



## **PIBIC EM**

### **CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DA ANÁLISE DO USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA E ÁGUA NAS ESCOLAS E RESIDÊNCIAS DOS ALUNOS**

*Gustavo H. dos Santos, Karsten F. Yamamoto, Verônica M. Soares, Mauro D. Berni*

*Laboratório do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE), COCEN/REITORIA, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).*

#### **Resumo**

O tema energia e água e, o consumo consciente constitui um conjunto de conhecimento prévio que a sociedade deve ter quanto as suas ações no meio ambiente. Neste sentido, o objetivo principal do projeto focou o consumo consciente de energia elétrica e água, analisando dados e informações de maneira diferenciada, tendo-se por base as potencialidades do ensino e aprendizagem da Estatística, Física e Matemática. Como desdobramentos, tem-se os objetivos secundários de estimular o aluno à pesquisa, à investigação e à leitura para que ele possa se beneficiar em sua vida, bem como a sociedade na qual ele está inserido, criando formas e hábitos diários que lhe traga economia e conforto e simultaneamente propicie melhor qualidade de vida.

**Palavras-chave:** *Consumo Consciente; Sustentabilidade, Energia e Água.*

#### **INTRODUÇÃO**

As atividades do Programa PIBIC EM foram desenvolvidas no período entre AGOSTO/2020 a JULHO/2021, valendo destacar o sucesso quanto ao objetivo principal pretendido, tendo-se hipóteses factíveis levando aos resultados exitosos obtidos com alunos do ensino médio público estadual, mesmo em um ano com crise sanitária.

#### **OBJETIVO**

O objetivo principal do projeto focou o consumo consciente de energia elétrica e água, analisando dados e informações de maneira diferenciada, tendo-se por base as potencialidades do ensino e aprendizagem da Física e Matemática, mas sobretudo a Estatística. Além disso, como objetivos secundários discutiu-se os conceitos da economia circular envolvendo da energia e água no contexto da sustentabilidade em edificações escolares. A premissa balizadora do projeto é que a escola tem importância fundamental para provocar mudanças individuais e coletivas e, os alunos passam a ser multiplicadores da informação na escola e, em suas próprias casas, mudando a cultura da família. Os resultados obtidos ao longo de um ano no Programa PIBIC EM foram satisfatórios, mesmo com aulas online, devido a pandemia que se estendeu durante o ano de 2020 até o momento. O objetivo deste trabalho foi identificar e analisar rotas tecnológicas para a valorização de bagaço de maçã, propondo a implementação de uma biorrefinaria para promover melhorias ambientais, econômicas e sociais.

#### **METODOLOGIA**

A premissa básica para o desenvolvimento metodológico é que a Estatística utiliza o conhecimento da Física e da Matemática para fornecer métodos para coleta,

organização, descrição, análise e interpretação de dados e para a utilização dos mesmos na tomada de decisões.

Por outro lado, o ambiente escolar é considerado um espaço favorável para o estudo das questões relacionadas ao consumo racional de energia e água, visto que se trata de um ambiente formador do caráter dos cidadãos, os quais, entre outros conhecimentos, devem possuir consciência da importância de se preservar o meio ambiente, bem como, a relevância do uso sustentável. Os espaços escolares possibilitam pesquisas de uso racional de energia e água, através da aplicação prática dos conhecimentos da Estatística, Física e Matemática, facilitando a percepção do usuário para o uso racional e das patologias existentes que interferem no consumo.

Conforme dito, devido à crise sanitária “Coronavirus”, teve-se que mudar o foco das escolas dos três alunos PIBIC – EM que ficaram fechadas, ao longo do último ano, para as suas residências. Neste contexto, o nivelamento dos três alunos procedeu-se através de aulas teóricas online sobre o consumo racional de energia e água, assistindo vídeos específicos sobre sustentabilidade dos ODS 6 e ODS 7. Exercícios estatísticos através do software Excel. Estimular aos alunos a conhecer as diversas formas de geração de energia elétrica, bem como os impactos ambientais por elas causadas. Levantamento através das faturas de energia elétrica e água dos respectivos, nos últimos 12 meses. Pesquisa bibliográfica na internet. Leitura indicadas pelo orientador. Desenvolvimento de questionário semi-estruturado no projeto, tendo-se como respondentes alguns “colegas” de classe. De uma forma geral, pode-se afirmar que foram exitosas a maioria das atividades previstas no cronograma físico do projeto proposto à PRP UNICAMP.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados de consumo de água mensal de janeiro a dezembro de 2020, cada aluno PIBIC EM traçou a curva de consumo de sua residência. A Figura 1 ilustra uma das três curvas obtidas a partir do banco de dados Excel. Com esses dados foi traçada, também, uma reta onde a média de consumo é representada, o que facilita a visualização do desvio do consumo, tornando possível identificar picos de consumo e buscar alternativas para a redução do consumo de água.

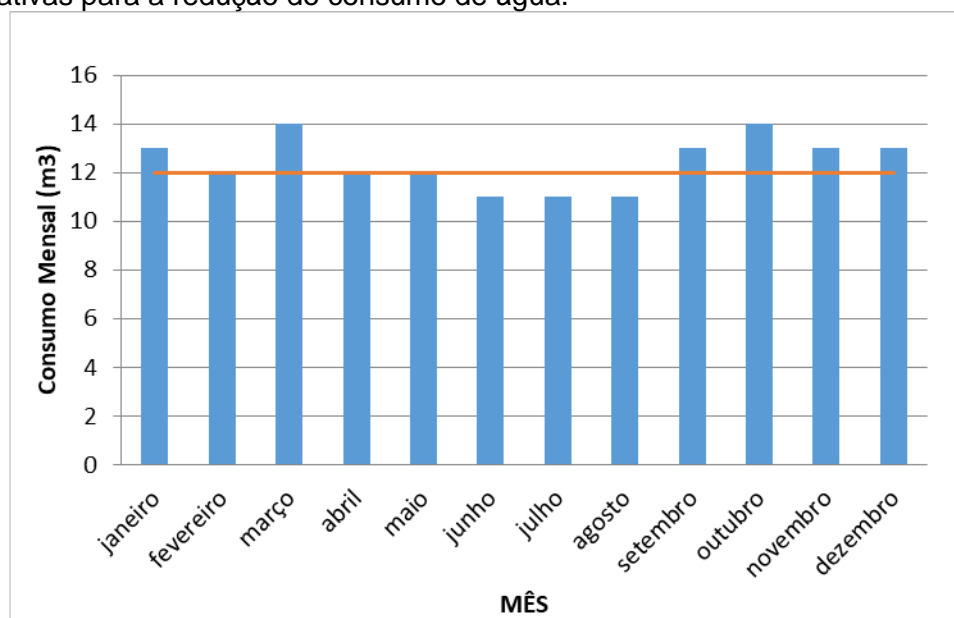


Figura 1: Histórico de consumo d'água período janeiro a dezembro de 2020.

A Figura 2, mostra o histórico de consumo de energia elétrica de um dos alunos do Programa PIBIC EM. Pode ser observado na Figura 2 que os menores consumos ocorreram nos meses de férias de meio de ano. A evolução do consumo ao longo do ano deve ter sido influenciada pela pandemia, haja visto que a partir de março fica

abaixo da média anual. No caso específico da residência mostrado pela Figura 2, a tarifa social não pode ser requerida junto a concessionária.

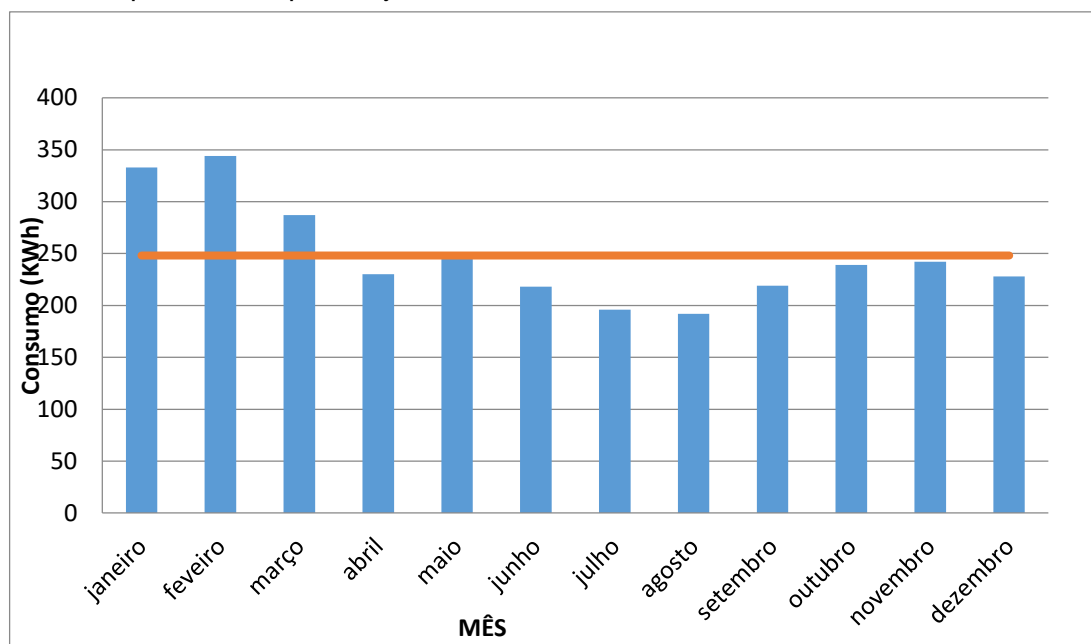


Figura 5: Histórico de Consumo de Energia Elétrica de uma Residência

O tema sustentabilidade é bastante divulgado na mídia, através de propagandas, entrevistas, reportagens e etc., sendo um tema bastante recorrente na sala de aula, estando presente na realidade dos alunos, transformando grande parte de suas ações e atitudes no seu cotidiano.

Inúmeras são as consequências para o meio ambiente, quando medidas de consumo consciente são tomadas pela sociedade. Através de um consumo equilibrado estar-se-á proporcionando a preservação e o cuidado com o meio ambiente.

Do desenvolvimento das etapas previstas no cronograma físico do projeto, aulas online em temas específicos com foco em energia elétrica e água, pode-se estabelecer uma relação de “dicas” importantes para consumo racional de energia e água.

Dicas para economizar energia elétrica e água

Com as dicas propostas abaixo, ficará mais fácil aliviar o orçamento na hora de pagar as faturas de energia elétrica e água em uma residência. Economizar água e energia não é bom e importante apenas para a preservação do meio ambiente. Reduzir esses gastos nas tarefas de casa também ajuda muito o seu bolso

Um banho de 15 minutos chega a gastar 135 litros de água. Por outro lado, um de 5 minutos chega a gastar 45 litros. Fechar a torneira quando não estiver usando. Reutilizar água. Ficar de “olho” em torneiras pingando e vazamento de canos. Utilizar lâmpadas LED. Pintar as paredes com cores claras, isso faz o ambiente parecer mais iluminado. Não esquecer de apagar a luz quando sair de um ambiente. Juntar o máximo de roupa suja antes de colocar na máquina. Acumular o máximo de roupas possível para passar, evitando ligar o ferro de passar várias vezes durante a semana. Manter geladeira longe do fogão na cozinha. Não secar roupa na parte de trás da geladeira, isso só sobrecarrega o motor. Não deixar equipamentos elétricos em “stand-by”, quando possível. Com atitudes simples, além de preservar o meio ambiente, consegue-se preservar o orçamento familiar.

### Considerações finais

Aluno PIBIC EM - GUSTAVO HENRIQUE DOS SANTOS

A importância da água e da energia na nossa vida é muito grande, porém não estamos utilizando esses recursos de maneira sustentável, muito pelo contrário desperdiçamos eles. Para corrigir isso e buscar soluções racionais podemos utilizar a estatística, física e a matemática. É exatamente isso que nosso projeto realizou. Estamos coletando dados e usando a estatística para descobrir os padrões de consumo, analisá-los e descobrir como melhorarmos nossos consumos. O projeto está me ajudando a melhorar minha percepção da estatística, e como devemos utilizá-la para consumir de forma sustentável a água e energia.

Aluno PIBIC EM - KARSTEN FELICIANO YAMAMOTO

É realmente importante a água e a energia para o mundo moderno atual, esse projeto tem me mostrado maneiras de economizar esses recursos tão importantes e tem passado para nós conhecimento em estatística para comparar as contas e passar esse conhecimento para frente para que outras pessoas também economizem reduzindo o desperdício. Gosto do projeto e ele tem me ajudado muito em pelo menos me fazer perceber que eu devo me preocupar mais com o quanto de água e energia eu e minha casa consome.

Aluna PIBIC EM - VERÔNICA MARTINS SOARES

O principal fator na idealização deste projeto se dá pela conscientização do consumo de água e energia. Com isso, aprendi o quão necessário é a economia desses recursos, através das análises de estatísticas, comparação de dados, faturas, e as formas e fontes de energia e água, fazendo assim com que eu reflita sobre o uso diário na minha residência e como isso pode impactar de maneira benéfica o meio ambiente. Tendo em mente, que devo compartilhar tais informações com amigos e familiares para que eles também possam ter atitudes que diminuam o desperdício. O projeto tem me aberto a mente para essas questões e como algumas pequenas práticas rotineiras podem contribuir no desenvolvimento social e natural.

## Agradecimentos

Agradecimentos à PRP UNICAMP pelo suporte financeiro do Programa PIBIC EM e o laboratório NIPE pelos equipamentos de uso remoto ao longo de 2020 e 2021 e, Solicitação FAEPEX PRP 2327/20.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA, Agência Nacional de Águas, Mudanças climáticas e recursos hídricos, Disponível: <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/mudancas-climaticas-recursos-hidricos>, Acessado: março 2020.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, A casa é sua, consumidor de energia!, Disponível: <https://www.aneel.gov.br/espaco-do-consumidor>, Acessado: março 2020.

ANE, Associação Nova Escola" (ANE), Disponível: <https://novaescola.org.br/>, Acessado: Setembro 2020.

Globo, Escassez hídrica, Disponível: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/06/14/por-que-esta-chovendo-menos-e-sao-paulo-pode-viver-nova-crise-hidrica.ghtml>, Julho 2021.

Guimarães, F. B., Araújo, S.S., Diagnóstico do uso da água em uma escola de tempo integral e considerações sobre o uso racional, Monografia Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Goiás, UFG, 2016, 67 p.

MME, Ministério de Minas e Energia, Tarifa social de energia elétrica, Disponível: [https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/energia-eletrica/tarifa-social-de-energia-eletrica-1#:~:text=l%20%2D%20para%20a%20parcela%20do,40%25%20\(quarenta%20por%20cento\)%3B](https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/energia-eletrica/tarifa-social-de-energia-eletrica-1#:~:text=l%20%2D%20para%20a%20parcela%20do,40%25%20(quarenta%20por%20cento)%3B), Acessado: Maio 2021.

PAT, A Estatística Vai à Escola - AVALE-EB, Plataforma Anísio Teixeira, Gráficos Estatísticos - Barras e Setores, Disponível: <http://pat.educacao.ba.gov.br/conteudos-digitais/conteudo/exibir/id/2130> , Acessado: março 2020.

Portal Solar, Disponível: [www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-solar/hidreletrica-ainda-representa-70-da-matriz-eletrica-nacional.html](http://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-solar/hidreletrica-ainda-representa-70-da-matriz-eletrica-nacional.html), Julho 2021.

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp. Manual de gerenciamento para controladores de consumo de água, 2015. Sabesp, São Paulo, 95 p. Disponível: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=244>, Acessado: Maio 2021.

SILVA, F. E., Uso racional de energia elétrica na classe residencial: estudo de caso com alunos do ensino médio, Dissertação (mestrado), Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2006, 149 p.,

SILVA, W.C.C., Contribuições para o desenvolvimento de competências estatísticas no ensino médio por meio dos registros de representação semiótica, Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, Lorena, 2018, 143 p.

UOL, Universo On Line , Disponível: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2021/06/04/energia-eletrica-apagao-acionamento-claudio-sales-instituto-acende-brasil.htm>, Julho 2021.