

O TEMA RADIAÇÃO-CORPO HUMANO: POSICIONAMENTO DE ESTUDANTES DO QUINTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE AS MEDIDAS PROTETIVAS PARA O CÂNCER DE PELE

THE THEME HUMAN BODY RADIATION: PLACEMENT OF STUDENTS IN THE FIFTH YEAR OF ELEMENTARY SCHOOL ABOUT THE PROTECTIVE MEASURES FOR THE SKIN CANCER

Leandro da Silva Barcellos¹, Geide Rosa Coelho²

¹Universidade Federal do Espírito Santo/ PPGE nFis, leandrobarcellos5@gmail.com

²Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Educação/PPGE nFis, geidecoelho@gmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta uma análise do posicionamento adotado por estudantes do quinto ano do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Vitória, ES, em relação a uma questão sociocientífica relacionado a prevenção do câncer de pele e à adoção de medidas protetivas. Para isso, foram utilizados dados produzidos pelos estudantes durante a última atividade de uma intervenção educacional baseada no ensino por investigação e que teve como tema central a interação Radiação Ultravioleta-Corpo Humano. Reconhecemos que o tema da intervenção apresenta caráter transversal e sócio científico, estando de acordo com os pressupostos do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade. Através da intervenção, buscamos empoderar os estudantes, a fim de que pudessem se posicionar de forma plena a partir de saberes adquiridos nas diferentes culturas, dentre elas, a científica escolar. Os resultados dessa investigação forneceram indícios de que os estudantes foram capazes de se posicionarem criticamente perante a questão proposta, de maneira articulada com os conhecimentos construídos coletivamente ao longo da intervenção. A maioria dos estudantes concordou com a necessidade de adoção de medidas protetivas, como uso do protetor solar e óculos escuros, além de evidenciarem aspectos de atitudes coletivas ao relatarem a maneira pela qual poderiam ajudar outras pessoas a se prevenirem. O processo de mudança de atitude não é imediato, envolve muitas variáveis e não pode ser investigado apenas por meio de uma produção escolar, portanto não almejamos isso na intervenção realizada.

Palavras-chave: Ensino de Física, Enfoque CTS, Tema Sócio científico, Ensino por investigação, Interação Radiação-Corpo Humano.

Abstract

This paper represents an analysis of the positioning adopted by students of the fifth year of an elementary school of a municipal school from the city of Vitoria, ES, in relation to a question sociocientific related to prevention of skin cancer and the adoption of protective measures. For this purpose, we used data produced by students during the last activity of an educational intervention based on education and research that had as its central theme the interaction Human body-Ultraviolet Radiation. We recognized that the theme of intervention presents transversal and

sociocientífico, being in accordance with the assumptions of the focus on Science, Technology and Society. Through the intervention, we seek to empower students, so that they could be fully positioned from the knowledge acquired in different cultures, among them, scientific education. The results of this research have provided evidence that the students were able to critically themselves before the question proposal, so articulated with the knowledge constructed collectively along the intervention. The majority of students agreed with the need to adopt protective measures, such as the use of sunscreen and sunglasses, in addition to reveal aspects of collective attitudes to reporting the way by which could help other people to prevent. The process of change in attitude is not immediate, it involves many variables and can not be investigated only by means of a production at school, therefore, this is not our aim in the intervention performed.

Keywords: Teaching of physics, STS view, Socioscientific theme, Research teaching, Human-body radiation interaction.

Introdução

De acordo com as estimativas de 2016 do INCA (Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva), para o Brasil, esperam-se 80.850 novos casos de câncer de pele não melanoma nos homens e 94.910 nas mulheres (ESTIMATIVAS, 2016). O câncer de pele não melanoma¹ é o mais incidente nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste, e o segundo nas regiões Norte e Nordeste, conforme as estimativas de 2016 do instituto supracitado.

Sobre as causas ligadas ao desenvolvimento de câncer de pele, Okuno; Vilela (2005, prólogo, grifo nosso), nos dizem que

Pesquisas mostram que há forte correlação entre o câncer de pele e exposição à radiação ultravioleta solar, **principalmente se ela ocorrer desde a infância**. Apesar de informações a respeito serem veiculadas toda vez que um novo verão se inicia, cada dia há mais pessoas se expondo exageradamente ao sol sem proteção adequada [...].

Esse cenário corrobora com a necessidade de promover ações de enfrentamento a essa doença. Partimos do princípio de que entender o processo de formação do câncer de pele por exposição prolongada ao sol e o funcionamento das principais medidas protetivas, como o uso correto do protetor solar, pode contribuir com o processo de conscientização sobre a necessidade de prevenção a essa moléstia, assim, este trabalho apresenta parte de uma intervenção desenvolvida com estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental que abordou o tema interação Radiação Ultravioleta-Corpo Humano, que possui caráter transversal e sociocientífico, estando em concordância com os pressupostos da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) a qual tem implicações para o currículo de ciências (SANTOS; MORTIMER, 2002).

A questão social que tratamos diz respeito ao posicionamento dos cidadãos sobre a prevenção do câncer de pele, que passa pela exposição ao sol de maneira consciente e a adoção de medidas protetivas. Assim, nosso objetivo neste trabalho

¹ Os carcinomas (ou não-melanomas) se desenvolvem em células das camadas basal, ou espinhosa, com menor risco de sofrer metástase (migração por via sanguínea, ou linfática de agentes patológicos). Já os melanomas se desenvolvem nos melanócitos, com grande risco de sofrer metástase.

consiste em analisar de que forma os estudantes se posicionaram a partir dos conhecimentos construídos coletivamente ao longo da intervenção realizada.

Santos e Mortimer (2009) nos dizem que os temas sóciocientíficos não precisam ser necessariamente explorados a partir de perguntas controversas, ou de temas do currículo escolar. A abordagem desses temas pode emergir de conteúdos problematizados culturalmente, como parte integrante do processo de reflexão sobre o papel social da ciência. Com base nessas premissas, as aulas da intervenção cujo recorte gerou este trabalho, foram baseadas no ensino por investigação, nas quais foram elaboradas situações-problema que nos permitiram contextualizar o ensino de ciências da natureza com as tecnologias e questões sociais, o que significa contemplar o enfoque CTS nos currículos de ciências destacando, portanto, o contexto da sociedade tecnológica atual e suas implicações à vida humana (SANTOS, 2007).

Fundamentação Teórica

O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade

No enfoque CTS, os professores precisam abordar situações-problema de relevância social, de forma contextualizada, permitindo a reflexão e o desenvolvimento de posicionamento crítico por parte dos estudantes. Isso envolve um currículo de ciências que promova uma educação mais consciente, permitindo que os cidadãos se posicionem crítica e reflexivamente perante as questões atreladas ao desenvolvimento da ciência e tecnologia, bem como seus desdobramentos para a sociedade.

Uma possibilidade para a incorporação do enfoque CTS na organização de um currículo de ciências da natureza pode ocorrer a partir da dimensão da contextualização. Nas palavras de Santos (2007, p.106):

[...] a contextualização no currículo poderá ser constituída por meio da abordagem de temas sociais e situações reais de forma dinamicamente articulada que possibilite a discussão, transversalmente aos conteúdos e aos conceitos científicos, de aspectos sociocientíficos [...].

Os currículos, normalmente, não contemplam de forma satisfatória esse enfoque, tampouco os livros didáticos, os quais quase sempre o tratam de forma superficial, o que acaba por corroborar com a prática de transmissão de conteúdos por parte dos professores (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2000). A busca pela inserção desse tipo de enfoque nos currículos de ciências é apenas a etapa inicial do processo de formação de cidadãos com postura crítica-reflexiva, ou seja, essa habilidade pode se estender para outros contextos além da escola.

Nesse encaminhamento, o ensino-aprendizagem passará a ser entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Emerge daí a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do aluno, ampliando-se esse conhecimento para utilizá-lo nas soluções dos problemas coletivos de sua comunidade e sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 77).

Nessa perspectiva, adotamos o ensino por investigação para abordar a interação radiação – corpo humano, objetivando promover uma contextualização social dos estudos científicos escolares, possibilitando a articulação entre ciência, tecnologia e sociedade, além de desenvolver nos estudantes o pensamento crítico-

reflexivo para a tomada de decisões socialmente responsáveis. Para isso foram elaboradas situações-problema que nos permitissem contextualizar a discussão sobre medidas protetivas e exposição segura ao sol, de modo que os estudantes pudessem investigar e participar ativamente da construção do conhecimento, potencializando a apropriação dos saberes da cultura das ciências, para que seus posicionamentos não se baseassem apenas nos saberes da cultura cotidiana.

A Abordagem Investigativa e o posicionamento crítico

Para Sasseron (2015) a abordagem investigativa em aulas de ciências pode atuar como um facilitador de alguns aspectos importantes para o ensino e aprendizagem em ciências, possibilitando aos estudantes condições para resoluções de problemas, a formação de relações causais para explicar o fenômeno estudado (isso através da criação e teste de hipóteses) culminando na construção de modelos explicativos, além de socialização dos resultados obtidos.

Duschl (1994) afirma que os estudantes devem adotar procedimentos similares aos que os cientistas adotam para investigar situações-problema em aulas de ciências, visando à aquisição de conhecimentos. Parte-se do princípio de que os estudantes podem ser inseridos na cultura científica quando se depararem com situações-problema, que podem ser criadas pelo professor, nas quais o conhecimento científico é requerido e avaliado na busca pela solução.

Cabe ao professor propor atividades que estimulem o pensamento crítico-reflexivo e que permitam a elaboração de diversas estratégias para a solução do mesmo problema, além de potencializar o desenvolvimento de atitudes relativas ao respeito às diferentes ideias e pensamentos, permitindo aos estudantes socializá-los de maneira democrática. Por isso, situações-problema que envolvem temas sociocientíficos podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico-reflexivo e tomada de decisão por parte dos estudantes, pois abrangem a formação de opinião e escolhas individuais e coletivas, que podem ter relação com questões de relevância local, nacional e até global.

Metodologia

A pesquisa relatada neste artigo é de natureza qualitativa e de caráter interventiva. Foi solicitada a permissão dos responsáveis legais dos estudantes para a participação no projeto, e durante todo este trabalho os estudantes tiveram suas identidades preservadas através do uso de nomes fictícios. A intervenção foi realizada no segundo semestre de 2016 em uma turma de quinto ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de Vitória no Espírito Santo, no turno vespertino, que contava com 21 estudantes, sendo 12 meninos e 9 meninas.

A intervenção cujo recorte gerou este trabalho é parte de uma dissertação de mestrado, na qual foi desenvolvida uma sequência de ensino investigativa (SEI) com base em Carvalho (2013), sobre o tema interação radiação ultravioleta-corpo humano. A SEI teve um total de nove aulas, sendo que em cinco delas foram propostas atividades investigativas, todas com duração de uma aula, as quais envolveram basicamente: (i) entendimento sobre o funcionamento do protetor solar, bronzeador e hidratante; (ii) discussão sobre a dissociação entre a luz visível, infravermelho e ultravioleta; (iii) investigação sobre alguns mitos relativos à RUV como: estamos protegidos da RUV na sombra? E dentro da água? E em dias

nublados?; (iv) observação de células afetadas e não afetadas pela Radiação Ultravioleta (RUV); e (v) dissecação do olho de boi para investigar como a RUV pode afetar algumas estruturas do olho, como na relação entre oxidação de proteínas induzida pela radiação, que contribui para tornar opaco o Cristalino, resultando na doença conhecida como Catarata.

As situações-problema elaboradas para as aulas em que foram propostas atividades investigativas estão atreladas a um tema sociocientífico central: a interação Radiação Ultravioleta-Corpo Humano. Esse tema norteou todas as ações e estabeleceu um vínculo entre as aulas elaboradas na intervenção cujo recorte gerou esta pesquisa. Esse tema possui um aspecto social inerente referente ao posicionamento sobre a necessidade da realização de procedimentos relativos à prevenção ao câncer de pele em decorrência da exposição prolongada ao Sol, compreendendo-o como uma questão social, pois envolve a tomada de decisão consciente.

Resultados e Discussões

Entendemos que, para se posicionar criticamente perante questões socialmente relevantes, é necessária uma compreensão das variáveis atreladas a elas, como: riscos, benefícios, malefícios, custos, além de perspectivas a curto, médio, longo prazo etc. O entendimento de certas variáveis só é possível mediante a instrução formal dos conhecimentos construídos pela cultura científica, os quais dificilmente serão adquiridos em outros meios. Isso ratifica o papel social da escola na formação do cidadão, pois, para que esse tome decisões socialmente responsáveis, ele precisa refletir sobre todos os elementos relacionados ao tema, utilizando conhecimentos adquiridos nos diferentes contextos socioculturais, ou seja, os conceitos científicos, as crenças, as impressões pessoais e o poder de argumentação são itens que podem ter influência em um processo de tomada de decisão. Nas palavras de Santos e Mortimer (2001, p. 103), “Uma decisão responsável é caracterizada por uma explícita consciência dos valores que a orientou”.

Nessa perspectiva, na última aula da SEI, pedimos aos estudantes que respondessem ao seguinte questionamento: **“Você pretende tomar mais cuidado com o Sol? O que pode fazer para ajudar seus amigos e familiares a se protegerem também?”**. Nosso objetivo ao realizar essa pergunta foi de investigar o posicionamento dos estudantes sobre as medidas protetivas relacionadas aos perigos da exposição prolongada ao Sol e analisar se esse posicionamento estaria articulado com conhecimentos construídos ao longo da SEI.

Foram produzidos 21 relatos, e em 19 deles observamos claramente um posicionamento favorável à adoção de medidas protetivas. Como por exemplo, a aluna Simone, que disse: *“Sim, vou falar para passar protetor solar quase toda hora”*. Esse relato está no grupo dos que dizem que pretendem ser mais cuidadosos, e apresenta a ideia de contribuição para a prevenção contra os malefícios da exposição prolongada ao Sol. Ela é enfática ao dizer: *“vou falar para passar protetor solar quase toda hora”*. Aliás, percebe-se o uso de hipérbole nesse trecho e, ela especifica a medida protetiva, o protetor solar, evidenciando um entendimento da forma de sua utilização, no que tange à necessidade de reaplicação do produto, o qual pode ser perdido, por exemplo, ao entrar e ao sair da água do mar, ou ao se secar com uma toalha.

O aluno Gilmar disse: “*Sim, sempre quando ir [sic] a praia passar o protetor, quando for comprar um óculos tomar cuidado*”. Gilmar revela em sua produção que pretende ser mais zeloso em relação ao Sol e menciona duas medidas protetivas: o protetor solar e o uso de óculos escuros. O primeiro ele contextualiza na ida à praia, mas sem apresentar detalhes sobre sua aplicação. Em seguida, ele cita os óculos, dizendo que é preciso ter cuidado na hora de sua aquisição. O estudante pode estar evidenciando os perigos oferecidos pelo uso de óculos escuros alternativos (óculos de camelô), que, muitas vezes, possuem estética atrativa e preços bastante acessíveis, porém suas lentes não oferecem qualquer proteção contra os raios ultravioleta.

O aluno Hector disse: “*Sim. Informa-los [sic] o perigo que pode ocorrer com a exposição [sic] ao sol sem proteção adequada*”. Em seu relato, Hector diz que pode informar seus familiares e amigos acerca do perigo da exposição ao Sol, explicitando ainda a dimensão da proteção adequada. Ele não evidencia o que seria essa proteção, nem como obtê-la, mas sua produção corrobora com a intenção de ser mais cuidadoso em relação à exposição ao Sol, a qual ele sinaliza ao responder positivamente a primeira pergunta.

Mais de 90% dos estudantes afirmaram que pretendem ser mais cuidadosos no que tange à exposição ao Sol, além de almejam alertar familiares e amigos, de diferentes formas, como, por exemplo: informando sobre os riscos da exposição prolongada; comunicando sobre o que foi aprendido nas aulas da intervenção realizada; e instruindo sobre algumas medidas protetivas. Essa diversidade ratifica o caráter idiossincrático das produções, nas quais cada estudante sinalizou para os conhecimentos que considerou mais pertinentes destinados a alertar sobre os problemas causados pela exposição prolongada aos raios ultravioleta.

Em relação às outras duas produções, uma apresentou a resposta “*eu não sei*” e a outra “*Eu só vou pra [sic] praia mais ou menos 1 vez por ano*”. Com relação a essa última, a praia é apresentada como contexto principal, e o autor ainda completa dizendo que não costuma frequentá-la. Uma possível interpretação seria de que, para ele, o fato de não ir à praia com frequência implica em não precisar alterar seus hábitos em relação à adoção de medidas protetivas. É importante destacar que é recomendado o uso de protetor solar diariamente, não apenas no contexto litorâneo, dado que o índice UV (ultravioleta) para o Brasil é altíssimo em todas as estações do ano. O aluno não afirma claramente se pretende, ou não ser mais cuidado em relação à exposição ao Sol, tampouco fornece evidências sobre o uso, ou não de medidas protetivas no dia a dia. Assim, optamos por incluir esse posicionamento em um grupo à parte em relação aos outros relatos analisados.

É importante demarcar que a análise realizada não buscou indícios de mudança de atitude por parte dos estudantes no que diz respeito às medidas protetivas. Isso não seria viável, pois esse processo envolve idas e vindas, não se constituindo de forma instantânea. Nosso objetivo era promover o acesso dos estudantes aos saberes da cultura científica relativos à interação radiação – corpo humano, e, a partir disso, construir subsídios teóricos, para que eles pudessem se posicionar perante a questão social proposta, articulando os conhecimentos que já possuíam com os adquiridos ao longo da intervenção. De acordo com Santos e Mortimer (2001, p. 98) “A tomada de decisão nos currículos CTS é vista por muitos autores como um processo racional que envolve várias etapas”, e, da mesma forma

que não existe um único método científico, também não há apenas um método de tomada de decisão, devido à complexa natureza desse processo.

O que buscávamos e obtivemos foram indícios de que algumas inquietações foram despertadas nos estudantes, dada a articulação de suas respostas positivas sobre a intensão de serem mais precavidos em relação à exposição ao Sol e à manifestação sobre a maneira pela qual poderiam ajudar outras pessoas, o que sinaliza para uma dimensão social atrelada a aspectos que envolvem atitudes coletivas, ao invés de apenas individuais. Essa dimensão foi percebida ao longo de todas as atividades da intervenção, e refletiu-se na produção final dos estudantes em que eles relataram a socialização dos conhecimentos com familiares e amigos sobre várias das atividades desenvolvidas ao responderem a pergunta: **“Você contou para alguém da sua família ou amigos sobre o que você aprendeu nas aulas do projeto? Se sim, o que você disse? E como a pessoa reagiu?”**. Apresentamos a seguir alguns exemplos de respostas dadas pelos estudantes: Luís disse: *“sim, Eu disse sobre o braço com protetor solar. A pessoa falou que vai ficar mais atenta”*; Roger disse: *“Sim. Disse oque [sic] aconteceu nas aulas e oque [sic] aprendi. ficaram [sic] surpresos e curiosos”*; Francisca disse: *“sim. Eu disse sobre a celula [sic] do cancer [sic], ela falo [sic] que eu to [sic] sabendo demais...”*.

Considerações Finais

A intervenção realizada objetivou potencializar na escola a reflexão sobre um problema de relevância social, de modo que esse espaço assumisse um papel de produtor de conhecimento, e não apenas de reprodutor, visando à formação de sujeitos críticos e capazes de tomar decisões responsáveis. A análise realizada nos permite entender que os estudantes utilizaram os conhecimentos construídos ao longo da intervenção para se posicionarem sobre o tema, apresentando uma opinião favorável à necessidade de se ter mais cautela com a exposição ao Sol, além de evidenciarem aspectos de atitudes coletivas ao relatarem a maneira pela qual poderiam ajudar outras pessoas a se prevenir.

As respostas positivas dadas pelos estudantes à indagação feita sugerem um posicionamento concordante com a necessidade de adoção de medidas protetivas, porém, elas não nos permitem fazer qualquer tipo de afirmação sobre quais serão suas futuras ações em relação a essa questão, mas sejam elas quais forem, temos evidências de que não serão influenciadas apenas pelos conhecimentos da cultura cotidiana. Santos e Mortimer (2001), a partir do trabalho de Kortland (1992), alertam que existe uma discrepância entre atitude e intenção nas ações dos estudantes. Segundo esses autores (2001, p. 104), essa discrepância possui relação com o fato de que

as intenções são influenciadas não só pela atitude que o sujeito adota em relação ao seu comportamento, mas também pela percepção e aceitação de pontos de vista dos outros.

Portanto, os relatos produzidos corroboram com a importância da vinculação do conteúdo abordado com o contexto social em que os sujeitos da pesquisa estão inseridos, além da relação dos estudantes com a situação discursiva. Concordamos com Martínez e Carvalho (2012), quando dizem que o ensino de ciências abordando temas sociocientíficos possui grande potencial para a inovação educativa, como

também exige planejamento e ações bem sustentadas, aliadas à participação ativa do professor.

Referências

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V.. O que são e para que servem os estudos CTS. In: **Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia** – COBENGE, Ouro Preto/Minas Gerais, 29 de outubro a 01 de novembro de 2000.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20. 2013.

DUSCHL, R. A. **Research on the history and philosophy of science. Handbook of research on science teaching and learning**. D. Gabel. New York, MacMillan Publishing Company: p.443-465.1994.

ESTIMATIVA 2016: incidência de câncer no Brasil / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva – Rio de Janeiro: INCA, 2015.

MARTÍNEZ, L.F.P ; CARVALHO, W.L.P . Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas à prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa** (USP. Impresso), v. 38, p. 728-742, 2012.

OKUNO, E.; VILELA, M.A.C. **Radiação Ultravioleta: Características e Efeitos**. 1ª Ed. SÃO PAULO. Editora Livraria da Física: Sociedade Brasileira de Física, 2005.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. F.; BAZZO, W. A.. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência e Educação** (UNESP), v. 13, p. 71-84, 2007.

SANTOS, W. L. P.. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino** (UNICAMP. Impresso), v. 1, p. 1-12, 2007.

SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, 7:1, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia –Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência**, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F.. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 14, p. ID214, 2009.

SASSERON, L. H. (2015). Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Online), v. 17, p. 49-67, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.