

INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA: Saber quantificar, calcular e associar o consumo e o impacto ambiental através de dados numéricos.

Haline Alves Melo ¹
Andréa Eloi Vasconcelos²

O trabalho interdisciplinar no processo de ensino-aprendizagem por meio da construção de valores voltados para a conservação ambiental, e quantificação de impactos por meio de cálculos matemáticos, fornecem aos alunos, o vislumbre da aplicabilidade de cálculos e experiências do cotidiano do aluno. Este artigo tem por objetivo mostrar o resultado de uma prática interdisciplinar no Ensino de Ciências e de Matemática desenvolvida na Escola Municipal de Tempo Integral Leonel de Moura Brizola – educação básica, anos finais (7º ao 9º ano), Planalto Airton Sena, Fortaleza-CE - sustentado numa educação científica, de forma analítica e crítica, sensibilizando os alunos acerca das realidades socioambientais, que considera aspectos presentes no conhecimento científico e no cotidiano escolar. Essa prática pedagógica, movimentou propósitos com foco no olhar a prática da Educação ambiental (EA), padrões de produção e consumo, ética e sustentabilidade, quantificando o consumo, impactos ambientais, através de dados numéricos. Inicialmente, foi estabelecido conceitos sobre sustentabilidades. Posteriormente, as ações são voltadas para uma linguagem, comunicação professor/aluno relacionando o contexto de ambos e/ou suas experiências, trazendo para temas que ao mesmo tempo que mostra a nossa realidade ambiental pelo viés da disciplina de ciências, demonstra por cálculos matemáticos, os valores dos padrões de consumo atuais. Conclui-se que a partir do que se pode analisar durante o transcorrer da prática interdisciplinar, os alunos demonstram interatividade professor/aluno, curiosidades, troca de experiências cotidianas, sensibilização e vontade de mudar o rumo do consumismo exacerbado, propondo novos paradigmas de consumos sustentáveis.

Palavras-chave: Sensibilização ambiental. Ideias práticas. Quantificando o consumo.

1. INTRODUÇÃO

À guisa de informação, a interdisciplinaridade é muito discutida, e para alguns estudiosos ela é uma alternativa de rompimento e isolamento de disciplinas no contexto escolar. Bonatto *et. al.* (2008), elucida a possibilidade de uma aprendizagem ampliada, que possibilita uma interação da trilogia “professor/aluno e o cotidiano”. Sendo ainda a interdisciplinaridade um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas.

Todavia, o termo interdisciplinaridade faz referência a integração entre diferentes áreas do saber, sem prejudicá-las quanto à sua identidade particular como disciplina. Interdisciplinaridade é entendida aqui como “[...] a interação entre duas ou mais disciplinas, que pode ir desde a simples comunicação de ideias até a integração

¹ Professora de Ciências da educação básica, lic. Ciências Biológicas. Es. Educação Ambiental com ênfase em gestão ambiental (FALC) – email: halijubutterfly@yahoo.com.br

² Professora de matemática da educação básica, Bacharelada em Estatística (UFC), Licenciada em Matemática (UVA), aluna do curso de Es. Docência no Ensino Superior (UNICE) – email: andreaeloi@gmail.com

recíproca dos conceitos fundamentais e da teoria do conhecimento, da metodologia e dos dados de pesquisa” (ZABALA, 1998, p. 143).

A interdisciplinaridade é uma exigência da própria Lei de Diretrizes e bases (LDB) (1996)³, que inclusive deixa claro a necessidade de uma maior interação entre as disciplinas para o desenvolvimento do processo de ensino/aprendizagem. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Ensino Médio propõem um trabalho interdisciplinar.

Sem aprofundamentos, creio não haver objeção à afirmação de que a participação das ciências da natureza e matemática, podem contribuir significativamente para a abrangência e profundidade da prática de ensino interdisciplinar.

Especificamente, sobre esta interdisciplinaridade - ensino de Ciências da natureza e matemática - é inegável o desafio da constante atualização dos fatos científicos e do aprimoramento do professor buscar como utilizar corretamente as informações proporcionando experiências e novos conhecimentos úteis para a resolução dos mais variados problemas cotidianos, possibilitando ainda, relacionar os conteúdos da sala de aula com a realidade vivenciada por eles.

Diante de tal desafio, abrindo espaço para a retórica de se repensar o indivíduo pertencente ao meio e vinculado a ele. Faz-se um gancho a educação ambiental (EA), que deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, compreendendo não apenas as relações com o meio ambiente, mas, envolvendo todas as modalidades de ensino formal, processos que seguem as orientações da Política de EA no Brasil (Lei 9.795/99)⁴. Sendo está, não uma disciplina específica, mas uma prática integrada.

Toma-se como ponto de partida, o despertar crítico e consciente dos alunos sobre a temática ambiental, conseqüentemente, estabelece situações reais vivenciadas pelas pressões ambientais geradas pelos padrões de consumo, e quantifica-se em cálculos matemáticos os valores do impacto.

Levando-se, porém, em conta a sustentabilidade, e as ideias práticas que podemos aplicar ao nosso dia-a-dia, a partir da mudança de nossos padrões de consumo, admitindo-se ainda que, podemos mudar o cenário atual a partir de estímulos que sensibilizem os alunos a estabelecer relações mais harmônicas com o meio ambiente, surge essa prática, vivenciada com alunos da EMTI Leonel de Moura Brizola, educação

³ Lei no 9.394/1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

⁴ Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 10 mai 2021.

básica, anos finais (7º ao 9º ano), localizado no bairro Planalto Airton Senna em Fortaleza, CE. A prática docente ora realizada, valeu-se dos recursos tecnológicos, visto consequências do isolamento social ocasionada pela COVID-19.

A partir desse cenário, houve de forma síncrona e assíncrona, a interatividade da praxe através de plataforma digital- *Google meet*, é *whatsapp* (troca de mensagens, arquivos, esclarecimentos, sugestões). Manteve-se a comunicação síncrona por meio do chat e web conferência, alcançando uma quantidade significativa de alunos ao mesmo tempo.

Ademais, usar-se-á a natureza para associar os conhecimentos matemáticos, despertando o aluno para conviver em harmonia com a Terra.

2. DESENVOLVIMENTO

Haja visto o contexto atual – isolamento social ocasionada pela COVID-19 – as escolas passaram atuar de forma remota/EaD (Educação à distância). Nesse sentido, para que a práxis docente pudesse continuar no campo da educação, foi primordial o uso das tecnologias digitas. E foi nesse cenário que preparamos essa mistura de sustentabilidade, ciências e matemática, mergulhadas em acessos de conteúdos e interatividade de forma síncrona e assíncrona.

2.1 Esboço da metodologia

Faz parte do escopo dessas práxis, os alunos da Escola Municipal de Tempo Integral Leonel de Moura Brizola – educação básica, anos finais (7º ao 9º ano), totalizando 338 alunos. É justo salientar que nem todos estiveram presentes de forma síncrona. Mas em momento oportuno acessaram o conteúdo digital disponibilizado.

A aula foi agendada dia 08 de abril em plataforma digital- *Google meet*, e minutos antes do horário combinado foi disponibilizado o link de acesso nos grupos da Escola. No ambiente online, como recurso didático, foi elaborado Power point e a utilização de lousa digital para os cálculos matemáticos.

Participaram da intervenção didática interdisciplinar duas professoras: uma de ciências e uma de matemática. A estratégia de ensino aplicada permitiu dividir as atividades em dois momentos: 1) Abordagem do tema sustentabilidade, consumo consciente, pegada ecológica; e 2) Quantificar em dados numéricos os impactos ambientais.

O Quadro 1 sintetiza as etapas e as atividades realizadas. A aula foi planejada para ocorrer em 50 min. Contudo, no transcorrer da interatividade dos alunos, e a pedidos que a aula prosseguisse, durou mais do que se esperava, totalizando duas horas.

Etapas	Modelagem
Apresentação de conceitos	Percepção acerca dos conhecimentos
Apresentação da literatura que fundamentou a aula	Disponibilização do livro em pdf do autor Toni Lodeiro
Explicação, exposição de fatos	Compreensão e sensibilização
Momento para falas sobre o tema	Discussões
Cálculos quantificando os impactos relatados	Momento ensino/aprendizagem de quantificação em números das porcentagens apresentadas
Pegada hídrica	Calculando a pegada hídrica (síncrona) link para cálculos assíncronos
Soluções sustentáveis	Sugestões
Ideias práticas	Aplicabilidade na rotina

Quadro 1: Cronograma das atividades da proposta didática.

2.2 O transcorrer da aula e as concepções prévias dos estudantes

O tema proposto - Consumir menos viver melhor: Ideias práticas para um consumo consciente, título do livro de Toni Lodeiro (2008), foi o ponto de partida. Iniciamos falando sobre o assunto do livro, é sobre o escritor. Nesse momento as “mentes curiosas dos alunos já invadiam o chat” fazendo comentários sobre proteger a Terra, e usar apenas o necessário.

O tema foi desenvolvido de forma analítica e crítica, sustentado em fatos. Como cita Francisco Jr. *et al.* (2008), a problematização inicial incide acerca das realidades, apresentando situações reais que os estudantes presenciam e que, ao mesmo tempo, estão envolvidas com os temas a serem discutidos.

A segunda abordagem consistiu em alertar sobre o cenário ambiental atual, sobre os recursos disponíveis, e simultaneamente a degradação ligada aos padrões de consumo e desperdício. Em termos mais concretos, frisou-se que a natureza já impõe limites a crise ambiental. Assim, convidamos os alunos a conhecer o tópico seguinte: O consumo sustentável.

No chat, os alunos comentavam que estavam tentando de algum modo fazer a parte deles, no que diz respeito a colaborar com a manutenção do planeta. E demonstravam interação, envolvimento com a causa, indignação a espécie humana.

Aluno A: “ Quando eu compro algo eu peço sacola, só quando necessário”.

Aluno B: “ O ser humano é um bixo hipócrita”.

Aluno C: “ Reutilizo pote de manteiga”.

Aluno D: “ Eu fazia o seguinte, quando tinha um caderno velho e tinha algumas folhas já escritas, eu tirava e deixava só as folhas em branco”.
(COMENTÁRIOS DO CHAT).

A compreensão deles diante dos fatos expostos era perceptível, a aula instigava-os a repensar o modo de vida, de uma maneira simples e saudável. Na sequência, chegamos ao tópico ÁGUA. De onde vem? Disponibilidade, qualidade, proteção de mananciais (Figura 1). Após a contextualização, chegou o momento de calcular os gastos (Figura 2).

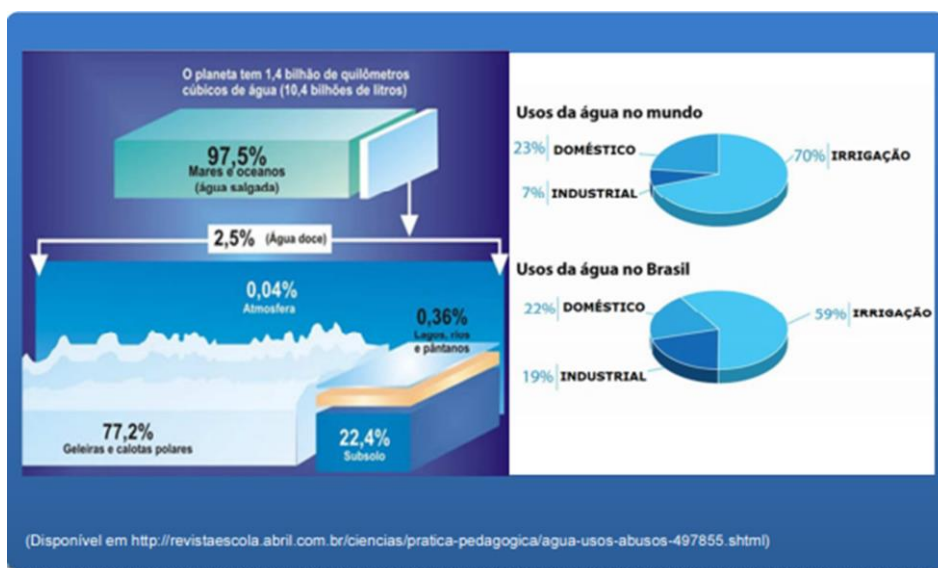


Figura 1: Imagem exibida na aula, demonstrando a porcentagem de água no planeta.

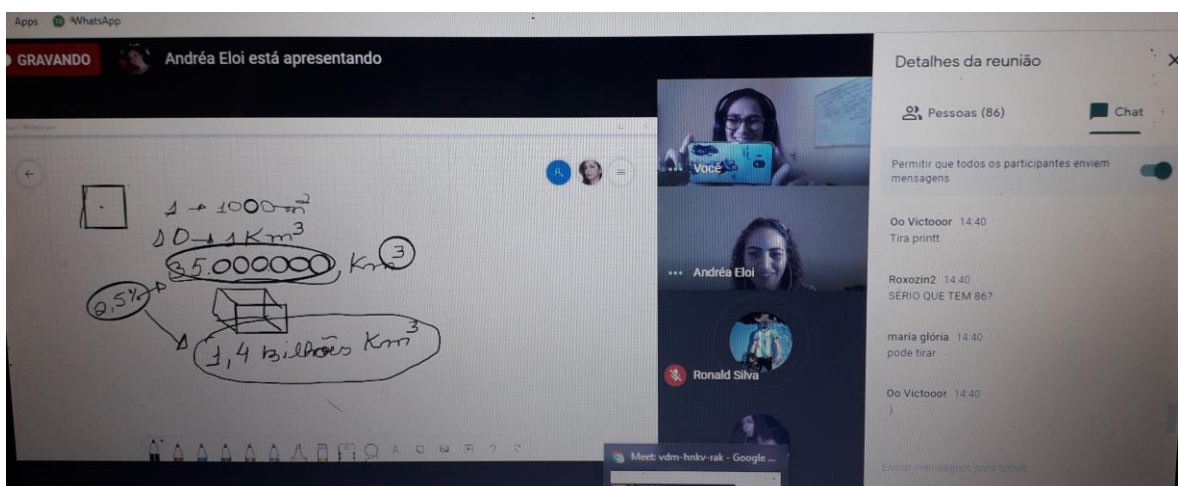


Figura 2: Calculando valores exatos da quantidade de água doce no planeta em quilômetros cúbicos.

Após a exposição oral de cada tópico da aula, pedia-se aos alunos que comentassem oralmente ou no chat se estavam compreendendo e se havia dúvidas a

serem sanadas. Rapidamente lia-se os questionamentos e respondia-se de forma que sanasse a dúvida. A maioria dos alunos mostraram compreensão. Nessa exposição, demonstrava-se com exemplos práticos, fazendo associações.

Utilizou-se na sequência, um link de cálculo de pegada hídrica (<https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>), uma calculadora estendida (Figura 3), onde de forma síncrona, calculou-se a “água virtual” utilizada pelo consumo de cada alimento consumido por eles.

Calculadora pessoal - estendida

Sua pegada hídrica individual é igual à água necessária para produzir os bens e serviços que você consome. Fique à vontade para usar a calculadora estendida da pegada hídrica desenvolvida pelos pesquisadores do UNESCO-IHE para avaliar sua pegada hídrica exclusiva. Os cálculos são baseados nas necessidades de água por unidade de produto em seu país de residência.

Nota: coloque decimais atrás de um ponto, não uma vírgula (por exemplo, escreva 1,5 e não 1,5).

País de Residência:

Consumo de comida

Produtos de cereais (trigo, arroz, milho, etc.): kg por semana

Produtos de carne: kg por semana

Lactícínios: kg por semana

Ovos: número por semana

Como você prefere levar sua comida?

Como está o seu consumo de açúcar e doces?

Vegetais: kg por semana

Figura 3: Calculadora pessoal estendida para cálculo de pegada hídrica.

A interatividade nesse momento foi entre todos os presentes. Todos quantificavam os alimentos consumidos. Ao final do cálculo obteve-se uma estimativa do consumo, disponibilizado pelo próprio link de acesso.

Finalmente, os conhecimentos repassados, as situações problematizadas inicialmente, foram interpretadas. Os estudantes “movimentavam o chat”, ligavam os microfones e compartilhavam as suas vivências.

Desta forma, percebeu-se a motivação, e o envolvimento dos alunos durante toda a aula. Foi possível promover e executar uma proposta interdisciplinar. Evidenciou-se que a construção de um conhecimento quando vivenciado de forma coletiva, construções coletivas, possibilitaram aproximação, trocas de experiências.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir com a experiências vivenciada, que a interdisciplinaridade e a forma como a aula foi desenvolvida, corroborou com a aprendizagem dos alunos, bem como os motivou na construção de novos paradigmas de sustentabilidade. A aula além de proporcionar esse momento de aprendizagem e as inter-relações da disciplina de matemática e ciências, possibilitou um novo olhar sobre o mundo.

Um debate acerca da realidade ambiental foi traçado, despertando o interesse por mudanças de comportamento. Toda a discussão desenvolvida durante a aula envolveu os alunos, sensibilizando-os frente a temática ambiental.

REFERÊNCIAS

BONATTO, Andréia; et. al. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 2012, Caxias do Sul. **Anais eletrônico**[...] Caxias do Sul: UCS, 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias>>. Acesso em: 10 mai 2021.

FRANCISCO JR., W.E.; FERREIRA, L.H. e HARTWIG, D.R. **Experimentação problematizadora**: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em sala de aula de ciências. Quím. Nova esc. – São Paulo-SP, BR., v. 4, n. 30, p. 34-41, 2008.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: Como ensinar. Porto Alegre, Artmed, 1998.

APÊNDICE

Matemática e ciências na conscientização ambiental

Consumir menos, viver melhor

Ideias práticas para um consumo consciente

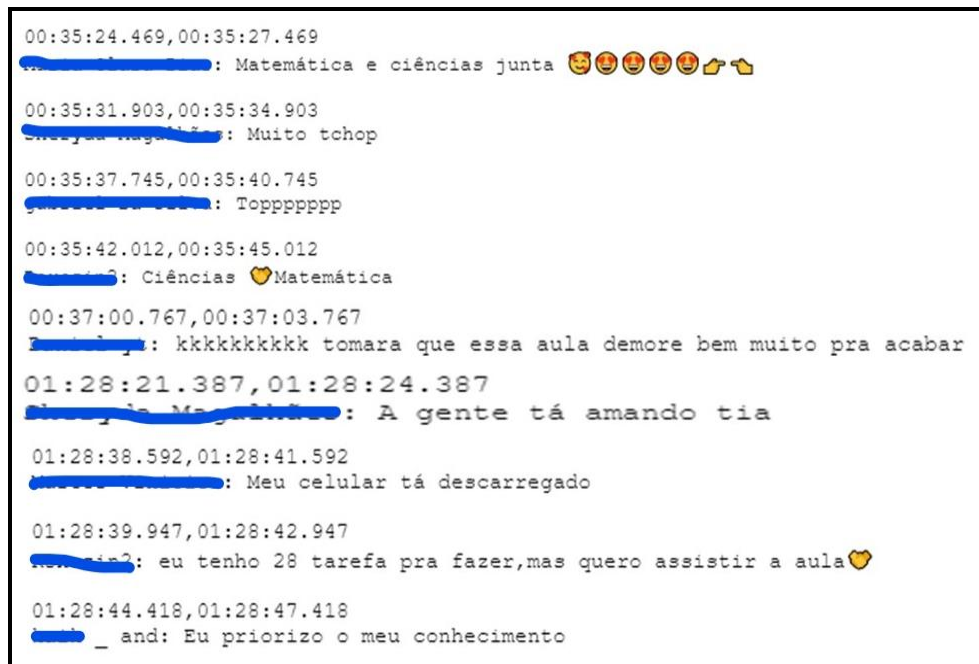
Saber quantificar, calcular e associar o consumo e o impacto ambiental através de dados numéricos

Consumir menos, viver melhor
Ideias práticas para um consumo mais consciente
TONI LODEIRO

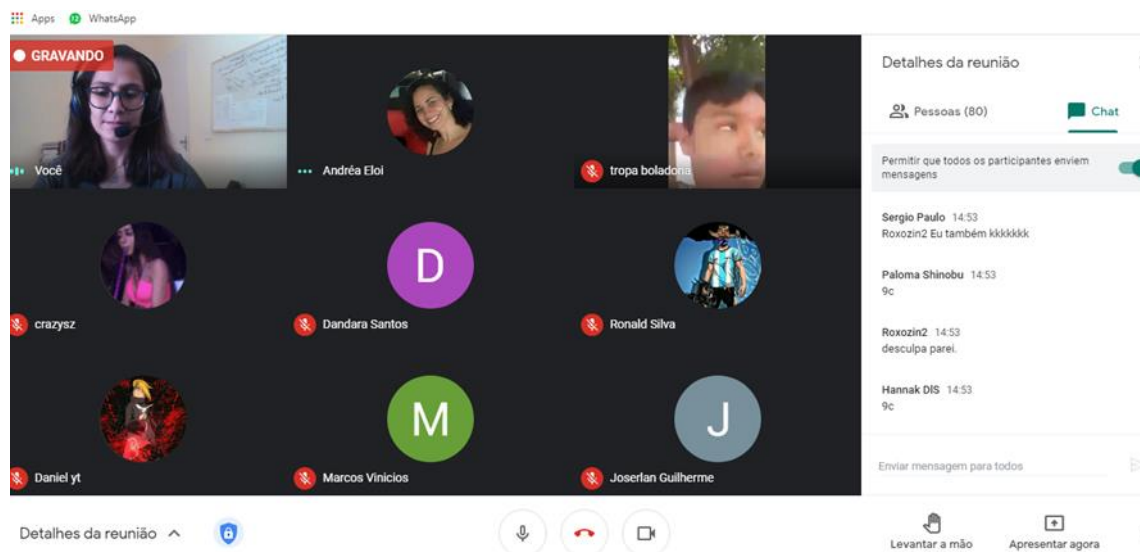
8 de abril, às 14:00h
Via Google Meet
Link disponível 5 min antes do evento

Prof. Haline Melo e Andrea Eloi
Turmas: 7º A, B,C – 8º A,B,C – 9º A, B, C

Mídia de Chamada para a aula



Trechos do chat dos alunos durante a aula.



Momento síncrono

Sua pegada hídrica individual é igual à água necessária para produzir os bens e serviços que você consome. Fique à vontade para usar a calculadora estendida da pegada hídrica desenvolvida pelos pesquisadores do UNESCO-IHE para avaliar sua pegada hídrica exclusiva. Os cálculos são baseados nas necessidades de água por unidade de produto em seu país de residência.

Nota: coloque decimais atrás de um ponto, não uma vírgula (por exemplo, escreva 1.5 e não 1,5).

País de Residência:

Consumo de comida

Produtos de carne (frango, arroz, milho, etc.): kg por semana

Produtos de carne: kg por semana

Laticínios: kg por semana

Ovos: número por semana

Como você prefere levar sua salada?

Como está o seu consumo de açúcar e doces?

Vegetais: kg por semana

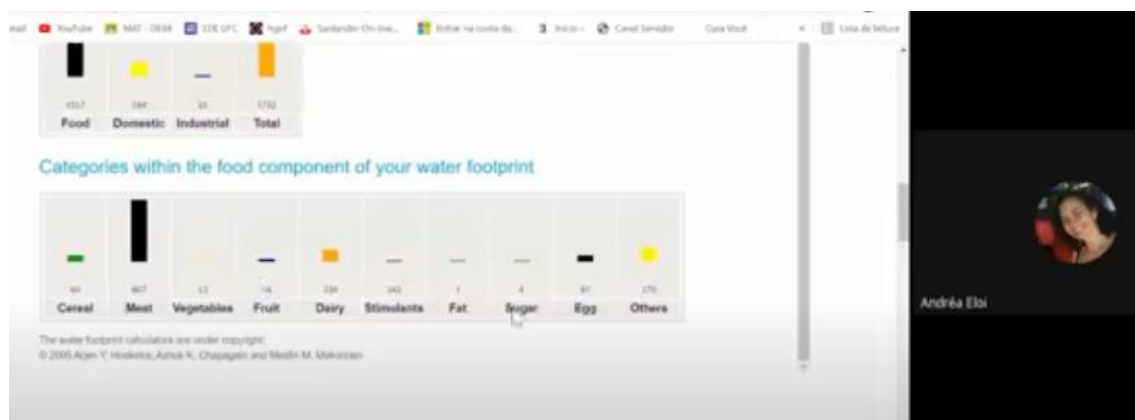
Frutas: kg por semana

Rações com arroz (batata, mandioca): kg por semana

Quanto arroz de café você toma por dia? xícara por dia

Quanto arroz de chá você toma por dia? xícara por dia

Calculando a pegada hídrica



Quantificando em gráficos o consumo individual



Finalizando a aula