

O Uso de Notícias Científicas na Problematização Inicial da Física de Partículas Elementares

The Use of Scientific News in the Initial Problematization of Elementary Particle Physics

Giovana Mosinahti, Leandro Londero

UNESP/IBILCE - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"

gihmosinahti@hotmail.com, leandrolondero@gmail.com

Resumo

Apresentamos os resultados da implementação de uma sequência didática que faz uso de Notícias Científicas (NC) que versam sobre a Física de Partículas Elementares. Neste trabalho, especificamente, nosso objetivo é o de relatar as possibilidades e limitações das NC utilizadas na problematização inicial, para o ensino e aprendizagem desse tópico. Buscamos resposta para o seguinte problema: Quais são as contribuições das notícias científicas para a problematização inicial da física de partículas elementares em aulas do Ensino Médio? Os resultados evidenciaram a necessidade da Alfabetização Científica (AC) para o desenvolvimento do pensamento crítico e organizado que permita aos estudantes a compreensão dos conceitos científicos e suas implicações na sociedade. Pensamos que as dificuldades observadas, a partir da análise das respostas dos estudantes, são decorrentes da falta de uma AC, uma vez que apresentam falta de argumentos consistentes, dificuldade de opinar sobre questões econômico sociais decorrentes de estudos da física, dificuldade de avaliação das notícias, entre outros fatores.

Palavras chave: Notícias Científicas, Ensino de Física; Partículas Elementares, Problematização inicial

Abstract

We present the results of the implementation of a didactic sequence that makes use of scientific news (SN) telling about the Elementary Particle Physics. In this work, specifically, our objective is to report the possibilities and limitations of SN used in the initial problematization, for teaching and learning of this topic. We search an answer for the following problem: What are the contributions of scientific news in the initial problematization of elementary particle physics in High School classes? The results showed the necessity of Scientific Literacy (SL) for the critical and organized thinking development that allows the students the comprehension of scientific concepts and their implications in society. We debated that the difficulties observed, from the analysis of students' answers, are the result of insufficiency of SL, once they present a lack of consistent arguments, difficulty to opine about social economic questions from physics studies, difficulties to evaluate the news, among other factors.

Key words: Scientific News, physics learning, Elemental Particles, Initial Problematisation

Introdução

A Física de Partículas Elementares, alvo de estudos da Física Quântica, no que tange a busca pela natureza microscópica da matéria, tem mostrado sua evolução em relação às primeiras descobertas. Por meio destes estudos, hoje sabemos que nem o átomo, tampouco os prótons e nêutrons são indivisíveis, mas constituídos por outras partículas. Tidas como elementares e formadoras de toda a matéria existente no universo, essas partículas são organizadas no chamado Modelo Padrão.

O Modelo Padrão é considerado uma teoria que identifica as partículas elementares e suas interações. De acordo com esta teoria, as partículas elementares são caracterizadas por não possuírem nenhuma subestrutura.

Nos meios de difusão de informação, como televisão, jornais e revistas, é comum nos depararmos com notícias a respeito dos aceleradores de partículas, principalmente o LHC (Large Hadron Collider), que é o maior dos aceleradores, devido a sua alta energia. Além disso, recentemente, houve a descoberta do bóson de Higgs, a partícula alvo de diversas pesquisas, capaz de permitir a explicação de como se confere massa à toda a matéria.

O Ensino da Física de Partículas Elementares (EFPE) não tem sido alvo de abordagem na escola básica e/ou nos cursos de graduação, fato que compromete o conhecimento deste tópico de maneira geral. Dessa forma, ao se depararem com notícias veiculadas pela mídia sobre a física de partículas, mais especificamente aos aceleradores de partículas e ao bóson de Higgs, grande parte da população adquire uma concepção errônea a respeito deste conceito, uma vez que não possuem os conhecimentos necessários para o entendimento dos assuntos tratados.

Uma forma de enfrentarmos os problemas acima apresentados consiste em levarmos as notícias científicas (NC) da imprensa para a sala de aula, com o objetivo de capacitar os estudantes a analisarem criticamente as informações divulgadas e promover o ensino e a aprendizagem da Física de Partículas Elementares. Os estudos de Jarman e McClune (2002); Wellington (1991; 1993); Kachanet al. (2006) entre outros, tratam da utilização das notícias em sala de aula e nos motivaram para a realização deste trabalho.

Podemos pontuar o estudo conduzido por Jarman e McClune (2002) como o mais amplo sobre a prática dos professores de ciências em relação ao uso de jornais como recurso para o ensino e para a aprendizagem. O estudo foi realizado na Irlanda do Norte com 50 diretores de departamentos de ciências e, por meio dele concluiu-se que se os docentes utilizam as notícias de jornais em sua docência, o fazem por iniciativa própria e como resultado de uma norma ou programa escolar pensado para encorajar os alunos a discutirem a ciência presente nas notícias e capacita-los para fazerem de forma crítica.

Quanto a finalidade de uso, a mais corrente era destacar as relações entre ciência escolar e a ciência na vida diária. Os docentes pensavam que uso promoveria a percepção dos estudantes no que diz respeito a importância do conteúdo e, por consequência, estimularia seus interesses. Eles reconheceram também que as notícias eram uma fonte de informação para eles mesmos, mantendo-os em dia com respeito aos desenvolvimentos científicos. Outros consideraram que as mídias impressas reforçavam o trabalho realizado em classe. Ainda, que as notícias divulgadas na imprensa regional e local permitiam os professores discutirem os temas do ponto de vista do contexto local. Somente dois docentes mencionaram o uso para

desenvolver a capacidade dos alunos em examinar e avaliar criticamente as informações das mídias. Ao serem questionados sobre os inconvenientes do uso de notícias, os participantes mencionaram com maior frequência a ciência “imprecisa” ou “errônea” que conteria as notícias das mídias.

Divulgadas em telejornais, revistas, internet, jornais impressos e outros meios de comunicação, as notícias a respeito dos avanços científicos e tecnológico são consideradas um contexto de aprendizagem informal, de acordo com De Pro (2005). Isso se deve ao fato de tais notícias contribuírem para a formação do conhecimento científico da população de maneira parcial e fora da sala de aula, um dos motivos para nos preocuparmos com a promoção de uma alfabetização científica de qualidade e, levar as notícias para a sala de aula.

Pensamos que outro benefício do uso das NC é o de tornar as aulas mais atraentes, tomando como exemplo as aulas de física, essa ferramenta pode ser utilizada para romper a ideia de que só é possível aprender física por meio de fórmulas, contas e experimentos. Além disso, por meio de notícias atuais, podemos mostrar que esta é uma ciência ainda em construção, desmistificando a ideia de que foi criada por gênios, como muitos acreditam e, apresentando suas falhas e incertezas.

Objetivo, problema, questões norteadoras e justificativa

Apresentamos o resultado da implementação de uma sequência didática que faz uso de NC que versam sobre a Física de Partículas Elementares. Neste trabalho, especificamente, nosso objetivo é o de relatar as possibilidades e limitações das NC utilizadas na problematização inicial para o ensino e aprendizagem desse tópico curricular.

Buscaremos resposta para o seguinte problema:

Quais são as contribuições das notícias científicas para a problematização inicial da física de partículas elementares em aulas do Ensino Médio?

A partir da implementação de uma sequência didática, as questões que nortearam este estudo foram as seguintes:

- ✓ Quais as concepções prévias dos estudantes sobre a Física de Partículas Elementares?
- ✓ Como os estudantes avaliaram a veracidade das NC utilizadas?
- ✓ Qual a postura dos estudantes perante as implicações dos estudos acerca da Física de Partículas Elementares na sociedade?

O presente estudo pode ser justificado pela quantidade expressiva de notícias a respeito da temática Física de Partículas Elementares divulgadas na imprensa e a não abordagem deste tópico nos cursos de graduação e na educação básica. Sendo assim, pensamos na possibilidade da utilização de tais informações para problematizar e introduzir os conceitos a respeito da Física de Partículas.

Desenvolvimento do estudo

Inicialmente, escolhemos o conteúdo físico para o qual a sequência didática seria desenvolvida. Para a escolha, utilizamos diversos trabalhos publicados em atas de congressos, periódicos, entre outras produções e, optamos por um tópico que é raramente abordado nas aulas de física do ensino médio, seja por estar no final dos livros ou por ser um assunto com certa complexidade.

Com o conteúdo escolhido, listamos os conceitos necessários a serem trabalhados junto aos alunos. Após, pensamos nas diversas maneiras de abordar o assunto. A seguir, selecionamos as NC que utilizaríamos na sequência didática.

Na elaboração da sequência didática procuramos seguir os Três Momentos Pedagógicos, dinâmica de abordagem de temas desenvolvida inicialmente por Delizoicov e Angotti (1990). Os três momentos compreendidos pela dinâmica são: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e, Aplicação do Conhecimento (AC).

Na PI, os alunos são questionados sobre situações reais relacionadas com o conteúdo a ser ensinado. O objetivo deste momento é o levantamento das concepções dos estudantes. No próximo momento, a OC, são estudados os conceitos científicos necessários para resolver a problematização. Utilizando os conceitos estudados na OC, na AC é feita a análise, interpretação e apresentação das respostas para os questionamentos da PI, também pode ocorrer, nesta etapa, a abordagem de outras situações que envolvem o mesmo conteúdo.

Tendo em vista que o foco do presente trabalho encontra-se no uso das notícias científicas utilizadas na PI, descreveremos detalhadamente a etapa da seleção das NC e a inserção delas nessa etapa.

Para a catalogação das notícias, realizamos a busca na internet pelas seguintes palavras-chaves: partículas elementares, bóson de Higgs, modelo padrão, partícula de Deus e, acelerador de partículas. As notícias selecionadas para serem utilizadas são listadas na tabela 01. Dentre os critérios para a seleção das notícias, optamos por aquelas com textos, que no nosso entendimento, facilitassem a leitura, que não possuíssem jargões científicos e, que apresentassem um problema para os estudantes refletirem de forma crítica as implicações delas na sociedade.

Nº de Ordem	Fonte	Data	Título
01	Estadão	09/03/2015	Cientistas vão tentar recriar Big Bang
02	Veja	23/02/2012	Neutrinos mais rápidos que a luz foram resultado de “mau contato”, diz “Science”
03	INFO	21/07/2014	Bóson de Higgs é visto em ação pela primeira vez
04	BBC Brasil	14/07/2015	Depois da “partícula de Deus”, cientistas descobrem o pentaquark
05	Scientific American Brasil		A Importância do Bóson de Higgs
06	Scientific American Brasil		Neutrinos não são mais rápidos que a luz
07	Folha de São Paulo	20/03/2008	Experimento dá pista sobre o sumiçoda antimatéria
08	Folha de São Paulo	11/06/2012	Neutrinos não são mais rápidos que a luz, confirma Cern
09	Galileu	12/11/2014	Bóson de Higgs pode nunca ter sido descoberto, afirmam pesquisadores
10	Veja	22/09/2011	Partícula bate a velocidade da luz em experimento do CERN
11	Estadão	31/03/2008	Cientistas querem proibir simulação do “Big Bang”
12	Hype Science	18/05/2015	Grande Colisor de Hádrons detecta partícula mais rara que o Bóson de Higgs
13	Super Interessante	23/02/2012	A partícula de Deus
14	Estadão	05/09/2008	Estudo reafirma que acelerador de partículas LHC é seguro

Tabela 01: Relação de notícias utilizadas na PI.

Na PI, a NC foi trabalhada da seguinte maneira: 1) a professora deveria entregar aos alunos o título da notícia; 2) solicitar que os alunos, a partir do título, respondessem a questão “*Você acredita que a notícia tratará do que?*”; 3) entregar a notícia na íntegra para a realização da

leitura pelos alunos; 4) solicitar que, após a leitura, os alunos destacassem as palavras/expressões/termos que não compreendeu e o que considerou importante e principais ideias, além disso, que respondessem as questões “A notícia é verdadeira? Podemos confiar nela? O que leva você a acreditar que a notícia é verdadeira ou que ela é falsa?” e “Qual a sua opinião sobre construção de aceleradores de partículas com recursos públicos, ou seja, com recursos do pagamento de impostos da população?”.

Além destas, de acordo com cada notícia, havia uma pergunta sobre os conhecimentos dos estudantes acerca de alguns termos específicos tratados na notícia recebida. As perguntas estão listadas na tabela 02.

Nº de Ordem	Notícia Científica	Questão específica
01	Cientistas vão tentar recriar Big Bang	Você sabe o que é Big Bang? Já leu ou estudou sobre? O que
02	Neutrinos mais rápidos que a luz foram resultado de “mau contato”, diz “Science”	Você sabe o que é: a) velocidade da luz; b) CERN; c) neutrinos? Comente.
03	Bóson de Higgs é visto em ação pela primeira vez	Você sabe o que é Bóson de Higgs? Já leu ou estudou sobre? O que?
04	Depois da “partícula de Deus”, cientistas descobrem o pentaquark	Você sabe o que é a “partícula de Deus”? Já leu ou estudou sobre pentaquark? O que?
05	A Importância do Bóson de Higgs	Você sabe o que é Bóson de Higgs? Já leu ou estudou sobre? O que?
06	Neutrinos não são mais rápidos que a luz	Você sabe o que é: a) velocidade da luz; b) CERN; c) neutrinos? Comente.
07	Experimento dá pista sobre o sumiçoda antimatéria	Você sabe o que é antimatéria? Já leu ou estudou sobre? O que?
08	Neutrinos não são mais rápidos que aluz, confirma Cern	Você sabe o que é: a) velocidade da luz; b) CERN; c) neutrinos? Comente.
09	Bóson de Higgs pode nunca ter sido descoberto, afirmam pesquisadores	Você sabe o que é Bóson de Higgs? Já leu ou estudou sobre? O que?
10	Partícula bate a velocidade da luz em experimento do CERN	Você sabe o que é velocidade da luz? Você sabe o que é o CERN? Comente.
11	Cientistas querem proibir simulação do “Big Bang”	Você sabe o que é Big Bang? Já leu ou estudou sobre? O que?
12	Grande Colisor de Hádrons detecta partícula mais rara que o Bóson de Higgs	Você sabe o que é o Grande Colisor de Hádrons? Já leu ou estudou sobre? O que? Você sabe o que é o Bóson de Higgs? Já leu ou estudou sobre? O que?
13	A partícula de Deus	Você sabe o que é a “Partícula de Deus”? Já leu ou estudou sobre? O que?
14	Estudo reafirma que acelerador de partículas LHC é seguro	Você sabe o que é uma acelerador de partículas? Já leu ou estudou sobre? O que?

Tabela 02: Questões específicas por NC utilizada.

A implementação foi realizada em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual do interior de São Paulo durante a disciplina “Metodologias de Ensino de Física e Estágio Curricular Supervisionado III” realizado para requisito parcial para obtenção de grau de Licenciado em Física pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Na data da PI, a sala contava com 28 alunos, assim, foi possível fazer a divisão em duplas e, cada dupla, recebeu uma notícia diferente.

Para análise das produções escritas pelos alunos utilizamos a Análise de Conteúdo de Bardin. Essa autora define Análise de Conteúdo como: “um conjunto de técnicas de análise das

comunicações que visa obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção dessas mensagens” (BARDIN, 1977, p.37). Na próxima sessão apresentamos os resultados obtidos.

Resultados

De acordo com as produções dos alunos, ao serem questionados a respeito de seus conhecimentos acerca de termos específicos da Física de Partículas Elementares, 50% dos estudantes responderam que não possuíam nenhum conhecimento sobre os termos em questão. Nas demais respostas, em todas as tabelas que apareciam questões sobre a velocidade da luz, os alunos mostraram algum conhecimento: “*É a velocidade mais rápida que existe*”. Também, nas questões relacionadas ao bóson de Higgs, partícula de Deus, Big Bang e/ou aceleradores de partículas, comumente encontramos respostas como:

“Não, mas vi uma notícia.” – P.A e R.S.A

“Já li algo sobre estudos feitos para tentar descobrir a origem do Universo”.
–L.B e J.H

“Sim, a partícula de Deus é uma partícula responsável por não deixar tudo “disperso” pelo espaço”. – E.C.P e A.F

Dentre as palavras/termos/expressões destacadas pelos estudantes como não compreendidas, as que mais apareceram foram as seguintes: *neutrinos; quark; antiquark; mésons; bósons; hádrons*. Apenas uma dupla não destacou nenhuma palavra, alegando ter compreendido todo o texto da notícia.

A partir da análise das respostas das duas questões mencionadas acima, podemos inferir a falta de conhecimento prévio dos estudantes a respeito da Física de Partículas Elementares. Em algumas falas dos estudantes, percebemos a falta de argumentos sólidos para desenvolverem uma resposta consistente a respeito de certos conceitos. Os estudantes têm recordações acerca dos termos questionados, porém estas parecem ser apenas “vagas lembranças” de já terem ouvido falar sobre.

Nos destaques feitos pelos alunos acerca do que consideraram importante na notícia, há uma evidência de que os estudantes realmente são atraídos pelas informações sobre a construção da física, pelas novas descobertas e possíveis quebras de paradigmas e teorias decorrentes de tais descobertas. Algumas falas nos ilustram essas evidências:

“A descoberta da velocidade do neutrino desbancou a teoria de Einstein”. – I.S e T.T

“A descoberta em si, e que isso representa um “up” nessa área física e ajudará na compreensão do universo”. - E.C.P e A.F

“Descoberta de que os neutrinos chegaram 60 bilionésimos de segundos antes da luz. Teoria da Relatividade Errada? Segundo a Teoria da Relatividade, quanto mais um corpo se aproxima da velocidade da luz mais energia é necessária para que ele continue ganhando velocidade”. – L.C e M.M

“Para fazer essa pesquisa custou US\$8 bilhões e levou mais de 20 anos para ser projetado e construído, o túnel tem 27km e fica situado a certa de 30 andares por baixo da cidade de Genebra e parte do território da França. A meta é justificar a de criar condições para que se possa identificar essa matéria negra”. – B.S e K.S

Quanto à veracidade das notícias, 86% dos estudantes responderam positivamente, as principais justificativas foram por apresentar fonte confiável e/ou por ser fruto de investigações de cientistas. Em uma das respostas negativas, não houve justificativa e, em outra, justificou-se por não ter comprovação exata: “*A notícia não é verdadeira, pois não obteve uma comprovação exata*” – M.L e L.K.

Dentre os que afirmaram a veracidade das notícias, destacamos as seguintes respostas:

“Sim, podemos confiar, pois é tirado de um jornal confiável, ele da nomes e informações importantes no qual podemos confiar”. – L.P e F

“Sim, é verdadeira, pois me lembrei dessa notícia no jornal em 2012” – L.F e J.L

“Acho que sim, pois a fonte é confiável”. – L.B e J.H

Das respostas acima citadas, inferimos a falta de argumentação presente nas produções dos alunos, demonstrando a necessidade e a importância de promover a AC aos estudantes. Uma AC de qualidade garante o desenvolvimento do pensamento crítico, capacitando-os para a atuação na sociedade em que vivem, de maneira que compreendam e saibam analisar criticamente as informações que estão recebendo para que estas possam ser transformadas em conhecimento.

Essa mesma constatação pode ser feita no que tange a opinião dos estudantes sobre a construção dos aceleradores de partículas a qual 35% dos estudantes se posicionaram contra. Dentre estas, destacamos a seguinte resposta: “Ruim, pois o recurso público (impostos) deveria ser usado voltado para instituições ou pessoas carentes e não com aceleradores de partículas.” – B. S e K. S.

Na resposta criada pelas estudantes, evidencia-se a falta de importância dada por estas para os estudos envolvendo a Física de Partículas Elementares, que pode ser justificada pela falta de conhecimento a respeito do assunto. Uma AC de qualidade, também confere aos estudantes, além do desenvolvimento do pensamento crítico, a capacidade de argumentação melhor fundamentada nos conhecimentos científicos e suas implicações na sociedade.

Dentre as respostas positivas acerca das opiniões dos estudantes, também não constatamos argumentos com fundamentação devida, como as seguintes:

“É importante pois ajuda no financiamento das pesquisas e nos apresenta satisfação de muitas dúvidas” – L.L e J.L

“Seria útil, pois ajudaria a responder algumas dúvidas” - J.H e L.B

“Acreditamos que sim. Apesar de trazer riscos, se usado para o bem, trará benefícios” – L.F e J.L

Considerações Finais

A partir da análise da Problematização Inicial implementada, observamos que os estudantes não apresentam, ou apresentam de maneira muito falha, conhecimentos prévios sobre a Física de Partículas Elementares. Ao serem questionados sobre esses conhecimentos, os estudantes apresentam respostas curtas, direcionadas apenas para o fato de conhecerem ou não os termos citados, o que indica também a dificuldade de argumentação e de elaboração de uma resposta melhor estruturada. No entanto, destacamos que tais respostas foram elaboradas de acordo com as questões que lhes foram apresentadas.

Na seleção das palavras/termos/expressões não compreendidas, as palavras que mais

apareceram foram relacionadas a partículas elementares específicas, evidenciando, mais uma vez, que a maioria dos estudantes não possui conhecimentos prévios desse conteúdo da Física. Já na seleção do que consideraram importante/principais ideias, podemos inferir, com base nas respostas das duplas, certo deslumbramento pelas descobertas científicas que apareceu em várias respostas, conforme destacamos.

No que se refere à avaliação da veracidade das notícias, observamos que as respostas dos alunos não apresentam indícios de que estes possuem conhecimentos adequados, tampouco pensamento crítico desenvolvido para realizarem tal avaliação. Os principais argumentos notados foram a respeito da fonte da notícia em questão, indicando confiança nas informações que procedem de jornais de maior circulação no país, bem como os telejornais. Já no que tange a opinião dos estudantes acerca dos investimentos para os estudos da física de partículas, mais uma vez notamos a falta de conhecimentos prévios para o desenvolvimento da argumentação.

Diante dos resultados apresentados, é evidente a necessidade da Alfabetização Científica para o desenvolvimento do pensamento crítico e organizado de maneira lógica, que permita aos estudantes a compreensão dos conceitos científicos e suas implicações na sociedade. Pensamos que as dificuldades observadas, a partir da análise das respostas dos estudantes, são decorrentes da falta de uma AC de qualidade, uma vez que apresentam falta de argumentos consistentes, dificuldade de opinar sobre questões econômico sociais decorrentes de estudos da física, dificuldade de avaliação das notícias, entre outros fatores.

Cumprimos com nosso objetivo proposto neste trabalho e, respondemos às questões norteadoras. Pretendemos, em futuros trabalhos, desenvolver propostas para a promoção da AC utilizando notícias veiculadas pela mídia, uma vez observada as dificuldades, já citadas, dos estudantes diante delas. Defendemos o uso pedagógico de tais notícias para a AC, uma vez que estas são fontes de informação para a população que precisa saber, de forma crítica, transformá-las em conhecimento. Sobretudo, acreditamos que, a física de partículas elementares seja um conteúdo com potencial para ser abordado utilizando as notícias, uma vez que tem sido alvo delas e é pouco estudado tanto nos cursos superiores, como na educação básica.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 10 Ltda, 1977.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.
- DE PRO, A. La enseñanza no formal de las ciencias. **Alambique**. V. 43, pp. 6-7, 2005.
- JARMAN, R.; MCCLUNE, B. A survey of the use of newspapers in science instruction by secondary teachers in Northern Ireland. **International Journal of Science Education**. V. 24(10), pp.997-1020, 2002.
- KACHAN, M. R.; GUILBERT, S. M.; BISANZ, G. L. Do Teachers Ask Students to Read News in Secondary Science?: Evidence from the Canadian Context. **Science and Education**. V. 90(3), pp. 496-521, 2006.
- WELLINGTON, J. Newspaper science, school science: friends or enemies? **International Journal of Science Education**, V. 13(4), pp. 363-372, 1991.
- WELLINGTON, J. Using newspapers in science education. **School Science Review** V. 74(269), pp. 47-50, 1993.