



ENSINO DE TERMOLOGIA ATRAVÉS DE ATIVIDADES PRÁTICAS NA COZINHA - FÍSICHEF

Edinelson Portela Alves ¹

Mairon Melo Machado ²

RESUMO

O Físichef é uma proposta metodológica desenvolvida com turmas do Ensino Médio do Instituto Federal Farroupilha – Campus São Borja (IFFAR – São Borja), trabalhando em diferentes momentos o estudo de Termologia com estudantes das modalidades Integrado dos Cursos Técnico em Informática, Técnico em Eventos e Cozinha PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos). A atividade articulou de forma interdisciplinar os componentes curriculares de Física, Geografia e Biologia, tendo como objetivo principal promover o aprendizado de tópicos específicos destas disciplinas (no caso Termologia, Sustentabilidade e Nutrientes, respectivamente), de maneira contextualizada e significativa. Considerando as dificuldades enfrentadas pelos discentes na compreensão dos fenômenos relacionados à transmissão de calor e escalas termométricas, buscou-se integrar esses conteúdos com práticas gastronômicas e discussões sobre sustentabilidade e descarte consciente de alimentos, assim como são constituídos e quais as relevâncias nutritivas dos alimentos utilizados. Essa relação permitiu que os alunos participassem ativamente da construção do conhecimento, relacionando teoria e prática em um ambiente colaborativo e dinâmico. Os resultados evidenciam avanços significativos na aprendizagem dos participantes, com destaque para o alto índice de acertos nas avaliações relacionadas aos conceitos das disciplinas, bem como o desenvolvimento de habilidades interpessoais e de consciência ambiental. A experiência reforça o potencial das metodologias interdisciplinares no Ensino Médio, sobretudo quando envolvem situações com,cretas do cotidiano dos estudantes, incentivando a autonomia, o protagonismo e a valorização dos saberes aplicados. O Físichef demonstra ser uma alternativa viável e eficaz para superar as dificuldades no ensino tradicional de Física, ao mesmo tempo em que contribui para a formação integral dos alunos por meio de uma abordagem prática e inovadora.

Palavras-chave: Ensino de Física, Físichef, Termologia, Transmissão de Calor.

INTRODUÇÃO

Este relato de experiência trata de uma prática aplicada nos cursos integrados ao ensino médio, Técnico em Informática e Técnico em Eventos, e também no curso PROEJA Técnico em Cozinha, ofertados no Instituto Federal Farroupilha, Campus São Borja (IFFAR-São Borja), na cidade de São Borja, Rio Grande do Sul.

O conteúdo abordado nesta prática está dentro de uma das divisões elementares da Física, que é a Termodinâmica. Conforme Tipler (1976, p. 399): “A termodinâmica é o estudo dos processos de transferência de energia entre corpos macroscópicos e que envolvem a temperatura”. Em complemento, segundo (Gaspar,2002) é o ramo da física que estuda os

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal Farroupilha, Campus São Borja, RS, edinelson.2017010258@aluno.iffar.edu.br;

² Docente do Instituto Federal Farroupilha, Campus São Borja, RS, mairon.machado@iffarroupilha.edu.br;





efeitos da mudança de Temperatura, Volume e Pressão empregados em sistemas físicos, visando explicar os mecanismos de transferência de Energia Térmica a fim que estes realizem algum tipo de trabalho.

Apesar da importância da termodinâmica, a aplicação dela no Ensino Médio enfrenta diversos desafios, principalmente pela natureza abstrata dos conceitos físicos envolvidos, como Calor, Temperatura, Trabalho, Energia e Entropia. Aqui, entra o papel do professor como alguém que estimula e propõe desafios aos alunos, objetivando tornar mais apetecível esse conteúdo e questionando os estudantes para que ocorra um conflito de opiniões. Azevedo diz,

É preciso que sejam realizadas diferentes atividades, que devem estar acompanhadas de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo, envolvendo a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos para que os alunos possam construir seu conhecimento. (Azevedo, 2004, p. 20)

Em concordância, Carvalho afirma que,

É o professor que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas. Carvalho (1999, p. 48)

Com o intuito de diversificar o ambiente de estudo da Termologia, e aproveitando-se do espaço de Gastronomia do IFFAR-São Borja, desenvolveu-se o projeto de ensino Físichef. Uma prática interdisciplinar que possibilita a apropriação do conhecimento científico por parte dos alunos através de atividades problematizadoras, não só práticas, mas também estimulam a criatividade e ações colaborativas.

Além do mais, trabalhar a interdisciplinaridade possibilita aos alunos uma visão geral dos problemas a serem enfrentados, pois quando os conteúdos são tratados de forma isolada, os mesmos tendem a fazer pouco sentido aos alunos. O trabalho relacionado com as disciplinas traz vivências que possibilitam a compreensão do conhecimento enquanto construção permanente. Para Paulo Freire (1987), a interdisciplinaridade é o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura.

A Termodinâmica possui um dos conteúdos mais desafiadores no Ensino Médio, dada sua complexidade conceitual e o alto grau de abstração exigido dos alunos. O conteúdo que os discentes comumente encontram maior dificuldade é o de Calorimetria, o que por outro lado,





permite a possibilidade de desenvolver atividades práticas em sala de aula, com a finalidade de sanar ou diminuir essas dificuldades.

Enfocamento Nacional das Licenciaturas
IX Seminário Nacional do PIBID

Nesse contexto, o projeto Físichef surgiu como uma prática pedagógica inovadora, desenvolvida com o propósito de aproximar os conteúdos de Termodinâmica da realidade dos alunos por meio da interdisciplinaridade com as práticas de cozinha, envolvendo as disciplinas de Física, Geografia e Biologia. Ao mesmo tempo, o projeto é capaz de verificar a capacidade do aluno de empregar os ensinamentos destas disciplinas em um menu completo, composto por entrada, prato principal e sobremesa. A proposta se justifica pela necessidade de tornar o ensino da Física mais acessível, utilizando metodologias que despertem o interesse dos estudantes, especialmente daqueles que enfrentam dificuldades no aprendizado de conceitos abstratos, como propagação de calor, temperatura, energia e outros.

O objetivo principal do projeto foi desenvolver e aplicar uma atividade interdisciplinar que utilizasse a cozinha como ambiente pedagógico para o ensino dos conceitos fundamentais da Termologia, especialmente os três modos de propagação de calor (condução, convecção e irradiação), e ênfase na Calorimetria. O Físichef buscou, também, fomentar o trabalho em grupo, o protagonismo estudantil e a consciência ambiental a partir da escolha consciente dos ingredientes utilizados nas práticas.

METODOLOGIA

As atividades ocorreram tanto em sala de aula quanto no laboratório de cozinha do campus, e envolveram experimentações, elaboração de receitas, exposições orais e avaliações realizadas por uma banca interdisciplinar. Na aplicação das práticas consistiu o uso dos três momentos pedagógicos descritos por Angotti (1982), sendo eles:

Problematização inicial, é o momento que consiste em levantar questões que possibilitem introduzir uma discussão em sala de aula, acerca do assunto a ser trabalhado, com a finalidade de fazer a ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem, para as quais provavelmente eles não dispõem dos conhecimentos científicos suficientes para interpretá-los corretamente.

Segundo momento, que é a organização do conhecimento, onde são estudados os conceitos necessários para a compreensão do tema discutido na problematização inicial. E por fim, um terceiro momento, sendo a aplicação do conhecimento, ponto que se destina a trabalhar de forma sistemática o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e



interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que possam ser compreendidas.

A primeira versão do projeto foi desenvolvida na turma do PROEJA, sendo aplicada na turma de Cozinha 20, entre os meses de julho e agosto do ano de 2022. Desenvolveu-se uma parceria interdisciplinar com a disciplina Técnicas de Panificação e Confeitaria, objetivando ensinar o conteúdo de propagação de calor na cozinha, utilizando conceitos já estudados anteriormente pelos discentes em suas disciplinas técnicas.

A atividade teve início com uma problematização visual e reflexiva por meio de slides com imagens e perguntas instigadoras, com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema “Calor e cozimento dos alimentos”. As respostas foram registradas e utilizadas como ponto de partida para introdução do conteúdo científico sobre os três modos de propagação do calor: condução, convecção e radiação. Três experimentos demonstraram os processos de Transmissão de Calor. Na condução, utilizou-se um fio de cobre e um palito de madeira com gotas de cera, evidenciando a diferença na condução térmica dos materiais, conforme a figura 1.

Figura 1 - Experimento de condução de calor com fio de cobre e madeira.



Fonte: elaboração própria (coatoria)

Para ilustrar a convecção, realizou-se o experimento do vulcão submarino com água colorida. O experimento consiste em colocar líquidos de temperaturas diferentes dentro de um mesmo recipiente, observando-se o comportamento das correntes de convecção. conforme exposto na figura 2.





Figura 2 - Experimento do vulcão submarino.



Fonte: elaboração própria (coatoria)

E a irradiação foi explicada por meio do radiômetro, Neste experimento uma peça de vidro com quatro palhetas muito finas, ao receber a radiação da luz, passam a girar em torno do ponto de apoio na haste, evidenciado na figura 3.

Figura 3 - Experimento de radiação com o radiômetro.



Fonte: elaboração própria (coatoria)

Esses conceitos foram reforçados com práticas culinárias: fritar bife (condução), cozinhar macarrão (convecção) e estourar pipoca no micro-ondas (radiação), atividades em que todos os alunos identificaram corretamente os processos físicos envolvidos.

Finalizando a proposta, os alunos organizaram-se em equipes para aplicar o conhecimento adquirido. Cada grupo escolheu uma receita e preencheu uma ficha detalhando



os ingredientes e os tipos de propagação de calor que seriam utilizados na preparação. A iniciativa permitiu aos estudantes perceberem de forma prática e contextualizada os conceitos da Transmissão de Calor, superando dificuldades e promovendo uma aprendizagem significativa.

Na etapa final do projeto, os alunos tiveram uma semana para se organizar e preparar receitas que utilizassem os três processos de propagação de calor. A apresentação dos pratos foi avaliada por uma banca composta por professores de Física e Gastronomia, que seguiu uma divisão de tempo rigorosa: 1h30 para preparo e empratamento, 20 minutos para responder a um questionário e 15 minutos para a apresentação oral. Durante essa apresentação, os alunos explicaram o passo a passo da receita e identificaram, com embasamento teórico, os momentos em que cada processo foi empregado.

A segunda e terceira versões foram implementadas nos cursos técnicos integrado ao ensino médio. Primeiramente nas turmas de segundo ano do curso Técnico em Eventos, em novembro e dezembro de 2023, em parceria com a disciplina de Geografia, foram trabalhados os conteúdos de Escalas Termométricas, conversão entre as escalas, e também os processos de Transmissão de Calor, como eles ocorrem na cozinha e como influenciam na sociedade e meio ambiente, caracterizando a parte da sustentabilidade, conforme figura 4.

Figura 4 - Atividade prática dos alunos do curso Técnico em Eventos



Fonte: elaboração própria

A proposta buscou integrar os conceitos de Transmissão de Calor e escalas termométricas com práticas sustentáveis e geográficas, como a análise da cadeia produtiva dos alimentos e o uso consciente dos recursos naturais, com metodologia descrita no trabalho de Machado e colaboradores (2024). Os alunos foram desafiados a elaborar um menu





completo (entrada, prato principal e sobremesa), utilizando os três processos de propagação de calor, e adotando práticas sustentáveis na escolha, aquisição e descarte dos alimentos.

A atividade foi dividida em cinco encontros na disciplina de Física. Oito grupos foram formados por sorteio, assim como foram sorteados os alimentos que deveriam obrigatoriamente utilizar, incentivando a adaptação a situações inesperadas ao invés da formação de grupos entre amigos e colegas próximos. Cada grupo recebeu um determinado alimento, que obrigatoriamente deveria ser o destaque do menu nas três etapas de preparação, sendo que em cada uma delas, o grupo teve a liberdade de escolher qual método de Transmissão de Calor iria utilizar, obedecendo o critério de não repetição deste método. Por exemplo, o grupo poderia preparar uma entrada com abacaxi feito na chapa (condução), um prato central no qual o abacaxi foi cozido (convecção) e um bolo de abacaxi feito no micro-ondas (irradiação). Para a avaliação, foi exigido o uso de ingredientes frescos ou minimamente processados, valorizando produtos locais e sustentáveis.

O tempo total de preparo do menu foi de 1 hora e 30 minutos por grupo, e enquanto o preparo era feito, os alunos recebiam “provas surpresa” para resolução de exercícios de conversão de escalas através de medidas de temperaturas dos alimentos que estavam sendo preparados. Durante a apresentação final, cada grupo teve 15 minutos para explicar o preparo do menu, identificar os processos físicos envolvidos em cada etapa, apresentar os resultados das conversões de escalas termométricas criadas por eles e expor os critérios de sustentabilidade adotados. As apresentações foram avaliadas por uma banca composta por professores de Física, Geografia e Técnicas de Cozinha. Como incentivo adicional, os dois melhores menus receberam medalhas em uma cerimônia comemorativa.

Figura 5 - Atividade prática dos alunos do curso Técnico em Informática



Fonte: elaboração própria (coatoria)





Posteriormente, em novembro e dezembro de 2024, foi aplicado o projeto no curso Técnico em Informática, desta vez em cooperação com as disciplinas de Geografia e Biologia, junto às turmas de segundo ano. A disciplina de Biologia trouxe como avaliação extra quais as informações nutricionais dos ingredientes utilizados pelos alunos, onde foi possível relacionar os ingredientes que estavam utilizando para a confecção dos pratos com as moléculas vistas em aula.

Já na Geografia, houve exploração da origem, produção, exportação e importação dos ingredientes, além da sustentabilidade, em um trabalho bastante amplo no processo de pesquisa sobre a origem dos alimentos, se são produtos importados, nacionais, regionais, de grandes ou pequenos produtores, etc. Na Física, o sistema metodológico adotado foi similar ao realizado para a turma de Eventos, porém retirando-se a parte de conversão de escalas e concentrando-se especificamente nos processos de Transmissão de Calor, bem como a parte de calorimetria e mudanças de fase.

Foram 12 grupos de 5 alunos cada, novamente todos sorteados junto de seus respectivos alimentos, e com prazo de uma semana para elaboração do menu, e 1 hora e 45 minutos para preparação do mesmo, assim como 20 minutos para apresentação. Como incentivo extra, os 2 melhores menus de cada turma recebeu medalhas comemorativas em alusão à premiação do projeto.

Além disso, o uso de imagens dos alunos e das atividades foi previamente autorizado, respeitando os direitos de uso de imagem para fins educacionais e científicos. O projeto foi vinculado à disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II do curso de Licenciatura em Física do IFFar, não sendo necessário submissão a comissões de ética por não envolver coleta de dados sensíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação foi de caráter formativo, buscando compreender não apenas os resultados finais apresentados pelos grupos, mas também o processo de construção do conhecimento ao longo da realização da proposta. Ao observar os resultados dos alunos, constatou-se que foram significativos.

Na turma do curso PROEJA, por exemplo, contabilizando as notas finais da turma na disciplina de Física, a média obtida foi de 95,7. Como os alunos conseguiram demonstrar na apresentação o domínio dos conceitos estudados, conclui-se que a metodologia obteve efetividade em seus objetivos.





No Curso Técnico em Eventos, os oito grupos que foram formados para realizar a atividade prática na cozinha tiveram bom aproveitamento geral. Todos eles utilizaram os processos de Transmissão de Calor em seus menus, e de algum modo, explicaram como ocorreu o processo em seus pratos. Da mesma forma, conseguiram realizar as conversões de escalas propostas. O desempenho geral foi igualmente satisfatório com as turmas do Curso Técnico de Informática. A média de acertos em ambas as turmas de Integrado ficou acima de 80%, o que os autores consideram um ótimo resultado, visto que anteriormente, a base de acertos em Termologia não ultrapassava 40%.

A atividade, além de promover um aprendizado interdisciplinar eficaz, incentivou a criatividade, o trabalho em equipe, a consciência ambiental e a valorização do conhecimento científico aliado às práticas do cotidiano. De acordo com os resultados obtidos, percebe-se que há a possibilidade de inserção de novas formas de ensino de Termologia para o Ensino Médio. Através do uso de atividades na Cozinha, os alunos conseguiram aprender os processos de Transmissão de Calor de forma satisfatória, organizaram-se no sentido de compreender a interação do ambiente da cozinha com o ambiente social em que vivem, produzindo menor quantidade de lixo reciclável, e ainda, aprenderam a trabalhar em grupos mesmo quando esses não são constituídos por pessoas próximas.

Conclui-se, portanto, que a prática Físichef obteve resultados significativos, e logo, pretende-se dar prosseguimento a esse projeto aplicando esse modelo em outras turmas, a fim de aperfeiçoar o mesmo, bem como mostrar aos alunos que a Física está literalmente no seu dia a dia, basta um pequeno estímulo para que isso seja evidenciado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho traz o relato da aplicação do projeto Físichef no Instituto Federal Farroupilha, Campus São Borja. Os resultados demonstraram um significativo aumento no desempenho dos alunos nas temáticas de Termologia, com índices de acerto superiores a 80%, superando significativamente a média anterior de 40%. Ademais, observou-se maior engajamento, interesse e apropriação dos conceitos físicos aplicados ao cotidiano, com destaque para a compreensão dos processos de propagação de calor presentes na prática culinária. A estratégia adotada evidenciou a eficácia da articulação entre ciência e o dia a dia dos alunos, oferecendo aos mesmos uma nova forma de significar os conteúdos de Física.

Conclui-se que o Físichef representa uma alternativa metodológica promissora para o ensino de Termodinâmica no Ensino Médio, sendo possível sua replicação em diferentes





contextos educacionais, mesmo sem a estrutura física de um laboratório de cozinha, desde que adaptado de forma criativa. O projeto demonstrou que é possível aliar ensino técnico, conhecimento científico e práticas socioculturais para promover uma educação mais atrativa, crítica e significativa.

Apresentamos dois relatos de alunas envolvidas no projeto. Aluna A: “Eu achei muito legal, nunca tinha feito nada assim antes. Apesar de ter dado um pouco de desespero, quase queimamos os pratos em dois momentos, na verdade, mas no final deu tudo certo”. Aluna B: “Eu nunca tinha me dado conta que a Física estava presente até na Cozinha, enquanto eu comia, enquanto eu preparava meu alimento. Foi muito bom entender que não são apenas contas que estão na Física, mas como ela nos ajuda a modificar o mundo e tornar ele melhor e mais fácil”.

O desenvolvimento da atividade Físichef demonstrou ser uma prática pedagógica eficaz para o ensino de conteúdos de Termologia no Ensino Médio, promovendo a interdisciplinaridade e o protagonismo dos alunos. A inserção dos conceitos de Termodinâmica em um contexto prático e ligado ao cotidiano dos estudantes, como a cozinha, oportunizou a aprendizagem significativa, despertando o interesse dos estudantes e possibilitando um maior entendimento dos conteúdos. O desempenho satisfatório, com média de acertos superior a 80% conforme discorrido anteriormente, evidencia o potencial da abordagem para superar dificuldades no ensino e aprendizado dessa área da Física.

Além do domínio dos conceitos da Física ter aumentado, a atividade proporcionou um ambiente de aprendizagem colaborativo, no qual os estudantes foram expostos ao realizarem o trabalho em equipe, a autonomia e a responsabilidade coletiva. A integração dos alunos aos processos de planejamento, execução e apresentação dos pratos permitiu a conexão entre os saberes científicos e o cotidiano, reforçando a importância de uma educação contextualizada, crítica e reflexiva. A preocupação com a redução de resíduos e a valorização do ambiente também indicam um amadurecimento em relação às práticas sustentáveis que cada vez se fazem mais necessárias.

Por fim, os resultados obtidos reforçam a viabilidade de metodologias ativas e práticas no ensino de Ciências, mesmo em contextos escolares com limitações estruturais. A replicabilidade da atividade em diferentes realidades pode ser adaptada com criatividade e planejamento, utilizando recursos acessíveis. A perspectiva de expansão do projeto, com a inclusão de novos conteúdos e disciplinas, abre caminhos promissores para uma formação mais abrangente. Espera-se que iniciativas como essa possam inspirar outros educadores a aproximar o ensino da realidade dos alunos.



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem todos os estudantes envolvidos no desenvolvimento do projeto junto às turmas de Cozinha PROEJA, Eventos e Informática Integrado. Também agradecem a Tauane Antunes, pela reserva do laboratório de Cozinha, Juliana Araújo, pela colaboração na avaliação dos menus, bem como orientação no uso dos equipamentos do laboratório de Cozinha, Denise Palma e Emersom Roballo, professores respectivamente das disciplinas de Biologia e Geografia, participantes do projeto, e Toni Montenegro, pela confecção das medalhas de premiação.

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A. P. **Solução alternativa para a formação de professores de ciências: um projeto educacional desenvolvido na Guiné-Bissau**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

AZEVEDO, M. C. P. S. (2004). Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: A. M. P. CARVALHO, (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 19-33.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Termodinâmica: um ensino por investigação**. São Paulo: Feusp, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GASPAR, A. **Física: volume único**. São Paulo: Ática, 2002.

MACHADO, M. M.; KUNST, A. V.; ROQUE, A. P.; MIRANDA, B. M. A.; GARCIA, G. C. et al. **Fisíchef: aprendendo termologia na cozinha**. Kur'yt'yba: Revista Multidisciplinar de Educação e Ciência, v. 15, kere04, 2024.

TIPLER, Paul A. **Física 1**. Rio de Janeiro. LTC. 1976.

