



## Mudanças climáticas

Ações humanas e a crise ambiental no planeta

PÁG. **06**

## Inovação sustentável

Café e cúrcuma na revelação de digitais

PÁG. **22**

## Teletrabalho

Direito à desconexão e assédio moral

PÁG. **31**

# TUNEL

comunicação entre você e a ciência

volume 1/ nº11/ 2025





*comunicação entre você e a ciência*

## **EXPEDIENTE**

### **Diretora-Geral**

Prof<sup>a</sup>. Carla Simone Chamon

### **Vice-Diretor**

Prof. Conrado Souza Rodrigues

### **Diretora de Pesquisa e Pós-Graduação**

Prof<sup>a</sup>. Laíse Ferraz Correia

### **Secretário de Comunicação Social**

André Luiz Silva

### **Editores-Chefes**

Flávia Dias – MTB 9.167/MG

Gilberto Todescato Telini – MTB 18.351/MG

### **Projeto editorial**

Flávia Dias

### **Projeto gráfico, diagramação e ilustrações**

Luciana C. Ruiz de Vilhena

### **Equipe de Jornalismo**

Diogo Tognolo

Flávia Dias

Gilberto Todescato Telini

Nívia Rodrigues

### **Conselho editorial:**

Cristiane Oliveira Pisani Martini

Flávia Dias

Gilberto Todescato Telini

Laíse Ferraz Correia

### **Apoio:**

Coordenação de Divulgação Científica e Tecnológica [CDCT]

### **A revista Túnel é uma publicação de responsabilidade da Secretaria de Comunicação Social (Secom) do CEFET-MG**

[Av. Amazonas, 5.253 – Nova Suíça – Belo Horizonte/MG CEP: 30421-169/Prédio Administrativo- 2º andar]

### **Contato**

cjc@cefetmg.br/Tel: [31] 3319-7004

Av. Amazonas, 5.253 – Nova Suíça – Belo Horizonte/MG

CEP: 30421-169 / Tel: [31] 3319-7110

[www.cefetmg.br](http://www.cefetmg.br)

## Editorial

“As mudanças no clima são reais, estão acontecendo e precisamos nos mover o quanto antes.” O fato constatado pelo pesquisador do Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental (DCTA) do CEFET-MG Carlos Wagner Coelho é destaque na 11ª edição da **Túnel**.

O fenômeno é fácil de ser visualizado: em 2024, você deve ter acompanhado as inundações no Rio Grande do Sul provocadas pela chuva, a pior seca em 70 anos no Pantanal e também na Amazônia [região tipicamente úmida]. Em nível global, 2023 pode ter sido o ano mais quente no planeta em 200 mil anos.

Nesse sentido, a **Túnel** traz o tema “Mudanças Climáticas: propostas de intervenção”. O novo número é aberto com uma entrevista sobre eventos extremos no Brasil, aquecimento global, responsabilidades sobre a crise climática e negacionismo.

Identificar o problema é tão importante quanto agir sobre ele. Por isso, a revista também destaca pesquisas inovadoras produzidas no CEFET-MG relacionadas ao meio ambiente: uma proposta de energia renovável, que busca produzir hidrogênio verde a partir da água do mar; e um mecanismo para rastreio de vazamentos em redes de distribuição de água tratada.

O reaproveitamento, em cenários de consumo excessivo dos recursos naturais, é palavra de ordem. Uma pesquisa investigou resíduos de espécies de madeiras amazônicas, provenientes de manejo florestal sustentável, e em coprodutos no processo produtivo de carvão vegetal dessas espécies. Outro estudo analisou o uso da borra de café e da cúrcuma como reveladores de impressões digitais, em substituição ao pó tóxico e nocivo à saúde utilizado por peritos, tóxicos e nocivos à saúde. Na mesma direção, uma pesquisa propôs um modelo para armazenamento de rejeitos de mineração mais eficaz do que o atual, causador de acidentes ambientais graves.

A **Túnel** também traz diversas abordagens sobre o uso da tecnologia na contemporaneidade: pesquisa sobre o assédio moral em tempos de teletrabalho; Internet das Coisas na cadeia produtiva do sorvete; utilização do X [antigo *Twitter*] para atrair e convencer pessoas a partir de discursos políticos neoconservadores e polêmicos; aplicativo que auxilia produtores rurais e veterinários na identificação de plantas causadoras de intoxicação em bovinos; e uma cadeira de rodas de baixo custo, feita em impressora 3D, para auxiliar animais de pequeno porte com deficiência.

A 11ª **Túnel** fecha com uma reflexão: por que sabemos tão pouco e descobrimos tarde sobre educação financeira? A matéria destaca uma sequência didática que ensina conceitos básicos que podem mudar a relação dos estudantes com o dinheiro.

Boa leitura!

Gilberto Todescato Telini  
Editor-Chefe

# 06

---

## **Destaque**

---

Ações humanas e mudanças climáticas

# 12

---

## **Tecnologia e Inovação**

---

Hidrogênio verde a partir da água do mar

# 16

---

## **Ciência e Comunidade**

---

Rastreo de vazamentos em distribuidoras de água

# 19

---

## **Eu faço Ciência**

---

Carbonização de biomassas amazônicas

# 22

---

## **Ciência e Tecnologia**

---

Café e cúrcuma na revelação de impressões digitais

# 26

---

## **Ciência e Comunidade**

---

Torta de rejeitos como alternativa para mineração

# 31

---

## Sociedade

---

Direito à desconexão  
e o assédio moral no  
teletrabalho

# 35

---

## Tecnologia e Inovação

---

Internet da Coisas na  
cadeia de produção do  
sorvete

# 39

---

## Sociedade

---

Discurso neoconservador  
usado por político para  
atrair e convencer

# 42

---

## Ciência e Tecnologia

---

Identificação de plantas  
tóxicas em pastagens

# 45

---

## Tecnologia e Inovação

---

Cadeira de rodas inteligente  
para animais pequenos

# 48

---

## Ciência e Comunidade

---

Por que sabemos pouco e  
descobrimos tarde sobre  
educação financeira?



**DESTAQUE** ★



MUDANÇAS

---

# CLIMÁTICAS

**Ações humanas sobre o Planeta Terra ao longo dos séculos geram secas, incêndios, inundações, tempestades e declínio da biodiversidade**

---

*Gilberto Todescato Telini*

---

A ciência, diferente de alguns discursos, não lida com certezas. Uma exceção é a influência humana na mudança climática e na elevação da temperatura dos oceanos e dos continentes, considerada “inequívoca” pelos cientistas.

A última década [2011-2020] foi a mais quente já registrada, e você deve ter sentido isso na pele. Enquanto o Planeta lida com efeitos severos desse aumento, pessoas, empresas e governos precisam assumir protagonismo em suas ações em prol do futuro da humanidade.



Para refletir sobre o tema, a **Túnel** conversou com o doutor em Geografia – Tratamento da Informação Espacial – e professor do Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental (DCTA) do CEFET-MG professor **Carlos Wagner Coelho\***. Em pauta, eventos extremos no Brasil, aquecimento global, responsabilidades sobre a crise climática e negacionismo.

*\*Carlos Wagner Coelho é professor dos cursos de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária e Técnico em Meio Ambiente do CEFET-MG. Trabalhou na Companhia Energética de Minas Gerais [Cemig] por 23 anos, destes, 12 como Técnico de Planejamento Hidroenergético no setor de Meteorologia. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Climatologia Geográfica e Geoprocessamento.*

**A Lei 12.533, de 2011, instituiu o Dia de Conscientização das Mudanças Climáticas, comemorado no dia 16 de março. Quais ações pessoas, empresas e governos devem efetivamente tomar a partir dessa conscientização?**

A Lei 12.533, de 2011, cria oportunidades para que pessoas, empresas e governos possam adotar ações mais efetivas no combate às mudanças do clima. Ela promove a conscientização sobre o tema e sugere efetivamente mudanças de comportamento necessárias em relação ao meio ambiente.

Ações individuais, como a redução do consumo de plástico (presente em diversos produtos, como sacolas, canudos, embalagens); economia de energia (troca de equipamentos por outros com consumo mais eficiente); transporte sustentável; reeducação alimentar; e consumo consciente.

Para o ramo empresarial, podemos citar capacitação e treinamentos para colaboradores sobre práticas sustentáveis; implementação da responsabilidade social, com o investimento em projetos sociais e ambientais; investimento em inovação para produtos e processos que visem minimizar os impactos das mudanças climáticas; e transparência sobre a emissão de resíduos.

O governo deve criar e implementar políticas públicas que incentivem a redução das emissões de gases de efeito estufa e a promoção do uso de energias renováveis; apoiar as tecnologias limpas; investir em educação ambiental e em infraestrutura sustentável, como áreas verdes, ciclovias e transporte público com tecnologia limpa; além, é claro, de todas as regulamentações normativas sobre o assunto. Essas ações, quando adotadas de maneira integrada e contínua, podem contribuir significativamente para a mitigação das mudanças climáticas e a construção de um futuro mais sustentável.



***O Brasil registrou, em 2024, a pior seca em 70 anos no Pantanal. Inundações sem precedentes invadiram cidades do Rio Grande do Sul. A Amazônia registrou baixos volumes históricos em rios como o Madeira. Paralelamente, o país ocupa o 5º lugar entre os maiores emissores de gases de efeito estufa no mundo, segundo o Observatório do Clima. Quais as principais falhas o professor percebe nas políticas públicas de defesa do Meio Ambiente hoje?***

Todos esses eventos extremos a que estamos assistindo refletem a gravidade das mudanças climáticas e as falhas nas políticas públicas de defesa do meio ambiente. Mesmo considerando o ano de 2023, um ano anômalo climaticamente, em razão da conformação de um El Niño forte no Pacífico Sul, que acarreta sobremaneira diversos eventos extremos em todo o mundo, não podemos fechar os olhos para o que a comunidade científica vem mostrando com diversos estudos.

As mudanças do clima são reais, estão acontecendo e precisamos nos mover o quanto antes. As políticas ambientais muitas vezes não são integradas com outras áreas, como urbanismo, agricultura e infraestrutura. A gestão dos recursos hídricos no Brasil carece de planejamento e regulamentação eficazes, isso se reflete em crises de abastecimento e na incapacidade de lidar com secas e inundações.

*Apesar de leis existentes, o desmatamento na Amazônia e em outros biomas continua a ocorrer em ritmo alarmante, em parte devido à falta de fiscalização e à impunidade em relação aos crimes ambientais.*

Além disso, há baixo investimento em tecnologias sustentáveis; desarticulação entre os níveis municipal, estadual e federal; e uma fraca resposta aos desastres naturais. As políticas de gestão de desastres ainda são reativas e não preventivas. A preparação para eventos climáticos extremos precisa ser fortalecida. Há uma necessidade de uma revisão crítica das políticas públicas em relação ao meio ambiente, com foco em um planejamento sustentável.

***O planeta Terra está cerca de 1,1°C mais quente do que no final do século XIX. Em 2023, foi registrada a temperatura média mais alta de qualquer ano da história humana, podendo ter sido o ano mais quente no planeta em 200 mil anos. De acordo com a ONU, há 90% de certeza que esse aumento da temperatura está sendo causado pela ação humana. Quais riscos meio ambiente e população global correm?***

O aumento das médias de temperatura traz consigo uma série de riscos significativos para o meio ambiente e para a população global. Temperaturas mais elevadas a cada ano podem trazer mudanças nos ecossistemas, com alterações nos habitats naturais, levando à extinção de espécies que não

conseguem se adaptar às novas condições climáticas. Também trazem alterações nos padrões de precipitação: alguns lugares com cheias severas e outros com secas prolongadas.

Esse incremento na temperatura pode comprometer a produção agrícola, resultando em escassez de alimentos, aumento dos preços e insegurança alimentar, especialmente em regiões vulneráveis, além de outros problemas na saúde pública.

Há ainda perspectiva de aumento das desigualdades e tensões sociais e de refugiados climáticos, sem contar os impactos econômicos, além de outros desafios. Esses riscos interconectados demonstram a urgência de ações globais e locais para mitigar os impactos das mudanças climáticas, proteger o meio ambiente e promover a resiliência das comunidades.

***Alguns países possuem responsabilidades históricas para o agravamento da questão climática global ao utilizarem, durante séculos, modelos econômicos coloniais e extrativistas. Eles, evidentemente, são responsáveis pela maior emissão de carbono. Na outra ponta, os países mais pobres são os primeiros a serem castigados com as consequências climáticas. Professor, na sua avaliação, países ricos estão de fato comprometidos com mudanças a longo prazo? Explique sua análise.***

A questão da responsabilidade histórica dos países ricos em relação às mudanças climáticas é complexa e envolve diversas nuances. Os países desenvolvidos, que historicamente se industrializaram e adotaram modelos econômicos baseados em combustíveis fósseis, são os principais responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa acumulados na atmosfera. Essa responsabilidade histórica levanta questões sobre justiça climática, uma vez que as nações mais pobres, que emitem proporcionalmente menos carbono, são frequentemente as mais afetadas pelas consequências das alterações do clima.

Os países ricos têm feito compromissos em fóruns internacionais, como o Acordo de Paris, para reduzir suas emissões e limitar o aquecimento global a níveis que não comprometam a vida no planeta. Contudo, a implementação desses compromissos é muitas vezes inconsistente. Embora muitos países ricos tenham apresentado metas ambiciosas, a eficácia dessas ações ainda é questionável.

*A implementação das políticas climáticas frequentemente enfrenta obstáculos, como interesses políticos e econômicos que priorizam crescimento imediato em detrimento da sustentabilidade.*

A luta contra as mudanças climáticas é, portanto, um desafio que exige um esforço coletivo e contínuo, em que justiça social e ambiental sejam, de fato, prioridades.

***O negacionismo climático atrapalha a compreensão da conscientização ambiental e de mudanças no consumo e no comportamento necessárias para uma relação saudável entre seres humanos e natureza. No Brasil, 15% da população contestam as alterações no clima do planeta, segundo pesquisa Datafolha de 2019. Em países como Austrália, Reino Unido e Estados Unidos essa taxa varia entre 5 e 8%. De que forma a comunidade científica pode contribuir para evitar esse negacionismo?***

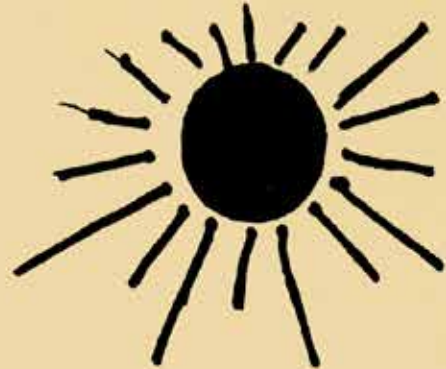
A comunidade científica desempenha um papel crucial na luta contra o negacionismo climático e várias estratégias podem ser adotadas para contribuir de forma eficaz com esse processo. Os cientistas devem se empenhar para comunicar suas descobertas de maneira clara e acessível ao público leigo, com o uso de uma linguagem simples, evitando jargões técnicos e apresentando informações que possam ser facilmente compreendidas por todos.

Os cientistas também devem participar ativamente na formulação de políticas públicas, fornecendo dados e evidências para apoiar decisões racionais sobre questões ambientais, contrabalançando a influência de interesses contrários à ciência.

Eles também devem ouvir as preocupações das pessoas que duvidam das mudanças climáticas, abordando suas percepções de maneira empática e respeitosa. O confronto só aumenta a resistência ao diálogo, enquanto o respeito pode abrir portas para conversas mais construtivas.

E por último, não menos importante, a utilização dos meios de comunicação atuais, nos quais o público mais jovem está totalmente inserido. Aproveitar plataformas de mídia social, *podcasts*, vídeos e outros meios de comunicação para disseminar informações sobre mudanças climáticas e suas consequências.





# ENERGIA

MAIS LIMPA

---

## **Pesquisa analisa produção de hidrogênio verde a partir da água do mar**

---

*Diogo Tognolo*

---

Pensar em sistemas de energia renováveis é fundamental, considerando as mudanças ambientais pelas quais passamos e o alto consumo de eletricidade em nossas cidades. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) calculou que no primeiro trimestre de 2024 o consumo de eletricidade no Brasil aumentou 7,3% em comparação com o mesmo período de 2023. Nas residências, o aumento foi de 12,3%, enquanto as classes comercial e industrial tiveram expansão de 8,4% e 3,8%, respectivamente. Uma opção de fonte de energia renovável que se mostra vantajosa, pela sua baixa emissão de carbono, possibilidade de armazenamento e versatilidade, é o hidrogênio verde. Mas seu alto custo de produção e grande demanda por água podem representar um entrave.

A mestre em Engenharia Mecânica pelo CEFET-MG Larissa Ildefonso analisou esta produção de hidrogênio em sua dissertação. O trabalho teve como título “Avaliação técnica e econômica de arranjos de plantas solar fotovoltaica, eólica e híbrida para produção de hidrogênio verde via água dessalinizada do mar, armazenamento de hidrogênio e geração de potência elétrica”. A orientação foi do professor José Henrique Neto.

Na pesquisa, Larissa aponta que algumas fontes de energia renováveis têm como desvantagem serem intermitentes e não despacháveis. Por isso, fontes que possam ser armazenadas em usinas com fontes renováveis permitem uma geração de energia contínua, trazendo mais confiabilidade e estabilidade para o setor elétrico. Uma opção que permite isso é o hidrogênio verde, combustível obtido por meio da eletrólise da água [decomposição química da água em oxigênio e hidrogênio], usando exclusivamente fontes de energia renováveis, como solar e eólica. “Diferentemente do hidrogênio cinza e azul, cuja produção envolve a queima de combustíveis fósseis e pode resultar na emissão de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o hidrogênio verde é considerado uma alternativa sustentável e essencial para a transição energética global”, explica Larissa. “Sua aplicação abrange diversos setores, incluindo a geração de eletricidade, armazenamento de energia e transporte, tornando-se uma peça-chave na busca por soluções de baixo carbono para o suprimento energético”.

Contudo, o hidrogênio verde necessita de água potável para realização da eletrólise e dúvidas são levantadas sobre o impacto desse consumo na escassez hídrica. O que Larissa se dedicou em sua pesquisa foi analisar se é possível produzir o hidrogênio a partir da água do mar, dessalinizada.

Para a análise, a pesquisadora implementou modelos numéricos no *software Engineering Equation Solver* [EES], permitindo uma análise dos aspectos técnicos e econômicos da produção de hidrogênio verde. “Os modelos foram parametrizados com dados da literatura científica e avaliaram indicadores como o Custo Nivelado de Energia [LCOE] e o Custo Nivelado de Hidrogênio [LCOH], para determinar a viabilidade das diferentes configurações propostas”, explica. “Para análise das múltiplas configurações, o estudo considerou as variações de fatores como a fonte energética utilizada [solar, eólica ou híbrida], o armazenamento do hidrogênio e a origem da água empregada no processo [água doce ou dessalinização da água do mar]. A pesquisa também considerou diferentes frações de armazenamento de hidrogênio para avaliar sua viabilidade técnica e econômica”.

Ao final da pesquisa, Larissa reforçou o potencial do hidrogênio verde como alternativa sustentável e da dessalinização da água do mar como economicamente viável para reduzir o consumo de água doce. No entanto, são necessários mais estudos sobre a viabilidade ambiental, principalmente sobre o descarte da salmoura. Larissa também descobriu que a inclusão do armazenamento de hidrogênio para geração de energia elétrica adicional não implicou um aumento significativo nos custos de produção de energia. Isso indica que o armazenamento pode ser uma boa alternativa para tornar fontes renováveis mais despacháveis, reduzindo problemas de intermitência e evitando sobrecargas na rede elétrica.

“Este trabalho contribui significativamente para a área de energias renováveis ao analisar a viabilidade do hidrogênio verde como alternativa energética, promovendo avanços no conhecimento acadêmico e tecnológico sobre o tema”, afirma a mestre em Engenharia Mecânica. “Os resultados oferecem suporte para a formulação de estratégias voltadas à implementação do hidrogênio verde no Brasil, considerando suas implicações técnicas, econômicas e ambientais. O estudo apresenta soluções para aprimorar a produção de hidrogênio verde, incluindo a adoção de estratégias como dessalinização da água e armazenamento, tornando sua aplicação mais eficiente e competitiva no cenário energético”.



## Vantagens e desvantagens do hidrogênio verde

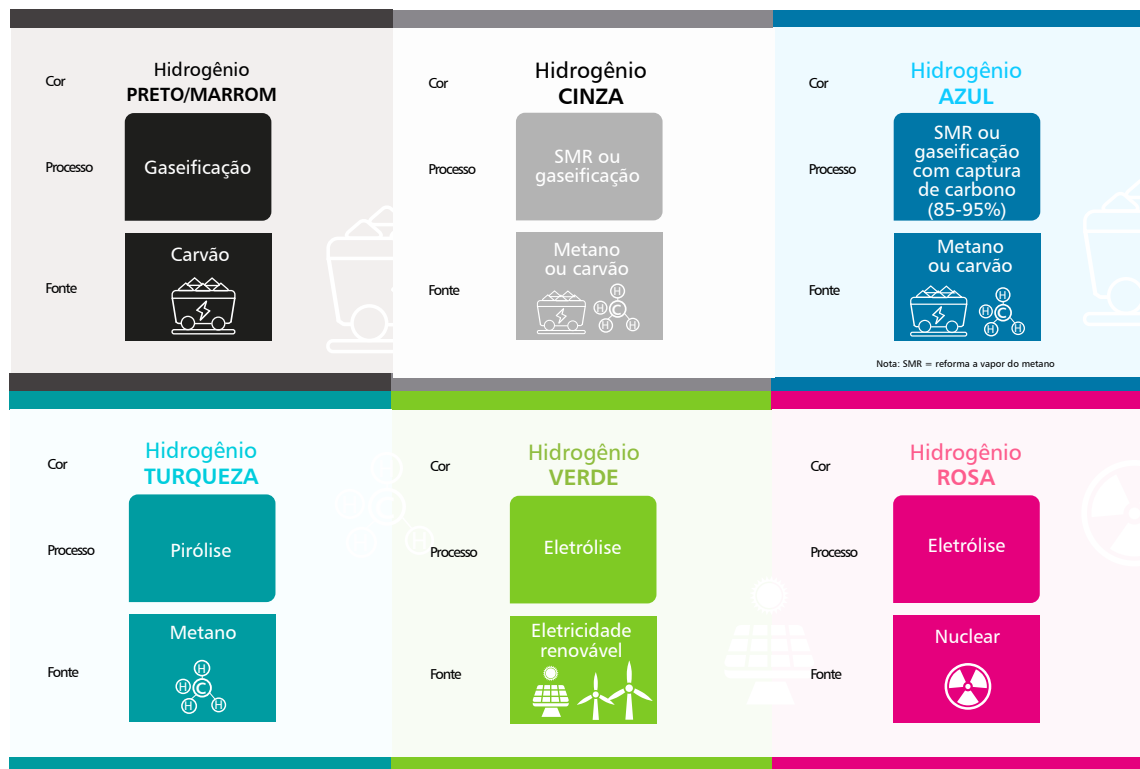
### Vantagens:

- **Baixa emissão de carbono:** Sua produção não gera emissões diretas de CO<sup>2</sup>, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas.
- **Armazenamento de energia renovável:** Permite o armazenamento de energia excedente gerada por fontes intermitentes, como solar e eólica, aumentando a estabilidade do sistema elétrico.
- **Versatilidade:** Pode ser utilizado como combustível em diversos setores, incluindo transporte, indústria e geração elétrica.
- **Potencial econômico:** Possui capacidade de exportação e pode consolidar novos mercados de energia sustentável.

### Desvantagens:

- **Maior custo de produção:** O custo de produção do hidrogênio verde ainda é significativamente superior ao do hidrogênio derivado de combustíveis fósseis.
- **Menor eficiência energética:** O processo de eletrólise apresenta eficiência inferior à conversão direta de eletricidade, gerando perdas energéticas ao longo da cadeia de produção.
- **Demanda por água:** A eletrólise consome grandes volumes de água, o que pode ser um desafio em regiões com escassez hídrica.

### Tipos de hidrogênio





# DE GOTA

EM GOTA

---

**Vazamentos nas redes de distribuição de água tratada causam impactos ambientais e econômicos; tese de pesquisadora do CEFET-MG busca método para rastreá-los**

---

*Diogo Tognolo*

---

Os sistemas de abastecimento de água estão sujeitos a perda de água por diversos motivos. No Brasil, elas ocorrem, frequentemente, por vazamentos em infraestruturas que são, por vezes, precárias, com redes de distribuição antigas e malconservadas. Em tubulações subterrâneas, estes vazamentos são difíceis de serem detectados com precisão, piorando o desperdício e gerando impactos negativos no meio ambiente e na economia, com o aumento dos custos de tratamento e distribuição. Quem aponta isso é a doutora em Engenharia Civil pelo CEFET-MG e autora da pesquisa “Rastreamento de perdas de água em adutoras por meio da eletrorresistividade”, Tathiana Rodrigues Caetano. Em sua tese, ela procurou analisar como métodos geofísicos, em especial a eletrorresistividade (ERT), podem ajudar a identificar vazamentos, ajudando a mitigar problemas relacionados à perda de água em adutoras.

A ERT é um método que mede a resistência elétrica do subsolo para investigar sua composição. “Ao injetar corrente elétrica no solo e medir as diferenças de potencial resultantes, é possível determinar a distribuição de materiais com diferentes resistividades, como água, rochas e argila”, explica Tathiana. Os vazamentos de água alteram significativamente a resistividade do solo, tornando a técnica eficaz para a identificação e localização destes vazamentos.

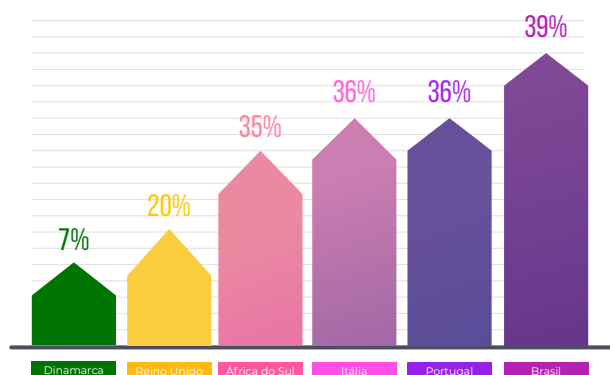


O método mais comum utilizado é para identificar problemas na subsuperfície (bem próximos ao solo). Neste, os eletrodos são colocados no solo próximo à tubulação. O que Tathiana propõe é o uso dos eletrodos de corrente colocados dentro da própria tubulação. Este método “permite uma medição mais precisa da resistividade ao longo da adutora, uma vez que a corrente usará a água como caminho”, afirma. Segundo a doutora, essa abordagem demonstra maior sensibilidade na detecção de vazamentos e maior precisão na sua localização, além de se mostrar promissora para um monitoramento contínuo das adutoras.

Para Tathiana, a pesquisa representa um avanço significativo no desenvolvimento de tecnologias para combater as perdas de água, um problema que não afeta só o Brasil [confira o gráfico]. “Ela se mostrou útil para o monitoramento contínuo de adutoras, permitindo a detecção precoce de vazamentos, e pode ser utilizada em conjunto com outras técnicas de detecção de vazamentos para aumentar a precisão dos resultados”, explica. A técnica oferece às empresas de saneamento uma ferramenta eficaz, que pode reduzir custos e otimizar a distribuição de água. “Além disso, a pesquisa tem o potencial de gerar impactos positivos significativos no meio ambiente e na qualidade de vida da população”, complementa.

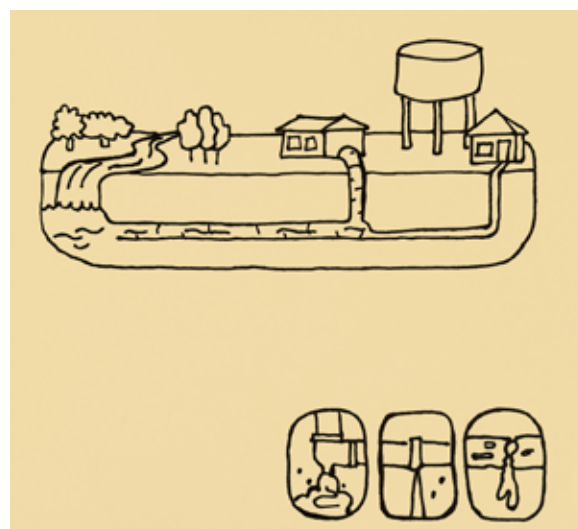
### Quanto de água tratada é perdido em cada país?

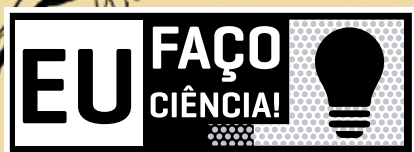
E nesse caminho, seja por má conservação ou outros tipos de danos, parte da água pode ser perdida em vazamentos. No Brasil, quase 40% dessa água vai embora antes de chegar na sua casa.



### Como são esses vazamentos?

Nem sempre dá para identificar facilmente essa perda de água. Os vazamentos podem ser de três tipos: inerentes (que ocorrem em juntas ou conexões), não visíveis e visíveis.





# BIOECONOMIA

NO PARÁ

---

**Gases do processo de carbonização de algumas espécies amazônicas podem ser utilizadas nas áreas farmacêutica e agroindústria, segundo pesquisa**

---

*Flávia Dias*

---

Você sabia que resíduos de origem vegetal ou animal da Amazônia podem ser utilizados para gerar energia ou outros produtos? Na dissertação “Avaliação de ativos e prospecção de substâncias de interesse em coprodutos da produção de carvão vegetal provenientes de diferentes biomassas amazônicas”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Produtos e Processos, com orientação da professora Patrícia Rezende, Jéssica Maria Guimarães conclui que diversas informações sobre compostos presentes nos gases do processo de carbonização de algumas espécies amazônicas podem ser utilizadas nas áreas farmacêutica e agroindústria.



Foram investigados os compostos presentes nos extrativos de biomassas nativas amazônicas, provenientes de resíduos de manejo florestal sustentável, e nos coprodutos do processo produtivo de carvão vegetal a partir dessas madeiras. As amostras foram coletadas na área de manejo florestal Rio Capim [FMA Rio Capim], na cidade de Paragominas, no Pará, e a confirmação da espécie de madeira foi feita na Xiloteca do laboratório de botânica da Embrapa Amazônia Ocidental em Belém [PA]. O objetivo da pesquisa foi recuperar os gases do processo de carbonização, fazer uma caracterização das substâncias e ver seu potencial econômico de reaproveitamento.

Segundo Jéssica, a ideia surgiu a partir da curiosidade em entender sobre a siderurgia sustentável, a fabricação de carvão vegetal [carbonização] e seu processo de uma forma mais limpa e ecológica de resíduos de espécies amazônicas, que são provenientes de manejo florestal sustentável praticado no Estado do Pará. “Meu trabalho é fundamental para favorecer a bioeconomia do Pará, demonstrando que a recuperação dos gases é benéfica e pode ser aplicada na química fina com a comercialização dos compostos”, explica.

Com o estudo, de acordo com Jéssica, “reforça-se a importância da recuperação dos vapores condensáveis presentes nos efluentes atmosféricos provenientes da produção de carvão, possibilitando a obtenção dos coprodutos alcatrão vegetal e extrato pirolenhoso, além da potencialidade de obter e extrair compostos de interesse presentes neles que podem ter usos mais nobres”.

Para ela, conhecer o potencial dessa prática e a composição dos coprodutos é essencial para estimular e promover a adoção generalizada dessa prática de economia circular, a qual poderá desempenhar um papel vital na redução significativa das emissões atmosféricas, resultando em uma melhoria imediata e tangível da qualidade do ar regional. “A reintegração dos coprodutos na cadeia comercial não só representa um avanço na gestão de efluentes atmosféricos, mas também apresenta um considerável potencial bioeconômico. Esse potencial é particularmente significativo para a região amazônica, onde pode contribuir significativamente para os objetivos de desenvolvimento sustentável”, conclui.



PÓ DE CAFÉ NA CENA DO

---

# CRIME

**Dissertação do CEFET-MG propõe uso de biomassa para revelar impressões digitais**

---

*Diogo Tognolo*

---

Qualquer história policial tem uma cena clássica: o detetive ou perito joga um pózinho sobre uma superfície, a fim de extrair dali uma impressão digital – marca única que nos identifica e nos diferencia de outras pessoas. Essas impressões são frequentemente usadas para solucionar crimes e há um campo da ciência forense unicamente destinado a esse estudo: a papiloscopia forense. Mas sabe esse pó usado para revelar a impressão digital? Ele é altamente tóxico, o que resulta em problemas de saúde aos peritos ao longo do tempo. E se desse para utilizar um material de fácil acesso e que não gerasse danos às pessoas?

É isso que Tatiana Kelly de Souza, mestre em Tecnologia de Produtos e Processos pelo CEFET-MG, fez. Em sua dissertação, “Produção de reveladores papiloscópicos alternativos a partir da biomassa residual de café e cúrcuma”, ela propôs o uso de biocarvão da borra de café e a cúrcuma como uma alternativa aos métodos usuais.

A papiloscopia forense (confira a explicação detalhada no box) costuma utilizar pós reveladores para a identificação das impressões papilares. No entanto, os produtos utilizados são, em geral, tóxicos e cancerígenos, prejudicando a saúde dos peritos e causando danos ao meio ambiente, além de possuírem valores comerciais elevados. Tatiana propôs o desenvolvimento de reveladores alternativos. Ela produziu biocarvão da borra de café a partir da carbonização da borra de café; e extrato de curcuminoides, obtido a partir da cúrcuma por meio de processos de extração sólido-líquido, aplicando-se os princípios da Química Verde. Os materiais foram testados e, então, avaliados no Núcleo de Identificação da Superintendência da Polícia Federal em Minas Gerais.

“A biomassa é um material de alta disponibilidade, baixo custo e atóxica, de modo que a substituição dos produtos tradicionais por produtos provenientes de biomassa visa mitigar os problemas de saúde dos papiloscopistas a longo prazo devido a sua exposição contínua a esses materiais”, explica Tatiana. “Além disso, devido à ampla disponibilidade da biomassa, os produtos provenientes da mesma serão de baixo custo e benéficos ao meio ambiente, já que este é um resíduo que está sendo transformado em produto”.

Tatiana de Souza cita também que os produtos convencionais são importados e a produção de pós reveladores alternativos com biomassa, além de todos os benefícios já citados, podem gerar a criação de um mercado nacional. Ela defende a importância da pesquisa, também, ao citar a utilização de princípios da Química Verde, como a “utilização de matérias-primas renováveis, a eficiência energética e o uso de solventes e auxiliares seguros, indo ao encontro de alguns Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, como o Consumo e Produção Responsáveis, Cidades e Comunidades Sustentáveis; Indústria, Inovação e Infraestrutura”.

Ao final da pesquisa, a mestre em Tecnologia de Produtos e Processos teve resultados satisfatórios. “Sendo uma matéria-prima de ampla disponibilidade e de baixo custo, foi possível desenvolver um material altamente tecnológico que obteve avaliações de quatro papiloscopistas da Policial Federal muito satisfatórias, chegando a ser um material comparável ao produto padrão utilizado na Polícia Federal”, afirma.



## O que é a papiloscopia forense?

A papiloscopia forense é um campo da ciência forense [área multidisciplinar que usa da ciência para esclarecer crimes] que busca identificar os indivíduos por meio das impressões papilares.

Estas impressões podem ser dos desenhos que compõem as pontas dos dedos, palma da mão ou sola e dedos dos pés. Elas são a evidência forense mais utilizada no mundo em investigações criminais.

As glândulas do nosso corpo expõem secreções e, ao tocar uma superfície, há a transferência dessas para o objeto, deixando marcas do desenho das cristas de fricção [estrutura da superfície da epiderme]. Estes desenhos formados são muitas vezes invisíveis a olho nu e, para serem visualizados, demandam técnicas de revelação. A mais utilizada hoje é por meio de pós que, em maioria, são altamente tóxicos.







QUEM SABE UMA

---

# TORTA DE REJEITOS?

**Pesquisa avalia modelo alternativo para armazenamento de rejeitos na mineração**

---

*Nívia Rodrigues*

---

O tema das barragens de rejeitos da mineração é uma realidade que não sai da cabeça de muitos brasileiros, principalmente depois dos desastres que destruíram milhares de vidas em Minas Gerais. Segundo a Agência Nacional de Mineração (ANM), em 2024, ainda havia 934 barragens de mineração cadastradas, distribuídas entre 21 Estados. Nesse cenário, diversos pesquisadores do CEFET-MG têm se debruçado em estudar e desenvolver soluções para reduzir os riscos de rompimento ou apresentar opções para esses depósitos, alinhadas à sustentabilidade e à transparência no diálogo com as comunidades.

O mestre em Engenharia de Minas (*campus* Araxá) Thiago Oliveira, por exemplo, estudou modelos mais eficazes como o empilhamento de rejeitos, por meio de “tortas de rejeitos”, durante o desenvolvimento da dissertação defendida em 2024. O pesquisador explica que as primeiras operações com rejeitos desaguados e empilhados no Brasil começaram em 2016 e, desde então, diversas mineradoras vêm trabalhando para migrar total ou parcialmente suas operações. Porém, a complexidade de operação em qualquer um dos métodos exige pesquisas e testes constantes dos profissionais da área. “Os dois tipos de armazenamentos (empilhamento e barragens), desde que dimensionados, construídos e operados corretamente, são altamente seguros. Diria até que não existe até hoje nenhuma estrutura mais segura que uma barragem de terra bem dimensionada e construída. Até mesmo as pilhas podem necessitar de mais cuidados em períodos chuvosos. Isso foi demonstrado em meu trabalho”.

Na dissertação, Thiago estudou o rejeito de uma mineradora de fosfato em condições desaguadas para avaliar os comportamentos de tensão e deformação em uma pilha de rejeito de lama. Ainda são muitos os desafios para o uso desse sistema, entre eles a escala de produção e o fato de o Brasil ser um país úmido e chuvoso comparado com outros países, que utilizam a técnica de empilhamento. “O grande volume de chuvas representa um desafio para se operar estas estruturas, haja vista que a umidade é um fator-chave para garantia de sucesso desse tipo de empreendimento”, explica.

## **Segurança**

A motivação para se pensar uma nova tecnologia de disposição de rejeitos surgiu “pela necessidade de se estudar alternativas à operação convencional, que utiliza apenas barragens. Ademais, na área de fosfato havia poucos ou nenhum trabalho sobre o tema. O pioneirismo e o desafio de buscar alternativas em rejeitos de fosfato também foram fatores cruciais”, avalia.

É o que confirma o orientador da dissertação, professor do Departamento de Engenharia Civil e Meio Ambiente do *campus* Curvelo, Thiago Porto. “O mestrado do Thiago é uma consequência dos últimos acidentes em barragem com rejeitos de mineração, principalmente em Minas Gerais, que, de certa maneira, influenciaram nas deliberações normativas do Estado em proibir a barragem do tipo a montante, fazendo com que as mineradoras buscassem alternativas para a disposição de rejeitos. Thiago propôs pilhas de rejeito que não saturassem o material, com resistência e estabilidade nas magnitudes propostas para aqueles parâmetros geotécnicos. É uma pesquisa relevante com potencial de ineditismo e que agrega bastante para toda a nossa sociedade”, garante.

Os testes feitos durante a pesquisa apontaram deslocamentos verticais que não ultrapassaram 10% da altura da pilha. O estudo contou também com informações sobre a melhor rota tecnológica para suportar as lamas desaguadas e empilhadas, além de critérios e boas práticas de engenharia para o desenvolvimento de projetos de pilhas, considerando a escassez de legislações ou normas específicas sobre o tema. Os dados e informações apuradas na dissertação “Empilhamento de rejeitos de lamas fosfáticas desaguadas: caracterização, modelagem numérica e critérios de projetos” contribuem para trazer mais fôlego a práticas seguras e socialmente responsáveis.



### **Pilha de rejeitos pesquisada**

87 metros de altura

Equivale a altura de mais de duas estátuas do “Cristo Redentor” [RJ]

Volume aproximado de 9,5 milhões de m<sup>3</sup>

Equivale a quase meia lagoa da Pampulha [BH]



## Como se faz “tortas de rejeitos”



“Rejeitos” são resíduos que sobram do beneficiamento de minérios. Geralmente são compostos de minérios pobres, areia e água.

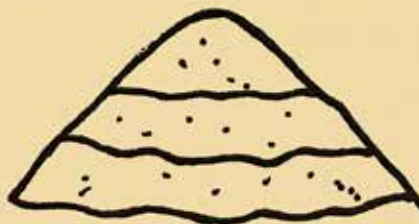
No processo de desaguamento, os rejeitos vão para uma planta de filtragem para a extração da água.



O que sobra são tortas de rejeitos, que têm características de um solo arenoso, porém sólido e compacto.



A extração é feita com pressão: o rejeito é prensado entre duas placas e a água é retirada por bombas.



Após a finalização do processo, as tortas são empilhadas em cavas.





# JORNADA

SEM FIM

**Pesquisa investiga assédio moral em uma era em que estar desconectado do trabalho parece um crime**

---

*Gilberto Tadesco Telini*

---

Você já se sentiu incomodado quando recebeu mensagens do seu chefe fora do horário de expediente em seu *e-mail*, *WhatsApp* ou rede social? Percebeu-se com dificuldade de se desconectar ou coagido a responder rapidamente por medo de não ser considerado eficiente? Em caso afirmativo, saiba que essas sensações são mais comuns do que imagina, e detalhe: essas práticas podem configurar abuso e gerar direito ao recebimento de horas extras e ser considerada violência psicológica no trabalho, isto é, assédio moral\*.



O assunto deu origem à pesquisa de mestrado “O direito à desconexão e o assédio moral em tempos de teletrabalho”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) do CEFET-MG por Angélica Mesquita, com orientação do professor Admardo Gomes. A pesquisadora atua no Tribunal Regional do Trabalho [TRT-2] em São Paulo, o maior da justiça trabalhista no Brasil.

Em um contexto global em que o ambiente de trabalho se tornou mais *on-line*, sobretudo após a pandemia de covid-19, o fenômeno do assédio moral passou a ser mais complexo de ser observado. No entanto, não apenas a violência moral continua presente no trabalho a distância, como são desenvolvidos novos mecanismos de assédio, potencialmente até mais agressivos do que aqueles experimentados em ambientes presenciais, de acordo com o estudo.

“A questão mais disruptiva da minha pesquisa é a da resignificação do conceito clássico de assédio moral. As relações de trabalho sofreram transformações profundas nos últimos anos, e é necessário que os conceitos avancem no mesmo ritmo, para que possam abarcar as novas formas de trabalho. E é preciso nomear essa nova modalidade de sofrimento psíquico causada pelo sistema”, pontua Angélica.

### **Qualquer semelhança não é mera coincidência**

A pesquisa de mestrado se baseou no caso de uma trabalhadora contratada para atuar na rua, em porta de lojas e em shopping vendendo serviços de uma empresa de telefonia celular. Como a equipe não tinha escritório físico, todo o processo acontecia de forma digital: registro de ponto, orientações da chefia, controle de vendas e resultados.

Para fazer o trabalho funcionar, foram criados “grupos de *WhatsApp*”, em que toda a equipe participava e o trabalho era gerenciado por ali. “A grande questão é que não havia um limite para esse grupo, assim como não há na esmagadora maioria dos grupos de trabalho. Ela recebia mensagens e cobranças nesse grupo tarde da noite, em finais de semana, logo cedo antes de começar sua jornada de trabalho. Era um ‘sobreaviso’ de 24h. Se não havia separação entre os contatos e grupos pessoais e os grupos da empresa, como poderia essa trabalhadora se desconectar do trabalho durante os seus períodos de folga?”.

Esses questionamentos foram parar na justiça trabalhista. A funcionária pediu horas extras e indenização pelos danos advindos de abuso do poder da direção. O caso foi julgado em duas instâncias e, ao final, a trabalhadora teve o seu direito reparado.

“O que precisamos, inicialmente, é difundir o conceito de desconexão na sociedade. A maioria das pessoas sequer sabe o que essa expressão significa. Não sabe que sofre, que isso não é normal. A mudança precisa acontecer dentro das organizações, que é onde de fato a hiperconexão acontece. Descobrir que hiperconexão é um tipo de assédio moral, a princípio, é assustador para todos os que vivemos nessa era tão dependente do digital”, pontua Angélica.

## **Questão de dignidade**

O tempo de que as pessoas dispõem precisa ser dividido entre trabalho, lazer e descanso. Essa é uma questão fundamental, regida por convenções internacionais e pela legislação brasileira. Dessa forma, falar sobre o direito ao descanso, à desconexão, ao não trabalho é o mesmo que falar sobre a garantia de dignidade para os trabalhadores.

Evidentemente, o assunto, por ser contemporâneo, ainda não é totalmente compreendido pelo judiciário. “As decisões judiciais que envolvem a violação do direito à desconexão não têm sido unânimes ao longo dos anos, o que dificulta o reconhecimento do instituto como um direito fundamental, tendo em vista que o direito à desconexão ainda não é formalmente regulamentado em nosso país”, destaca Angélica.

Para ela, outro ponto crítico é o desconhecimento dos trabalhadores sobre esse tipo de prática abusiva. Juízes não emitem sentenças sem pedido expresso, que precisa vir de um advogado, que, por sua vez, não é capaz de identificar situações de direito à desconexão, por parecer normal. Assim, muito menos trabalhadores são capazes de descrever ao advogado do que exatamente estão sendo vítimas.

Isso significa que as pessoas precisam se atentar a essas novas formas de assédio e refletir até que ponto, de fato, estão tendo ganhos nesse novo sistema de trabalho em que os lucros das empresas continuam se sobrepondo às necessidades básicas do ser humano. “Afinal, o que é a liberdade? O que significa ser o senhor do seu próprio tempo? Estar em teletrabalho significa ter verdadeiramente liberdade de gerenciamento do seu tempo ou tão somente do espaço em que o trabalho é executado? E o espaço dentro da mente, fica mais ou menos ocupado quando não se ocupa mais o espaço físico do empregador?”, indaga a pesquisadora.

### **\*O que é assédio moral?**

Toda e qualquer conduta abusiva, manifestando-se, sobretudo, por comportamentos, palavras, atos, gestos, escritos que possam trazer dano à personalidade, à dignidade ou à integridade física ou psíquica de uma pessoa, pôr em perigo seu emprego ou degradar o ambiente de trabalho.

Fonte: “Assédio moral: a violência perversa do cotidiano”.

Marie-France Hirigoyen

### **Saúde mental em risco**

Entre 2016 e 2020, os transtornos mentais que mais geraram incapacidade laboral no país foram episódios depressivos, transtornos ansiosos e transtornos depressivos recorrentes.

Fonte: INSS

**TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO**



# SORVETE

COM CALDA DE “INTERNET DAS COISAS”

---

**Pesquisa aplica sistema inteligente na cadeia produtiva do sorvete para melhorar tomada de decisão de lojistas e fabricantes**

---

*Nívia Rodrigues*

---

O processo de produção de sorvete é bastante complexo: escolha dos ingredientes, preparo e pasteurização das misturas, armazenamento e distribuição nos postos de venda para que tenhamos sempre o nosso sabor preferido ao alcance das mãos e, tudo isso, sem descongelar! Por isso, ferramentas que contribuem para o planejamento desse processo são mais do que bem-vindas. Dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Automação e Sistemas, do *campus* Leopoldina, aplica a Internet das Coisas [IoT] na cadeia produtiva do sorvete.



A pesquisa foi desenvolvida por Dalila Trindade visando melhorar a qualidade da tomada de decisão para lojistas e fabricantes, tendo como base a observação do cotidiano. “A proposta busca desenvolver e validar um modelo de negócio que permita o acompanhamento remoto de vendas e monitoramento de temperatura em *freezers*, contribuindo para a melhoria da gestão nos pontos de venda e na fábrica, além de promover a inserção da indústria do sorvete no conceito de Indústria 4.0”, explica a mestra. O estudo aborda desafios da indústria de sorvetes, como a otimização do mix de produtos nos pontos de venda, com foco em maximização do faturamento, previsão de demanda e controle de perdas, relata Dalila. “A solução conecta dados coletados nos pontos de vendas com sistemas de gestão, permitindo análises que identificam padrões e tendências de consumo. Os resultados obtidos demonstram o impacto positivo da solução na cadeia de valor do sorvete, beneficiando tanto a fábrica, quanto os lojistas”.

## **Revolução**

Segundo uma série de documentos técnicos desenvolvida pelo Ministério da Economia (ME) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), a Indústria 4.0 promove esforços de integração e conectividade, que perpassam os ciclos de vida dos produtos e serviços e que convergem os mundos biológico, físico e digital.

Esse tipo de indústria é chamado também de “inteligente” ou “manufatura avançada”. O número “4” refere-se 4ª Revolução Industrial e faz alusão ao impacto potencialmente revolucionário, que segue os passos das três revoluções industriais anteriores:

- 1ª Revolução - mecanização, potências hidráulicas e térmicas
- 2ª Revolução - produção em massa, montagem em linha e eletricidade
- 3ª Revolução - computação e automação
- 4ª Revolução - sistemas cibernéticos.

## **Internet das Coisas?**

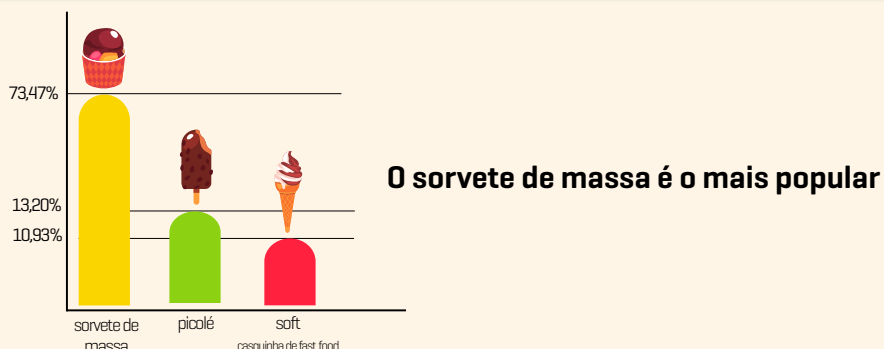
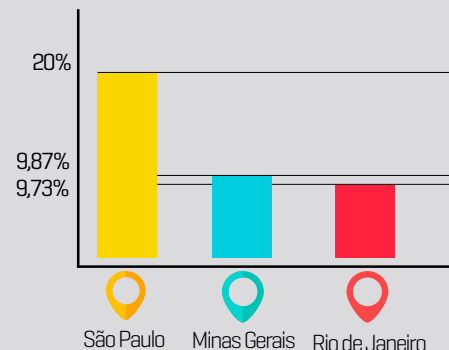
O orientador da dissertação, professor Ângelo de Oliveira, explica que o conceito de Internet das Coisas abrange qualquer “coisa” que tenha a capacidade de se conectar à internet. Segundo o docente, as aplicações são infinitas e vão desde o setor de transportes (monitoramento de veículos e cargas), esportes (dispositivos vestíveis que se comunicam com um relógio inteligente que, por sua vez, comunica-se com a internet), energia (sensores espalhados pela rede elétrica que utilizam o conceito para levar dados relevantes aos centros de operação das empresas de energia) e até mesmo o mercado pet (dispositivos para localizar seu animal de estimação).

“Assim como todos os ramos do setor produtivo, é fundamental que haja mais controle em todos os processos. A aplicação de tecnologia permite que haja mais eficiência sob todos os aspectos (operacional, energética, logística) e fornece dados altamente relevantes para potencializar negócios”, avalia.

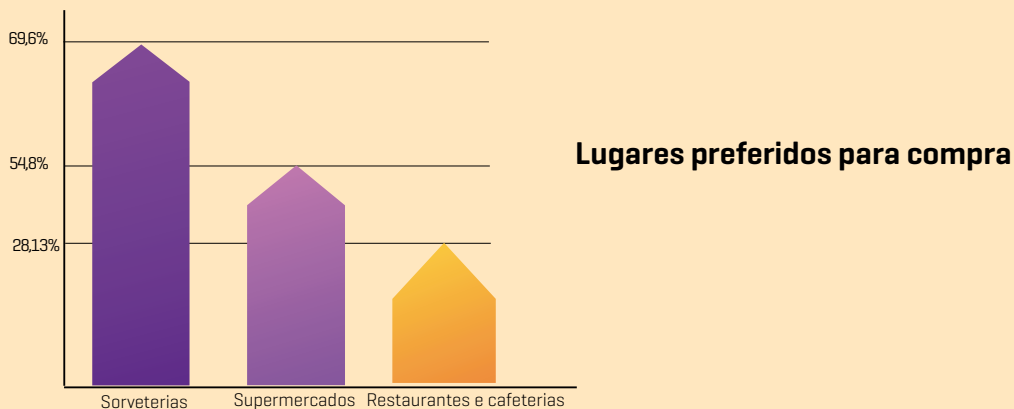
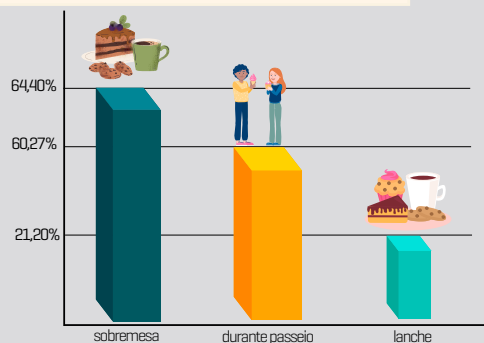
## Vai um sorvetinho aí?

O Dia do Sorvete é comemorado em 23 de setembro

- O brasileiro consome, em média, 9,1 litros ao ano (5,94 litros de sorvete de massa e 3,19 litros – ou 45 unidades – de picolé)
- 10% a 15% da população brasileira não consome sorvetes
- 33,47% não consideram que o clima influencia na decisão de compra
- A maioria dos consumidores (40,4%) compra sorvete semanalmente e tem entre 25 e 34 anos
- Minas Gerais é o segundo estado que mais consome



### Principais motivos para o consumo



Fonte: Associação Brasileira do Sorvete e Outros Gelados Comestíveis (Abrisorvete), em parceria com a Empresa Júnior da Fundação Getúlio Vargas (EJFGV)



# DISCURSO

## NEOCONSERVADOR NO X

---

**Pesquisa investiga discurso de um político brasileiro de direita, entre 2015 e 2022, focando nas estratégias para atrair e convencer seguidores, com ênfase em temas polêmicos**

---

*Flávia Dias*

---

Sentimentos de medo, desconfiança e ressentimento e uma imagem de patriotismo e “guerra contra o mal”. Foi dessa forma que o político brasileiro Jair Bolsonaro conseguiu mobilizar seus seguidores no X [antigo *Twitter*], entre 2015 e 2022, de acordo com a pesquisadora Jéssica Gomes, mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Estudos de Linguagens [Posling].

O trabalho “Estratégias retóricas, valores ideológicos e imaginários políticos indicadores de um discurso neoconservador veiculado em redes sociais” focou nas estratégias usadas pelo político, que



é associado a valores da extrema-direita, para atrair e convencer seguidores, com ênfase em temas polêmicos. “Esse político utilizou as redes sociais para promover o que meu orientador, professor Cláudio Lessa, e eu chamamos de discurso neoconservador”, explica Jéssica. “O uso estratégico de termos bélicos, valores familiares tradicionais e narrativas conspiratórias cria um discurso persuasivo que impacta fortemente a audiência e molda suas percepções de uma realidade ameaçadora e de uma identidade nacional em perigo. Esses elementos ajudam a entender por que e como o político se tornou uma figura ‘salvadora’ para seus seguidores, alimentando a polarização e a mobilização através do conflito”.

Para o debate proposto, a pesquisa utilizou como base estudos desenvolvidos pela Análise do Discurso de linha francesa, em especial, pela Semiolinguística. Com base na análise proposta, o estudo pretendeu responder às questões: quais seriam os traços de um discurso neoconservador brasileiro? Em quais eixos temáticos, recorrências lexicais, estratégias retóricas, *ethé*, valores ideológicos e imaginários sociodiscursivos ele se baseia? Quais formas linguísticas, escolhas lexicais e expressões são utilizadas para evocar tais valores e imaginários?

O objetivo foi entender como esse discurso neoconservador consegue ser tão persuasivo para uma parte significativa da população, mesmo que para outros ele pareça exagerado ou até absurdo. “Minha motivação veio da curiosidade sobre como certas figuras políticas, que não tinham relevância no cenário nacional, passaram a ganhar força nas redes sociais com discursos que atacam minorias e questionam direitos conquistados. Quis entender como essas falas ganharam destaque e influenciam o debate público, especialmente nas redes, e como isso afeta as percepções da sociedade”.

Para isso, a pesquisa usou uma análise quanti-qualitativa em duas etapas. Na primeira, foram selecionadas palavras-chave nas postagens do político para identificar a recorrência de determinados temas e medir sua frequência ao longo do tempo. Na segunda etapa, foram selecionadas postagens polêmicas sobre temas sensíveis e foram analisadas detalhadamente, observando as expressões e imagens usadas para mobilizar seguidores. “Isso permitiu identificar estratégias retóricas e valores ideológicos por trás do discurso, focando em como a polêmica pública e o discurso de ódio foram usados para chamar atenção e fortalecer a adesão ao discurso político neoconservador”, explica Jéssica.

Segundo a pesquisadora, a pesquisa revelou que o discurso do político tem como base central a criação de uma divisão intensa e emocional entre “nós” e “eles”. Entre as principais estratégias identificadas foram: ataque aos “inimigos” e deslegitimação de instituições; construção de um ideal de “pureza nacional” e “limpeza social”; apelo ao “conservadorismo moral”; manipulação pelo medo; e dicotomização e narrativas negacionistas e conspiratórias.

“Para nós, entender as dinâmicas de um discurso que exacerba a intolerância é fundamental numa sociedade que enfrenta desafios graves relacionados à desinformação, à violência retórica e à manipulação pelo medo. Esse tipo de discurso, ao promover uma visão de mundo binária de ‘nós contra eles’, ameaça princípios fundamentais como a pluralidade e a racionalidade no debate público. Ao questionar as estratégias retóricas e manipulações emocionais presentes nesses discursos, o projeto abre espaço para pensar em alternativas, como uma ‘educação retórica’ que promova o diálogo ético e o debate construtivo”, conclui Jéssica.



# INIMIGAS

INDIGESTAS DO GADO

---

## **Aplicativo identifica plantas tóxicas em casos de intoxicação alimentar em bovinos**

---

*Flávia Dias*

---

A intoxicação alimentar em bovinos pode causar queda na produção e morte dos animais, o que gera prejuízos econômicos e compromete o bem-estar do rebanho. Muitas dessas intoxicações são causadas pela ingestão de plantas tóxicas, cujos sintomas variam amplamente, tornando o diagnóstico desafiador.

Nesse sentido, pesquisadores do CEFET-MG desenvolveram um aplicativo que busca auxiliar produtores rurais e veterinários na identificação da planta causadora da intoxicação e na indicação de

possíveis tratamentos com base na literatura científica. O *software* analisa os sintomas apresentados pelo bovino para fornecer um diagnóstico inicial e orientações sobre possíveis medidas a serem adotadas. Dessa forma, busca-se agilizar a tomada de decisão e minimizar os impactos da intoxicação na saúde dos animais.

O *software* é fruto do trabalho “EVET – Sistema especialista para identificação de plantas tóxicas nas pastagens brasileiras”, realizado pelos alunos do *campus* Divinópolis Nandara Oliveira, Álvaro Lucena, Pedro Henrique Pereira e Livia Gonçalves e orientado pelos professores Alisson Marques, Michel Silva e Ana Paula Madureira.

O aplicativo funciona como uma ferramenta de apoio e uma fonte de consulta, mas não substitui a avaliação de um médico veterinário. O objetivo é agilizar a identificação do problema e fornecer informações úteis para a tomada de decisão, mas o acompanhamento profissional continua sendo essencial para um diagnóstico preciso e um tratamento adequado.

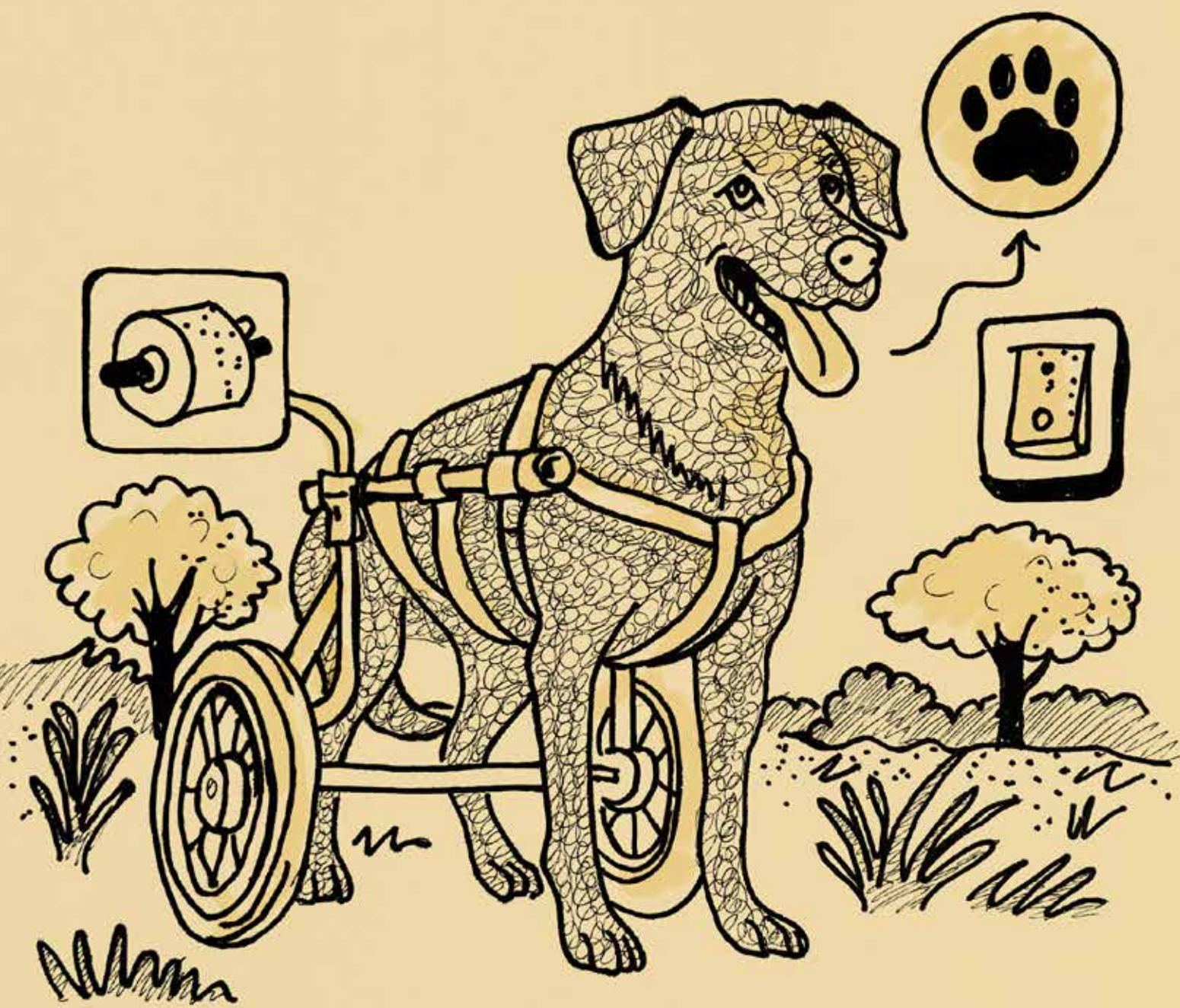
Segundo o professor Alisson Marques, a motivação para o desenvolvimento deste trabalho surgiu a partir de uma demanda apresentada pela professora da Universidade de São João del-Rei (UFSJ) Ana Paula Madureira, que acompanha produtores de leite. “A proposta nasceu da necessidade real dos produtores rurais, que enfrentam desafios diários para identificar e lidar com casos de intoxicação alimentar em bovinos. Diante desse cenário, buscou-se desenvolver uma solução tecnológica que auxilie na detecção precoce do problema, contribuindo para a saúde dos animais e para a produtividade no campo”, resume Alisson.

O desenvolvimento do aplicativo, de acordo com Alisson, teve como princípios fundamentais a facilidade de uso e a disponibilidade, garantindo que ele pudesse ser acessado por produtores rurais sem necessidade de conexão com a internet. O aplicativo funciona em dispositivos móveis [celulares e *tablets*] com uma interface simples e intuitiva. “Além da usabilidade, um dos principais desafios enfrentados foi a implementação de um algoritmo eficiente, capaz de identificar a possível intoxicação com o menor número de sintomas informados, otimizando o tempo de resposta e melhorando a experiência do usuário”, destaca.

O grupo de pesquisadores produziu um aplicativo capaz de identificar a planta responsável pela intoxicação com uma média de apenas seis perguntas, dado que o sistema considera mais de 300 sintomas possíveis. “Essa otimização demonstra a eficiência do algoritmo implementado. Assim, acreditamos que o objetivo do projeto foi alcançado, proporcionando aos produtores rurais uma ferramenta prática, rápida e acessível”, conclui o professor.

O “EVET – Sistema especialista para identificação de plantas tóxicas nas pastagens brasileiras” conquistou o 2º lugar geral do *campus* Divinópolis na 19ª Semana de Ciência e Tecnologia do CEFET-MG.





BEM-ESTAR

---

# ANIMAL

## **Pesquisador desenvolve cadeiras de rodas inteligente para animais de pequeno porte**

---

*Flávia Dias*

---

Devido a acidentes, questões genéticas ou efeito de doença, como a doença do disco intervertebral [DDIV], distúrbio que causa paralisia em cães, os animais podem apresentar perda total de movimento de suas patas [paralisia] ou parcial [paresia]. É nesse contexto que surge a “Proposta de uma cadeira de rodas inteligente para descanso dos membros posteriores de animais de pequeno porte”, desenvolvida por pesquisador do CEFET-MG, que busca restabelecer a qualidade de vida desses animais que tiveram sua capacidade de locomoção debilitada por meio da mobilidade e de mais autonomia.

A proposta é desenvolver um mecanismo que permita que animais com a mobilidade comprometida pelos membros anteriores possam deitar sem a necessidade de que o seu tutor o retire da cadeira de rodas. A novidade do projeto está relacionada à proposta de um mecanismo de baixo custo para que o tutor interessado possa fabricar as peças da cadeira de rodas inteligente utilizando a impressora 3D no laboratório *Maker* do CEFET-MG, localizado em Varginha, Minas Gerais.

O projeto, desenvolvido pelo professor do Departamento de Mecatrônica *campus* Varginha Egídio Ieno Júnior, busca criar a prototipagem de uma cadeira de rodas de baixo custo inteligente que possa ajudar animais de pequeno porte que tiveram o movimento de suas patas traseiras comprometidas. “A inteligência da cadeira de rodas será fornecida por um sensor, motores elétricos e transmissão mecânica capazes de movimentar os eixos traseiros para que o cão descanse os membros posteriores, já que com o uso da cadeira de rodas convencionais por um período prolongado acaba comprometendo os membros posteriores”, explica Egídio.

Nesse sentido, segundo o professor, foi avaliado o preço das cadeiras de rodas já disponíveis no mercado para que o protótipo atinja um valor acessível para todos os públicos. A cadeira de rodas irá permitir duas posições: de pé e deitada, além disso, essa transição de movimentos deve ser feita de forma automática, assim, o animal pode ficar mais tempo na cadeira e pode deitar quando desejar, assim diminuindo o estresse causado ao pet, ao tutor e prolongando o tempo de vida útil da cadeira.

O projeto está em andamento e algumas pesquisas já foram realizadas. “Muitas das cadeiras existentes não possuem uma parte específica que permita o descanso dos membros posteriores, ou seja, em muitas cadeiras as patas traseiras [que não se movimentam] ficam encostadas no chão, assim, quando o pet se movimenta, as patas são arrastadas pelo chão, o que pode acarretar lesões e feridas nesses membros, além de prejudicar o equilíbrio do animal”, afirma o professor.

A parte prática experimental será desenvolvida nos próximos meses e conta com uma parte mecânica [motor, engrenagens, eixos] responsável pelo movimento que permite que a cadeira troque entre as duas posições e uma parte elétrica que conta com um sensor responsável pelo monitoramento e identificação do movimento do animal, assim, quando o pet se deita [ou quando ele levanta], o sensor nota essa mudança e envia sinais elétricos para a parte mecânica, realizando a transição entre as posições. “Esse sistema configura a parte inteligente da cadeira, mas também existem os componentes clássicos de uma cadeira de rodas, como as barras, conexões, rodas, apoio para os membros posteriores e a guia que já foram fabricados na impressora 3D”, resume.

Para Egídio, o projeto contribui não apenas para o bem-estar dos animais, mas também oferece suporte aos tutores, que frequentemente enfrentam dificuldades ao cuidar de animais com mobilidade reduzida. “A cadeira de rodas inteligente proposta se apresenta como uma solução mais acessível e prática, beneficiando a qualidade de vida dos animais, além de promover a inclusão do pet e incentivar o cuidado responsável”, conclui Egídio.

No final do projeto, será disponibilizado um documento com todas as informações para quem desejar construir ou adaptar a cadeira de rodas convencional ao sistema inteligente utilizando peças prototipadas na impressora 3D.







# POR QUE SABEMOS TÃO POUCO E DESCOBRIMOS TARDE SOBRE EDUCAÇÃO

---

# FINANCEIRA

**Sequência didática ensina conceitos básicos que podem mudar a relação de estudantes com o dinheiro**

---

*Gilberto Todescato Telini*

---

Em 2024, cerca de 32 milhões de brasileiros conseguiram economizar, mas não investiram em nenhum tipo de produto financeiro. No mesmo período, 15% da população fez pelo menos uma aposta em plataformas *on-line* [bets], percentual superior a aplicações em títulos públicos e privados, fundos e ações. Os dados estão presentes no Raio X do Investidor Brasileiro, estudo anual realizado pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais [Anbima], em parceria com o Datafolha.

Esses números revelam um analfabetismo financeiro comum no país. Você se lembra, por exemplo, de ter aprendido na escola conceitos como taxa Selic, inflação, tipos de investimento? Para lidar com essa escassez de formação, a pesquisadora Laís Nunes desenvolveu no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) no CEFET-MG uma sequência didática com conceitos sobre educação financeira e investimentos para a Educação Básica.

Laís relembra que o interesse pelo tema surgiu justamente da ausência de projetos e ações durante sua formação que refletissem sobre a área de finanças. “Sempre me vi questionando a forma com que a educação financeira era estimulada na sociedade. No caso, percebi que o desenvolvimento dessas habilidades geralmente ocorria apenas na fase adulta e tão-somente por necessidade e urgência.”

### **Pensar em dinheiro desde cedo**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) incluiu, em 2017 e 2018, a educação financeira como tema transversal na Educação Básica. Apesar do avanço, dois fatores interferem na formação de jovens mais preparados para lidar com o dinheiro, de acordo com a pesquisadora.

“Muitos estudantes só se interessam quando percebem que o conteúdo faz sentido na vida deles, e às vezes querem pular direto para a parte de ‘ser um investidor de sucesso’, sem entender antes questões importantes, como planejamento e consumo consciente. Além disso, existe uma falta de capacitação de professores em relação ao conteúdo, e, dependendo de como ele é exposto, pode se tornar apenas mais uma disciplina dentro de um currículo que já é bem extenso.”, detalha.

### **É mais que matemática!**

Laís propôs na sua pesquisa uma sequência didática com informações básicas sobre o assunto, tratando das diferenças entre educação financeira e matemática financeira, Calculadora do Cidadão, taxa Selic, taxas de inflação [ver artes], tipos de investimentos financeiros em rendas fixa e variável e risco, retorno e liquidez de um investimento.

O material foi aplicado como minicurso extracurricular para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada em Belo Horizonte. Perguntados em questionário sobre as expectativas em relação ao curso, todos se mostraram altamente empolgados por ser algo nunca antes ofertado e discutido na escola.

Usar a sala de aula para tratar do assunto é tão urgente quanto necessário. De acordo com o estudo da Anbima, a geração Z (16 a 28 anos em 2024) é a que mais usa canais digitais para se manter atualizada sobre produtos financeiros: *YouTube* [57%], *Instagram* [49%], além de portais e *sites* [35%].

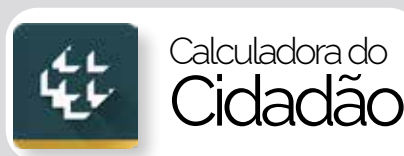
### **Pesquisa premiada**

O trabalho de Laís recebeu menção honrosa do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), durante o 1º Encontro Nacional PROFMAT. Para ela, ser reconhecida pelo esforço e pela dedicação, bem como representar o CEFET-MG na premiação, foi gratificante. “O percurso de um mestrando é árduo e várias pessoas fizeram parte dessa conquista comigo, no entanto, atribuo a honraria, em grande parte, à minha orientadora, Erica Pagani. Hoje, considero-me uma docente com mentalidade de pesquisadora graças a ela”.

## Você conhece a Calculadora do Cidadão?

Criada pelo Banco Central (BC), a ferramenta ajuda com diferentes operações financeiras:

- aplicação com depósitos regulares;
- valor futuro de um capital;
- financiamento com prestações fixas;
- correção de valores.



Dá para usar no site do BC ou baixar o aplicativo. É gratuito!

## Muito se fala sobre ela, mas o que é inflação?

O processo inflacionário de uma economia pode ser entendido pela elevação generalizada dos preços dos vários bens e serviços. Quando há um aumento dos preços, uma unidade da moeda passa a comprar menos produtos, havendo, dessa forma, uma desvalorização da moeda, comprometendo o poder de compra dos cidadãos. No Brasil, o Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA) é utilizado como índice oficial de inflação e deve ser referência para as metas de inflação e para taxa Selic. O IPCA é calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Fonte: pesquisa de Laís Nunes



