

Análise dos modelos explicativos estruturados por estudantes dos anos iniciais sobre a formação do câncer de pele

Analysis of the explanatory models structured by students of elementary school about the skin cancer

Leandro da Silva Barcellos

Universidade Federal do Espírito Santo
leandrobarcellos5@gmail.com

Geide Rosa Coelho

Universidade Federal do Espírito Santo
geidecoelho@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo analisar os modelos explicativos estruturados por estudantes do quinto ano dos anos iniciais do ensino fundamental para a formação do câncer de pele em decorrência da exposição prolongada ao Sol. A pesquisa de cunho qualitativo desenvolveu-se a partir de uma intervenção educacional baseada no ensino por investigação e no enfoque CTS, realizada em uma escola da rede municipal de Vitória, ES. Para a produção de dados foram utilizados relatos elaborados pelos alunos. Os dados analisados sugerem que os estudantes foram capazes de reconhecer e de construir um modelo para a formação do câncer de pele, em diferentes graus de precisão e aprofundamento, articulando com conhecimentos construídos ao longo da intervenção. Os relatos revelaram uma variedade de formas, de extensão e de complexidade, nos quais os estudantes não demonstraram receio em elaborar explicações e empregar termos científicos como mutação, DNA e raios ultravioleta.

Palavras chave: Educação em ciências, Ensino de ciências nos anos iniciais, Ensino por investigação, Modelos explicativos sobre Câncer de pele.

Abstract

This research aims to analyze the explanatory models structured by students of the fifth year of elementary school for a skin cancer formation due to prolonged exposure to the Sun. The qualitative research was developed by an educational intervention based on teaching by research and STS view, performed in a Vitória's municipal school, ES. For the data lifting was used reports elaborated by the students. The data analyzed suggest that students are able to recognize and construct structured models for a skin cancer formation, in different accuracy level and deepening, articulating with knowledge constructed during the intervention. The reports showed a variety of types, extension and complexity, in which the students did not demonstrated afraid to formulate explanations and use scientific terms like mutation, DNA and ultraviolet radiation.

Keywords: Science education, Teaching of sciences in the initial grades, Teaching by research, Explanatory models about skin cancer.

Introdução

O mais nocivo efeito que a radiação ultravioleta pode produzir no corpo humano é o câncer de pele. De acordo com dados de 2015 do INCA (Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva), para o Brasil, estimavam-se 80.850 novos casos de câncer de pele não melanoma nos homens e 94.910 nas mulheres. Sobre as causas ligadas ao desenvolvimento de câncer de pele, aproximadamente 80% dos casos estão associados à exposição à radiação ultravioleta solar (INCA, 2015).

O câncer de pele é um efeito tardio, e tal fato, de certa forma, dificulta sua prevenção, pois as pessoas tendem a se preocupar mais com os efeitos imediatamente visíveis, como queimaduras e vermelhidão. Esse cenário sinaliza para a necessidade de promover ações de enfrentamento à doença. Partimos do princípio de que entender o processo de formação do câncer de pele por exposição prolongada ao sol 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.

O estudo da exposição prolongada à radiação ultravioleta (RUV) é constitui um tema que traz implicações científicas e sociais, pois ela pode causar efeitos maléficis à saúde humana, tal qual o câncer de pele. A compreensão desses malefícios está atrelada a conhecimentos construídos pela cultura científica e, sua apropriação pode potencializar a adoção de medidas protetivas por parte da sociedade. Segundo Santos e Mortimer (2009, p. 192), questões dessa natureza “[...] têm sido geralmente denominadas socioscientific issues, que podem ser traduzidas por questões sociocientíficas ou temas sociocientíficos”.

Santos e Mortimer (2009) afirmam que os temas sociocientíficos 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, esta pesquisa tem como objetivo analisar os modelos explicativos estruturados pelos estudantes voltados à explicação da formação do câncer de pele em decorrência da exposição prolongada ao Sol, entendendo essa moléstia tal qual uma questão sociocientífica.

Fundamentação teórica

O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade e o ensino por investigação

No enfoque CTS, os professores precisam abordar situações-problema sociocientíficas, 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 contribuir 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 da formação do câncer de pele, de modo que os estudantes pudessem investigar e participar ativamente da construção do conhecimento, potencializando a apropriação dos saberes da cultura das ciências.

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 a nós professores propormos 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 (AI), todas com duração de uma aula de 50 minutos. A seguir apresentamos um breve resumo das atividades da sequência: (i) levantamento de conhecimento prévio e introdução ao problema que norteou as investigações: como se forma o câncer de pele? (ii) (AI) entendimento sobre o funcionamento do protetor solar, bronzeador e hidratante; (iii) (AI) discussão sobre a dissociação entre a luz visível, infravermelho e ultravioleta; (iv) (AI) investigação sobre alguns mitos relativos à RUV como: estamos protegidos da RUV na sombra? E dentro da água? E em dias nublados? (v) (AI) observação de células afetadas e não afetadas pela Radiação Ultravioleta (RUV); (vi) atividade de extração de DNA da saliva humana; (vii) discussão sobre a formação do câncer, com base no vídeo “Câncer: conhecer, prevenir e vencer”¹; (viii) (AI) 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; (ix) retomada ao problema inicial e fechamento da SEI.

As situações-problema elaboradas para as aulas em que foram propostas atividades investigativas estão atreladas a um tema sociocientífico central: os efeitos da 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. A discussão sobre o processo de formação do câncer iniciou-se na quinta aula, envolveu a sexta e atingiu seu ápice na sétima, na qual foi solicitado aos estudantes que elaborassem um relato explicitando seus entendimentos. Já na nona aula, foi pedido aos alunos que escrevessem uma carta para um suposto colega que não pode participar da intervenção, contando tudo que aprenderam e também como explicariam a formação do câncer de pele.

Portanto, é a partir dos relatos² produzidos na nona e na sétima aula que buscamos indícios os quais nos permitiram analisar de que maneira os estudantes entendem a formação do câncer com base nos conceitos compartilhados durante a intervenção realizada. Analisamos a seguir dois relatos elaborados pelos estudantes como forma de evidenciar essa construção conceitual por parte dos estudantes.

Resultados e discussões

O aluno Sergio, em sua produção, disse:

¹ O vídeo é de autoria do Professor Doutor Paulo Cesar Naoum. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=HU2sXd5H48Q>>. Acesso em 11/09/2018.

² Chamamos de relato todas as produções de forma escrita e desenhos elaborados pelos estudantes (CARVALHO et al., 1998).

“Os raios ultravioleta que saem do sol acabam atingindo a nossa pele, e então as células sofrem mutação no seu DNA. E quando a célula vai se multiplicar, ela já sai toda errada. Então de pouco em pouco o câncer vai se originando”.

O relato de Sérgio evidencia um modelo que se aproxima bastante do aceito pela comunidade científica. Ele identifica o Sol tal qual emissor de radiação ultravioleta, a qual chega até a pele e origina a mutação do DNA contido nas células. Surge, em seguida, a dimensão da reprodução celular, acompanhada da fala: “ela já sai toda errada”, referindo-se à célula gerada após o processo que o aluno denominou de “multiplicação”, o qual corresponde a uma das etapas do processo de reprodução, que envolve também a divisão celular. A fala sugere que o estudante atribui o mesmo significado para ambas as etapas. A expressão utilizada faz parte da linguagem cotidiana, mas pode carregar alguns significados que nos ajudam a entender como esse aluno concebeu o processo de formação do câncer. Ao dizer que após a multiplicação a célula sai “toda errada”, ele sinaliza para a ideia de que a mutação ocorrida na célula inicial, a qual a deixou “toda errada”, será propagada para a nova célula gerada, o que, de certa forma, aponta para a direção do modelo aceito cientificamente, pois, na reprodução, a célula faz uma cópia de seu material genético, e, mesmo havendo mecanismos que auxiliam na transcrição, as mutações podem ser passadas adiante.

Ao assumir que ela está “errada”, o aluno parece entender que existem células que estão “certas”, ou seja, que elas possuem funções específicas, as quais podem ser afetadas a partir das mutações, e que nos permitem analisar se estão desempenhando suas atividades como esperado, o que também aponta para o modelo aceito cientificamente, uma vez que as funções das células de cada estrutura são bem conhecidas, e reconhecer comportamentos fora do padrão ajuda no diagnóstico de enfermidades. Por fim, o relato apresenta a fala: “de pouco em pouco o câncer vai se originando”. Isso sugere a ideia do câncer tal qual um efeito tardio, resultado de um longo processo de pequenos danos, o que também é compatível com o modelo científico, no qual, normalmente, o câncer é resultado de danos acumulados pelas linhagens celulares.

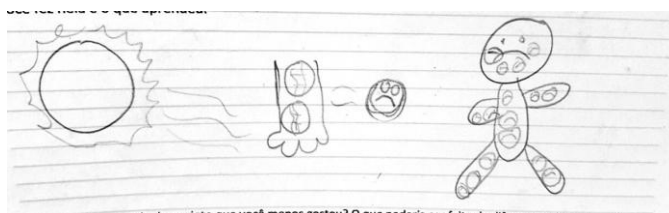


Figura 1: relato produzido por Zeca na forma de desenho. Fonte: dados da pesquisa.

A figura 1 apresenta desenhos, que em sequência (da esquerda para a direita), revelam o modelo construído por Zeca, a fim de explicar o processo de formação do câncer. Uma possível interpretação deles sugere o Sol tal qual emissor de ondas, as quais chegam até às células da pele, afetando o DNA contido em seus núcleos, resultando em um efeito negativo para elas, o que pode estar relacionado à “expressão de tristeza” representada no terceiro desenho. Na quarta ilustração, nota-se o resultado da célula “triste”, do desenho anterior, espalhado por todo o corpo, o que pode ter ligação com o fato da derme revestir o corpo humano.

O modelo construído por Sérgio revela um elevado grau de complexidade, incorporando termos pouco comuns no vocabulário infantil relativos à mutação, ao DNA, à reprodução celular e à ondulatória. A possível interpretação do modelo construído por Zeca não

evidencia com clareza todas essas dimensões, mas também mostra alto grau de complexidade, apontando no sentido da construção do conhecimento científico, variando em conformidade com suas possibilidades de observação, de reflexão e de percepção.

Essa variedade de formas nos relatos corrobora com a complexidade inerente à construção de conhecimento científico, que se relaciona com a ideia de que aprender ciências é entrar em um novo mundo, de linguagem própria, onde é necessário tomar consciência das correlações existentes entre a linguagem das ciências e as diversas outras formas de entender o mundo (MORTIMER, 1996).

Algumas tessituras

Os relatos analisados revelam uma variedade de formas, de extensão e de complexidade nas produções dos estudantes. Tivemos relatos com apenas desenhos, apenas textos e com ambos, o que evidencia as diferentes formas de linguagens que as crianças utilizam. Os alunos com certas dificuldades na linguagem escrita não se privaram de registrar suas ideias, e, para isso, exploraram outros recursos, de acordo com suas experiências vividas e seus níveis de desenvolvimento. Os relatos apresentados sugerem que os estudantes não demonstraram receio em elaborar modelos explicativos e empregar científicos como mutação, DNA e raios ultravioleta.

O processo de formação de um câncer possui um alto grau de generalidade, pois envolve uma série de conceitos, sobre os quais podemos dizer que possuem diferentes níveis de abstração, mas não que há uma hierarquia entre eles. A intervenção realizada não buscou definir esses conceitos, porém, contemplou-os de modo que os estudantes pudessem iniciar um processo de tomada de consciência, possibilitando uma integração entre esses fenômenos em um sistema maior de conceitos.

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.*

CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E.; REY, R. C.; BARROS, M. A.; VANNUCCHI, A.I. **Ciências no Ensino Fundamental: o Conhecimento Físico. 1. ed.** São Paulo: Scipione, 1998. v. 1. 199p.

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.*

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

MORTIMER, E. F. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para onde

vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, 1(1): 20-39, 1996.

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. *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. *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>.