervalo de tempo em que as plantas permanecem no viveiro varia de acordo com cada espécie, por exemplo, a imbuia e a peroba podem permanecer até um ano e meio, enquanto a maioria das espécies permanece cerca de seis meses. Sendo assim, antes de serem destinadas aos agricultores as mudas permanecem em estufas (Figura 3).



Figura 3: Desenvolvimento das espécies nas estufas no Viveiro Florestal do IAP do município de Toledo.

Fonte: Os autores.

No viveiro florestal do município de Toledo há 3 estufas: 2 estufas grandes, onde permanecem as espécies para o seu desenvolvimento, cobertas por tela preta, e 1 estufa onde as sementes são cultivadas nos tubetes, coberta por lona branca (Figura 4).



Figura 4: Estufas no Viveiro Florestal do IAP do município de Toledo.
Fonte: Os autores.

Segundo o IAP, a doação de mudas segue a regulamentação de produção, comercialização e a utilização de sementes e mudas exigida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sendo que a doação das mudas produzidas pelo projeto atende a produtores rurais que desejam recuperar áreas de preservação permanente e o requerimento dessas mudas deve ser feito pela coordenação do IAP ou iniciado pelo requerente, realizando um cadastro no *Sistema de Gestão Ambiental – SGA: Produção de Nativas e Requerimento de Mudanças*⁴³.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Os Viveiros Florestais como Espaço de Ensino

Os viveiros podem ser utilizados como um espaço de ensino, espaço no qual se podem realizar visitas monitoradas. Propomos, por disciplina, alguns conteúdos e algumas sugestões de temas que podem ser abordados por meio de uma visita a um viveiro florestal:

Química: As reações e as transformações químicas; os ciclos biogeoquímicos; matéria e radiação; pH do solo; composição da matéria. **Sugestões:** composição química do adubo e sua relação com o crescimento das plantas; interferência dos substratos para o crescimento das plantas; composição das lonas; reações químicas que ocorrem na planta; compostos orgânicos e inorgânicos.

⁴³ Disponível em: <<http://www.sga.pr.gov.br/sga-iap/login.do?action=iniciar>>. Acesso em: 18 dez. 2016.

Biologia: A composição da atmosfera; os recursos materiais; perturbações produzidas por ação humana; composição da litosfera e a relações entre solo e vida; a litosfera como fonte de recursos materiais; biosfera; os seres vivos como fonte de alimentos e outros produtos; problemas ambientais brasileiros e desenvolvimento sustentável; saúde; a organização celular; a evolução sob intervenção humana. Sugestões: influência de substratos e adubos no crescimento das plantas; a germinação das diferentes espécies de plantas nativas; o impacto em se reflorestar com plantas exóticas (não nativas); as características bioclimáticas necessárias para produzir as espécies de plantas.

Física: Movimentos; fluidos; variações e conservações de energia; calor; matéria e radiação; sistema solar. Sugestões: forma e cores das estufas e sua relação com a radiação e o desenvolvimento das plantas; como escolher a cobertura correta para determinados tipos de plantas⁴⁴; o movimento da água no sistema de drenagem.

Matemática: Variação de grandezas; álgebra: números e funções; trigonometria, geometria e medidas. Sugestões: porcentagem de cada espécie que é produzida; a interferência da forma (geometria) das estufas no crescimento das plantas; como realizar as medições para fazer a cobertura das estufas⁴⁷; porque utilizar a forma (geometria) de tubetes para o cultivo das sementes.

Filosofia: Ética e política; cidadania; características do método científico. Sugestões: organização e administração do viveiro florestal; desmatamento decorrente do agronegócio na região de Toledo.

Geografia: A dinâmica do espaço geográfico; a fisionomia da superfície terrestre; o relevo; dinâmica da superfície hídrica; a alteração do equilíbrio natural; alteração da paisagem; o ser humano e a utilização dos recursos naturais. Sugestões: Características locais para o cultivo das plantas⁴⁵; a alteração da paisagem natural decorrente do agronegócio.

Sociologia: Os interesses econômicos e a degradação ambiental.

História: História do município; História do Paraná. Sugestões: Agronegócio e utilização do meio ambiente na região oeste do Paraná; como ocorreu o desmatamento na região.

Além das propostas acima, ainda procuramos explorar uma sugestão de abordagem interdisciplinar que pode ser feita após a visita e se trata do desenvolvimento de um viveiro florestal dentro da escola, no qual os professores das disciplinas citadas poderiam abordar os conteúdos de forma conjunta durante o desenvolvimento do projeto. Nessa proposta, os estudantes podem entender a composição dos materiais utilizados (substratos, adubos, drenagem), acompanhar o processo de cultivo e desenvolvimento das plantas, perceber a importância de ser ter os conhecimentos de sala e ainda, reflorestar um espaço próximo à escola.

⁴⁴ Disponível em:<<http://www.negreira.com.br/blog/dicas-para-escolher-lona-certa/>>. Acesso em: 22 dez. 2016.

⁴⁵ Disponível em:<http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/viveiros/viveiros_florestais.html>. Acesso em: 22 dez. 2016.

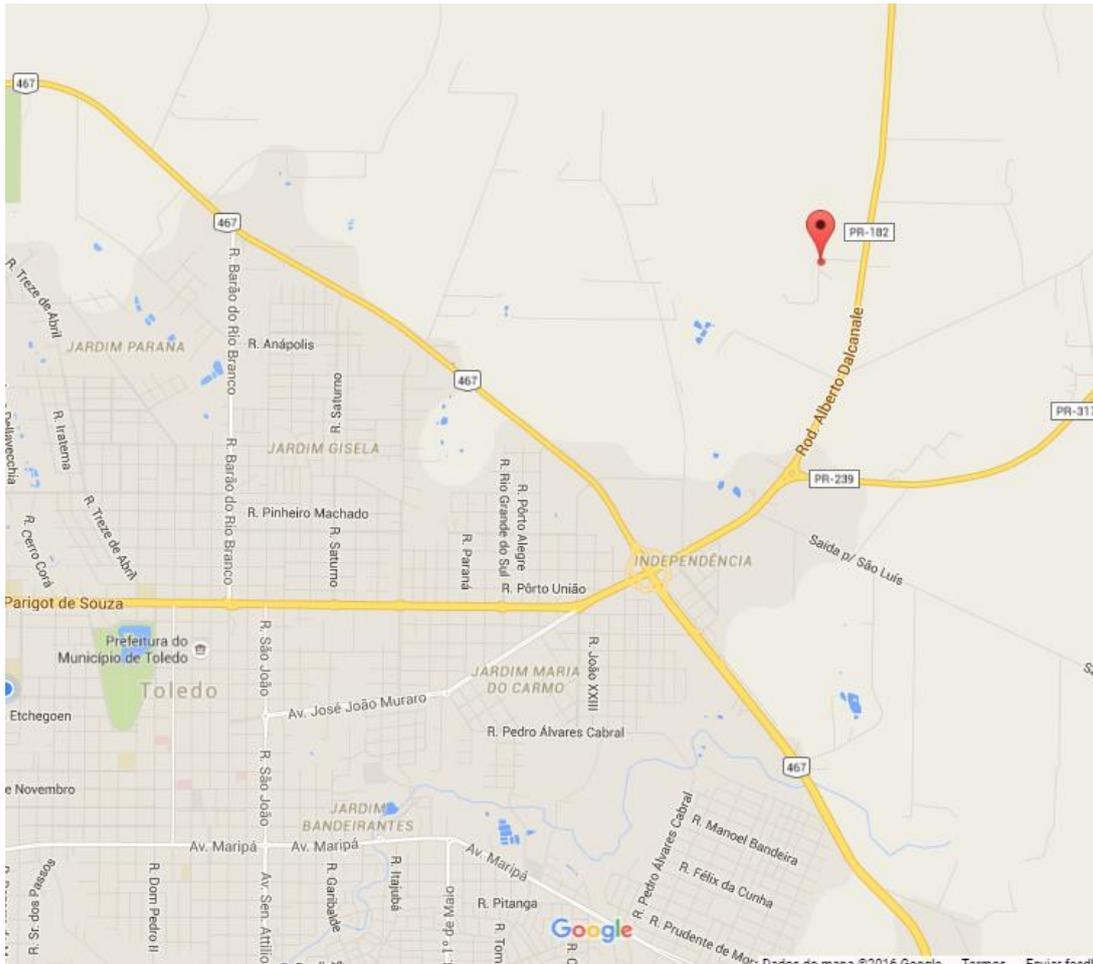


Figura 5: Viveiro IAP.
Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

- MACEDO, A. C. **Produção de mudas em viveiros florestais: espécies nativas.** Revisado e ampliado por Paulo Y. Kageyama, Luiz G. S. da Costa. - São Paulo: Fundação Florestal. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/Manualdeproducaodemudasemviveiros.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2015.
- PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). **Paraná produz 11 milhões de mudas florestais nativas para recuperar áreas**, 2015. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=719>>. Acesso em: 23 dez. 2015.
- _____. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). **Portaria IAP nº 266/2014.** Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/PortariaIAP266de2014.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2015.
- _____. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). **Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRAD), Espécies Produzidas nos Viveiros do IAP.** s/d. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1353>>. Acesso em: 20 dez. 2015.
- _____. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). **Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRAD), Laboratório de Sementes do IAP.** s/d. Disponível

em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1356>>.

Acesso em: 20 dez. 2015.

____ Instituto Ambiental do Paraná (IAP). **Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRAD), Informações dos Viveiros.** s/d. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1359>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

REDAÇÃO Ambiente Brasil. **Viveiros Florestais.** s/d. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/viveiros/viveiros_florestais.html>. Acesso em: 23 dez. 2015.

RODRIGUES, E. R.; MOSCOGLIATO, A. V.; NOGUEIRA, A. C. Viveiros “Agroflorestais” em assentamentos de reforma agrária como instrumentos de recuperação ambiental: um estudo de caso no Pontal do Paranapanema. **Cadernos Biodiversidade**, v. 4, nº 2, dez. 2004. Disponível em:

<http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/artigo_1.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2015.

As Árvores: ipês e araucárias

Claudia Regina Machado Kliemann
Gabriele Leske Engellmann

ARAUCÁRIA

A espécie araucária, também conhecida como "pinheiro araucária" (*Araucaria angustifolia*), apresentada na Figura 1, é uma planta com sementes desprotegidas de formas simétricas, remetendo ao formato de cone (plantas novas) e formato guarda-chuva (plantas velhas) e tronco em formato quase circular (CAMPOS; FILHO, 2010), sendo que as araucárias femininas possuem sementes comestíveis, popularmente conhecidas como pinha, e as masculinas são em formato cilíndrico, alongado e com escamas (ANGELI, 2003).



Figura1: Araucárias no distrito de Concórdia do Oeste.
Fonte: Arquivo próprio – Claudia Regina Machado Kliemann.

Segundo o Plano Diretor de Arborização de Toledo (PDAT), estimou-se que no município em 2013 havia, aproximadamente, 90 mil árvores. Destas, 0,02% são araucárias (PDAT, 2013).

As araucárias são espécies não recomendadas ou com restrição legal ao plantio porque “atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa; desrama natural e susceptibilidade ao ataque de cupins” (PAT, 2012, p. 118).

A araucária é o símbolo do Paraná devido à sua grande incidência no estado. Antigamente, a área de extensão das matas de araucária ocupava 73.780 km² e, por causa da extração indiscriminada dessas árvores, atualmente há apenas 1,3% da área inicial, caracterizando que a espécie está em perigo de extinção (PARANÁ, s/d).



Figura 2: Araucária no distrito de Concórdia do Oeste.
Fonte: Arquivo próprio – Claudia Regina Machado Kliemann.

IPÊS

O ipê, identificado cientificamente pelo gênero *Tapebuia sp.*, é nativo da região. Considerado uma árvore ornamental, essa tem sido bem utilizado para a arborização de praças, avenidas e ruas em geral, podendo ser vias estreitas e com rede elétrica, devido ao seu porte pequeno. Além disso, é integrante do Plano Diretor de Arborização de Toledo para a área urbana (2013).



Figura 3: Ipê branco no Colégio Estadual Novo Horizonte.
Fonte: Arquivo próprio – Sélia Maria Mattos.

Os ipês podem apresentar-se como: o ipê branco, *Tapebuia róseo-alba*, cujo nome deriva de *albus* que significa branco em latim, conforme Figura 3 (MARTO, 2006); o ipê amarelo, espécie denominada *Tapebuia chrysotricha*; e o ipê roxo, apresentado na Figura 4, chamado *Tapebuia impetiginosa*, (LORENZI, 1992 apud FONSECA et al., 2005). “A floração do ipê-branco dura, em média, quatro dias (quando não, menos), enquanto as espécies de outras cores (roxa e amarela, sobretudo), vão de uma semana a dez dias” (GLOBO, 2015).



Figura 4: Ipê Roxo na Rua Dom Pedro II em Toledo.

Fonte: <<http://toledo.pr.gov.br/noticia/sma-fara-aquisicao-de-seis-mil-mudas-de-arvores-para-replantio-no-municipio>>.

Nos *sites* destacados abaixo podem ser encontrados vídeos com maiores detalhes sobre o ipê e suas espécies:

- <<https://www.youtube.com/watch?v=mVfmYfsiIQQ>>.
- <<https://www.youtube.com/watch?v=dmkMljsm2zQ>>.

Os ipês compreendem 7,3% das árvores plantadas na área urbana de Toledo (JORNAL DO OESTE, 2012). Considerando o total de 8604 árvores pertencentes ao município, aproximadamente, desses ipês, 5,26% são ipês roxos e 2,3% são ipês amarelos (PDAT, 2013).

No Quadro 1 observamos os bairros de Toledo e a porcentagem de ipês encontrados nesses bairros, conforme PDAT (2013). Esses dados foram obtidos por meio de uma amostragem, na qual foram sorteados 15 bairros do município para a realização da pesquisa, sendo eles: Centro, Jardim Concórdia, Jardim Europa América, Jardim Gisela, Jardim La Salle, Jardim Gisela, Jardim Pancera, Jardim Panorama, Jardim Porto Alegre, Jardim Santa Maria, Jardim São Francisco, Vila Becker, Vila Industrial, Vila Operária e Vila Pioneiro (PDAT, 2013).

Quadro1: Porcentagem de ipês presentes em cada bairro da cidade

| Bairros | Quantidade de Ipês |
|-----------------|----------------------|
| Centro | 16% roxo 4% amarelo |
| Jardim La Salle | 13% roxo 10% amarelo |
| Vila Becker | 13% roxo |
| Vila Industrial | 6% roxo 1% amarelo |
| Vila Operária | 6% roxo 1% amarelo |

Fonte: Dados do PDAT, 2013. Disponível em:

<<http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/planodearborizacaotoledo.pdf>>.

Apenas cinco dos 15 bairros sorteados possuem árvores ipê (PDAT, 2013). Atualmente, acreditamos que há uma maior quantidade dessas árvores, pois ocorreram algumas reestruturações nas avenidas e foram plantados mais ipês como, por exemplo, na Avenida José João Muraro.

Conforme Maeda e Matthes (1984), o florescimento dos ipês depende das condições climáticas, do vigor da árvore e do tipo de solo. De uma forma geral, porém, “[...] floresce de julho a setembro e frutifica em setembro e outubro” (ARARA, s. a), o que acontece comumente “[...] com a planta totalmente despida de folhagem” (LORENZI, 1992 apud FONSECA et al., 2005, p. 136).

ABORDAGEM DIDÁTICA

SUGESTÕES DE ATIVIDADES

O estudo sobre as árvores araucárias e ipês permite uma abordagem em contextos de diversas disciplinas, possibilitando o seu estudo de forma interdisciplinar.

Química: Podemos estudar o tipo de solo, sua composição (como minerais) e o clima no qual essas plantas se desenvolvem. Sobre os ipês, podemos explorar as suas diferentes cores: roxo, amarelo e branco. Além disso, é possível estudar e discutir sobre os elementos químicos essenciais presentes em cada parte da árvore (raiz, caule, folhas, frutos e flores) e o processo da fotossíntese.

Biologia: As plantas com frutos e as plantas com flores podem ser estudadas, enfocando as araucárias e os ipês, respectivamente. Além disso, podem ser abordados os ciclos de vida da própria árvore, a realização de fotossíntese e outros aspectos ou fatores.

Geografia: Os ambientes biogeoquímicos propícios para esses tipos de árvore poderiam ser discutidos. Por exemplo, os lugares com maior incidência dessas árvores na cidade de Toledo e, até mesmo, no Paraná podem ser explorados por meio de mapas, legendas e escalas.

Matemática: Levantamentos estatísticos por amostragens sobre essas árvores no município, com elaboração de gráficos e tabelas, podem ser realizados.

Física: Transporte de seiva da raiz até as folhas.

História: Fazer levantamentos sobre os desmatamentos das florestas contendo araucárias, e outras considerações sobre essas árvores, que são nativas da região. Um trabalho juntamente com **Artes** pode ser desenvolvido quando nos remetemos à simbologia, principalmente da araucária, e à exuberância dessas árvores.

Filosofia e Sociologia: Questões éticas dos desmatamentos feitos por seres humanos podem ser exploradas, buscando informações sobre a atual incidência dessas árvores no município, distrito ou região a ser estudada. Além disso, é necessário buscar alternativas para sensibilizar as pessoas da necessidade do plantio de árvores e, considerando o perímetro urbano, a importância de as árvores escolhidas para isso

estarem mencionadas no Plano Diretor de Arborização Urbana do município, como, por exemplo, os ipês.

A sensibilização e a informação das pessoas sobre o plantio de ipês e de araucárias pode ocorrer por meio de folhetos/fôlders elaborados pelos estudantes na disciplina de **Português**, assim como a prática da oralidade para esse efeito e conversar com as pessoas sobre os motivos de tal ação e importância dessas árvores para o município. Ainda nessa disciplina, o professor pode trabalhar com a escrita de redações ou outro gênero textual. Essa atividade pode ser realizada juntamente com **Artes**, na elaboração da parte da apresentação/diagramação do trabalho.

Lembramos, ainda, que as áreas de lazer de Toledo podem ser discutidas em diversas abordagens e disciplinas em sala de aula e é nesses ambientes que estão presentes as árvores: araucárias, ipês e outras.

Se continuarmos explorando essa temática, muitas alternativas e sugestões para o seu estudo surgiriam. Assim, os ipês e as araucárias podem se discutidos nos mais diversos contextos, situações e enfoques.

Maiores informações sobre os ipês e as araucárias podem ser obtidas no livro “No Jardim das Florestas”, organizado por Miriam Prochnow.

REFERÊNCIAS

- ANGELI, A. *Araucaria angustifolia*. Piracicaba, SP: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF, 2006. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/araucaria.angustifolia.asp>>. Acesso em: 20 maio 2016.
- ARARA. Ipê. Disponível em: <<http://www.arara.fr/BBIPE.html>>. Acesso em: 15 maio 2016.
- CAMPOS, J. B.; FILHO, L. S. Floresta com araucária. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/V4_Floresta_com_Araucaria.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- FONSECA, F. L. et al. Maturidade fisiológica das sementes do ipê amarelo, Tapebuia chrysotricha (Mart. Ex DC.) Standl. **Scientia Forestalis**, nº 69, p. 136-141, dez. 2005. Disponível em: <<http://www.ipef.br>>. Acesso em: 20 maio 2016.
- JORNAL DO OESTE, 2012. Disponível em: <<http://www.jornaladooeste.com.br/cidade/2012/07/Florada-do-ipe-roxo-enche-de-cores-ruas-de-toledo/965452/>>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- LEI 2154-2013 PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO DE TOLEDO (PDAT), 2013. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/lei_2154-2013_-_arborizacao_urbana_de_toledo.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2015.
- MAEDA, J. A.; MATTHES, L. A. F. **Conservação de sementes de ipê**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v43n1/06.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2016.
- MARTO, G.B.T. Tapebuia alba. Piracicaba, SP: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF, 2006. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/tabebuia.alba.asp>>. Acesso em: 20 maio 2015.
- PLANO DE ARBORIZAÇÃO EM TOLEDO (PAT), 2012. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/planodearborizacaotoledo.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2015.
- PORTAL GLOBO, 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/flora/noticia/2015/02/ipe-branco.html>>. Acesso em: 20 maio 2016.
- PROCHNOW, M. (Org). **No jardim das florestas**. Rio do Sul: Apremavi, 2007. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/pda/_arquivos/prj_mc_247_pub_liv_002_rf.pdf>.
Acesso em: 20 maio 2016.

Corpo saudável, mente sã! Centro Esportivo XIV de Dezembro

Ana Júlia Cecatto
Martha Maria Karachinski Dams

Um centro esportivo é uma organização sem fins lucrativos, que conta com diversas atividades físicas, com a finalidade de treinar cidadãos para a prática de esporte e desenvolver em cada um deles o interesse pelo meio esportivo, detectar e selecionar talentos, principalmente nas modalidades olímpicas e paraolímpicas, apoiando assim o treinamento de cada um dos atletas profissionais ou amadores.⁴⁹ De acordo com o seu coordenador geral Claus Fuchs, o Centro Esportivo XIV de Dezembro conta com uma equipe de profissionais capacitados para exercerem a função de orientadores das atividades, contando com treinos e práticas diferenciadas em cada espaço delimitado do centro. Na Figura 1 está visualizada a entrada principal do Centro.



Figura 1: Centro Esportivo XIV de dezembro.
Fonte: Os autores.

Ainda segundo mencionado coordenador, para que o município tivesse mais áreas de lazer e para incentivar a prática de esportes, foi construído, na cidade de Toledo-PR o Estádio Municipal 14 de Dezembro, no ano de 1968 e reformado em 1980. A obra inicialmente contava apenas com o estádio, mas mais tarde, no ano de 1999, foi construída, em um terreno ao lado do estádio, a Piscina Pública 14 de Dezembro. Inicialmente era apenas uma piscina comum, não era coberta e nem aquecida. Essa piscina recebeu, porém, melhorias no decorrer dos anos, principalmente para atender aos Jogos Abertos do Paraná, que foram realizados naquele local. Assim, no ano de 2001, a piscina

ganhou aquecimento e, em 2003, a cobertura. No ano de 2007 foi novamente reformada, retornando-se a oferecer atividades nos meses de novembro e dezembro do mesmo ano com o apoio de estagiários. No ano de 2008 houve um concurso público para técnicos, concurso cujo objetivo era atender melhor o local. Na Figura 2 apresentamos a piscina pertencente ao Centro Esportivo XIV de Dezembro.



Figura 2: A piscina.

Fonte: Os autores.

Atualmente a piscina conta com quatro (04) professores que atuam de segunda- a sexta-feira, em período integral, com atividades de hidroginástica e natação. A piscina é classificada como semiolímpica, pois possui um tamanho de 25x16,5 metros, contando com oito raias. Sua manutenção é feita diariamente, com análises físico-químicas e bacteriológicas em laboratórios, e medição do PH e do cloro. Seu aquecimento é feito por energia a diesel e energia solar. A piscina tem três finalidades: 1) o aprendizado, que é realizado com crianças e pré-adolescentes e tem o objetivo de ensinar a nadar; 2) treinamento, que é feito com adolescentes e adultos para que melhorem suas técnicas de nado e treinem para campeonatos; 3) Recreação, que é feita com diversas faixas etárias, para ajudar no desenvolvimento motor dos alunos e na saúde.

A piscina pública é gratuita. Quando abertas as vagas, a pessoa que tiver interesse deve comparecer no Centro na 1ª quarta-feira do mês, lá assinando um termo de compromisso, e, para iniciar efetivamente as aulas, o inscrito deve realizar um exame médico de pele, exame que deve ser renovado a cada 3 meses.

A cidade de Toledo conta com outras 8 piscinas públicas, embora algumas delas se encontrem interditadas por motivos variados.

No Centro Esportivo XIV de Dezembro podemos encontrar também outros espaços para a prática esportes. Os espaços são:

CAMPO SINTÉTICO: Segundo o coordenador, o campo foi reformado e tornado sintético no ano de 2009. Possui medidas menores de um campo suíço e utiliza um gramado artificial misturado com areia. Esse tipo de campo dispensa manutenção diária. Nesse espaço são ofertadas as aulas de futebol set para diversas faixas etárias e

para ambos os sexos. Nesse espaço também são realizados, no período noturno, jogos amistosos.

CENTRO OLÍMPICO ARNOLDO BOHNEN: Esse centro foi construído no ano de 2010, e inaugurado no ano de 2011 e conta com 2 espaços. Um deles comporta artes marciais e tênis de mesa, o outro, a ginástica rítmica, o balé, o *slackline* e as *cheerleaders*. As artes marciais são disciplinas físicas e mentais codificadas em diferentes graus e têm como objetivo o alto desenvolvimento de seus praticantes para que possam defender-se ou submeter-se ao adversário mediante diversas técnicas. Na atualidade, as artes marciais são praticadas por diferentes razões, que incluem esporte, saúde, defesa pessoal, desenvolvimento pessoal e social, bem como disciplinar a mente, forjar o caráter e o crescimento da autoconfiança. Nesse espaço contamos com as aulas de:

1) caratê ou *karaté*, que é uma arte marcial japonesa que consiste em um sistema de combate corporal sem armas, muito semelhante ao *kung fu*. O objetivo maior dessa arte marcial é o aperfeiçoamento do caráter dos seus praticantes e a disciplina do corpo e da mente através de treinos árduos.⁴⁶

Segundo o professor Maurício Domingues de Lima, as aulas de caratê no Centro Olímpico são ofertadas nas segundas- e nas quartas-feiras no período vespertino, e nas sextas-feiras no período noturno, com duração de aproximadamente 1 hora para crianças e 2 horas para adultos. Os treinos têm a finalidade de preparar seus atletas para competições, para melhorar sua saúde ou ainda como um método de defesa pessoal.

2) Judô: criado no Japão, em 1882, com o intuito de criar uma técnica de defesa pessoal, além de desenvolver o físico, o espírito e a mente. Essa arte marcial chegou ao Brasil no ano de 1922, no período da imigração japonesa. No Brasil, as graduações do judô são feitas com faixas de tecido de várias cores, sendo que cada cor representa um nível de desenvolvimento do atleta. Essas faixas são amarradas numa espécie de roupão usado pelos judocas.⁴⁷ Segundo o professor José Gimenes Júnior, as aulas de judô no centro ocorrem 2 vezes na semana no período noturno, contando com treinos de iniciação e aperfeiçoamento, contribuindo assim para o desenvolvimento em campeonatos e em olimpíadas.

3) Capoeira: chegou ao Brasil com os escravos. Nas senzalas era proibida a prática de qualquer luta, mas os escravos perceberam a necessidade de desenvolver técnicas de proteção contra as violências, e também quando fugiam, pois que eram perseguidos pelos capitães-do-mato e precisavam de uma forma de defesa. Assim começaram a utilizar o ritmo e os movimentos das suas danças africanas, surgindo assim a capoeira, uma luta disfarçada de dança. Até o ano de 1930, a prática era proibida no Brasil, época em que o presidente Getúlio Vargas conheceu a luta e a transformou num esporte nacional brasileiro.⁴⁸

De acordo com o professor Ivair Ferreira, a capoeira, no Centro Esportivo, teve início em 2011, junto com a inauguração do centro. Inicialmente teve por objetivo atender a um projeto que já existia nas salas de aulas, porém não tinha espaço e equipamentos adequados. Mais tarde passou a atender a comunidade, assim ofertando aulas no período vespertino para alunos iniciantes e no noturno para alunos avançados. A idade mínima para iniciar as aulas é de 6 anos e não há limitação para uma idade máxima.

⁴⁶ Ver: <<http://www.educacaofisica.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=148>>.

⁴⁷ Ver: <<http://www.suapesquisa.com/educacaoesportes/judo.htm>>.

⁴⁸ Ver: <http://www.suapesquisa.com/educacaoesportes/historia_da_capoeira.htm>.



Figura 3: A capoeira no Centro esportivo.

Fonte: Os autores.

4) Tênis de mesa: O jogo é também conhecido pelo nome pingue-pongue. Trata-se de jogo para duas pessoas, uma em cada lado de uma mesa, dividida por uma rede. Os jogadores ficam passando uma bolinha de um lado para o outro sem a deixar cair e dando apenas uma “quicada” na mesa. O vencedor é aquele que consegue marcar os primeiros 21 pontos, fazendo com que a bola toque na mesa e fuja do alcance do adversário. O nome pingue-pongue deve-se ao barulho que a bola faz ao bater na raquete e na mesa. No Brasil, o esporte foi implantado por turistas ingleses, isso tendo acontecido por volta de 1905.⁴⁹De acordo com o professor Émerson Jerônimo, as atividades de tênis de mesa tiveram início no Centro Esportivo 14 de Dezembro após sua inauguração, contando com treinos no período integral e também com materiais e utensílios apropriados para o esporte. Atualmente conta com 190 alunos, sendo masculinos ou femininos, de faixa etária que varia entre 6 a 60 anos. Esses alunos contam com treinos de aprendizagem e treinos para campeonatos. Nesse espaço também acontecem campeonatos municipais de pequeno porte.



Figura 4: O treino de tênis de mesa.

Fonte: Os autores.

⁴⁹ Ver: <<http://desportolandia.com/artigos/tudo-sobre-tenis-mesa>>.

5) Ginástica rítmica: A história da ginástica rítmica remete a uma mistura entre a ginástica tradicional (artística) e a dança. Foi apenas em 1961 que esse tipo de ginástica foi incorporado à FIG – Federação Internacional de Ginástica – e em 1963 foi organizado o primeiro campeonato mundial dessa modalidade. Foi, no entanto, apenas em 1975 que os movimentos rítmicos com aparelhos foram denominados de Ginástica Rítmica Desportiva. Esse esporte ganhou visibilidade mundial a partir de sua inserção nos Jogos Olímpicos: em 1984 foi incluído como modalidade individual e, em 1996, também em categoria coletiva.⁵⁰ Segundo a treinadora Anita Inês Kleimann, a ginástica rítmica, no Centro Olímpico XIV de Dezembro, conta com aulas de balé, preparação geral e específica, coreografia, competição nacional e internacional. Para iniciar as aulas, é preciso ter no mínimo 5 anos de idade, iniciando com aulas de balé e então passam por uma seleção para iniciar um treino de nível intermediário e só depois passam por treinamentos para competições. Todos os anos várias alunas participam de competições nacionais e internacionais, sendo assim, sempre ficam bem colocadas, ganhando troféus e medalhas. Com esse desempenho nas competições, atletas de outros países têm um grande interesse em realizar intercâmbio. Há alguns anos recebemos atletas da Colômbia, da Venezuela, do Chile, da Bolívia, da Indonésia e de Cuba, cada uma com um objetivo de treino, podendo assim ficar semanas, meses ou até anos treinando no Brasil.



Figura 5: A ginástica rítmica.

Fonte: Os autores.

6) Animadoras de torcida (*cheerleaders*): As *cheerleaders*, conhecidas no Brasil como "animadoras de torcida", também chamadas de garotas de torcida ou líderes de torcida, consiste no uso organizado de música, dança e ginástica para fazer com que os torcedores animem as suas equipes nas partidas. Os espetáculos de animação são muito frequentes, sobretudo em esportes de equipe, como é o caso do basquetebol e do futebol americano.

⁵⁰Ver: <<http://brasilecola.uol.com.br/educacao-fisica/ginastica-ritmica-desportiva.htm>>.

Muito mais disseminado entre as mulheres, o esporte junta elementos de ginástica artística e dança, o que dá às praticantes um corpo escultural. Segundo Claus, no Centro foi destinado um local para que um pequeno grupo de garotas se reunisse para treinar suas coreografias e depois se apresentarem em jogos de futebol.

7) *Slackline*: É um esporte de equilíbrio sobre uma fita de *nylon*, estreita e flexível. Sua origem provém da escalada e popularizou-se como treino de equilíbrio. Também é conhecido como corda bamba, significa "linha folgada" e pode ser comparado ao cabo de aço usado por artistas circenses, porém sua flexibilidade permite criar saltos e manobras inusitadas. Essa prática oferece muitos benefícios físicos e também mentais. Destacamos o equilíbrio, a concentração, a consciência corporal, a velocidade de reação e a coordenação como os maiores benefícios do *slackline*.⁵¹

8) Arco e flecha: A regulamentação da prática do arco e flecha como atividade esportiva se deu na primeira metade do século XIX. O arco e flecha é um esporte que requer grande capacidade de concentração e pontaria, assim como boas condições físicas, imprescindíveis para conseguir o equilíbrio adequado entre as várias partes do corpo que intervêm na execução do disparo.⁵² Segundo o professor André Muraro, o projeto não é diretamente ligado ao Centro, pois este apenas cedeu o espaço para os treinamentos. Atualmente conta com uma turma de aproximadamente 36 alunos que procuram uma forma de relaxar as tensões do dia a dia. A faixa etária pode ser a partir dos 6 anos de idade até quando o aluno quiser e conseguir participar das atividades.



Figura 6: O arco e flecha.

Fonte: Os autores.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Matemática: 1) Piscinas: geometria analítica, áreas, relação entre largura e comprimento, relação entre o tempo nado e espaço da piscina; 2) Artes marciais: tamanho do tatame, ângulos; 3) Dança: altura do salto, ângulos, intervalo, música, logarítmicos ligados a notas musicais. 4) Arco e flecha: diâmetro, definição de π , ângulos, distância.

Química: 1) Piscinas: pH, alcalinidade, substâncias, composição dos produtos usados para tratamento; 2) *Slackline*: composição do elástico; 3) Campo sintético: composição do campo e materiais utilizados.

Física: 1) Piscinas: densidade, pressão, velocidade, massa, gravidade, energia, calor, força, atrito, impulso, trabalho; 2) *Slackline*: tensão do elástico, elasticidade; 3) Arco e

⁵¹Ver: <<http://www.gibbonslacklines.com.br/sobre1.html>>.

⁵²Ver: <<http://arcoeflecha.tripod.com/id1.html>>.

RONDINELLI, P. **Ginástica Rítmica Desportiva**: Brasil Escola. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/educacao-fisica/ginastica-ritmica-desportiva.htm>>. Acesso em 17 de maio de 2016

SILVA, L. S.; TAVARES, A. C.; DRIGO, A. J. **Produção científica no judô**: Da academia as academias. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/conexoes/article/view/8637866/5557>> Acesso em: 20 de maio de 2016.

A gente ama essa energia! Copel

Letícia Manica Grando

A energia elétrica utilizada na sociedade atual é importante para as residências, assim como para o setor industrial. A geração de energia pode ser obtida por meios renováveis ou por outros não renováveis.

O sistema elétrico brasileiro é totalmente interligado, ou seja, não há apenas uma única fonte geradora de energia. A geração pode advir de usinas hidrelétricas, de usinas a gás, de equipamentos eólicos e outros tipos de geração espalhados pelos estados brasileiros.

No Brasil, as linhas de transmissão são classificadas de acordo com o nível de tensão de sua operação, isso mensurado em quilowatt (kV - milhares de volts).⁵⁷ As distribuidoras de energia repassam a energia em troca de faturas (dinheiro) pagas mensalmente pelos contratantes. Na Figura 1 há as empresas dominantes de distribuição de energia no Brasil por estado. As principais distribuidoras do estado do **Paraná são**: COPEL (Companhia Paranaense de Energia), CFLO (Companhia Força e Luz do Oeste), COCEL (Companhia Campolarguense de Energia) e FORCEL (Força e Luz Coronel Vivida Ltda.).



Figura 1: Concessionárias de distribuição de energia no Brasil.

Fonte: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/aspectos_institucionais/2_4_1.htm>.

As linhas de transmissão são basicamente constituídas por fios condutores metálicos suspensos em torres, estas também metálicas, por meio de isoladores cerâmicos ou de outros materiais altamente isolantes. Como os sistemas de voltagem são trifásicos,

geralmente existem três conjuntos de cabos de cada lado das torres, acompanhados por um cabo mais alto, no topo, que é o cabo para-raios, ou também chamado de cabo guarda, conforme a Figura 2.⁵⁷



Figura 2: Torres de transmissão da BR-277.

Fonte: A autora.

Segundo informações descritas no *site* da Companhia Paranaense de Energia, a empresa possui 29 usinas, sendo 16 hidrelétricas, 1 termelétrica e 12 eólicas. A capacidade de geração de energia delas é de 4.838,1 megawatts, supervisionada pelo Centro de Operação de Geração e Transmissão, localizado no município de Curitiba/PR.

Segundo dados da COPEL, no ano de 2015, a rede de transmissão possuía cerca de 2.406 quilômetros de linhas, contando com 33 subestações, linhas pelas quais distribui energia para cerca de 4,5 milhões (Quadro 1) de clientes no estado do Paraná, com 2,8 milhões de postes e 361 subestações.

Quadro 1: Número de consumidores (milhares) de energia da empresa COPEL

| Número de Consumidores (em milhares) Classes | No mês | | |
|---|--------------|--------------|------------|
| | dez/15 | dez/14 | % |
| Residencial | 3.527 | 3.437 | 2,6 |
| Industrial* | 88 | 91 | -3,1 |
| Comercial* | 377 | 369 | 2,1 |
| Rural | 368 | 372 | -1,1 |
| Outras | 58 | 57 | 0,4 |
| TOTAL | 4.418 | 4.326 | 2,1 |
| * Incluindo consumidores livres atendidos dentro da área de concessão | | | |

Fonte: <www.copel.com>.

A ANEEL(Agência Nacional de Energia Elétrica) regula as questões do setor elétrico brasileiro com as suas concessionárias, sendo que as empresas COPEL, CFLO, COCELe FORCEL têm a concessão do estado do Paraná. A energia gerada nas usinas do estado (a maioria delas no Rio Iguaçu) e toda geração do país, vai para “galpões” de armazenamento, que são geridos pelo Ministério de Minas e Energia por meio da agência reguladora ANEEL. É ela também que realiza leilões de distribuição da energia gerada pelas usinas em todo país.

A COPEL possui 5 subsidiárias: COPEL Participações S.A., COPEL Telecomunicações S.A.; COPEL Geração S.A., COPEL Transmissão S.A. e COPEL Distribuição S.A. (Figura 3), sendo as 3 últimas responsáveis pela energia. A COPEL Distribuição S.A. é responsável pelo atendimento dos consumidores a fio, que são os estabelecimentos **comerciais**, os industriais e as casas.



Figura 3: Centro de distribuição de energia da Copel em Toledo-PR.

Fonte: A autora.

Caso não existisse uma regulamentação da ANEEL fazendo a distribuição nacional da energia do sistema, as regiões Sudoeste e Sul do país teriam um excedente de energia, já os estados do Norte e do Nordeste teriam uma carência de geração e estaria faltando energia nessas regiões. Com a regulamentação da ANEEL, as empresas são impedidas de cobrarem valores excedentes dos estados mais carentes, e, assim, o governo assegura que não haja uma distorção de valores por estado, como conta o senhor Jair Inácio Benke.

Em Toledo, a COPEL é responsável pela distribuição de energia para os municípios de Toledo, Ouro Verde do Oeste, São Pedro do Iguaçu e São José das Palmeiras, sendo que, em sua matriz, na cidade, constam duas subestações: Concórdia (Figura 4) e Toledo (Figura 5), localizadas na Avenida Maripá e na Avenida Ministro Cirne Lima, respectivamente.



Figura 4: Subestação Concórdia em Toledo-PR.
Fonte: A autora.



Figura 5: Subestação Toledo em Toledo-PR.
Fonte: A autora.

Segundo o mesmo Jair Inácio, a energia que chega às subestações é de alta voltagem, algo em torno de 138kV/530kV. Então na subestação ocorre a operação de diminuir essa voltagem para a distribuição aos consumidores. Eis que essa energia, ao passar por transformadores, é reduzida milhares de volts, isso para fornecimentos de 127 a 220V (para zonas urbanas) e 254V (para zonas rurais). Em média, de 40 a 60 consumidores utilizam um transformador (Figura 6), sendo em Toledo 40 mil consumidores.



Figura 6: Transformador em Toledo-PR.

Fonte: A autora.

A tarifa de 2016, em comparação com o ano de 2012, teve um acréscimo de aproximadamente 70%. Devido ao consumo, o governo brasileiro implantou e passou a entrar em vigor em janeiro de 2015, o Sistema de Bandeiras Tarifárias, que pode ser consultado no *site* da ANEEL. O Sistema possui 3 tipos de bandeiras, conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Tipos de bandeiras do Sistema de Bandeiras Tarifárias

| Bandeira | Condições | Custo |
|-------------------|--|---|
| Bandeira Verde | Condições favoráveis para a Geração de Energia | Não há acréscimo na tarifa |
| Bandeira Amarela | Condições menos favoráveis para a Geração de Energia | Acréscimo de R\$ 1,50 para cada 100 quilowatts-hora (kWh)* |
| Bandeira Vermelha | Condições mais custosas de Geração de Energia | Patamar 01 - Acréscimo de R\$ 3,00 para cada 100 quilowatts-hora (kWh)* |
| | | Patamar 02 - Acréscimo de R\$ 4,50 para cada 100 quilowatts-hora (kWh)* |

*Tarifa sem incidência de impostos de PIS/COFINS/ICMS

Fonte: <www.copel.com>.

No ano de 2015, segundo o gerente da COPEL Jair Inácio, a maioria dos clientes dos estados brasileiros tiveram alterações em suas faturas de consumo de eletricidade mensais. Isso ocorreu em razão da falta de chuva por períodos prolongados. Então, a geração de energia nas usinas hidrelétricas teve um déficit, acarretando aos consumidores a condição tarifária de “bandeira vermelha” (aumento de R\$ 3,00 a 4,50 nas faturas mensais).

ABORDAGEM DIDÁTICA

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, serão estipulados conteúdos e atividades que o professor poderá trabalhar com os estudantes.

Conteúdos sugeridos para o Ensino Médio

Física: Energia elétrica; unidades de medida; potência; corrente elétrica; carga elétrica; transmissão de energia; tensão (voltagem); resistência elétrica; campo elétrico; frequência; fibra ótica (em cabos para-raios).

Química: Ligas metálicas (torres de transmissão); maleabilidade e ductibilidade (do cobre e do alumínio); oxidação e corrosão (das torres e linhas de transmissão); polímeros (emborrachados como isoladores da forte poluição); isoladores (pino, bastão, pilar, roldana).

Matemática: Altura; comprimento; formas geométricas; ângulo; adição (cálculo da tarifa de uso do sistema de distribuição/transmissão de energia); cálculo da fatura.

Sociologia: Consumidores; comercialização de energia; conscientização em relação ao consumo e custos de energia.

História: A história da energia; processo histórico da energia no mundo, país e estado.

Biologia: Sustentabilidade.

Geografia: Consumidores de energia renovável e não renovável no mundo.

REFERÊNCIAS

ABRADEE. **A distribuição de energia.** Disponível em: <<http://www.abradee.com.br/setor-de-distribuicao/a-distribuicao-de-energia>>. Acesso em: 29 jan. 2016.

ABRADEE. **Redes de energia elétrica.** Disponível em: <<http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/redes-de-energia-eletrica>>. Acesso: 26 nov. 2016.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia. Disponível em: <<http://www.copel.com/hpcopel/root/index.jsp>> Acesso: 26 maio 2016.

Pare! Atenção! Siga! Os Semáforos

Camila da Silva Rodrigues
Caroline Felipe Zamban
Haroldo Cataneo Junior

Antes da invenção dos motores à combustão utilizavam-se carroças e carruagens puxadas por animais, especialmente animais como bois e cavalos, para o transporte de carga e para a locomoção das pessoas. Então quase não se necessitava de controle de tráfego. Após a invenção dos veículos automotores teve que ser implementada uma alteração nos meios de transporte, o que transformou o tráfego, principalmente nas cidades. O fluxo foi gradualmente tornando-se maior o que levou a necessidade de gerir essa situação. Inicialmente a responsabilidade de controlar o trânsito ficou a cargo dos policiais, que usavam placas de "pare" e "siga". Em alguns lugares isso era feito com as mãos e um apito, sinal sonoro, que indicaria a troca das placas para ordenar os direitos de passagem.

Nas ferrovias de Londres em meados de 1830 foi introduzida a utilização de sinais luminosos para determinar pare e siga, nas cores vermelho e branco, respectivamente. O vermelho era reconhecido, desde muito tempo, como um sinal de perigo e, por isso, foi escolhido para indicar que se deveria parar. A luz branca indicava o momento propício para passagem. Mesmo assim, entretanto, um trágico acidente aconteceu quando a lente

vermelha caiu, deixando exposta somente a lâmpada de luz branca, que indicava que estava liberado para seguir. Assim, a lâmpada branca foi substituída pelo sinal verde e também foi acrescentado o sinal amarelo, para indicar alerta.

Ainda no século XIX e em Londres, o engenheiro ferroviário John Peake Knight teve a ideia de adaptar o sistema das ferrovias para as ruas. Os policiais trabalhavam durante o dia com as placas e à noite operavam emitindo sinais luminosos com os chamados “semáforos – braço”. O termo “semáforo” provém do grego antigo (“sema” e “foro”) e significa “sinal” mais “conduz”. Esses semáforos funcionavam à base de gás e, devido a uma explosão, que machucou seu operante, foi suspensa sua utilização por determinado tempo. Depois, por volta de 1920, foi instalado o primeiro semáforo elétrico automático nos Estados Unidos. Seu formato era semelhante ao que conhecemos hoje.

Atualmente os semáforos mais inteligentes já são geridos por computadores ligados a sensores e câmeras, fazendo-os funcionar conforme o fluxo, o horário e até os tipos de veículos que mais trafegam em determinada via.

Semáforos em Toledo – PR

Em entrevista ao diretor da Secretaria de Segurança e Trânsito do município de Toledo, Fabiano de Paula Leite Faria, formado em Arquitetura e Urbanismo, com especialização em trânsito, a cidade possui 29 semáforos operando e 14 a serem implantados até o final do ano de 2016.

Segundo ele, foram feitas análises e estudos das rotas centrais e percebeu-se a necessidade de desafogar a Rua São João, a Av. Parigot de Souza e a Av. Maripá, criando uma rota alternativa. Essa rota, além de ter acesso ao centro da cidade, deverá também facilitar o acesso aos hospitais Bom Jesus, CHO (Centro Hospitalar do Oeste), Hospital Regional e às universidades.

Fabiano salienta: *“Foi proposto um binário⁵³ que ligue leste/oeste utilizando as ruas Guarani e XV de Novembro, que, pela sua configuração são paralelas e é uma das únicas que cruzam toda uma área da cidade, porém, ela não é preferencial onde os cruzamentos acabam interrompendo seu fluxo, conseqüentemente, viu-se a necessidade de instalar doze semáforos sincronizados para implantar a “onda verde⁵⁴”.*

Além disso, um levantamento realizado pela Secretaria de Segurança e Trânsito constatou que, entre 2012 e 2015, houve um crescimento de 16,16% na frota de automotores³ em Toledo/PR. Com esse crescimento gradativo, Fabiano alerta: “Por ser mais movimentada, a Avenida Parigot de Souza — que liga norte, leste e oeste — possui vários registros de acidentes”.

Os semáforos são de fundamental importância para a segurança dos motoristas e dos pedestres, bem como os demais sinalizadores, como as faixas, as placas e os quebra-molas. Desobedecer a esse sistema de sinalização é colocar em risco a própria vida e a de outras pessoas. De acordo com o Código Nacional de Trânsito⁵⁵, avançar um sinal vermelho é uma violação gravíssima e o motorista que a cometer fica sujeito a multa e a perda de 7 pontos em sua carteira de habilitação.

Funcionamento dos Semáforos

Os semáforos convencionais são adequados ao tráfego de cada rua e avenida. A Secretaria de Segurança e Trânsito analisa cada segmento de rua para observar qual é a frota diária de automóveis e motocicletas que circulam por aquele local, para,

⁵³Um binário são ruas paralelas que operam em sentidos opostos.

⁵⁴“Onda verde” são semáforos sincronizados de tal maneira que vão emitir sinal verde sucessivamente.

⁵⁵Código Nacional de Trânsito. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/ctb_e_legislacao_complementar.pdf>. Acesso em: 26 maio 2016.

posteriormente, definir a duração das luzes verde, amarela e vermelha. Por exemplo, em avenidas com alta movimentação de automotores⁵⁶, a luz verde fica mais tempo acesa, ao contrário das com pouca movimentação, onde a luz verde fica menos tempo acesa. Após definidas as durações das luzes, basta programar o controlador de tráfego (caixa metálica fixada geralmente na coluna de sustentação) para fazer a mudança automaticamente nas instâncias programadas.



Figura 1: Semáforos localizados entre a Rua Barão do Rio Branco e a Rua Raimundo Leonardi, Toledo-PR.

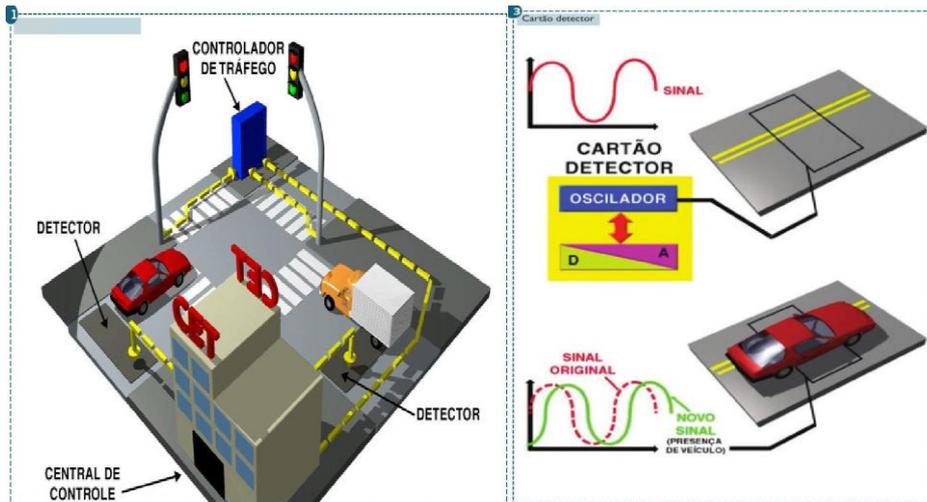
Fonte: Os autores.

Além dos semáforos convencionais, também há os semáforos inteligentes. Os semáforos inteligentes (SEMIN) possuem 4 partes fundamentais: o semáforo em si, o controlador de tráfego, os detectores e uma central de controle.

A central de controle monitora a frequência diária de passagem de automotores em determinada via com o auxílio de um detector instalado no asfalto e que possui um circuito oscilador que gera um sinal senoidal para o sensor alocado na pista. Quando um carro passa por cima do sensor, ocorre uma defasagem na senoide. Tal defasagem é detectada por um conversor A/D, que a converte em um conjunto de bits (sinal digital), assim indicando a contagem de um carro.

Esses dados chegam até a central de controle via placa de *modem*, onde são registrados e, dessa maneira, é possível enviar instruções para o controlador de tráfego, cuja função é, basicamente, ligar e desligar o semáforo.

⁵⁶ Segundo a Lei Federal nº9426/1996, por veículo automotor se entende aquele que é dotado de motor próprio e, portanto, capaz de se locomover em virtude do impulso (propulsão) ali produzido.



Figuras 2 e 3: Esquema de semáforo inteligente e esquema do sensor.
Fonte: Imagem da Internet⁵⁷.



Figura 4: Semáforo inteligente localizado entre a Av. Parigot de Souza e a Rua Três de Outubro.
Fonte: Os autores.

⁵⁷ Figura disponível em: < www.mecatronicaatual.com.br/educacao/1251-semforos-inteligentes>. Acesso em: 26 maio 2016.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Os semáforos podem ser utilizados como instrumento de ensino. Propomos, por disciplina, alguns conteúdos que podem ser trabalhados.

Química: As reações e as transformações químicas.

Física: Cinemática e dinâmica (movimentos e energia cinética, por exemplo); eletricidade e magnetismo (equipamentos elétricos); movimento ondulatório e óptica; calor; som; imagem.

Matemática: Álgebra: números e funções; variação de grandezas; trigonometria, geometria e medidas; probabilidade; estatística.

Sociologia: Estrutura social; sociedade e cultura; processo de urbanização; os interesses econômicos. O poder, política e ideologia; direitos, cidadania e movimentos sociais; educação.

Filosofia: Ética e moral; política e cidadania.

Geografia: A fisionomia da superfície terrestre; o relevo; alteração da paisagem; a paisagem urbana; a dinâmica do espaço geográfico; geografia humana (relação do homem com o meio-físico).

História: História dos semáforos; história do município.

Língua Portuguesa e Estrangeira: Leitura e interpretação; símbolos; linguagem verbal e não verbal; contextualização sociocultural.

Artes: Cores; história e simbolismo das cores; ponto, linha e forma.

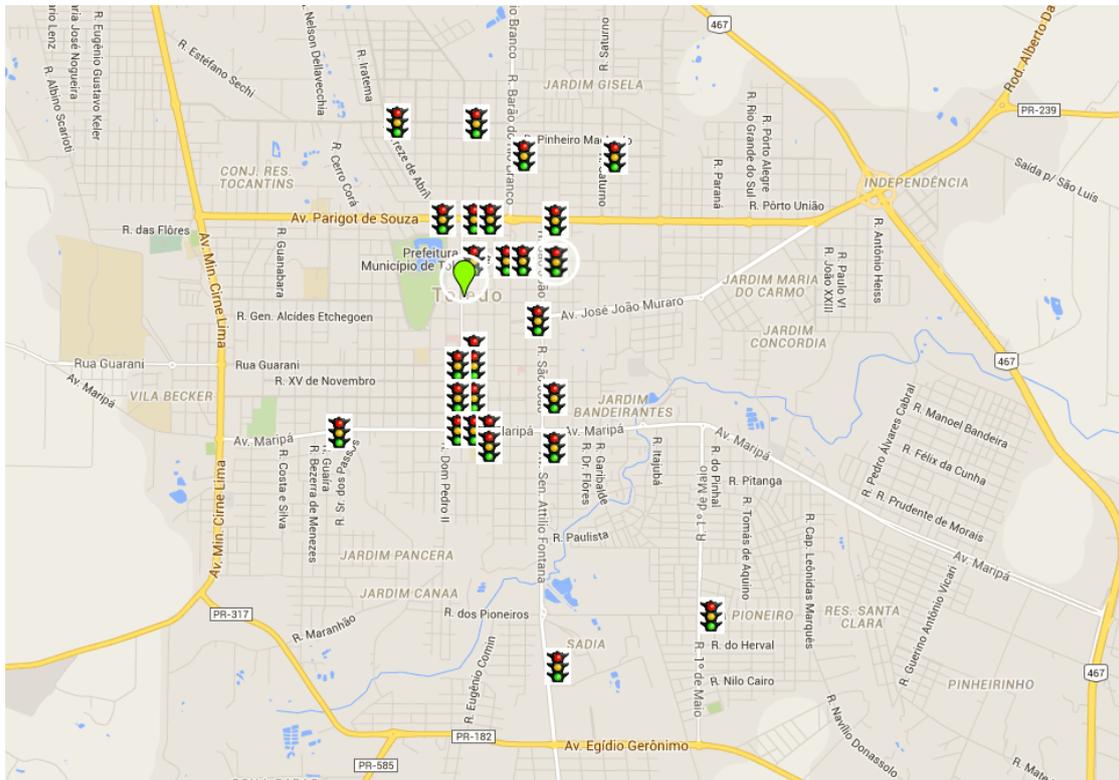


Figura 5: Semáforos Toledo.

Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

- STOP Sinalização Interativa. **História da concepção do semáforo**. Disponível em: <<http://stopsinalizacao.com.br/sinalizacao-semaforica/historia-da-concepcao-dosemaforos>>. Acesso em: 11 maio 2016.
- Mega Curioso. **Verde, amarela e vermelha: a origem das cores dos semáforos**. Disponível em: <<http://www.megacurioso.com.br/historia-e-geografia/71706-verde-amarela-e-vermelha-a-origem-das-cores-dos-semaforos.htm>>. Acesso em: 11 maio 2016.
- MECATRÔNICA Atual. **Semáforos inteligentes**. Disponível em: <www.mecatronicaatual.com.br/educacao/1251-semforos-inteligentes>. Acesso em: 26 maio 2016.
- CABETTE, E. L. S. **Significado de veículo automotor na Lei nº 9.426/96**. Disponível em: <<http://www.buscalegis.ufsc.br/revistas/files/anexos/13350-13351-1PB.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2016.

LactoBom: Gostoso é viver saudável!

Daiane Thais Ludvig

O Laticínio LactoBom está localizado na Estrada Rural Adroaldo José Bombardelli, no município de Toledo. Situa-se nesse local por seus sócios e proprietários morarem nessa região. Iniciou suas atividades no ano de 1993 e, desde então, se preocupa com a qualidade de seus produtos, com objetivo de oferecer melhor leite e seus derivados aos seus consumidores. Atualmente produz em torno de 25 mil litros de leite por dia, sabendo-se que todos os produtores que fornecem o leite ao laticínio recebem todo um acompanhamento ao seu rebanho, como acompanhamento veterinário e especialista em nutrição. O transporte do leite até a indústria é feito em caminhões isotérmicos, caminhões cujos tanques são geralmente de aço inoxidável, para garantir o estado natural, conservando todas as propriedades do leite.⁵⁸ Na Figura 1 podemos observar as instalações da indústria LactoBom.

⁵⁸ Extraído de: <<http://lactobom.com.br/lactobom.html>>.



Figura 1: Estação de produção dos derivados do leite.

Fonte: A autora.

Na indústria, ao ser recebido o leite, são realizados vários testes diários em laboratório para a validação e garantia de um leite de qualidade. Trata-se de testes como: i) teste de acidez, que pode indicar o descarte do leite se a fermentação produzida ultrapassar 1,8 gramas por litro de leite; ii) prova do álcool-alizarol, na qual se verifica a tendência a coagular, assim, o leite que coagula nessa prova não resiste ao calor, portanto não pode ser misturado aos demais lotes; iii) teste da redutase do azul de metileno, prova em que se avalia a atividade das bactérias presentes no leite, por meio de um corante, numa metodologia em que, quanto mais rápido for o tempo de descoloração do corante de azul para branco, maior é o número de micróbios existentes. No Brasil, o leite é aceito quando a descoloração ocorre a partir de duas horas e trinta minutos — é esse o teste que classifica o leite brasileiro nos tipos A, B e C; e, por fim, o teste de contagem total das bactérias, que é um método mais preciso para determinar, com precisão, o número de bactérias existente no leite. Para o leite tipo C, que é mais comumente produzido no Brasil, é utilizado como um controle complementar da qualidade do leite.⁵⁹

Nas Figuras 2 e 3 observamos a área de produção da fábrica.



Figura 2: Área de produção.
Fonte: A autora.

Evolução da produção de leite no Brasil nos últimos 40 anos

A pecuária leiteira do Brasil iniciou em 1532, quando a expedição colonizadora de Martim Afonso de Souza trouxe da Europa para a então colônia portuguesa os primeiros bois e vacas. Durante quase cinco séculos de existência, a atividade caminhou morosamente, sem grandes evoluções tecnológicas. A partir de 1950, coincidindo com o surto da industrialização do país, a pecuária leiteira entrou na sua fase dita moderna, mas mesmo assim o progresso continuou muito tímido. No final dos anos 60, o rumo dessa história começou a se alterar, quando o revolucionário leite tipo B ganhou expressão nacional. Entretanto, o salto mais qualitativo da pecuária leiteira aconteceu, somente, por volta de 1980. Daí em diante, o setor exibiu um dinamismo que nunca tinha tido, possibilitando afirmar que o progresso que teve em apenas duas décadas foi maior que o dos últimos anos.



Figura 3: Área de produção.
Fonte: A autora.

Os anos 1990 foram muito ricos para o Brasil e para a pecuária leiteira. O começo da década foi marcado pela especulação financeira, numa época em que a inflação era de 3% ao dia, os laticínios vendiam o leite à vista e chegavam a pagar os produtores num prazo de 50 dias. Em 1990, a Superintendência Nacional do Abastecimento (Sunab) baixou a Portaria nº 43, que acabou com o tabelamento do preço do leite, pondo fim a um ciclo que durou meio século, ciclo esse que gerou distorções que acabaram por prejudicar a atividade leiteira. Embora a abertura econômica tenha provocado grande desnacionalização das empresas brasileiras e invasão de produtos estrangeiros em nosso mercado, como os lácteos, fazendo com que o país se tornasse pátria mundial desses produtos, por outro lado ela obrigou a atividade a se tornar mais profissional, pois essa é a lei da globalização econômica.

Ao longo dos últimos 20 anos, o setor lácteo passou por diversas transformações e vivenciou momentos distintos. Mesmo nos diferentes ambientes de intervenção, a produção sempre cresceu. Somente nos últimos 10 anos a produção de leite cresceu 55% no Brasil (Gráfico 1). As empresas de beneficiamento de leite estão apostando no crescimento do setor, assim abrindo fábricas com capacidades bem acima do volume processado hoje.⁶⁰



Gráfico 1: Evolução da produção de leite no Brasil, 1990/2010.

Fonte:

<<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/161/evolucao-da-producao-de-leite-no-brasil-nos-ultimos-40-anos>>.

No ano de 2014, o Brasil obteve um recorde de produção anual de leite, com aproximadamente 34 bilhões de litros de leite e com o setor atendido por mais de 500 mil produtores, sendo que o consumo *per capita* é de 180 litros de leite por habitante, conforme o preconizado pela Organização Mundial de Saúde.⁶¹

⁶⁰ Texto extraído de: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/161/evolucao-da-producao-de-leite-no-brasil-nos-ultimos-40-anos>>.

⁶¹ Texto extraído de: <http://www.em.com.br/app/noticia/economia/2015/06/28/internas_economia.662620/duplo-desafio-do-leite.shtml>

ABORDAGEM DIDÁTICA

Química: O laticínio utiliza a química em quase todos os seus processos, por exemplo, na produção do iogurte, que deve passar por uma mistura, homogeneização, pasteurização, fermentação, incubação, no qual o leite passa por uma evaporação, pois o ideal é utilizar somente 2/3 do volume inicial. É necessário também controlar o pH do leite para que seja acertado o ponto na fabricação dos produtos, sendo eles iogurte, doce de leite, requeijão, bebida láctea e leite. Podem-se desenvolver atividades práticas com os alunos, como de tomada de amostras, determinação de gorduras, proteínas, extrato seco, umidade, acidez e lactose nos seus derivados. Como também se pode determinar a densidade específica e a presença de agentes adulteradores.

Biologia: No que diz respeito à área biológica, cabe trabalhar com o leite elencando uma série de conteúdos relevantes como: composição do leite, estudo de macronutrientes e de micronutrientes, proteínas do soro do leite, suas propriedades biológicas, micro-organismos (leveduras, fungos e bactérias), estudo de enzimas, triglicerídeos, ácidos graxos, glicerol, fosfolípidios e colesterol. Uma atividade interessante seria uma pesquisa sobre a importância de consumir bebidas lácteas, a quantidade essencial e a função de cada componente em nosso organismo, tratando também da diferença entre alergia e intolerância à lactose, bem como sinais e sintomas e seu tratamento.

Educação Física: Em aulas de Educação Física, como é comum haver a prática de atividades físicas, podem ser trabalhados temas como valores nutricionais dos derivados do leite; quantidade do leite que deve ser ingerido antes e depois de atividades físicas para maior disposição e energia; teor de cálcio para a estrutura óssea do corpo humano.

Matemática: Quando se faz referência a uma indústria como a LactoBom, pode-se trabalhar em sala de aula com a determinação da quantidade de leite produzida em um dia, mês ou ano; pode-se realizar estudo de formas geométricas como o cilindro, formato dos recipientes onde é armazenado o leite; também matemática financeira pode ser acionada, com identificação e determinação das margens de lucro e despesas da empresa, bem como a construção de gráficos sobre esses fatores.

História: Nessa área do conhecimento podem ser trabalhados temas como a história dos produtos lácteos, os primeiros povos consumidores, tribos nômades e como o leite se desenvolveu historicamente nessa população, como as comunidades humanas evoluíram fisicamente e historicamente para manter, na idade adulta, uma melhor capacidade de digestão do principal açúcar do leite: a lactose.

Geografia: Alguns temas pertinentes para serem trabalhados em Geografia seriam as categorizações dos laticínios; classificação dos subprodutos resultantes do leite cru; comercialização do leite no Brasil; exportação do leite e seus derivados; estudo dos países que mais consomem leite; relação dos estados que mais produzem leite no Brasil; construção de tabelas e gráficos.

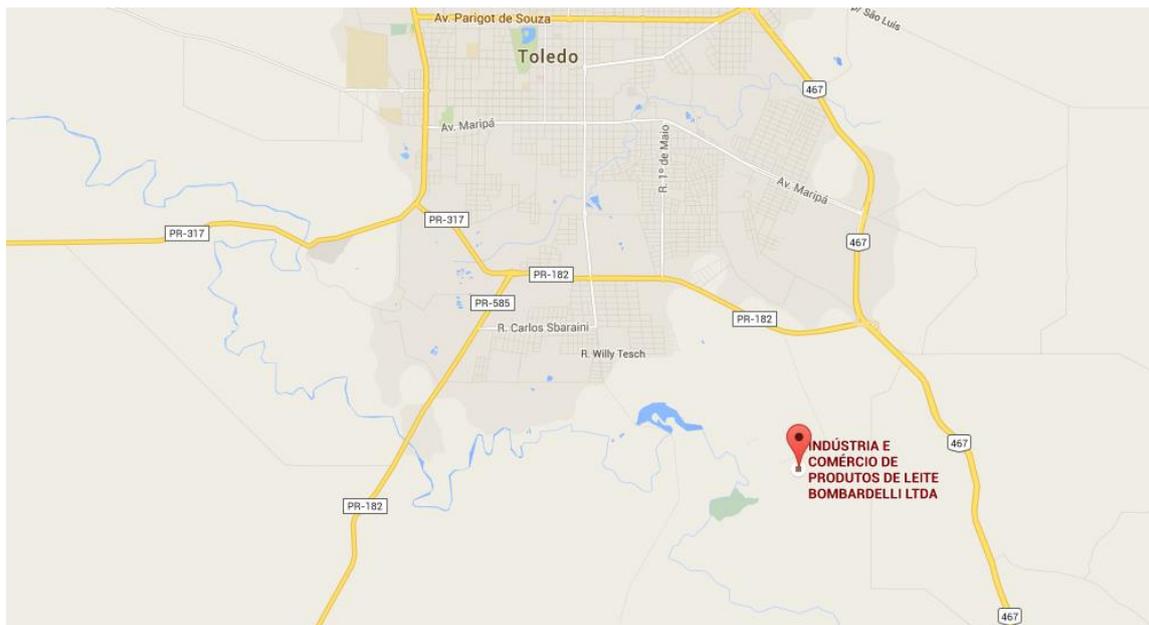


Figura 4: Lacto Bom.
Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS:

Lacto Bom: Gostoso é viver saudável. Disponível em:

<<http://lactobom.com.br/lactobom.html>.> Acesso em: 21 de dezembro 2015. VEIGA, J.

B. **Criação de gado leiteiro na zona Bragantina:** Qualidade do Leite. Disponível em:
<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm>.> Acesso em: 24 de março 2016. VIEIRA, M.;

CASTRO, M. **Laticínios registra queda no consumo brasileiro e crise nas exportações.** Disponível em:

<http://www.em.com.br/app/noticia/economia/2015/06/28/internas_economia,662620/duplo-desafio-do-leite.shtml.> Acesso em: 20 de abril 2016. BICALHO, R. A.;

MACHADO, M. C. S.; PAÇO-CUNHA E. **Estudo das Relações Laticínios:** Pequenos Produtores na Região de Juiz de Fora. Disponível em:

<<http://www.sober.org.br/palestra/9/708.pdf>.> Acesso em: 19 de abril 2016. PEREIRA, J.R. A. **Evolução da produção de leite no Brasil nos últimos 40 anos.** Disponível em:

<<http://www.pioneersementes.com.br/mediacenter/artigos/161/evolucao-da-producao-de-leite-no-brasil-nos-ultimos-40-anos>> Acesso em: 19 de abril 2016.

Museu e Educação: Qual é a Relação?

Cássia Tavares
Diullye Miola
Fernanda Franco Dourado

Museus são instituições que conservam e expõem conjuntos de valor cultural ou científico para a sociedade, com finalidade de proporcionar lazer e estudo para os visitantes. Sendo assim, não tratam apenas da história, do passado, mas também podem expor ideias novas e futurísticas, como, por exemplo, museus de ciência e tecnologias. Em Washington, “*Air and Space Museum*”, é um espaço de divulgação da ciência onde podem ser vistas exposições antigas e atuais. Outro exemplo, é o Museu de Arte, em Genebra (Suíça), sendo um espaço de divulgação da história e artes.

A palavra “museu” é de origem grega —*mouseion*—, sendo termo usado para nominar o templo das nove musas, filhas de Zeus e Mnemosine, porém esses templos não eram designados para a coleção de objetos (JULIÃO, s/a). A Biblioteca de Alexandria foi o primeiro local a receber essa denominação, porém, após a sua destruição em 640 d.C., a palavra museu não foi mais utilizada no mundo ocidental (SEGALL, 1991).

Durante o século XV, os europeus viviam um momento revolucionário devido às expansões marítimas e à mudança do olhar científico e humanista. Com isso o colecionismo tornou-se moda em toda a Europa. Eles colecionavam diversos objetos vindos do “novo mundo⁶²” e também obras de arte e símbolos econômicos e políticos provindos de outros países, como exemplo, do continente asiático. A princípio, essas coleções eram apenas para o aproveitamento de seus proprietários, entretanto, com o passar do tempo, elas foram se tornando específicas e sendo organizadas com critérios estabelecidos pela ordem da sua natureza (JULIÃO, s/a).

Algumas famílias decidiram disponibilizar pertences pessoais como acervo para a visitação. Uma das primeiras famílias a expor sua coleção foi a Família Real Europeia. Passando-se alguns anos, os colecionadores foram doando suas coleções pessoais, criando assim os primeiros museus. O primeiro museu público estabelecido em uma empresa foi o museu Ashmolean, inaugurado em 1683, dentro da biblioteca da Universidade de Oxford, Inglaterra. A coleção inicial tratava da história natural e curiosidades do local (MAUK, 2013).

Ao longo dos anos, ao acervo do Ashmolean foram transferidas diferentes espécies de coleções, organizadas em diferentes setores do museu (Figura 1). Em 1908, a University Art Collection juntou-se ao Museu Ashmolean, transformando-o no atual Ashmolean Museu de Arte e Arqueologia (Figura 2).

⁶² Entendemos por Novo Mundo as novas terras que foram descobertas pelas expansões marítimas, e que hoje são conhecidas como Continente Americano.



Figura 1: Parte do acervo do Museu Ashmolean. Coleção Indiana em 1898-99.

Fonte: Andrew Topsfield, s/a.



Figura 2: Atual localização do Museu Ashmolean.

Fonte: <www.ashmolean.org>.

Nos dias atuais (2016) há vários tipos de museus espalhados pelo mundo. Neles são apresentadas as mais diversas exposições, como, por exemplo: i) Museus de História Natural, que conservam e estudam espécimes para investigação da natureza e divulgação de conhecimentos das ciências naturais; ii) Museus de História, que tratam da história da humanidade, ou seja, expõem uma variedade de objetos, documentos e arte que pertencem a uma determinada região; iii) Museus de Arte Moderna, que expõem obras de pinturas, gravuras e esculturas; e iv) Museus de Ciência e Tecnologia, que trazem a cultura científica e a evolução tecnológica.

No Brasil, os primeiros museus surgiram no século XIX por iniciativa cultural de D. João VI. Dentre essas instituições que foram fundadas está o Museu Real, que atualmente é chamado de Museu Nacional e se encontra localizado na cidade Rio de Janeiro. O primeiro acervo foi doado pelo monarca e era composto por um pequeno conjunto de história natural. Segundo Camargo (2012, s/p), o Museu Real tinha por finalidade,

[...] propagar os conhecimentos e estudos das ciências naturais no Reino do Brasil, que encerra em si milhares de objetos dignos de observação e exame, e que podem ser empregados em benefício do comércio, da indústria e das artes. (CAMARGO, 2012, s/p).

Ainda no Rio de Janeiro, na cidade de Petrópolis encontra-se o Museu Imperial (Figura 3), foi construído em 1864 a comando do Imperador D. Pedro II. Este é um dos museus mais conhecidos do Brasil e acredita-se que o antigo Palácio Imperial foi residência preferida de D. Pedro II. A construção em estilo de casa de campo teve colaboração de quatro arquitetos (MUSEU IMPERIAL, s/a).



Figura 3: Museu Imperial.

Fonte: <www.tvbrasil.ebc.com.br>.

Também no século XIX tem destaque o Museu Paulista de História Natural (Figura 4), que também é conhecido por Museu Ipiranga. Inaugurado em 7 de setembro de 1894, na cidade de São Paulo, o Museu teve, como primeiro núcleo de acervo, uma coleção particular de velharias curiosas, tais como: amuletos, coleções de conchas e moedas, coleções zoológicas e mineralógicas locais e artefatos indígenas, todas reunidas pelo Coronel Joaquim Sertório e doadas ao governo do Estado após alguns anos (MUSEU PAULISTA/USP, s/a)



Figura 4: Antigo Museu Paulista de História Natural.

Fonte: <www.mp.usp.br>.

Atualmente o Museu Paulista de História Natural (Figura 5) possui um acervo de mais de 125.000 unidades, entre iconografias (imagens fotográficas), objetos e documentos textuais do século XII até meados do século XX.



Figura 5: Atual Museu Paulista de História Natural.
Fonte: <www.icarotur.com>.

O Museu Paraense Emílio Goeldi (Figura 6) foi constituído em 1866, localizado em Belém, do Pará. Acredita-se que a iniciativa de criar um museu de história natural em Belém consistia no auxílio às expedições naturalistas de viajantes à Amazônia, tais como: formação de cientistas e incentivo a coleções que pudessem ser preservadas no próprio país. O nome do museu deu-se em homenagem ao naturalista suíço Émil August Goeldi, que assumiu a direção do museu com a intenção de transformá-lo em um centro de pesquisa sobre a região amazônica(MUSEU GOELDI, s/a).



Figura 6: Museu Paraense Emilio Goeldi.
Fonte:<www.skyscrapercity.com>.

Os museus criados a partir do Museu Nacional, tais como os museus da Marinha (1868), do Exército (1868), o Paranaense (1876), entre outros, seguiam o mesmo padrão da História Natural no século XIX. A finalidade era difundir conhecimentos sobre a fauna e a flora. Já no século XX, com a aproximação do Centenário da Independência, iniciaram-se buscas de cultura material como representação da nacionalidade brasileira.

Então fatores como "nação", "história" e "pátria" adquirem evidência museológica (ALVES, s/a).

No Paraná, de acordo com a Secretaria da Cultura, por meio do levantamento feito pela COSEM/SEEC, existem 329 espaços museológicos distribuídos em 111 municípios das 18 Regionais da Cultura do Estado. Desse total, 164 são denominados museus e 165 são espaços museais. De acordo com a Secretaria da Cultura do Estado, os espaços museais (instituições museológicas) podem ser considerados:

[...] não só museus e casas de memória, como também monumentos, memoriais, jardins botânicos e zoológicos, aquários, centros científicos, planetários, reservas naturais, centros culturais. A existência de acervo e a prática da visitação é o que caracteriza a instituição no campo museal. Nela deve se desenvolver a relação específica do homem: sujeito, com o objeto: bem cultural. (PARANÁ, s/a. s/p).

Dentre os 164 museus, aqui citamos três: Museu Oscar Niemeyer, localizado em Curitiba (capital do Estado), Museu de Cera DreamLand, localizado em Foz do Iguaçu (cidade de tríplice fronteira - Brasil, Argentina e Paraguai) e Museu Histórico Willy Barth, localizado no município de Toledo.

A história do Museu Oscar Niemeyer (MON) teve início

[...] em 1967 quando o arquiteto Oscar Niemeyer projetou o que é hoje o prédio principal, inaugurado somente em 1978 e então chamado de Edifício Presidente Humberto Castelo Branco. Em 2001, 23 anos depois de sua inauguração, as autoridades do Estado decidiram transformar a generosa área em museu e, em 22 de novembro de 2002, o edifício deixou de ser sede de secretarias de Estado para se transformar no, inicialmente batizado, Novo Museu. (<<http://www.museuoscarniemeyer.org.br/institucional/sobre-mon>>, s/a).

Inaugurado no ano de 2002, o MON (Figura 7) leva o nome do arquiteto brasileiro autor do projeto. O MON é um espaço dedicado à exposição de Artes Visuais, Arquitetura, Urbanismo e *Design*.



Figura 7: Museu Oscar Niemeyer.

Fonte: <www.mob.art.br>.

O Museu de Cera Dream Land foi o primeiro na América Latina a oferecer atrações com famosos feitos de cera. No Brasil conta com três unidades. Em 2009 foi inaugurado em Canela, no Rio Grande do Sul. Em 2014, foi inaugurado em Foz do Iguaçu, no Paraná (Figura 8) e a terceira unidade do Museu no Brasil foi criada recentemente em Aparecida do Norte, em São Paulo, voltado ao turismo religioso.



Figura 8: Museu de Cera Dream Land – PR.

Fonte: <g1.globo.com> (adaptado).

Em Foz do Iguaçu (PR), o Museu de Cera Dream Land possui três espaços temáticos: i) o espaço denominado "Museu de Cera", propriamente dito, que contém um acervo com cientistas, famosos do mundo e personagens de filmes, distribuídos em 16 cenários, e em tamanho real, representados nas Figuras 9, 10 e 11; ii) um espaço denominado "Maravilhas do Mundo", no qual se reúnem réplicas dos principais monumentos construídos pelo homem, como o Cristo Redentor (Brasil), a Estátua da Liberdade (EUA), o Palácio Taj Mahal (Índia), entre outros; e iii) no outro espaço, situado na lateral do prédio, encontra-se o "Vale dos Dinossauros", com dinossauros animatrônicos.



Figura 9: Albert Einstein.
Fonte: As autoras.



Figura 10: Anysio (Professor Raimundo).
Fonte: As autoras.



Figura 11: Máskara.
Fonte: As autoras.

O município de Toledo, por sua vez, possui o Museu Histórico Willy Barth, que foi criado pela Lei Municipal nº 834, de 23 de agosto de 1976. Recebeu esse nome a partir da Lei Municipal nº 844, de 29 de setembro de 1976,

[...] em homenagem ao pioneiro, colonizador, prefeito de Toledo e, na época, maior liderança no Oeste do Paraná, falecido repentinamente em 2 de abril de 1962. Está vinculado à Secretaria de Cultura e tem como missão principal resgatar, preservar e divulgar a Memória e Histórica do Município de Toledo e região (PORTAL DA CULTURA/ MUSEU HISTÓRICO WILLY BARTH, s/a).

Esse museu foi inaugurado no ano de 1984, e era localizado na Casa da Cultura. Posteriormente teve várias sedes, como o sótão da biblioteca municipal e uma sala que, segundo a secretária do museu, Sra. Neusa Maria Federhen, “*Era no antigo Banco Itaú, se não me falha a memória*”. Apenas em 1º de outubro de 2015 o Museu recebeu sua própria sede, na Rua Guarani - Villa Becker (Figura 11).



Figura 11: Sede do Museu Histórico Willy Barth.

Fonte: As autoras.

O Museu realiza exposições itinerantes, e possui em seu acervo mais de 15 mil itens,

[...] divididos em imagens, documentos impressos e manuscritos - mapas, correspondências, jornais, relatórios de atuação da empresa colonizadora, documentos pessoais, livros, revistas, biografias, entre outros - e peças/objetos de uso doméstico e comercial, história oral - depoimentos de pessoas diretamente envolvidas no processo de ocupação da região, gravados em áudio e vídeo, todos relativos à

colonização e à escolarização do oeste paranaense (TOLEDO e ANDRADE, 2015, p.73).

Seguem (Figuras 12, 13, 14 e 15) alguns itens do acervo do Museu. Esses itens trazem um pouco da história do município, possibilitando à população aquilo que por ventura não se vê mais atualmente.



Figura 12: Moeda brasileira.
Fonte: As autoras.



Figura 13: Exposição de fotos das ruas de Toledo.
Fonte: As autoras.



Figura 14: Um pouco da História de Toledo.
Fonte: As autoras.



Figura 15: Maçarico.
Fonte: As autoras.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Tendo em vista que os museus são espaços alternativos e que complementam a aprendizagem formal, devem então ser parceiros da escola para que os estudantes desenvolvam interesse quanto à busca do conhecimento científico sem a formalidade da sala de aula: “[...] para que a experiência de uma visita seja significativa, é preciso considerar que as pessoas aprendem diferentemente em tempos que também são distintos [...]” (GRUZMAN e SIQUEIRA, 2007 apud WOLINSKI et al., 2011, p. 144). Logo, vários assuntos podem ser trabalhados com os estudantes, como as sugestões a seguir:

Matemática: Com a visita ao museu é possível realizar o estudo da estrutura e da arquitetura; tipos de formas geométricas arquitetônicas;

História: Estudo da história de Toledo; estudo da história de Willy Barth; a história propriamente dita do museu, desde o ano de sua formação até os dias atuais, por

meio dos acervos e fotografias; estudo da veracidade dos documentos; estudo da história dos colonizadores de Toledo.

Geografia: Estudo da origem dos instrumentos, documentos e materiais do acervo do museu; estudo sobre o lugar em que está localizado o museu (se é bem localizado para visitação).

Sociologia: Conhecimento da cultura das diferentes épocas da cidade de Toledo; contexto dos objetos e a época da fabricação; relação do sujeito com os museus e museais; valores econômicos, sociais e políticos que os museus oferecem ao município e aos moradores.

Português: Estudo sobre os temas expostos no museu; leitura e interpretação de textos relacionados aos museus; elaboração de redação sobre a visita.

Línguas Estrangeiras: Tipos de museus e músicas de diferentes culturas; traduções de documentos; influências estrangeiras na cultura da região e/ou do acervo.

Artes: Estudo das pinturas, gravuras, *folders*. Estudo de filmes de museus.

Biologia: Estudo de museus de biologia, animais empalhados.

Química: Mineralogia, cálculo de tempo de meia-vida para a datação dos objetos, métodos de conservação das peças oxidação das peças.

Física: Propagação do som, formação de imagens, ótica.

O Museu Histórico Willy Barth pode ser um espaço destinado à construção do conhecimento e à própria disseminação do conhecimento perante a sociedade. É, porém, importante que os professores tenham objetivos claros, definidos e a visita deve estar estruturada, para que o museu seja um espaço a mais aos estudantes, para que adquiram conhecimentos e não seja apenas um momento para “passear”. Vale ressaltar que, após a visita ao museu, no retorno ao ambiente escolar, deve haver continuidade do trabalho iniciado no ambiente não formal.



Figura 16: Museu Municipal de Toledo.

Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. S. **Historiografia e museografia no Museu da Inconfidência**: memória e narrativa. s/a. Universidade Federal de Ouro Preto. Disponível em:<<http://www.ichs.ufop.br/memorial/trab2/h573.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2015.
- CAMARGO, A. R. **Museu Real**. 2012. Disponível em:<<http://linux.an.gov.br/mapa/?p=3878>>. Acesso em: 12 dez. 2015.
- JULIANO, L. **Apontamentos sobre a história do museu**. s/a. Disponível em:<http://www.cultura.mg.gov.br/arquivos/Museus/File/caderno-diretrizes/cadernodiretrizes_segundaparte.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2015.
- MAUK, B.; **What was the first museum?** 2013. Disponível em:<<http://www.livescience.com/32400-what-was-the-first-museum.html>>. Acesso em: 16 dez. 2015.
- MUSEU GOELDI, **História**, s/a. Disponível em <<http://www.museugoeldi.br/portal/historia>>. Acesso em: 17 dez. 2015.
- MUSEU IMPERIAL, s/a. Disponível em:<http://www.netpetropolis.com.br/lermais_materias.php?cd_materias=35#.Vr3k2WzSnIV>. Acesso em: 17 dez. 2015.
- MUSEU OSCAR NIEMEYER, s/a. Disponível em:<<http://www.museuoscarniemeyer.org.br/institucional/oscar-niemeyer>>. Acesso em: 17 dez. 2015.
- MUSEU PAULISTA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **História do Museu Paulista**, s/a. Disponível em:<<http://www.mp.usp.br/o-museu/historia-do-museu-paulista>>. Acesso em: 17 dez. 2015.
- PARANÁ. **Museus e espaços museológicos**. s/a. Disponível em:<<http://www.cultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1124>>. Acesso em: 16 dez. 2015.
- PORTAL DA CULTURA, MUSEU HISTÓRICO WILLY BARTH, Toledo s/a. Disponível em:<<https://www.toledo.pr.gov.br/portal/cultura/museu-historico-willy-barth>>. Acesso em: 16 dez. 2015.
- SEGALL, M. L. A.; **O Museu Lasar Segall na década de 70**: da contemplação estética à casa de cultura e resistência. São Paulo: Edusp, 1991. Disponível em:<<http://www.carlamaryoliveira.pro.br/museologia-01.html>>. Acesso em: 14 dez. 2015.
- TOLEDO, C. A. A.; ANDRADE, R. P. Caracterização do Acervo do Museu Histórico Willy Barth, de Toledo e a pesquisa sobre a história da educação na região oeste do Paraná, Brasil. **Revista de Educação**, v. 10, nº 19, p. 73, jan./jun.2015, ISSN 1809-5208 e-ISSN 1981-4712.
- WOLINSK, A. E.; AIRES, J.; GIOPPO, C.; GUIMARÃES, O. **Por que foi mesmo que a gente foi lá?**: uma investigação sobre os objetivos dos professores ao visitar o Parque de Ciência Newton Freire-Maia. Vol. 33, nº 3, p. 144, ago. 2011.

Aquário Municipal Doutor Rômolo Martinelli

Diullye Miola

O maior Aquário do mundo foi inaugurado no ano de 2014 na China. Recebeu o nome de “*Chimelong Ocean Kingdom*” e fica localizado na província de Guangdong. Esse espaço ocupa uma área de 132 hectares, alcançando cinco recordes. Foi reconhecido pelo Guinness com um total de 48,7 milhões de litros de água. Para a construção foram investidos 800 milhões de dólares e está interligado com o *Chimelong Hengqin Bay Hotel* (UOL/Notícias, 2014).

O primeiro Aquário Municipal no Brasil foi inaugurado oficialmente no ano de 1945 na Cidade de Santos, e contou com a presença do então Presidente da República Getúlio Vargas. O aquário recebeu o nome de “Aquário Municipal de Santos”. A construção desse espaço foi iniciada no ano de 1943 e se prolongou por 15 meses. Posteriormente, passou por duas reformas para a construção de um auditório. O Aquário Municipal de Santos também contava com a espécie lobo-marinho, a principal atração do local (WILLIANS, 2014).

O Aquário Municipal Doutor Rômolo Martinelli (Figura 1) está localizado no município de Toledo/PR, e foi construído a partir da estrutura da Concha Acústica Bonifácio Dewes (a estrutura antiga do Aquário Municipal). A obra foi realizada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, havendo parceria com o Curso de Engenharia de Pesca da Unioeste (Universidade Estadual do Oeste do Paraná) para o seu funcionamento (GENARI, 2010).



Figura 1: Fachada do Aquário Municipal Doutor Rômolo Martinelli.

Fonte: A autora.

O Aquário foi fundado em 2007 e, atualmente, passou por reformas. Devido a isso, hoje não possui mais as espécies: Raia, Tucunaré e Corvina. O aquário de Toledo tem em torno de 410 metros quadrados e possui 9 aquários de água doce e um aquário de água salgada (aquário marinho). O aquário abriga mais de 60 espécies (de água doce e de água salgada). Algumas espécies de água doce estão denominadas no Quadro 1, com os nomes científicos, populares e curiosidade da espécie.

Quadro 1: Espécies de água doce habitadas no Aquário Municipal Doutor Rômolo Martinelli

| Espécie | Nome Científico | Nome Popular | Curiosidades |
|---------------------------|------------------------------------|--|--|
| Barbado | <i>Pinirampus pinirampu</i> | Piranambu, Mantopaque, Peixe-Moela | Essa espécie possui barbatanas grandes no canto da boca (por isso recebe esse nome de barbado). |
| Cachorra | <i>Hydrolycus scomberoides</i> | Peixe Vampiro | Alimenta-se de outras espécies, e ataca as presas relativamente grandes (cerca de 40 a 50% do seu comprimento). |
| Cascudo | <i>Hypostomus affinis</i> | Acari, Cari, Boi-de-Guará e Uacari | O peixe cascudo é um peixe de água doce e vive no fundo onde raspa seus inúmeros e delicados dentes. |
| Dourado | <i>Salminus brasilienses</i> | Piraju e Pirajuba | Os peixes dessas espécies costumam nadar em cardume e é conhecido como “Rei do Rio”. |
| Lambari | <i>Astyanax bimaculatus</i> | Piaba, Tambiú | O lambari é encontrado por todo o Brasil, habitando represas, rios, riachos e lagoas, mesmo onde ocorre ocupação humana. |
| Mandi (Figura 2) | <i>Pimelodus maculatus</i> | Mandi-Amarelo, Mandi-Chorão, Bagre-pintado Surubim-Bagre | O período de reprodução dessa espécie é na época mais chuvosa e mais quente do ano. |
| Matrinxã | <i>Brycon cephalus</i> | Jatuarana | O matrinxã habita próximo a estruturas como paus submersos para que possam se esconder de suas presas. |
| Apaiari (Figura 3) | <i>Astronotus ocellatus</i> | Peixe Oscar e Acará-Açu | Possui reprodução monogâmica, e é uma espécie não migratória. |
| Pintado | <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> | Surubim-Caparari, Brutelo, Caparari e Moleque | Essa espécie possui hábito noturno. |

Fonte: Dados extraídos do Centro de Produções Técnicas (CPT) e os artigos foram elaborados por OLIVEIRA, A (s/a). Disponível na seção Artigos/Peixes de Água Doce do Brasil - (espécie).



Figura 2: Mandi.
Fonte: A autora.



Figura 3: Oscar, Apaiari.
Fonte: A autora

As espécies que se encontram no aquário são originárias das bacias hidrográficas dos Rios Amazonas, Iguazu e Paraná, e recebem controle do Instituto de Pesquisa em Aquicultura Ambiental (INPAA) e da Secretaria Municipal (GENARI, 2010). Como dito anteriormente, o espaço também possui um aquário marinho (aquário de água salgada), com corais e espécies exóticas de peixes (Figuras 4 e 5). Quem faz a manutenção desse aquário é a empresa Aquaripesca.

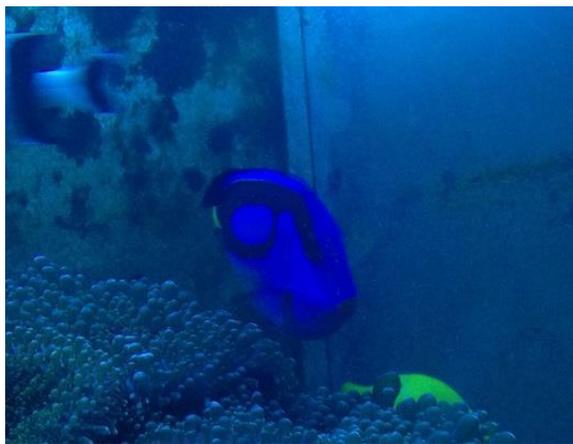


Figura 4: Cirurgiã-patela (*Paracanthurus hepatus*).
Fonte: A autora.



Figura 5: Peixe-palhaço (*Amphiprion akallopisos*).
Fonte: A autora.

Os aquários são limpos três vezes por semana. A temperatura da água fica em torno dos 25°C e 28°C. Os peixes são alimentados pela parte de cima do aquário, e recebem ração uma vez por dia. Os peixes maiores são alimentados com tilápias em torno de duas vezes por semana e, a piranha, segundo o monitor, se alimenta de plantas. Os peixes que morrem no aquário são guardados (resfriados) para posteriormente neles serem feitas análises dos motivos das mortes. A Figura 6 mostra os aquários quando visto de cima pelos alimentadores.



Figura 6: Aquários vistos de cima.
Fonte: A autora.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Além de ser um espaço de lazer, o Aquário Municipal também pode ser uma opção como espaço não formal⁶³ para o ensino. Assim, seguem sugestões de temas e/ou conteúdos que podem ser trabalhados com os estudantes:

Matemática: Com a visita ao aquário é possível calcular a área do mesmo; o volume de cada aquário; estimativa do volume ocupado pelos peixes; estudo dos gastos para a construção de um aquário.

História: Estudo da história dos aquários do mundo, do Brasil e do Aquário Municipal de Toledo; história das espécies que chegaram ao aquário.

Sociologia: Estudo do peixe como alimento e quando foi iniciada a prática da pesca; pesca na região; época de pesca; época de reprodução e como são as reproduções (monogâmica/ poligâmica) das espécies.

Geografia: Estudo do relevo, da vegetação e do clima do aquário, e se isso interfere na vida dos peixes; mapeamento da distribuição geográfica das espécies.

Português: Dialeto e origem do nome das espécies; lendas dos peixes;

Línguas Estrangeiras: Considerando os idiomas trabalhados na escola, é possível trabalhar com leituras e traduções de textos, que falam da história, do local e até mesmo das espécies que habitam no aquário.

Artes: Reprodução de imagens das espécies que habitam no aquário; estudo da arquitetura do local.

Biologia: Estudo das espécies que lá existem e estudo do ecossistema de água salgada e de água doce; alimentação dos peixes; classificação das espécies aquáticas; relação entre os peixes e o meio que vivem – analisando o seu comportamento e a cadeia alimentar; destaque nos peixes de água salgada, visto que a região está distante do mar, sendo mais interessante a observação podendo relacioná-los com filmes.

Química: Diferenças da água doce e da salgada; o pH do meio em que os peixes vivem; estudo de ozonizadores; estudo da poluição dos rios; compostos químicos da ração dos peixes.

⁶³ Espaço não formal: Espaço fora do ambiente escolar, porém com objetivo educacional.

Física: Tensão superficial do líquido; vazão; pressão interna; trajetória; refração.

Por meio dos assuntos citados, o professor pode relacionar o conteúdo visto em sala de aula com uma visita ao Aquário Municipal Doutor Rômolo Martinelli. Deste modo, o professor proporciona ao estudante a compreensão dos conhecimentos tidos em sala de aula, a partir de uma aula contextualizada.

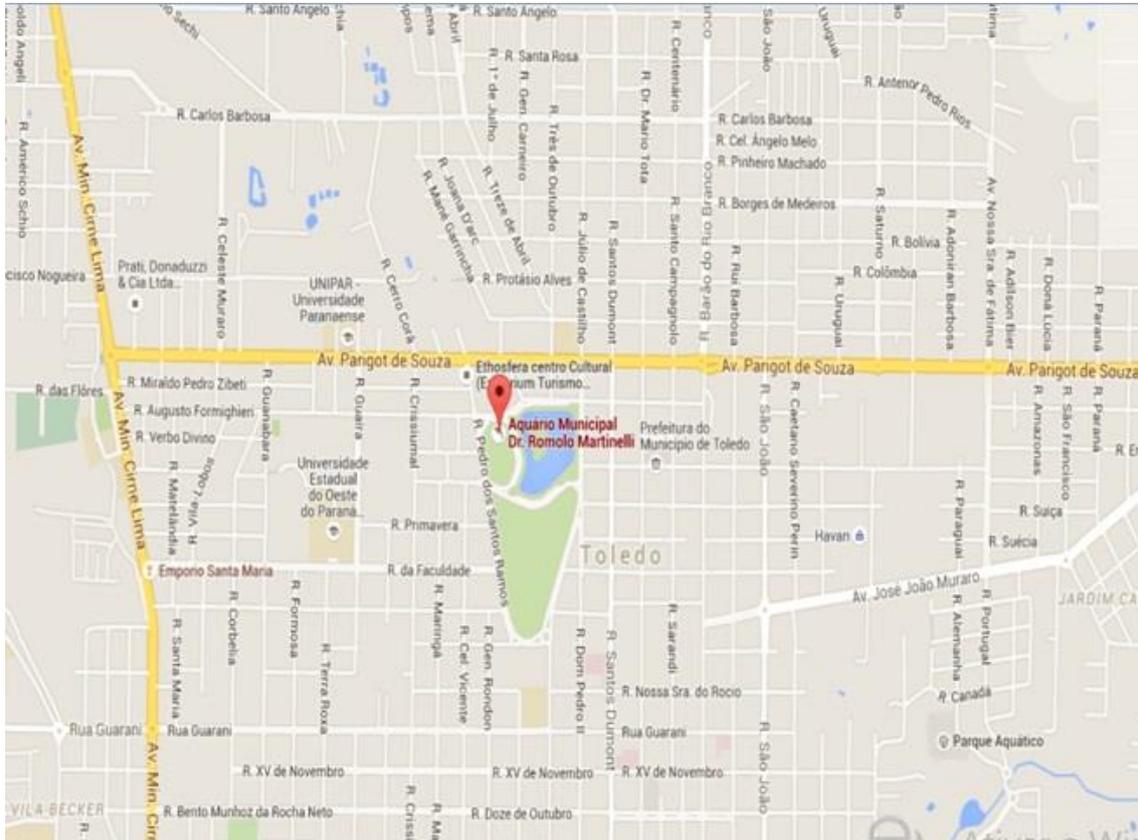


Figura 7: Aquário Municipal.
Fonte: Google Maps®.

REFERÊNCIAS

- GENARI, M. **Aquário Municipal Romolo Martinelli**. 2010. Disponível em:<<https://www.toledo.pr.gov.br/portal/meio-ambiente/aquario-municipal-romolo-martinelli>>. Acesso em: 27 set. 2015.
- UOL/Notícias em São Paulo. **Com cinco recordes no Guinness, maior aquário do mundo é aberto na China**. 2014. Disponível em:<<http://viagem.uol.com.br/noticias/2014/04/01/com-cinco-recordes-no-guinness-maior-aquario-do-mundo-e-aberto-na-china.htm>>. Acesso em: 1999999997 out. 2015.
- WILLIANS, S. **Primeiro aquário público no Brasil é santista**. 2014. Disponível em:<<http://memoriasantista.com.br/?p=517>>. Acesso em: 17 out. 2015.

Ando devagar porque já tive pressa! Radares de Velocidade

Ana Caroline Feza.
Karolina de Fátima Royer.

Os primeiros radares surgiram aproximadamente no ano de 1904, por invenção do engenheiro Christian Hulsmeyer. Ele criou um aparelho capaz de detectar um objeto afastado a uma determinada distância. Christian não obteve, contudo, bons resultados em sua pesquisa e tampouco uma boa precisão.

Em cima dessa pesquisa, em 1917, o cientista sérvio Nikola Tesla conseguiu descobrir qual era a frequência certa de deveria ser utilizada para detectar um objeto em movimento. A partir da sua pesquisa, vários outros cientistas americanos e europeus começaram a desenvolver radares.

Com os avanços das pesquisas, foram desenvolvidos vários radares que atualmente usamos em diversos setores, como biologia, meteorologia, controle de tráfego aéreo, vigilância e controle de velocidade. Esses fiscalizadores são muito usados no Brasil, principalmente para controle de velocidade nas grandes cidades.

Segundo Yamada:

A fiscalização eletrônica de velocidade é comprovadamente um dos meios mais eficientes para o controle de velocidade, pois é realizado durante 24 horas por dia e o infrator é detectado e identificado por registro fotográfico, permitindo ao agente da autoridade de trânsito emitir o auto de infração, baseado em dispositivos legais definidos pela lei (Lei nº 9.503, de 23/9/1997, do Código de Trânsito Brasileiro, p. 2).

COMO FUNCIONAM OS RADARES DE TRÂNSITO?

Os radares usados em grandes cidades e em rodovias muito movimentadas também são popularmente conhecidos como pardais. São de diferentes tipos os pardais utilizados no Brasil. Os mais conhecidos são: os radares fixos e os radares móveis. Aqui vamos priorizar os fixos.

Os radares fixos nada mais são do que sensores localizados no chão que estão ligados a uma câmera digital com *flash*. Esses sensores são acionados quando se detecta a presença de materiais ferromagnéticos. Nesse caso, o aparelho aciona quando o veículo passa sobre material. É regulado para registrar a foto dos automóveis passam acima do limite determinado naquele local. Por exemplo, no caso de carro a uma velocidade de 90 km/h numa rodovia em que a velocidade permitida seja de apenas 80 km/h, o radar dispara um *flash* e assim uma foto com a placa do carro é obtida. Esse *flash* emitido é infravermelho, faixa de onda que vai além da capacidade do olho humano, ou seja, é completamente invisível aos nossos olhos, permitindo assim que não ofusque a visão dos motoristas.

O grande objetivo desses radares é evitar acidentes por excesso de velocidade em rodovias movimentadas, em cidades grandes ou onde ocorre um grande fluxo de pedestres transitando. Assim, o motorista é obrigado a dirigir na velocidade estipulada pelo pardal. Na Figura 1 apresenta-se um esquema explicativo para o funcionamento de radares fixos.



Figura 1: Esquema de funcionamento de radar fixo.
Fonte: Flávio Murilo. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo.

O serviço de fiscalização com radares fixos na cidade de Toledo/PR foi municipalizado no ano de 2005. Segundo Fabiano de Paula Leite Faria, diretor local de Trânsito, o primeiro radar foi instalado no ano de 2007. Hoje o município conta com 7 pontos de radar, sendo eles:

- Rua Dom Pedro II, próximo ao número 977
- Avenida Ministro Cirne de Lima, próximo ao número 4180
- Avenida Senador Atílio Fontana, próximo ao número 4825
- Avenida José João Muraro, próximo ao número 868
- Avenida Maripá, próximo ao número 2072
- Avenida Parigot de Souza, próximo à Vila Real Choperia
- Rua Carlos Barbosa, 2467.



Figura 2: Radar Fixo Localizado na Avenida José João Muraro.

Fonte: As autoras.



Figura 3: Radar Fixo Localizado na Avenida Parigot de Souza.

Fonte: As autoras.

Para a instalação desses radares são feitos levantamentos no local sobre o número de acidentes e velocidade dos automóveis. A própria gestão municipal arca com as despesas dos equipamentos e a manutenção quando necessária é terceirizada. Ainda segundo o diretor de Trânsito, não existe no momento projeto para instalação de novos radares fixos.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Física: Podemos relacionar e estudar este conteúdo sobre radares na disciplina de Física, na parte que vai abranger velocidade, aceleração e ondas de rádio.

Sociologia: Na Sociologia se pode tratar de educação no trânsito e legislação.

Águas que encantam: Chafarizes

Bruno Pereira Dantas
Edimara Zacarias dos Santos

Chafariz, que pode ser chamado também de fonte, é uma construção, ornamental ou não, provida de uma ou mais bicas de onde jorra água. Geralmente se situa em local aberto à visitação pública, como em praça ou jardim. Pode ser construído com diversos propósitos, dentre eles: manter a umidade do ar, movimentar a água, servir de ornamento ou decoração ou até mesmo saciar a sede.

Os primeiros chafarizes construídos no Brasil tinham o objetivo de fornecer água à população, pois mesmo as pessoas com um grande poderio monetário das maiores cidades brasileiras não contavam com água encanada, e eram os chafarizes públicos que garantiam ao cidadão condições mínimas de conforto, saúde e higiene. Os primeiros chafarizes foram feitos ainda no Brasil Colônia (1500/1808) e alguns deles existem até os dias de hoje, sendo relíquias do patrimônio nacional.

A partir final do século XIX, os chafarizes deixaram de ser feitos apenas por necessidade de água, e passaram a fazer parte do embelezamento dos espaços públicos das cidades. Na cidade de Toledo-Paraná, em vários pontos podemos encontrar chafarizes dos mais diversos tipos e formas, contendo uma ou mais bicas de água.

Chafariz na Praça Willy Barth:

A antiga Praça Barão do Rio Branco teve seu nome modificado pela Lei 259, em 7 de maio de 1962, para Praça Willy Bart, como forma de homenagem a este que foi um pioneiro da cidade. O local possui um chafariz que atualmente está desativado (Figuras 1 e 2), mas já foi considerado um dos principais cartões postais do município de Toledo.



Figura 1: Chafariz em funcionamento.

Fonte: <<http://www.panoramio.com/photo/79860814>>.



Figura 2: Chafariz desativado.

Fonte: Os autores.

Chafariz na Praça do Gaúcho:

A Praça do Gaúcho recebeu esse nome em homenagem a Aureliano Meira Jacobsen, mais conhecido como "Seu Piquito". Ele era empresário e cidadão honorário de Toledo, cultivava as tradições e gostava de tocar gaita. Foi autor de seis músicas e lançou dois CDs e um DVD contando a história de sua vida. Está localizada no Jardim Gisele (Figuras 3 e 4), em um local que anteriormente era usado por moradores de outras regiões como depósito de materiais e entulhos.



Figura 3: Inauguração da Praça em 2012 com chafariz em funcionamento.

Fonte: <<http://www.jornaldoeste.com.br/cidade/2012/12/gisela-ganha-praca-do-gaucha/947575/e 4>>.



Figura 4: Chafariz desativado.
Fonte: Arquivo dos autores.

Rotatória Av. Cirne Lima com Av. Maripá:

Essa rotatória é um dos principais acessos ao município de Toledo (Figura 5). Devido a isso, esse e vários outros pontos foram reurbanizados a fim de deixar a área urbana mais bonita e o chafariz foi agregado à rotatória já existente com esse intuito.



Figura 5: Chafariz da rotatória de um dos pontos de acesso ao município.
Fonte: Arquivo dos autores

Chafariz no Aquário Municipal de Toledo:

O Aquário Municipal Rômulo Martinelli está situado no Parque Ecológico Diva Paim Barth. Para agregar ao embelezamento do local e à iluminação, foi acrescentado um chafariz em forma de arco com jatos de água iluminados e coloridos (Figura 6). Atualmente o chafariz não é mais acionado.



Figura 6: Chafariz em funcionamento na noite de sua inauguração.

Fonte: <<http://www.jornaldoeste.com.br/cidade/2012/02/aquario-municipal-romolo-martinelli-ganha-jatos-iluminados/988304/>>.

Chafariz Montparnasse:

O chafariz da rotatória situada no encontro da Avenida J.J. Muraro com a Rua São João (Figura 7) segue a mesma linha arquitetônica de uma rotatória em Paris. Possui uma rosa dos ventos no centro, formada por pedras iracema de diferentes cores. Uma lâmina de água escoar sobre essa rosa dos ventos em diferentes horários do dia.



Figura 7: Chafariz da rotatória sem funcionamento.

Fonte: Os autores.

Fonte Anjo Gabriel:

Esta se encontra na Rua Largo São Vicente de Paula e é também inspirada em uma fonte de Paris (Figura 8). A ideia dessa fonte no centro da cidade e perto da Catedral fez parte de um projeto de embelezamento desse local que referencia o município.



Figura 8: Fonte Anjo Gabriel.

Fonte: Os autores.

Chafariz da Prefeitura de Toledo:

Em frente à Prefeitura do município encontra-se um pequeno chafariz, que fica acionado na maior parte do dia (Figuras 9 e 10).



Figuras 9 e 10: Chafariz em frente à Prefeitura Municipal de Toledo.
Fonte: Os autores.

Chafariz do Parque Ecológico Diva Paim Barth:

Esse chafariz foi instalado no lago do Parque Ecológico Diva Paim Barth para embelezamento do local (Figura 11). Quando recém-instalado era acionado várias vezes durante o dia em horários alternados. Atualmente não é mais ativado.



Figura 11: Chafariz em funcionamento no lago do Parque Ecológico Diva Paim Barth.
Fonte: Por Felipe Sulzbacher - Template: Felipe, FAL,
Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14628725>>.

Chafariz da rotatória do Parque dos Pioneiros:

No encontro da Rua Portugal com a Rua Alemanha foi construída uma rotatória, e nela foi instalado um chafariz (Figura 12). Seu *design* referencia o Parque das Águas, que é cartão postal da cidade, situado também no Parque dos Pioneiros.



Figura 12: Chafariz do Parque dos Pioneiros.
Fonte: Os autores.

Chafariz da rotatória na Praça do Japão:

A Praça do Japão foi instalada em Toledo — localizada entre o Parque Ecológico e o Colégio La Salle — é uma forma de homenagem aos imigrantes japoneses que vieram

para o município. Nela foi instalado um chafariz, que atualmente está desativado (Figura 13).



Figura 13. Chafariz desativado.

Fonte: Os autores.

Parque do Povo Luiz Cláudio Hoffmann:

O Parque do Povo possui vários espaços que remetem a obras de outros países ou que homenageiam pessoas. O local onde se encontra o chafariz é uma homenagem a Oldemar Bueno, ex-tenente do Exército Brasileiro que se mudou para o município de Toledo em 1949, e contribuiu para o desenvolvimento do ensino, fundando, junto ao Colégio La Salle (da congregação religiosa católica dos Irmãos Lassalistas), o Curso Técnico em Contabilidade. A água nesse espaço de homenagem representa a vida, remetendo à longevidade e à esperança (Figura 14).



Figura 14. Chafariz no Parque do Povo em espaço de homenagem a Oldemar Bueno.

Fonte: <<https://pt.foursquare.com/v/parque-do-povo-luiz-cl%C3%A1udio-hoffmann/4e7f8dfdd5fb5d804149b85e?openPhotoId=51434c59e4b0f685d719074d>>.

Monumento Tiradentes:

Na esquina das Avenidas Tiradentes e Maripá foi instalada uma estátua em homenagem ao denominado mártir da Independência do Brasil, ou o pai da Inconfidência Mineira, Joaquim José da Silva Xavier. A estátua está cercada de quatro fontes de água que jorram do pé do monumento (Figura 15). Atualmente as fontes estão desativadas.



Figura 15: Monumento Tiradentes.

Fonte: <<http://www.panoramio.com/photo/53389403>>.

Atualmente a maioria dos chafarizes ou das fontes citados se encontram desativados, isso devido ao custo de manutenção e ao consumo de água. As fontes e os chafarizes que mais consomem água são os da Praça do Gaúcho, da Praça Willy Barth, do Monumento Tiradentes e os das rotatórias das Avenidas Cirne Lima com Parigot de Souza, Cirne Lima com Maripá e J.J. Muraro com Rua São João.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Olhando para além dos aspectos de embelezamento do município e de homenagens e representações de obras de outros países, os chafarizes podem contribuir para o estudo em várias áreas do conhecimento. A seguir são citadas algumas disciplinas e alguns conteúdos que podem ser relacionados em vários aspectos às obras vistas anteriormente.

Biologia: Tratamento da água; qualidade de vida da população.

Filosofia: Filosofia e estética.

Física: Vazão da água; caminho que a água percorre; volume diário de água utilizado; temperatura em que é mantida a água dos chafarizes; reconhecer a conservação de determinadas grandezas, como massa, carga elétrica, corrente, etc.; reconhecer a relação entre a vazão de entrada e de saída de um sistema hidráulico, ou da corrente

elétrica que entra e a que sai de um resistor; forma adequada para medir a quantidade de água presente em um chafariz; energia e potência associadas aos movimentos; calor, ambiente e usos de energia; fontes e trocas de calor; evaporação da água e a relação com a umidade do ar; parte elétrica: motor de bombeamento da água; somatória de energias.

Geografia: O espaço geográfico produzido/apropriado; a paisagem urbana; nacionalidade e identidade cultural.

História: História dos chafarizes, onde foi criado o primeiro chafariz no Brasil; a importância histórica dos primeiros chafarizes construídos.

Matemática: Funções trigonométricas; formas geométricas; cálculo de área; cálculo de volume; ângulos.

Química: Processos de tratamento da água; composição da água; métodos de filtração da água; reutilização da água, potabilidade ou não da água do chafariz; água do chafariz na utilização da vegetação da praça; pH da água; condições ácidas ou básicas; número de substâncias presentes na água.

Sociologia: As instituições sociais e o processo de socialização; culturas e sociedade; a vida nas cidades.

REFERÊNCIAS

Anjos da Cultura. Disponível em:

<http://anjosdacultura.blogspot.com.br/2010_12_01_archive.html> Acesso em: 12 de fevereiro de 2016.

Casa de Notícias. Acionado Chafariz no Lago do Parque Ecológico. Disponível em:

<<http://www.casadenoticias.com.br/noticias/378>> Acesso em: 14 de novembro de 2015.

Casa de Notícias. Obra da rotatória do Parque dos Pioneiros é concluída. Disponível em: <<http://www.casadenoticias.com.br/noticias/5844>> Acesso em: 14 de novembro de 2015.

Casa de Notícias. Rotatória da Cirne Lima com a Maripá vai ganhar chafariz.

Disponível em: <<http://www.casadenoticias.com.br/noticias/3724>> Acesso em: 13 de março de 2016.

Casa de Notícias. Toledo inaugura mais um chafariz. Disponível em:

<<http://www.casadenoticias.com.br/noticias/829>> Acesso em: 13 de março de 2016.

DIAS, V. As Histórias dos Monumentos do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://ashistoriasdosmonumentosdorio.blogspot.com.br/2013/10/os-chafarizes-que-desapareceram-na.html>> Acesso em: 18 de novembro de 2015.

Foursquare. Parque do povo Luiz Cláudio Hoffmann. Disponível em:

<<https://pt.foursquare.com/v/parque-do-povo-luiz-cl%C3%A1udio-hoffmann/4e7f8dfdd5fb5d804149b85e?openPhotoId=51434c59e4b0f685d719074d>> Acesso em: 14 de outubro de 2015.

Gazeta de Toledo. Prefeitura inicia redução no funcionamento de fontes e chafarizes.

Disponível em:

<http://www.gazetatoledo.com.br/noticia/1642/prefeitura_inicia_reducao_no_funcionamento_de_fontes_e_chafarizes#.vflx_ttf_um> Acesso em: 12 de janeiro de 2016.

MERCADANTE, R. Chafariz na Praça Willy Barth em Toledo, PR. Disponível em:

<<http://www.panoramio.com/photo/79860814>> Acesso em: 15 de outubro de 2015.

MERCADANTE, R. Estátua de Tiradentes na Avenida Tiradentes com a Avenida Maripá em Toledo, PR. Disponível em: <<http://www.panoramio.com/photo/53389403>>

Acesso em: 17 de outubro de 2015.

MORANTE, R. Cascata, ponte e jardim são inaugurados no Parque do Povo.

Disponível em: <<http://www.jornaldoeste.com.br/cidade/2012/12/cascata-ponte-e->

jardim-sao-inaugurados-no-parque-do-povo/945213/> Acesso em: 12 de fevereiro de 2016.

O Presente. Toledo Ganha Obras Semelhantes a de Paris. Disponível em: <<http://www.opresente.com.br/geral/2010/12/toledo-ganha-obras-semelhantes-a-de-paris/1095734/>> Acesso em: 15 de novembro de 2015.

SULZBACHER, F. Região do Lago Municipal. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14628725>> Acesso em: 12 de fevereiro de 2016.

Turismo. Toledo. Disponível em: <<http://www.turismo.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=84>> Acesso em: 12 de dezembro de 2015.

ULSENHEIMER, F. Gisela Ganha Praça do Gaúcho. Disponível em: <<http://www.jornaldoeste.com.br/cidade/2012/12/gisela-ganha-praca-do-gaucha/947575/>> Acesso em: 14 de outubro de 2015.

VECCHIA, F, D. Estátua de Tiradentes Homenageia Mártir. Disponível em: <<http://www.jornaldoeste.com.br/cidade/2011/04/estatua-de-tiradentes-homenageia-martir/1016678/>> Acesso em: 12 de fevereiro de 2016.

Energia solar: A luz que pode iluminar o seu dia

Catherine Flor Geraldi Vogt

Os problemas ambientais estão cada vez mais pronunciados, em que o homem intervém na natureza, com a intenção de satisfazer suas necessidades, ocasionando conflitos em busca de espaços para explorar recursos naturais. Muitas dessas intervenções são devidas à sociedade capitalista.

A tecnologia tem sido uma das formas de ação humana para também minimizar os problemas ambientais. Esta promove mudanças no contexto político, social e econômico, com intervenções importantes no contexto do desenvolvimento global e da sustentabilidade do planeta.

Cabe aqui dizer que nossa cidade é marcada por uma região na qual é possível presenciar avanços tecnológicos, muitos desses em função dos recursos naturais. Nesse sentido, encontramos a presença de produção de energia por meio de usinas hidrelétricas. Essas usinas causam impactos ambientais e discussões polêmicas referentes à produção e consumo de energia. Entretanto, é uma região que tem disponibilidade de recursos hídricos com características geográficas adequadas em que permitiram o acesso às instalações, como por exemplo, a usina hidrelétrica de Itaipu⁶⁴. O reservatório onde se encontra armazenada a água para o funcionamento da usina está localizada em uma região próxima ao município de Toledo. Já Usina hidrelétrica São Francisco⁶⁵, está localizada no nosso município.

Em nosso país até o ano de 2012 era obrigatório o uso da energia elétrica fornecida pela empresa distribuidora. De acordo com o Boletim Legislativo nº 16⁶⁶ nesse ano houve uma “Assembleia Geral das Nações Unidas que proclamou o ano de 2012 como o Ano Internacional da Energia Sustentável para Todos” (MONTALVÃO; FARIA, s/a, p.1). A

⁶⁴ Para maiores esclarecimentos, acesse o site: <https://www.itaipu.gov.br/>

⁶⁵ Para maiores esclarecimentos, acesso o site: <http://www.silea.com.br/genesis/a-hidreletrica>

⁶⁶ Para maiores esclarecimentos, acesso o site: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/242648/Boletim2012.16.pdf?sequence=1>

partir de então o Brasil passa expandir o acesso à energia sustentável para a população por meio de um projeto. Esse projeto incentiva o aproveitamento de energia elétrica produzida por micro e minigeradores provenientes do sol, vento, biomassa, entre outros.

A diretoria da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) aprovou, no dia 17 de Abril de 2012, regras destinadas a promover a geração distribuída de pequeno porte. A norma cria o Sistema de Compensação de Energia, que permite ao consumidor instalar pequenos geradores em sua unidade consumidora e trocar energia com a distribuidora local. A regra é válida para geradores que utilizem fontes incentivadas de energia (hídrica, solar, biomassa, eólica e cogeração qualificada) (ANEEL, 2012, s.p).

No município de Toledo é possível identificar a utilização da energia solar para produção de energia elétrica. Para conhecer um pouco mais sobre esse tipo de energia buscamos informações a respeito da técnica e funcionamento. Para tal, estabelecemos um contato com os empresários e irmãos Benke⁶⁷, responsáveis pela instalação e manutenção de placas fotovoltaicas do município e região.

O funcionamento do sistema de energia solar depende exclusivamente da radiação solar, sendo que os raios solares chegam à superfície da Terra como ondas eletromagnéticas (fótons). Segundo Dienstmann (2009, p.20) “[...] a explicação está na teoria quântica. A luz é feita de pacotes de energia, chamados fótons, cuja energia depende somente da frequência (ou cor) da luz”. Assim a energia solar é convertida em energia elétrica por meio de efeitos sobre materiais do tipo fotovoltaicos. As placas coletoras de energia solar são fabricadas a partir do silício cristalino, como apresentado na figura 1:



Figura 1: Placas de células fotovoltaicas.

Fonte: O autor.

⁶⁷ Para melhores esclarecimentos, acesso: www.bsesolar.com.br

A radiação solar incide sobre materiais semicondutores (placas fotovoltaicas) e é transformada diretamente em corrente contínua. A corrente contínua é transformada em corrente alternada por meio de aparelhos chamados inversores, tendo em vista que o sistema de energia elétrica comporta somente corrente alternada. A Figura 2 apresenta o sistema de inversão de corrente.



Figura 2: Inversor para transformar corrente contínua em corrente alternada.
Fonte: O autor.

A intensidade da radiação solar que é captada pelas placas fotovoltaicas e depende de alguns fatores como, por exemplo, o clima da região, localização geográfica, posição do sol, entre outros. De acordo com Tiradentes:

A radiação solar nunca vai ser captada de forma constante e homogênea, principalmente devido ao movimento de rotação da Terra, que proporciona a alternância entre dias e noites. Além disso, as variações climáticas oriundas da passagem das estações do ano, os períodos de maior nebulosidade ou dias chuvosos contribuem para a grande variação na intensidade da captação e isso sempre leva às dificuldades relativas ao dimensionamento do sistema mais apropriado de estocagem da energia resultante do processo de conversão. (TIRADENTES, 2007, p. 16)

São vários os benefícios na utilização de fontes de energias renováveis, pois estas não geram resíduos, não emitem gases ao meio ambiente e são uma fonte inesgotável e limpa.

Diante disso relembramos que as propostas para minimizar os desafios globais são temas importantes a serem discutidos nas escolas.

ABORDAGEM DIDÁTICA

Matemática: Análise dos custos na geração de energia; custo da manutenção; eficiência na geração de energia elétrica; eficiência térmica; a razão entre a intensidade da radiação

solar em uma superfície horizontal; quantidades de placas necessárias para gerar energia em uma residência ou comércio.

Física: Semicondutores; conversão de energia irradiada em energia elétrica; painéis fotovoltaicos; tensão gerada por célula fotovoltaica; conversão de corrente contínua em corrente alternada; posição do sol.

Química: Condutibilidade elétrica; Ciclo de Carnot; células solares feitas de polímeros; fim do uso das placas fotovoltaicas (depósito ou reciclagem); energia da luz visível para excitação dos elétrons; efeito fotoelétrico.

Biologia: A importância de escolher energia solar; fontes de energias renováveis e sustentáveis; energia e matéria; o homem e a natureza; impactos ambientais.

Geografia: Fatores climáticos que influenciam na produção de energia; a intensidade do sol provoca a variação com a estação do ano; como a energia solar sofre influência dos fatores geográficos; distância em que os raios solares percorrem atravessando a atmosfera.

REFERÊNCIAS

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **ANEEL aprova regras para facilitar a geração de energia nas unidades consumidoras.** Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=5457&id_area=90>. Acesso em: 10 agos. 2016.

DIENSTMANN, G. **Energia Solar: Uma comparação de tecnologias.** Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/24308/000736300.pdf?...1>>. Acesso em: 11 agos. 2016.

GENÊSIS ENERGÉTICA SA. **Pequena Central hidrelétrica São Francisco.** Disponível em: <<http://www.silea.com.br/genesis/a-hidreletrica>>. Acesso em: 09 agos. 2016.

ITAIPU BINACIONAL. **A maior geradora de energia limpa e renovável do planeta.** Disponível em: <<http://www.itaipu.gov.br>>. Acesso em: 09 agos. 2016.

MONTALVÃO, E.; FARIA, I. D. **Energia sustentável para todos.** BOLETIM DO LEGISLATIVO Nº16, 2012. Disponível em: <<http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/242648/Boletim2012.16.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 agos. 2016.

TIRADENTES, A. A. R. **Uso da energia solar para geração de eletricidade e para aquecimento de água.** Universidade Estadual de Lavras. Lavras, MG. 2007. Disponível em: <<http://www.solenerg.com.br/files/MonografiaAtaloTiradentes.pdf>>. Acesso em: 11 agos. 2016.

Cozinha Social e Restaurantes Populares

Alex Sander da Silva

Ao discutirmos sobre o Programa da Cozinha Social, presente hoje em Toledo-PR, primeiramente precisamos compreender que esse programa faz parte de uma política pública do governo federal, o programa *Fome Zero* criado em 2003/2002 como resultado de um projeto anterior, conhecido como “*projeto Fome Zero – uma proposta política de segurança alimentar para o Brasil*” lançado em 2001 (CASSEL, 2010, p.09). O

programa *Fome Zero* também se caracterizou como substituição ao antigo programa, também do governo federal, *Comunidade Solidária* criado por meio do decreto 1.366 de 12 de janeiro de 1995⁶⁸.

A boa qualidade e quantidade da alimentação, desde o início do *Fome Zero* foi uma das grandes preocupações e exigências no início do programa,

[...]garantir a segurança alimentar e nutricional significa assegurar as condições para que todas as famílias tenham acesso a uma alimentação digna e de forma permanente, com quantidade e qualidade adequadas (BALSADI, DEL GROSSI, TAKAGI, 2004 s/p).

Já a preocupação com o alimento servido se fez presente ainda em 2002 durante a discussão da Lei Orçamentária Anual de 2003, no qual uma das novas ações, proposta na época pela equipe de transição na Secretaria de da Comunidade Solidária, foi proporcionar meios para a aquisição de produtos da agricultura familiar,

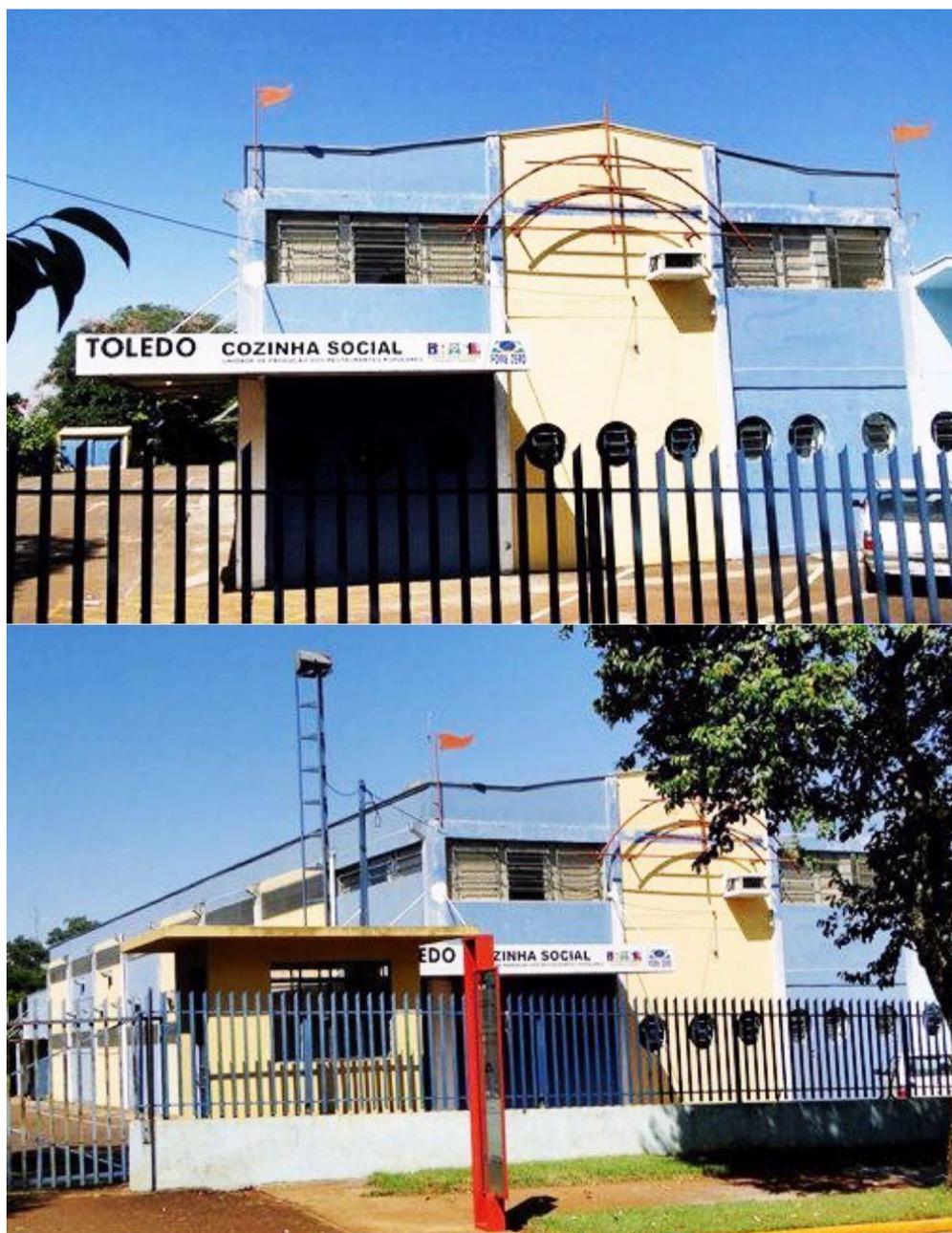
[...] b) Ações voltadas para a compra da produção de alimentos de agricultores familiares, que ficou conhecido como PAA– Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar: R\$ 400 milhões (TAKAGI, 2010 p. 54).

Dentro deste contexto nacional de segurança alimentar, o município de Toledo-PR aparece com a Unidade Central de Produção de Alimentos (Cozinha Social). Um espaço comum de produção de alimentos, no qual em seu primeiro público alvo eram as crianças da rede de educação básica do município, ou seja, as merendas escolares. Para isso o município, buscou junto ao Ministério do Desenvolvimento Social recursos financeiros para a aquisição dos equipamentos e utensílios para a Cozinha Social⁶⁹, enquanto que a sociedade organizada realizava amplos debates em torno da implantação do programa da Cozinha Social e o programa Fome Zero.

Norteados pelas exigências do programa Fome Zero, como a aquisição do alimento da agricultura familiar, a boa qualidade do alimento, a Cozinha Social foi se consolidando com o passar dos anos, deixando de ser uma política de governo e começando a adquirir características de uma política pública do município de Toledo.

⁶⁸ Acesso em 19 de agosto de 2016: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1995/D1366.htm>

⁶⁹ Acesso em 19 de agosto de 2016: <<http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/detalhar-tecnologia-38.htm>>



Figural: Cozinha Social de Toledo.

Fonte: O autor.

Hoje, dentro desse cenário consolidado, a Cozinha Social, possui uma estrutura física própria, onde são produzidas as refeições dos Restaurantes Populares da cidade (um total de oito Restaurantes Populares), a merenda escolar da rede de educação básica do município (café da manhã e merenda).

A Cozinha Social ainda conta com uma Panificadora Social, que produz lanches para projetos e eventos e uma Usina de Processamento de Soja, para produção de suco de soja e leite de soja *in natura* para atendimento principalmente de Unidades Básicas de Saúde, além de estoques de produtos separados por convênios e sala de recebimento⁷⁰.

⁷⁰Acesso: 19 de agosto de 2016 às 14 horas <<http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/detalhar-tecnologia-38.htm>>



Figura 2: Interior da Cozinha Social.

Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/noticia/cozinha-social-volta-as-atividades-com-melhorias-na-estrutura-interna>.

O processo da Cozinha Social tem seu início ainda na aquisição dos produtos, como produtor rural. Neste caso, o produtor passa pelas chamadas públicas para os programas PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) e PNAE (Programa Nacional Alimentação Escolar). O produto não contemplado nessa etapa do programa então é adquirido pela prefeitura por meio de licitação. Hoje, segundo a prefeitura municipal, existe ainda um programa de aquisição de alimentos em nível municipal, que abrange cerca de 200 produtores, que quando somado aos produtores vinculados aos PAA chegamos a aproximadamente 450 produtores da agricultura familiar ligados a Cozinha Social.

O conjunto de políticas de segurança alimentar em vigência, hoje no país, proporciona grande desenvolvimento para vários meios da sociedade, passando pelo desenvolvimento da economia da agricultura familiar, a alimentação escolar, os Restaurantes Populares pelo programa Fome Zero e então os avanços locais provindos do fortalecimento dessas propostas.

Segundo a prefeitura municipal, hoje toda a produção da Cozinha Social é próxima de 18 mil refeições/dia, distribuídos entre as escolas municipais CMEIs, Restaurantes Populares e ainda dos lanches para projetos presente no município, por meios das secretarias. Para isso, a Cozinha Social conta ainda com oito veículos para a realização do transporte.

É interessante salientar a presença de obras artísticas e culturais dentro dos Restaurantes Populares, como uma valorização aos artistas locais.



Figura 3: Pinturas presentes no Restaurante Popular Universitário.
Fonte: O autor.

Dentre os oito Restaurantes Populares atendidos pela Cozinha Social destacamos o Restaurante Popular Universitário, fruto de uma parceria entre a prefeitura Municipal e a Universidade Estadual do oeste do Paraná – Unioeste.

O Restaurante Popular Universitário da Unioeste é o primeiro restaurante popular dessa modalidade em funcionamento do país. Atende a comunidade acadêmica da Unioeste *Campus* de Toledo, bem como toda a comunidade da região da Unioeste. Segundo o prefeito municipal Luiz Adalberto Beto Lunitti Pagnussatt essa modalidade de restaurante, busca atingir todas as exigências da segurança alimentar como os demais restaurantes e ao mesmo tempo têm grande relevância para a vida acadêmica da Universidade. Enquanto que para a prefeitura, ou para a sociedade daquela região, ele supre a necessidade de um Restaurante Popular ainda proporcionando a relação Universidade/sociedade.



Figura 4: Restaurante Popular Universitário.

Fonte: O autor.

Diante de todo esse histórico e ainda da relação das atividades da Cozinha Social com a sociedade, encontramos em seu espaço e nos Restaurantes Populares, uma diversidade de atividades desenvolvidas pelos professores das diferentes áreas do conhecimento com seus estudantes.

Destacamos a participação da Unioeste, por meio de um projeto de Extensão do Curso de Engenharia Química junto aos produtores da região. O projeto tem por objetivo analisar as águas utilizadas por 44 produtores, durante o cultivo dos produtos servidos a Cozinha Social, e a lavagem desses produtos. Com esses dados a Universidade fornece aos produtores consultorias para melhorar a qualidade do alimento produzido bem como o manejo do mesmo por parte dos funcionários da Cozinha Social.

A Cozinha Social e os Restaurantes Populares como Espaços de Ensino

A Cozinha Social pode ser objeto de estudo não só na universidade, mas também nas escolas de ensino básico de maneira contextualizada e interdisciplinar, em visitas.

Com isso, o professor e/ou a direção da escola podem organizar visitas a Cozinha Social, junto aos administradores da mesma, bem como os restaurantes Populares. Para tanto trazemos alguns temas de estudos que podem ser trabalhos pelo professor com os estudantes durante essas visitas.

As atividades estão subdivididas por disciplinas presente na grade curricular do Ensino Médio.

Química: Aspectos químicos do solo (pH, acidez...); Nutrientes da terra, Qualidade do solo; presença de proteínas e outras substâncias nos alimentos;

Geografia: Tipos de solos; Interferências climáticas, relevo; as regiões de produção dos alimentos;

Biologia: Nutrientes; Proporções dos alimentos por porção.

Sociologia: contextualização dos programas sociais presentes na construção da Cozinha Social, a relação humanitária entre os usuários; Custo benefício para a população

Arte: participação artística nos Restaurantes Populares; quadros e apresentações culturais (musicais, teatrais);

Física: Velocidade da produção;

História: Contexto histórico do País/estado/município em que os programas sociais foram desenvolvidos.

Matemática: Proporção dos nutrientes para a terra; relação matemática com as rotas dos veículos entre a Cozinha Social e os restaurantes Populares; Relação com a quantidade de alimento produzido.

REFERÊNCIAS

BALSADI, O. V. **O Programa Cartão Alimentação (PCA) em Números:** Balanço de sua Implementação e Contribuições para as Políticas Sociais Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/23919/1/O-programa-cartao-alimentacao.pdf>> 19 de agosto de 2016.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **COZINHA SOCIAL E RESTAURANTES POPULARES.** Disponível em: <<http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/detalhar-tecnologia-38.htm>> 19 de agosto de 2016

TAKAGI, M. A Implantação do Programa Fome Zero em 2003. In: DA SILVA, J. G.; DEL GROSSI, M. E.; DE FRANÇA, C. G. (orgs.). **Fome Zero: A experiência brasileira;** – Brasília: MDA, 2010. p. 54-83.

REALIZAÇÃO



APOIO



EDITORA VIVENS

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-92670-29-0



9 788592 670290