

Radiações Solares: um assunto para a Educação em Saúde?

Solar radiation: a topic for Health Education?

Peterson Fernando Kepps da Silva
Universidade Federal do Rio Grande - FURG
keppspeterson@gmail.com

Lavínia Schwantes
Universidade Federal do Rio Grande - FURG
lavinasch@gmail.com

Resumo

O Brasil apresenta elevado número de casos de pessoas com câncer da pele, que possui como principal agente causador a radiação ultravioleta. O presente trabalho objetivou investigar se os professores das disciplinas de Ciências e Biologia do município de Rio Grande – RS (cidade com um dos maiores números de casos da doença no país) abordam a temática das radiações solares em suas aulas; e se vinculam a temática com questões de saúde. A metodologia utilizada foi entrevista semiestruturada com professores de ciências e biologia da referida cidade. A análise permitiu-nos perceber que metade dos professores desenvolve a temática das radiações solares em suas aulas; e que praticamente todos entrevistados vinculam o assunto com Educação em Saúde (ES). Ainda foi possível perceber que alguns profissionais objetivam no ensino das radiações solares uma ES voltada para mudanças de hábitos e comportamento.

Palavras chave: radiações solares, educação em saúde, ensino de ciências, ensino de biologia.

Abstract

Brazil presents a high number of cases of people with skin cancer, whose main cause is the ultraviolet radiation. This study aims to investigate whether teachers of the subjects of Science and Biology of the city of Rio Grande - RS (city with one of the largest numbers of cases of the disease in the country) address the topic of solar radiation in their classes and link the matter in question with health issues. The methodology used was semi-structured interview with teachers of sciences and biology from the city mentioned. The analysis allowed us to realize that half of the teachers develop the subject of solar radiation in their classes and that most of the respondents link the issue with Health Education (HE). It was still possible to perceive that some professionals work toward the teaching of solar radiations a HE aimed at changes in habits and behavior.

Key words: solar radiation, health education, science teaching, biology teaching.

Introdução

O ensino de Ciências e Biologia apresentam na sua constituição conteúdos e assuntos que envolvem organismos vivos, corpo e questões de saúde. Pode-se perceber essa relação nos cursos de graduação em Ciências Biológicas, por exemplo. Disciplinas como Fisiologia Humana, Embriologia, Parasitologia, Citologia, dentre muitas outras, fazem parte dos saberes que integram o curso. Esses saberes também são retratados na Educação Básica pelos professores das disciplinas de Ciências e Biologia. Em meio a este cenário, apontamos para as radiações solares – conteúdo muitas vezes vinculado ao ensino de física – mas que, também, se articula com o ensino de ciências/biologia, tendo em vista que as radiações solares são capazes de provocar diferentes efeitos biológicos nos seres vivos, incluindo nós, seres humanos.

As radiações solares, de maneira simples, são uma forma de energia que tem como fonte natural o sol. Além disso, existem vários tipos de radiações como raio gama, raio X, raio alfa e muitos outros (BALOGH et al., 2011). Porém, vamos delimitar nosso foco de discussão para a radiação ultravioleta, radiação que se insere nesse grande espectro das radiações solares. A radiação ultravioleta está organizada em três tipos: radiação ultravioleta do tipo A (UVA); radiação ultravioleta do tipo B (UVB); e radiação ultravioleta do tipo C (UVC) (OKUNO, 1998). Os dois primeiros tipos são amplamente divulgados em rótulos de protetor solar e, nos últimos anos, em “previsões do tempo” apresentadas por jornais televisivos. As “previsões do tempo” alertam sobre o Índice Ultravioleta (IUV) e sugerem aos telespectadores, muitas vezes, que tomem cuidado com os raios solares. Já o último tipo, UVC, não chega até nós (superfície terrestre), e por esse motivo não é tão divulgado ou falado.

Ao tratarmos de radiações solares, mais especificamente a radiação ultravioleta, pode parecer que estamos voltados aos meses do verão e ao calor. No entanto, não se pode perder de vista, que diariamente entramos em contato com os raios UV. O simples ato de ir até a escola nos coloca em contato com esses raios, o que independe do dia estar nublado ou não. Estar em casa com uma luz acesa (seja lâmpada incandescente ou fluorescente) também nos expõe aos raios UV; claro que desta vez não temos a fonte natural de emissão (o sol), mas sim fontes artificiais. O que queremos ao esboçar estes exemplos é evidenciar o contato diário com a radiação ultravioleta; e pontuar que esse tipo de radiação produz efeitos nos organismos vivos - efeitos esses positivos e também negativos.

A síntese da vitamina D, processo biológico no qual a radiação UV está envolvida, é considerada um dos principais efeitos positivos envolvendo essa radiação (BALOGH et al., 2011). Além disso, estudos preliminares sugerem que os níveis da vitamina D no corpo podem influenciar, dentre outras coisas, na melhora dos sintomas da depressão (ESERIAN, 2013). Por outro lado, considerando os aspectos negativos, o câncer da pele, segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2015) possui como principal agente causador os raios UV. Ainda nesse sentido, o Brasil figura entre os países do mundo com maior número de casos da doença que, ao longo dos anos, apresenta cada vez mais casos, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (INCA, 2014).

Diferentes ações são desenvolvidas por órgãos governamentais como INCA e a Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD) a fim de informar as pessoas sobre os riscos que os raios solares podem desencadear na vida humana. Nesse sentido, pensamos na escola como fonte de informação e, substancialmente, construção de conhecimento. Não desconsiderando aqui o papel da mídia ou das próprias organizações no que tange a esses comunicados, alertas e também informações para a população. Entretanto, entendemos que muito mais que informar, o espaço da escola tem como função possibilitar aos estudantes que entendam e se apropriem

dos conhecimentos e possam, por meio deles, assumir posturas e tomar decisões com maior criticidade.

Entendemos que a temática das radiações solares pode ser vista na escola a partir de questões de saúde. Para Mohr (2002) a Educação em Saúde (ES) se traduz a partir de um significado didático, no qual não tem como compromisso direto a mudança de atitudes ou hábitos, mas sim de possibilitar aos estudantes reflexão e, por meio desta, baseado em seus conhecimentos, os estudantes venham a decidir que atitudes e ações irão tomar. Desta forma, pensamos na discussão da temática das radiações solares no espaço escolar não de forma publicitária, na qual teria como objetivo principal mudar o comportamento dos estudantes diante do sol; mas sim tratá-la de forma reflexiva e com maior criticidade. Isto é, possibilitar a discussão em torno dos raios solares, dos diversos e inúmeros efeitos que esse desencadeia nos organismos vivos, dos efeitos, ainda não tão evidentes que o protetor solar pode promover no corpo e diferentes outras questões. Com isso, cria-se um ambiente favorável para que os estudantes venham a pensar e refletir sobre a radiação UV e se considerarão como importantes (ou não) medidas de fotoproteção, por exemplo.

O nosso interesse com relação a abordagem das radiações solares pelo viés da ES não se sustenta para qualquer cidade ou qualquer escola. As especificidades de cada região precisam ser consideradas e, por esse motivo, não está sendo proposto aqui que todos os professores de Ciências e Biologia trabalhem e discutam o tema. Existem regiões do Brasil que se concentram os maiores números de casos de câncer da pele, como os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, já citados aqui. No primeiro estado, os municípios de Porto Alegre e Rio Grande apresentam o maior número de casos; já no segundo, a cidade de Florianópolis (CLAVICO, 2015). Dito isso, o presente trabalho objetivou: 1) investigar se os professores das disciplinas de Ciências e Biologia da cidade de Rio Grande – RS abordam a temática das radiações solares em suas aulas; 2) se vinculam a temática com questões de saúde.

Caminhos Metodológicos

Para a produção dos dados entrevistamos professores de Ciências e Biologia da rede básica e pública de ensino do município de Rio Grande – RS. Os entrevistados foram escolhidos a partir de registros do Grupo de Estudos em Estratégias de Educação para a Promoção da Saúde (GEEPS), vinculado à Universidade Federal do Rio Grande (FURG). O GEEPS promove cursos de formação sobre as radiações solares para professores da educação básica e para estudantes do Ensino Médio da rede pública de ensino, além de outras ações envolvendo o tema. Cabe lembrar que o referido município está entre as cidades do Brasil com maior número de casos de câncer da pele. Elencamos os professores dessas áreas por entender que o conteúdo das radiações solares está ancorado nos estudos da biofísica, o que nos remete a disciplina de Ciências e Biologia.

A entrevista semiestruturada com oito professores (quatro de ciências e quatro de biologia) foram realizadas no ano de 2016; o áudio da conversa foi gravado para posterior transcrição e análise. Além disso, os professores entrevistados assinaram um “termo de consentimento livre esclarecido”, o qual explica o objetivo e metodologia da pesquisa e esclarece que os dados dos profissionais entrevistados não serão divulgados, bem como a escola onde lecionam. Por esse motivo, utilizamos nomes fictícios neste trabalho.

A transcrição das falas dos professores passou por uma correção gramatical, especialmente em relação a termos repetitivos e vícios de linguagem. Porém, nenhuma palavra que poderia comprometer o sentido da frase foi alterada.

O material coletado nas entrevistas faz parte de uma pesquisa maior, que busca problematizar a abordagem da temática das radiações solares na Educação Básica. Mas como já destacamos,

neste trabalho nos deteremos a investigar se os professores abordam o assunto e se há na fala desses uma associação entre a temática das radiações solares com questões de saúde.

As Radiações Solares pela Educação em Saúde

A partir de um levantamento geral com os oito professores entrevistados, apontamos que metade desenvolve a temática das radiações solares em suas aulas; já a outra metade não discute o tema. Porém, mesmo ao não discutirem o assunto nas aulas de ciências e biologia, esses professores acreditam na relevância do assunto para a Educação Básica. Três professores investigados, quando perguntados se entendem como importante e/ou relevante a abordagem da temática, fazem diretamente articulações com questões de saúde. Pontuam o câncer da pele e a importância de ensinar medidas de proteção contra os raios solares. A fala do professor Pedro retrata o discurso desses entrevistados

[...] eu vou te ser franco, eu vejo [as radiações solares] voltada mais para os efeitos, justamente, para ver o que o sol pode fazer na pessoa e tudo mais. Mais nesse sentido de saúde. (Professor Pedro em entrevista)

Esses três professores citam medidas comportamentais, dos cuidados que os estudantes precisam ter com a pele, a relevância do uso do protetor solar e a não exposição ao sol em horários de maior incidência da radiação ultravioleta. Sobre essa concepção comportamentalista do ensino, Leite et al. (2010) aponta que a premissa é o professor apenas como executor do processo educacional e a metodologia de ensino é voltada para intensificar e cultivar comportamentos desejados. Certamente não podemos e nem queremos enquadrar a fala, ou melhor, os próprios professores investigados como comportamentalistas, cognitivistas, humanistas ou qualquer outra concepção pedagógica. Até porque não teríamos subsídios para responder tais objetivos. No entanto, é atentar para o discurso presente na fala destes profissionais, que ecoam objetivos que se vinculam a mudanças comportamentais dos alunos a partir do ensino das radiações solares nas aulas de ciências e biologia. A fala da professora Helena, de certa maneira, expressa isso quando perguntada da importância da temática no ensino de ciências

Eu acho [importante], pois os alunos com essa idade não tem noção do grau de prejuízo que é se expor ao sol nos horários indevidos. Então acredito que isso é uma educação que se deve comentar na escola desde cedo. (Professora Helena em entrevista)

Considerando os efeitos biológicos das radiações solares, especialmente a radiação UV no período da infância, apontado pela professora Helena, destacamos os estudos de Emmons e Colditz (1999). Segundo os autores, a exposição aos raios de sol durante o período da infância é um fator agravante para o desenvolvimento do câncer da pele na vida adulta. O período da infância é justamente o momento em que crianças e adolescentes estão inseridos na escola e, neste sentido, é preciso que a escola dialogue com as questões envolvendo as radiações solares. Não impondo ou forçando hábitos, mas construindo junto a essas crianças e adolescentes um diálogo sobre o sol, sobre as condições de trabalho dos seus responsáveis que, muitas vezes, desenvolvem atividades laborais expostos a radiação UV; e sobre os efeitos positivos e negativos envolvendo a temática em questão. Desvinculando-se, sobretudo, das imposições e abrindo espaço para propostas que até possam contribuir em uma mudança de comportamento. Porém essa decisão partirá dos estudantes e de seus responsáveis; balizada em conhecimentos, interesses, vontade própria e reflexão. Entendemos que cabe a escola promover essa discussão e resguardar ações ou incentivos comportamentais para entidades e organizações voltadas para isso, como as campanhas vinculadas na mídia televisiva ou digital. Isso não significa dizer que os professores não possam ou estejam proibidos de alertar seus alunos com relação aos cuidados com o horário e o índice UV, por exemplo. Mas implica em considerar que o processo de escolarização possui objetivos pedagógicos, dos quais não se

sustenta com medidas de imposição ou estratégias de *marketing*.

[...] o que é desenvolvido sob a designação de “Educação em Saúde” são, na verdade, atividades semelhantes às estratégias de marketing e de campanhas emergenciais de saúde pública, que objetivam fortemente e talvez unicamente, a mudança de comportamento. Tal situação está diametralmente oposta ao que seria desejável em se tratando do ambiente escolar, uma vez que em tal instituição, o que se objetiva é o desenvolvimento de habilidades cognitivas, do raciocínio, da reflexão e do senso crítico. (VENTURI et al., 2013, p.1)

O professor Estrônncio, assim como a professora Helena, vincula, ao falar de radiações solares (UV), questões de comportamento diante do sol. Porém destaca a realidade e o contexto experimentado pelos alunos.

As radiações fazem parte da vida de todos, é o contexto deles. Mesmo que eles não tenham a ideia principal da radiação, mas eles sabem que precisam passar um protetor, um bloqueador, eles vão a praia. Então, partindo disso aí, acho que a gente consegue fazer todo o trabalho na radiação solar. (Professor Estrônncio em entrevista)

Nesse sentido, torna-se pertinente compreender o quão importante e significativo pode ser um ensino que considere os assuntos e problemas de cada região. Um currículo escolar atento às especificidades locais e aos problemas vivenciados por cada comunidade. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2015), documento ainda em fase de construção que vem sendo amplamente criticado por profissionais da educação e estudiosos do campo do currículo, estabelece que 40% (quarenta por cento) dos conteúdos vistos na Educação Básica compreendam a parte diversificada do currículo. Isto é, a parte diversificada corresponde os assuntos locais/regionais de cada escola. Com isso, há de se pensar em temas como as radiações solares e sua discussão, por exemplo, em cidades brasileiras como Rio Grande, Porto Alegre e Florianópolis – tendo em vista que problemas envolvendo os raios UV são próximos dos sujeitos que habitam essas regiões. O que não sugere aos professores terem que tratar de doenças, hábitos, estimativas e medidas de profilaxia, mas sim problematizar e oportunizar aos estudantes o aprendizado sobre um assunto que faz parte dos seus contextos.

Assim como entende Mohr (2002) e Venturi et al. (2013) a ES instrumentaliza o sujeito, isto é, participa da construção de ferramentas que podem (ou não) virem a ser utilizadas em suas vidas. Dito de outra maneira, a ES em radiações solares (especificamente a UV), por exemplo, buscaria uma discussão ampla sobre o tema, possibilitando entender os efeitos que essas radiações causam em células e tecidos e as suas consequências na saúde do indivíduo; problematizaria a câmara de bronzeamento artificial (equipamento que se utiliza da radiação UV) para fins estéticos e de saúde; além de discutir os impactos da conversão dos protetores solares (hoje considerados como cosméticos) à categoria de medicamentos – proposta que tramita no Congresso Nacional. Buscaria ir além da prevenção do câncer da pele; possibilitar o desenvolvimento de habilidades que venham a contribuir na tomada de posição dos indivíduos, tanto em relação aos riscos, benefícios e efeitos que os raios UV podem causar no corpo quanto nas questões políticas e sociais que envolvem o assunto.

Embora alguns professores entrevistados tenham sinalizado como principal objetivo do estudo das radiações solares no ensino de ciências e biologia ser a mudança de comportamento, outros, esboçaram diferentes articulações com a temática, como questões ambientais, aquecimento global e descongelamento das geleiras, citadas pela professora Marina. Ou ainda a professora Ariel, que quando perguntada se discute o assunto em suas aulas aponta

Sim! Por exemplo: vamos nos proteger! O meio ambiente está horrível por quê? O que

podemos fazer? Então falamos de radiação solar. E quais são os efeitos dessa radiação solar? As pessoas estão quase doidas buscando protetor solar, enfim. Por que isso? Por que hoje em dia a radiação é mais intensa que antigamente? Por que será isso? Ai fica toda uma discussão em torno de que? Ambiente. Mas que leva a que?(Professora Ariel em entrevista)

Podemos perceber na fala da professora Ariel uma série de questionamentos e indagações. A professora ao falar de radiações solares abre um leque de possibilidades e diferentes caminhos que podem nortear a discussão sobre o tema. Ao passo que há indicações na sua fala sobre uma possível proteção contra os raios UV há, também, indícios de uma problematização em cima do assunto - que encaramos como um ensino voltado para uma instrumentalização e ampliação dos conhecimentos dos estudantes. Um ensino que pode até desejar mudanças comportamentais, mas baliza-se de distintas indagações e reflexões para que isso possa vir acontecer. Além disso, com relação ao aumento do índice UV citado pela professora, um dos motivos para essa maior incidência são as posições de altitude e latitude de cada região e o afinamento da camada de ozônio. De forma simples, a camada de ozônio é uma espécie de filtro a favor da vida, no qual é capaz de diminuir a incidência dos raios ultravioleta (UVA e UVB) que chegam até a superfície terrestre. Cabe destacar ainda, que o município de Rio Grande – RS, no qual a pesquisa foi realizada, apresenta altos valores em uma escala que mede o índice da radiação ultravioleta. Essa escala varia de baixo (1 - 2), moderado (3 - 5), alto (6 - 7), muito alto (8 - 10) e extremo (acima de 11) (CLAVICO, 2015). Isto é, quanto mais alto o valor desse índice, mais riscos e danos à pele a radiação UV pode causar.

Pelos números expostos acima e por tudo que vem sendo apresentado com relação as radiações solares, pode-se ter a concepção de que todos os professores entrevistados entendem como pertinente a abordagem do assunto no ensino de ciências e biologia. No entanto, nem todos os profissionais (quatro ao total) trabalham o assunto. Dentre esses quatro que não trabalham, a professora Leticia se destaca, pois entende que as radiações solares são um assunto voltado para a disciplina de Física e afirma que não percebe aproximações entre o conteúdo e o ensino de biologia. Nas palavras da professora “*na biologia não. De repente, se a física colocasse essa parte das radiações solares*”. Ainda que apenas um professor se mostre indiferente à temática, os outros, mesmo afirmando que não discorrem ou problematizam o assunto em suas aulas, mostram-se mais receptivos e abertos. Expressam a articulação que entendem existir entre as radiações solares e os raios UV com as questões de saúde; e tracejam objetivos pedagógicos como a discussão de questões ambientais e os efeitos dos raios UV.

Considerações Finais

Retomando as discussões realizadas, percebemos que metade dos professores entrevistados aborda a temática das radiações solares no ensino de ciências e biologia. Já a outra metade, coloca como relevante o assunto, mas afirma não trabalhar. Apenas um professor não percebe ligação entre as radiações e o ensino de ciências/biologia. Com relação à questão de saúde, mesmo não tendo proferido nenhuma pergunta sobre, os professores citaram e exemplificaram nas suas falas que entendem as radiações solares como um assunto vinculado ao campo da saúde. Embora uns se mostrem mais voltados a uma educação que tenha como objetivo a mudança de hábitos que levem a comportamentos tidos como saudáveis. Por outro lado, alguns professores levantaram a possibilidade de trabalhar as radiações UV articulada a questões de saúde de forma a problematizar e discutir o assunto; não apresentando como objetivo principal a mudança comportamental dos estudantes diante do sol.

Certamente, entendemos como importante a diminuição do número de casos de câncer da pele, principalmente por esse tipo de câncer ser significativamente controlável. Diferentemente de muitas doenças, o câncer da pele pode ser evitado com medidas mais

simples, como o uso de bonés, chapéus, roupas que venham cobrir a pele e uma não exposição indiscriminada ao sol. O uso do protetor solar também se faz necessário segundo o INCA (2015), porém envolve custos que, para muitos, pode não torná-lo um produto de fácil acesso. No entanto, com essas medidas simples pode-se evitar o desenvolvimento da doença que cresce lentamente no Brasil, tanto em número de casos quanto de mortes (INCA, 2014). Neste sentido, com respeito as ações que são desenvolvidas por diversas organizações e voluntários alertando a população sobre os males do sol, pensamos que outras medidas e discussões devem ser consideradas. A escola nesse processo pode figurar com papel de destaque, pois pode vir a contribuir, a partir de objetivos pedagógicos, com a diminuição dos casos da doença.

Entendemos que o professor e a escola como um todo podem almejar futura mudança de comportamento e atitude quando desenvolve um conteúdo relacionado à saúde. Explicamos melhor para não nos contradizermos do já esboçado até aqui. Os profissionais da educação podem objetivar que os alunos venham a atuar de maneira mais prudente diante dos raios solares. Porém, o caminho e o processo para que tal ação aconteça é diferenciado de campanhas e ações de promoção da saúde, por exemplo. Os professores e a escola precisam assumir uma postura pedagógica, na qual é arquitetada pela construção do conhecimento, discussão, debates e estratégias educacionais que venham a formar um cidadão com maior criticidade. Os conhecimentos e entendimentos construídos no espaço escolar não podem ser impostos aos estudantes. Medidas tidas como de saúde não podem ser apresentadas como um simples protocolo a ser seguido e jamais questionado. A reflexão precisa acontecer, ser provocada e estimulada, não só no que concerne a ES, mas em todo o processo de escolarização. Desta forma, pode-se estar contribuindo para que os números de casos de câncer da pele (que estão em ascensão no Brasil) venham a diminuir. Pode-se estar contribuindo com um ensino de ciências e biologia menos estanque, mais dialogado e com maior significado para os estudantes. Pode-se estar contribuindo com uma escola mais próxima da realidade vivenciada pelos alunos e aberta a problematizar questões de ES que atingem a comunidade em que a escola está inserida

Agradecimentos e apoios

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

Referências

BALOGH, T.; 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, 2011, p. 732-742.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: CONSED/UNDIME/MEC, 2015.

CLAVICO, L. S. **A CAMPANHA DE PREVENÇÃO DO CÂNCER DA PELE REALIZADA NA CIDADE DO RIO GRANDE – RS CUMPRE SEU PAPEL EDUCATIVO?**. 2015. 69f. 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, 2015.

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, p. 1269-1270, 1999.

ESERIAN, J. K. Papel da vitamina D no estabelecimento e tratamento de transtornos neuropsiquiátricos. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 12, n. 2, p. 234-238, 2013.

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_melanoma>
Acesso em 23 maio de 2014.

INCA, Instituto Nacional do Câncer. Brasil. **Dia Nacional de Combate ao Câncer - Por tipos de câncer**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:
<<http://www.inca.gov.br/wcm/dncc/2015/por-tipos.asp>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

LEITE, M. M. J.; PRADO, C.; PERES, H. H. C. **Educação em saúde**: desafios para uma prática inovadora. 1. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2010.

MORH, A. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências**. 2002. 409 f. 2002. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

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

VENTURI, T.; PEDROSO, I.; MOHR, A. Educação em Saúde na Escola a partir de uma Perspectiva Pedagógica: discussões acerca da formação de professores. **Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia. XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas: a docência em biologia: da formação inicial à formação continuada tecendo CTSA**, 2013.