

VOCÊ É O QUE VOCÊ COME: A CALORIMETRIA E O CONCEITO DE ENERGIA NO COTIDIANO

Vitor Santos¹, Sandro Fernandes², Guilherme Vanzan³, Beatriz da Silva⁴, Deise Vianna⁵, Vitorvani Soares⁶

¹ UFRJ-IF, hora.vitor@ufrj.br

² UFRJ-IF, sandrorjbr@uol.com.br

³ UFRJ-IF, guivanzan@gmail.com

⁴ UFRJ-IF, beatriz_cofes@hotmail.com

⁵ UFRJ-IF, deisevia@gmail.com

⁶ UFRJ-IF, vsoares@if.ufrj.br

Resumo

O trabalho “Você é o que você come” foi desenvolvido em um Programa de Residência Pedagógica (PRP/ Física UFRJ) e orientado por professores do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IF - UFRJ). A atividade foi elaborada com enfoque na metodologia do ensino por investigação, sendo aplicada em duas turmas de primeiro ano do colégio Pedro II, campus São Cristóvão, na zona norte do Rio de Janeiro capital. Para o desenvolvimento do trabalho foi elaborado um roteiro investigativo com o objetivo de explorar conceitos envolvidos na calorimetria, abordando as formas de transformação de energia através dos alimentos e seu consumo em atividades cotidianas. Além do roteiro, os estudantes receberam cards, que foram produzidos pelos residentes, contendo imagem, informação quantitativa, em gramas ou unidades, e calórica de alimentos para que os estudantes, em grupos, pudessem criar uma rotina de alimentação diária e associar seu consumo calórico através dos alimentos e gastos calóricos em atividades de rotina, buscando relacionar conceitos físicos presentes no cotidiano.

Palavras-chave

Ensino de Física, Ensino por Investigação, Calorimetria.

Introdução

O trabalho apresentado foi desenvolvido durante o Programa de Residência Pedagógica apoiado pela CAPES (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) com o intuito de introduzir conceitos de calorimetria para alunos do 1º ano do ensino médio através de uma abordagem de ensino por investigação. É fulcral evidenciar a importância do Programa de Residência Pedagógica para a formação acadêmica dos residentes, visto que segundo Carvalho (2018, p.784):

“...compreender o que o aluno entende exige uma profunda compreensão da matéria que está sendo ensinada e do processo de aprendizagem...”

O ensino por investigação tem como um dos principais objetivos tornar os estudantes protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. Este método visa desenvolver habilidades essenciais, como argumentação, formulação de hipóteses e

pensamento crítico. Quando aplicado ao ensino de Física, o método de investigação promove um contato inicial com o conteúdo por meio da curiosidade, o que pode despertar nos alunos uma motivação intrínseca para o aprendizado. Esse processo não apenas enriquece a formação acadêmica dos estudantes, mas também contribui para a formação de cidadãos mais engajados e conscientes, valorizando o conhecimento e sua aplicação na vida cotidiana.

“[...] Definimos como ensino por investigação o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas. Em consequência disso, quando avaliamos o ensino que propomos, não buscamos verificar somente se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo[...]” (CARVALHO, 2018, p.766)

Dentro da metodologia do ensino por investigação, o primeiro contato com conceitos de Física deve ser abordado como um processo investigativo e exploratório. Tal abordagem, como o próprio nome sugere, promove a descoberta e a construção ativa do conhecimento pelos alunos, estabelecendo uma base sólida para o desenvolvimento contínuo da compreensão científica.

O ensino de Física não deve se restringir à transferência de informações e memorização de fórmulas, mas sim à construção ativa do conhecimento, onde os alunos exploram, questionam e descobrem conceitos, sendo assim segundo Freire (2013, p.82):

“[...] Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção [...]”

Desta forma, é de extrema relevância abordar temas que estejam presentes no cotidiano dos estudantes e permitir que reflitam sobre como estão relacionados com as suas vivências, trazendo seus conhecimentos prévios e os moldando com a linguagem científica. Com isso, a escolha do tema foi pensada de acordo com o planejamento escolar por parte do preceptor do colégio em que a atividade foi aplicada, buscando dialogar de maneira contextualizada com o cotidiano dos estudantes.

O estudo da calorimetria é realizado, de maneira geral, com variadas equações que os estudantes acreditam precisar memorizar para realizar avaliações. Desta forma, com o trabalho buscamos explorar de maneira investigativa seus conceitos através de alimentos.

A motivação por trás da escolha de alimentos é a possível relação da energia calórica com o gasto energético em atividades cotidianas, onde é possível exemplificar a ideia de energia e trabalho de forma prática e experimental para os estudantes.

Descrição da atividade

Para a execução da atividade, os alunos foram divididos em grupos e receberam um roteiro impresso que introduzia o conceito de gasto calórico. O roteiro incluía uma tabela de MET (Múltiplos de Equivalente Metabólico), cujos valores são utilizados para calcular juntamente ao peso corporal (em kg), tempo de atividade (em horas) e o MET da determinada atividade o gasto calórico. A tabela abrangia uma ampla gama de atividades, desde esportivas, como vôlei de quadra, corrida e futebol,

até atividades mais cotidianas e leves, como arrumar a casa ou cozinhar. Abaixo, apresentamos um trecho da tabela utilizada.

Atividade	Intensidade	MET
Caminhada	4,8 km/h	3,0
Corrida Leve	8 km/h ou 7:30 min/km	11,5
Corrida Intensa	13,5 km/h ou 4:30 min/km	13,5
Basquete	Moderado	8,0
Vôlei de Praia	Moderado	8,0
Futebol	Recreação	7,0
Patins	Moderado	7,0
Ciclismo Moderado	18 km/h	6,0
Skate	Moderado	5,0
Ping-pong	Leve	4,0
Dançar	Moderado	6,0
Arrumação (varrer, aspirar, etc)	Moderado	3,0
Cozinhar/ Lavar Louça	Leve	2,0

Figura 1: Tabela de MET utilizada pelos alunos

(<https://ge.globo.com/euatleta/saude/noticia/2013/09/esportes-que-mais-gastam-calorias-conheca-o-met-seualiado-na-dieta.html>)

Na primeira etapa do roteiro, cada grupo deve selecionar um aluno representante e listar suas principais atividades ao longo de um dia, calculando o gasto calórico correspondente a essas atividades. Após a conclusão dessa tarefa, o grupo avança para a etapa seguinte, que consiste em relacionar os dados da tabela nutricional de um pacote de biscoitos e calcular o número de pacotes necessários para compensar o gasto calórico identificado.

Após a finalização desta etapa, os estudantes recebem cards contendo informações sobre o nome dos alimentos, a porção (em gramas) e o valor calórico (em Kcal). Com base nessas informações, eles devem montar um cardápio diário com as refeições do café da manhã, almoço e jantar, com o objetivo de repor a energia gasta nas atividades realizadas ao longo do dia listadas anteriormente. A execução da atividade em grupo e propondo diálogo entre alunos para desenvolvimento da atividade é uma prática que grega positivamente o processo de aprendizagem dos alunos e residentes e pode ser justificada segundo o trecho de Carvalho (2018, p.779):

“[...] tínhamos como ponto de partida a hipótese de que a prática reflexiva coletiva favorece a emergência de elementos teóricos e críticos, o

que pode levar o professor a tomar consciência sobre o que fazer e por que fazer e, subsequentemente, pode gerar mudanças em suas práticas docentes [...]”

 Bife a parmegiana 1 bife médio 150g 491 kcal	 Carne assada 1 fatia média 90g 259 kcal	 Filé de frango grelhado 1 filé médio 125g 199 kcal	 Nuggets de Frango 5 unidades 130g 326 kcal	 Filé de Frango à milanesa 1 filé médio 140g 435 kcal
 Arroz branco 1 colher de sopa 31g 36 kcal	 Arroz Integral 1 colher de sopa 31g 34 kcal	 Iogurte 1 pote 100g 90 kcal	 Manteiga 1 colher de sopa 10g 75 kcal	 Torrada Tradicional 3 unidades 30g 119 kcal
 Bolo de chocolate com calda 1 fatia média 100g 540 kcal	 Brigadeiro 1 unidade 20g 100 kcal	 Bolo simples 1 fatia 100g 207 kcal	 Pizza de Mussarela 1 fatia 120g 360 kcal	 Pizza de Calabresa 1 fatia 120g 319 kcal

Figura 2: Cards utilizados pelos alunos para resolução das próximas atividades.

Os cards utilizados contém os mais diversos tipos de alimentos, desde arroz branco, carne assada e feijão que compõem refeições mais elaboradas, até alimentos como torrada e brigadeiro, e suas possíveis variações como bolo simples e de chocolate.

Nesse momento da atividade, os estudantes estão livres para montar os cardápios de acordo com sua criatividade e explorar o valor calórico dos alimentos de maneira lúdica e ilustrativa.

Resultados

Com a aplicação da atividade, os estudantes puderam refletir sobre como suas simples atividades diárias e sua alimentação podem estar relacionadas com conceitos físicos. Na primeira etapa foi possível aprimorar suas habilidades de organização, operações básicas da matemática e conversão de unidades de medida. No cálculo de quantos pacotes de biscoito e quanto de energia por refeição, os alunos conseguiram praticar as operações básicas de soma e subtração, e para o cálculo de quantidade de pacotes de biscoitos necessários para repor energia eles praticaram as operações de divisão e multiplicação.

Algumas respostas as questões do roteiro e observações sobre podem ser conferidas abaixo:

1. O grupo deve escolher um membro e listar as suas principais atividades ao longo de um dia. Calcule quanta energia é gasta para desenvolver as atividades listadas na tabela anterior e depois calcule o total de energia gasto em um dia.

ATIVIDADE	MET	MASSA (kg)	TEMPO (h)	ENERGIA (kcal)
Caminhada	3,0	45,5 kg	1 hora	136,5 kcal
vôlei de quadra	7,0	45,5 kg	1,5 hora	477,75 kcal
dormir	0,9	45,5 kg	6 horas	245,7 kcal
cozinhar/ lavar louça	2,0	45,5 kg	2 horas	182 kcal
arrumação	3,0	45,5 kg	1 hora	136,5 kcal
Total de Energia		1.178,45 kcal		

Figura 3: Primeira tabela do roteiro preenchida pelos alunos, onde é possível visualizar diversas atividades do cotidiano.

Na figura acima podemos perceber como o roteiro contempla inúmeras atividades do dia a dia dos alunos. Desde atividades simples como dormir e cozinhar até esportes como vôlei de quadra, o roteiro pode ser preenchido com elas e ajudam os alunos a visualizar o gasto de energia calórica no cotidiano.

a) Quantos pacotes de Doritos seriam necessários comer para suprir as necessidades energéticas gastas nas atividades listadas pelo grupo?

1162 kcal para suprir
 e o doritos tem 120 de valor energético por 25g e o pacote tem
 150g
 $25 \cdot 6 = 150$
 $120 \cdot 6 = 720$
 $1162 \div 720 = 1$ pacote e mais

Figura 4: Aluno descreve de forma organizada o que deve responder na questão e desenvolve o raciocínio com uso da escrita por extenso.

Na resposta acima, se nota uma organização na resolução devido a busca de uma escrita por extenso, onde pode facilitar o entendimento do que se deve fazer a seguir para resolver a pergunta do roteiro.

A pergunta realizada no roteiro objetiva promover uma reflexão sobre alimentação saudável, onde uma determinada quantidade de biscoito consegue

promover a energia necessária para atividades diárias, mas que não possui benefícios nutritivos.

Refeição	Alimento	Massa e Medida	kcal
Café da Manhã	misto quente +	1un: = 85 g	358 Kcal
	banana prata	1uni: = 70 g	
Almoço	Estragado de frango +	2 colheres = 50 g	185 Kcal
	arroz branco + brindeiro	2 colheres = 62 g 1uni = 20 g	
Jantar	arroz integral feijão preto tomate salada de batata bife grelhado	1 colher = 31 g 1 concha = 59 g 2un: = 218 g 1 colher = 38 g 1 bife = 40 g	393 Kcal
	Total = 936 Kcal		

Figura 5: Organização de tabela com porções e unidades bem definidas.

Podemos perceber na tabela acima uma organização dos alunos em porções como unidade e “colher”, ou até mesmo “pedaço”, e para execução da atividade sublinhando com marco texto a sugestão do exercício. Ao final, todas são convertidas para gramas como uma forma geral e unitária de medição dos alimentos consumidos, podendo ser relacionado ao S.I. (Sistema Internacional de medida), todavia para fins de facilidade de execução das contas foi utilizado o CGS (centímetro, grama, segundo) para obtenção das calorias como indicadas nas tabelas dos alimentos.

Refeição	Alimento	Massa e Medida	kcal
Café da Manhã	Banana prata	1 unidade: 70g	74 kcal
	Presunto	1 fatia: 20 g	31 kcal
	Pão francês	1 unidade: 50g	135 kcal
	Manteiga	1 colher: 10g	75 kcal
	Suco de Laranja	1 copo: 200ml	116 kcal
Almoço	Arroz Branco	6 colheres de sopa: 186g	216 kcal
	Feijão Preto	1 concha: 59g	69 kcal
	Filé de Porco gre	1 filé médio: 125g	199 kcal
	Tomate	1/2 unidade: 54,5g	8 kcal
	Alface	2 folhas: 16g	2 kcal
Jantar	Arroz Branco	6 colheres de sopa: 186g	216 kcal
	Feijão Preto	1 concha: 59g	69 kcal
	Filé de Porco gre	1 filé médio: 125g	199 kcal
	Limão	1 unidade: 100g	54 kcal
	Refrigerante	1 copo: 200ml	85 kcal
	Purê de batata	1 colher de sopa: 15g	56 kcal
Total: 1567 Kcal			

Figura 6: Organização de tabela com porções e unidades bem definidas.

Novamente é possível perceber na tabela acima uma organização por parte dos alunos na divisão de alguns tipos de porções e unidades de medidas, é possível também ver uma divisão de alguns itens como “1/2 unidade” no “tomate” o que os estimula a prática da matemática e aproxima a alimentação no cotidiano com o a ingestão de energia na forma calórica.

Conclusão

Ao longo do desenvolvimento da atividade os alunos foram bastante participativos e demonstraram um excelente aproveitamento da atividade, evidenciado pelo seu engajamento na resolução das tarefas propostas. Durante a realização da atividade, os estudantes apresentaram dúvidas e formularam ideias a respeito do gasto energético e a escolha dos alimentos para cada refeição. Além disso, trouxeram sugestões e aplicações dos conceitos abordados para situações do cotidiano. Observou-se que, ao calcular as quantidades de alimentos, eles empregaram expressões mais precisas, como “meia unidade” ou “uma porção e meia”, e até indicaram intervalos de tempo fracionados, como 1,5 horas. Essas observações refletem uma tentativa de integrar os conceitos teóricos com as experiências diárias, permitindo não apenas a conclusão bem-sucedida da atividade, mas também a aplicação prática e significativa dos princípios relacionados à energia.

O trabalho pode abrir espaço para abordagem em outros tópicos da Física como rendimento ou potência. Um trabalho interdisciplinar com Biologia, Química, Educação Física e Matemática também pode ser abordado juntamente com a execução dessa atividade, visto o tema de alimentação, prática de atividades e unidades de medida.

A abordagem investigativa no ensino de Física, como exemplificado nesta atividade, destaca como práticas pedagógicas inovadoras podem contribuir significativamente para o desenvolvimento dos alunos, de maneira individual e colaborativa. Ao promover uma melhor compreensão dos conceitos científicos por meio de atividades que exploram a Física no cotidiano, essa metodologia desperta a curiosidade e o interesse dos estudantes. O ensino investigativo permite a construção ativa do conhecimento, favorecendo a formação de cidadãos cientificamente instruídos. Esse processo não apenas enriquece a educação individual dos alunos, mas também potencializa o impacto positivo da ciência na sociedade, utilizando o conhecimento científico como uma ferramenta para transformação e pensamento crítico.

Referências

CARVALHO, A. M. P. de. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 18(3), 765–794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 30. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. p. 82.

<https://pibidfisicaufrrj.blogspot.com/>

<https://ge.globo.com/eu-atleta/saude/noticia/2013/09/esportes-que-mais-gastamcalorias-conheca-o-met-seu-aliado-na-dieta.html>