

Ensino das radiações solares: o que pensam os estudantes?

Teaching solar radiation: students' perception

Peterson Fernando Kepps da Silva

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
keppspeterson@gmail.com

Naiana Maximilla

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Naiana-maxximilla@hotmail.com

Lavínia Schwantes

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
laviniensch@gmail.com

Resumo

As radiações solares no ensino de ciências, com frequência, são abordadas a partir da física ou da química. Grande parte dos trabalhos científicos não esboçam os efeitos biológicos das radiações solares, por vezes, apenas os citam. Em meio a este cenário, temos nos dedicado nos últimos anos a pesquisar e discutir: efeitos biológicos, radiação ultravioleta (UV) e ensino de ciências e biologia. O câncer da pele possui como principal agente causador os raios UV; já este tipo de câncer é o mais frequente no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul. Assim, o trabalho visa analisar as compreensões de estudantes do último ano do Ensino Fundamental sobre a temática das radiações solares à luz da perspectiva CTS no campo educacional. A partir de um questionário, apresentamos as percepções dos investigados. A maioria mostrou desconhecer a temática das radiações solares, apresentou uma visão estreita e informações pouco consistentes.

Palavras chave: radiações solares, radiação ultravioleta, ensino de ciências, CTS.

Abstract

Solar radiation in science education is often approached from physics or chemistry. Much of the scientific work does not outline the biological effects of solar radiation, sometimes just cite them. In this scenario, we committed ourselves to research and discuss: biological effects, ultraviolet (UV) radiation and science and biology teaching. The main cause of skin cancer is UV rays; since this type of cancer is the most frequent in Brazil and in the state of Rio Grande do Sul. In this way, the work aims to analyze the understanding of students of the last year of Elementary School about solar radiation in the the perspective of CTS in the educational field. From a questionnaire, we present the investigated perceptions. Most of them did not know about solar radiation, presented a narrow view and little information.

Key words: solar radiation, ultraviolet radiation, science teaching, STS.

Introdução

Comumente as radiações solares no ensino de ciências são abordadas pela ótica da física ou da química. Grande parte dos trabalhos científicos não esboçam os efeitos biológicos das radiações solares, por vezes, apenas os citam. Por isso, nos últimos anos temos nos dedicado a articular esta tríade: efeitos biológicos, radiação ultravioleta (UV), ensino de ciências e biologia.

As radiações solares, de forma simples, podem ser entendidas como um espectro no qual abarca diferentes tipos de radiações: raio-gama, raio-X, raio-alfa, infravermelho, micro-ondas, ultravioleta, entre outras. Existem diferentes tipos de radiações, que são classificadas no campo científico pelo seu comprimento de onda (BALOGH et al., 2010). Dentre todas essas radiações, que possuem como fonte natural o Sol, sublinhamos a UV. Entretanto, cabe aqui o questionamento: por que focarmos nossos estudos nesse tipo de radiação e integrarmos ela ao ensino de ciências?

A resposta, assim como já divulgamos em outras produções, se dá pelo alto número de casos de câncer da pele no Brasil. O país está entre os que mais apresentam sujeitos acometidos pela doença. O câncer da pele possui como principal agente causador a radiação UV, segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2014). Além disso, nosso trabalho de pesquisa está locado no estado do Rio Grande do Sul, região no qual, ainda de acordo com os dados divulgados pelo INCA (2014), vem apresentando nos últimos anos um dos maiores índices de pessoas que desenvolvem a doença no país.

Entendemos que o câncer da pele, por ser um problema grave de saúde pública, e a escola, por ser um meio de propiciar, a partir de propostas pedagógicas, um pensamento crítico e reflexivo sobre os diferentes assuntos concernentes a nossa vida social, podem possibilitar maneiras de entender e atuar diante dos riscos que a radiação UV pode causar à saúde humana. Pensamos nesta abordagem das radiações solares a partir do viés Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no campo educacional, podendo possibilitar aos estudantes uma visão mais crítica e atenta no que tange aos saberes científicos construídos sobre o assunto em questão.

Tendo em vista o arsenal de possibilidades de trabalho e da relevância do tema neste contexto, o presente trabalho objetiva analisar as compreensões de estudantes do último ano do Ensino Fundamental sobre a temática das radiações solares, especificamente a UV, à luz da perspectiva CTS no campo educacional.

Aspectos metodológicos

Para responder ao objetivo proposto, um questionário sobre as radiações solares com três perguntas foi aplicado no segundo semestre de 2018 a estudantes do Ensino Fundamental, a saber: 1) o que você entende por/sobre radiações solares?; 2) você lembra de ter estudado na escola sobre as radiações solares? Se responder sim, cite em quais disciplinas você viu sobre o assunto?; 3) Se respondeu sim na pergunta anterior, indique os assuntos que você lembra de ter visto/estudado.

Os sujeitos da pesquisa foram 19 estudantes do Ensino Fundamental (último ano e turno matutino) de uma escola pública, situada no município de Pelotas - RS. Escolhemos uma turma de 9º ano (a única da escola investigada) por este período constituir-se como a etapa final de uma das partes da educação básica.

Perguntas abertas como essas, de acordo com Chaer et. al (2011), permitem que os

investigados respondam os questionamentos utilizando linguagem própria, bem como possuam liberdade para responder.

A direção da escola assinou um “termo de consentimento livre esclarecido”, o qual explica o objetivo e a metodologia da pesquisa; esclarece que os dados produzidos a partir do questionário serão utilizados apenas para fins acadêmicos; e que as informações pessoais dos estudantes serão preservadas, bem como o nome da escola onde estudam. Por isso, os sujeitos serão apresentados pela sigla “E01”, “E02”... (a letra “E” refere-se a palavra estudante e o número serve para distingui-los).

Tomando os questionários como material de análise, buscamos encontrar nas respostas dos estudantes as compreensões sobre radiações solares, bem como mapear os principais assuntos/temas que estes alunos estudaram no Ensino Fundamental.

Os dados foram agrupados a partir das respostas semelhantes dos estudantes sobre as radiações solares. A transposição da escrita do questionário para este trabalho passou por uma correção gramatical; porém, nenhuma palavra que poderia comprometer o sentido da frase foi alterada.

Compreensões dos estudantes sobre radiações solares

Iniciamos nossa discussão pelos alunos que dizem não saber e que não se lembram de terem estudado as radiações solares. De maneira geral, mais da metade dos estudantes investigados nesta pesquisa apontam desconhecer a temática em questão. Como pode ser percebido pelos excertos abaixo, eles expressam suas respostas a partir de frases curtas como: “não lembro”, “já ouvi falar, mas não lembro” ou “por conta do tempo, não me lembro de nada”.

Na verdade faz tempo que não me lembro. (E01)

Já vi, mas não lembro. (E03)

Não lembro. (E08)

Já ouvi falar, mas não me lembro. (E09)

Por conta do tempo não me lembro de nada. (E17)

Poderíamos pensar, inicialmente, que perguntas que tem como respostas apenas “não lembro” ou “não sei” não foram bem formuladas. Entretanto, entendemos que estas colocações dos estudantes nos indicam, justamente, a falta de aproximação da temática das radiações com a educação básica. As radiações, se considerarmos o Ensino Fundamental, podem permear disciplinas como Geografia e Ciências, por exemplo, pois estas já possuem em seus currículos conteúdos como rotação e translação (movimentos realizados pelo planeta Terra), altitude, corpo humano e saúde. São conteúdos que possibilitam o estreitamento entre diferentes assuntos, isto é, permitem uma articulação com temáticas como as radiações solares.

Se discorrêssemos um pouco sobre os conteúdos supracitados dos currículos concernentes as disciplinas de Ciências e Geografia, poderíamos esboçar que durante a rotação da Terra temos alteração da intensidade de radiação UV que chega até nós (superfície terrestre), bem como existem raios solares que mantém sua intensidade constante durante todo o dia. O que significa dizer que até mesmo em dias nublados eles nos acometem e causam efeitos. Poder-se-ia, também, apontar que em lugares com maior altitude colocam em maior exposição os seres vivos à radiação – o que aumenta as chances de danos (como sinais, pintas, manchas) na pele. O corpo humano e a saúde, em meio a isso, são fortemente afetados pelos raios de Sol e, assim, consequências positivas e negativas podem nos acometer, principalmente o câncer da pele.

Sobre o câncer da pele, o INCA (2018), estima para o biênio 2018-2019, no Brasil, mais de 160 mil casos da doença, entre homens e mulheres. Este continuará sendo, segundo as estimativas, o tipo de câncer, em ambos os sexos, de maior incidência no país, principalmente no estado do Rio Grande do Sul.

Muito se tem dito no campo educacional que a educação precisa levar em consideração a realidade dos estudantes e os contextos nos quais estão inseridos. Compartilhamos dessa ideia e entendemos que o enfoque CTS pode funcionar como uma espécie de “gatilho” para a inserção de temáticas no ensino de ciências, neste caso em específico, as radiações solares. Embora não tenhamos a intenção de reduzir ou delimitar o enfoque CTS, ou uma perspectiva CTS no campo educacional, acreditamos que algumas proposições, como as destacadas a seguir, podem possibilitar a construção de propostas de ensino mais significativas para os alunos. Essas propostas se caracterizam pela construção de uma educação científica do indivíduo; uso e aplicação dos conhecimentos científicos no dia a dia; participação e tomada de posição no meio social; percepção do caráter provisório, incerto e não neutro da ciência; bem como prevenção de possíveis consequências em longo prazo a partir de saberes produzidos pela ciência (AULER E BAZZO, 2001; CERESO, 1998; SANTOS E SCHNETZLER, 2010).

Desenvolver a temática das radiações solares tendo como base uma perspectiva CTS requer construirmos um ensino mais próximo da interdisciplinaridade, na medida em que o assunto em questão está ancorado não só nos conhecimentos biológicos, mas geográficos, químicos, físicos, assim como atrelado a questões sociais. A respeito de questões sociais, podemos citar o bronzamento para fins estéticos no Brasil, o qual é proibido devido aos riscos para saúde decorrentes das camas de bronzamento (equipamentos que utilizam radiação ultravioleta), como queimaduras, envelhecimento precoce, problemas na visão e o câncer da pele. Mas em que momento a sociedade discute ou é consultada sobre a liberação ou não das câmaras de bronzamento? Outro exemplo envolvendo problemáticas sociais é o uso do protetor solar, que hoje é considerado cosmético e não fármaco, alterando, assim, os tributos cobrados sobre o produto.

Entretanto, as respostas (ainda com relação à pergunta sobre os entendimentos dos estudantes no que tange as radiações solares) nos indicam que há muito que fazer para uma possível inserção do assunto na educação básica, pois os estudantes investigados pontuam desconhecer o assunto:

Não sei, nunca ouvi falar. (E06)

Nada. (E07)

Não entendo nada. (E02)

Vou ser sincera, não entendo nada sobre isso. (E04)

Nunca ouvi falar. (E11)

Na verdade nada. (E15)

Como sublinhado anteriormente, respostas como “nada”, “nunca ouvi falar” e “não sei” são recorrentes nesta pesquisa. Poderíamos, talvez, desconsiderar estes dados para a construção de um trabalho de pesquisa, porém, entendemos como de suma importância tencionar discussões acerca do ensino das radiações solares na educação básica. Movimentar e divulgar, em eventos de grande amplitude e reconhecimento como este, as possíveis contribuições da abordagem deste assunto na escola e no ensino de ciências; tendo em vista que estamos diante de uma temática atual e importante no contexto da pesquisa, que suscita discussões pertinentes a realidade na qual não só os gaúchos estão inseridos, mas grande parte do país.

A infância e a adolescência são períodos críticos para o futuro aparecimento do câncer da pele (EMMONS E COLDITZ, 1999). Explicamos melhor. Estas fases, devido a uma questão celular e biológica, tornam-se mais perigosas quando os indivíduos se expõem ao Sol sem medidas de cuidados à pele e aumentam as chances de aparecimento da doença na fase adulta. A maioria das pessoas está passando pelo processo de escolarização nesta etapa da vida, o que nos leva a pensar na escola como instrumento de discussão sobre as radiações solares. Pensar não no sentido de formar um “especialista” em radiações solares, mas um indivíduo informado, atento, que perceba e dialogue com o conhecimento científico e os impactos da ciência na sociedade.

Se até agora tínhamos elencado respostas marcadas por “não sei” e “não lembro”, mais abaixo, apresentamos os estudantes que indicam, ainda no que se refere a pergunta sobre o entendimento de radiações solares, certo entendimento sobre o assunto, como pode ser percebido nos excertos:

Eu acho que deve ser uma radiação que o Sol emite. (E05)

Eu acho que é energia, ou seja, o Sol. (E13)

São os raios que o Sol emite. (E18)

Mais ou menos, são energias acumuladas em pequenas partes, eu acho. (E16)

Embora os estudantes apresentem certa imprecisão nas respostas, a definição de radiação como forma de energia está alinhada com o conceito científico de radiação. De acordo com Okuno (1998, p. 11), radiação é, sim, “uma forma de energia, emitida por uma fonte, e que se propaga de um ponto a outro sob a forma de partículas com ou sem carga elétrica, ou ainda sob a forma de ondas eletromagnéticas”. É importante considerarmos que a fonte natural das radiações solares é o Sol, assim como as radiações constituem um campo no qual se subdividem em radiações ionizantes e não ionizantes.

Se as radiações apenas forem definidas de maneira conceitual e não buscarmos estabelecer relação entre o nosso contexto e a proximidade que temos com ela, o que teremos é um conjunto de palavras, em princípio, sem significado para a grande maioria de nós e de nossos alunos. Agora, se soubermos que além da exposição natural às radiações (que temos contato ao sair na rua, por exemplo), que a mesma está presente em lâmpadas fluorescentes ou incandescentes, que a formação da camada de ozônio se dá por um tipo de radiação UV, que câmaras de bronzeamento artificial utilizam radiação UV, assim como centros cirúrgicos para esterilização do espaço; passamos, então, a construir uma rede de significados e de sentidos que nos coloca em proximidade com o assunto. Passamos a entender, a título de exemplo, que a maioria dos locais que frequentamos, como casas, escritórios, lojas e restaurantes nos expõe aos raios UV; e nos afastamos da ideia restrita de radiações solares como um assunto voltado ao verão, aos países tropicais, às cidades litorâneas, às praias e ao calor.

Por último, destacamos a resposta do estudante (E19), no qual coloca que: “se eu não me engano, radiações solares são como energia solar que carrega os painéis solares”. De todos os investigados, este foi o único que não a definiu como forma de energia, mas ensaiou uma possível articulação com tecnologias e energias renováveis a partir de fótons (partículas de luz solar). Neste sentido, podemos considerar a perspectiva CTS no campo educacional, na qual pode auxiliar na construção de conhecimentos e habilidades que venham a formar, por exemplo, sujeitos mais atentos com questões ambientais e climáticas.

Sobre as perguntas 2) “você lembra de ter estudado na escola sobre as radiações solares? Se responder sim, cite em quais disciplinas você viu sobre o assunto?”; e 3) “Se respondeu sim

na pergunta anterior, indique os assuntos que você lembra de ter visto/estudado, temos: 13 investigados que afirmam não terem estudado sobre as radiações solares no Ensino Fundamental. No entanto, 06 estudantes expressaram que viram nas disciplinas de Ciências, Geografia e Estudos sociais. Os assuntos que estes 06 alunos sublinharam foram: os efeitos negativos da radiação aos seres humanos e as energias alternativas com utilização de placas solares.

Considerações finais

Como pode ser percebido ao longo do texto, grande parte dos estudantes investigados apontaram desconhecer a temática das radiações solares. Neste sentido, podemos pensar que o discurso de aproximação de temas do cotidiano dos alunos no currículo escolar está documentado, pelo menos, desde a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), 1961. Entretanto, podemos perceber o quão difícil pode ser esta inserção de conteúdos que fazem parte do contexto escolar. Para além de travar uma crítica à escola e ao trabalho docente, buscamos promover nestas últimas linhas uma reflexão acerca destas poucas ou não incursões da temática.

Os estudantes apresentaram uma visão estreita e informações pouco consistentes sobre as radiações solares. Conquanto, pensamos na relevância da abordagem do tema no ensino de ciências. Uma abordagem contextualizada, social, atenta aos problemas atuais e que ultrapasse a mera reprodução de conceitos. Nessa direção, o enfoque CTS pode contribuir com uma possível inserção do assunto, procurando movimentar o pensamento diante da pluralidade e importância do tema no cenário brasileiro.

Agradecimentos e apoios

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho de pesquisa.

Referências

- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.
- BALOGH, T. S.; VELASCO, M. V. R.; PEDRIALI, C. A.; KANEKO, T. M.; BABY, A. R. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. **An Bras Dermatol**, v. 86, n. 4, p. 732-742, 2011.
- CEREZO, J. A. L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: El estado de La cuestión em Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 18, 1998.
- CHAER, G. DINIZ, R. R. P. RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, 2011.
- EMMONS, K. M.; COLDITZ, G. A. Preventing excess sun exposure: it is time for a national policy. **Journal of the National Cancer institute**, v. 91, n. 15, 1999.
- INCA, Instituto Nacional do Câncer. Brasil. **Estimativa de câncer de pele: Incidência no Brasil. Disponível em:** <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/pele_melano> Acesso em 23 jul. 2014.

INCA, Instituto Nacional do Câncer. Brasil. **Estimativa 2018**: incidência de câncer no Brasil. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/estimativa/2018/estimativa-2018.pdf>> Acesso em 16 set. 2018.

OKUNO, E. **Radiação**: efeitos, riscos e benefícios. 5 Ed. São Paulo: Harbra, 1998.

OLIVEIRA, M. V. **Interfaces entre ciência e educação nos discursos sobre a relação entre a exposição solar e o câncer da pele no telejornalismo brasileiro**. 2013. 132f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências)– Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013.

SANTOS, W. L. SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: um compromisso com a cidadania. 4 Ed. Ijuí: Unijuí, 2010.