



MOL2NET, International Conference Series on
Multidisciplinary Sciences

Introdução aos conceitos de Física de Partículas através de um jogo de cartas

Anderson dos Santos^a, Samuel Bueno Soltau^a

^a Universidade Federal de Alfnas

Abstract.

The physical concepts involved in the technologies is not always present in the student repertoire. To minimize this problem, the physics teaching need including topics in modern and contemporary physics. This work offer a set of didactic sequences, in which part of a card game to introduce concepts related to the Standard Model of Elementary Particles (MPPE).

Introdução

Vivemos num mundo interconectado, no qual uso de mídias e aplicativos é cada vez mais comum na sociedade. Entretanto, o conhecimento dos conceitos físicos envolvidos no funcionamento de tais tecnologias nem sempre está presente no repertório dos alunos. Para amenizar este problema e acompanhar a evolução tecnológica, o Ensino de Física não pode prescindir de incluir entre os temas abordados no Ensino Médio, conceitos de Física Moderna e Contemporânea.

A possibilidade de utilizar os próprios artefatos tecnológicos, como simulações computacionais e outros softwares, para abordar tais conteúdos, esbarra no dilema das Escolas Públicas sem recursos. Com o intuito de oferecer uma alternativa viável para enfrentar estes desafios, montamos uma sequência didática centrada num jogo de cartas, para ensinar Física de partículas, com ênfase no Modelo Padrão.

O jogo, similar ao popular UNO, consiste em dezesseis cartas que representam quarks, léptons e bósons, do qual participam até cinco jogadores, cada um com oito cartas, para disputar a partida. As regras do jogo são similares às do UNO original, ganha o jogador que se livrar de todas as cartas que tem na mão.

Essa proposta pretende além de abordar o Modelo Padrão da Física de Partículas, resgatar a interação e o convívio nas relações sociais entre os alunos na sala de aula, já que estão cada vez mais distantes uns dos outros, reclusos em seus próprios mundos “virtuais”. Na fase de avaliação, utilizamos um conjunto de questões que levam em consideração o conhecimento prévio dos alunos quanto aos conteúdos abordados e visam despertar o interesse a respeito dos temas.

Os assuntos vão desde a evolução do modelo atômico até conceitos de Física Moderna, como efeito fotoelétrico e a Física Contemporânea, como o bóson de Higgs. A aplicação desta proposta em uma Escola Pública, teve resultados satisfatórios na avaliação pelos alunos.

Metodologia

Seria comum pensarmos em tecnologias, como simulações computacionais ou aplicativos celulares para o ensino de Física Moderna por ser tratar de atualidades, porém entraríamos num grande dilema, como ensinar tais conteúdos em escolas sem recursos? Com o intuito de sanar essa dificuldade foi criado um conjunto de Sequências Didáticas e um jogo de cartas para despertar a curiosidade dos alunos a respeito das partículas elementares divididas em três famílias, as quais são os quarks, os léptons e os bósons.

A metodologia utilizada na sequência didática foi idealizada de forma a permitir aos alunos uma maior interação com o professor e o conteúdo abordado, considerando o conhecimento prévio dos alunos em relação a cada tópico, que vão desde a evolução dos modelos atômicos até o Modelo Padrão de Partículas Elementares (MPPE)[1,2].

O MPPE descreve corretamente três forças conhecidas, sendo elas a interação eletromagnética, cuja partícula de interação é o fóton, a interação fraca, cuja partícula mediadora são os bósons W^+ , W^- e Z , a interação forte, tem como partícula mediadora o glúon mas não apresenta a quarta interação, a gravitacional, cuja partícula de interação o gráviton ainda é uma incógnita[3]. O MPPE teve sua formulação no início dos anos 70, tem como base estrutural a teoria quântica da força eletromagnética, com precisão de uma parte em um bilhão e estabelecido experimentalmente no início dos anos 1980[4].

No primeiro momento os alunos foram separados em grupos (4 pessoas), a partir dessa divisão distribuímos um conjunto de perguntas elaboradas com a intenção de fomentar uma discussão sobre os tópicos entre os alunos sem a mediação do professor. Os alunos registraram em papel, suas opiniões, registro que foi recolhido e utilizado posteriormente como material de análise. Em seguida, foi realizado um debate, em que os alunos expuseram os resultados da discussão do grupo em relação às questões apresentadas. O debate foi em torno das cinco questões de cada tópico. Neste momento, os alunos apresentaram seus pontos de vista em torno do que concluíram nos grupos de discussão. O nosso papel como professor, foi mediar e orientar as discussões apresentadas por cada grupo.

O segundo momento baseou em uma aula expositiva e dialogada com o objetivo de consolidar o tema abordado na aula anterior, além de esclarecer as dúvidas e erros conceituais, apresentados por cada grupo. Retomamos o debate, pontuando os erros conceituais de cada grupo, de modo a aproximar o máximo possível da teoria em questão. Apresentamos os conceitos, já explicitados no primeiro momento, e explicamos detalhadamente, cada um deles, ao final da última sequência didática foi aplicado o jogo

Inicialmente, aplicamos um jogo de cartas, criado pelos pesquisadores, baseado no UNO, contendo as partículas elementares do modelo padrão. O objetivo do jogo é proporcionar o conhecimento sobre o modelo padrão e suas partículas elementares, onde as regras são similares

as do jogo original, onde a principal diferença é que ao invés de utilizarmos números, usamos os nomes das partículas elementares.



Figura 1: Alunos do terceiro ano testando o jogo de cartas

O jogo teve a duração de uma aula e em seguida pedimos aos alunos que nos dessem um retorno sobre o jogo e design das cartas testadas por eles, respostas que foram utilizadas para melhorar o jogo, resultados que serão apresentados a seguir.

Num outro momento foi aplicada uma aula sobre o modelo padrão e suas partículas, a qual gerou muita discussão devido se tratar de um assunto muito abstrato e de difícil entendimento, não é tão trivial como relacionar velocidade média com um carro e uma distância percorrida, vai muito mais além do que os sentidos normais podem entender, é um mundo novo cheio de coisas estranhas.



Figura 2: Apresentação da aula sobre os conceitos do modelo padrão

Resultados e Discussões

Durante a partida, muitas perguntas foram feitas a respeito dos nomes estranhos que continham as cartas. As perguntas não foram respondidas de imediato com a intenção de despertar a curiosidade dos alunos. Com base nos dados coletados durante as aplicações das sequências didáticas, observamos uma discreta melhora no entendimento de vários alunos a respeito dos conteúdos abordados, alguns superaram nossa expectativa, devido o envolvimento e a capacidade de assimilar tais conteúdos, o que enriqueceu muito nossas discussões.

Chegamos a conclusão que muito pode ser feito para melhorar a interação dos alunos com tais conteúdos capazes de explicar o funcionamento de diversas tecnologias, cujo entendimento exige um conhecimento mínimo sobre partículas, e as formas de interação entre elas. Segundo o PCN[5], onde alguns aspectos da Física Moderna, no caso se tratando de Física de Partículas poderiam permitir aos jovens uma compreensão mais ampla sobre a constituição a matéria, além de novos materiais como, cristais líquidos (LCDs) e lasers, presentes nos utensílios tecnológicos, através da divulgação científica e o ensino, além de todo desenvolvimento eletrônico.

Referências

-
- [1] OSTERMANN, F. Um texto para professores do ensino médio sobre partículas elementares. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 21, n. 3, p. 415–436, 1999.
- [2] MICROECONOMIA, C. D. E.; AULA, S. A. O Modelo Padrão. p. 1–46, 2012.
- [3] DANTAS, J. D. Fenomenologia Nuclear: Uma Proposta. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 27, n. 1, p. 136–158, 2010.
- [4] MOREIRA, M. A. O Modelo Padrão da Física de Partículas. v. 1306, p. 1–11, 2009.
- [5] BRASIL. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ministério da Educação e Cultura**, p. 1–40, 2002.