



EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSCIENTIZAÇÃO DOS DANOS PROVENIENTES DA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA SOBRE OS OLHOS HUMANOS

Mariana Lima Figueredo(1); Raniele Adame Gomes(1); Laiany Tássila Ferreira(2); Sara Alves de Carvalho Araújo Guimarães(3); Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira(4)

1-Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande - email:mariana.lima.figueredo@gmail.com

1- Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande - email:ranieleadame@gmail.com

2- Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande - email:lainytassila@hotmail.com

3- Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande - email:saraalves238@gmail.com

4- Professora do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande - CCTA/UFCG – email: virginia.fbnoqueira@gmail.com

Resumo: O Brasil recebe altas quantidades de radiação durante todo o ano por causa de sua localização geográfica, e conseqüentemente a população fica exposta a Radiação Ultravioleta (RUV) em vários momentos do dia. A RUV exerce um papel importante aos seres vivos, sendo a responsável pela produção de vitamina D, fundamental ao organismo humano, entretanto quando há exposição em excesso e sem a proteção adequada, a RUV se torna causador de efeitos adversos à saúde humana tanto na pele quanto nos olhos. Com relação aos danos causados pela RUV nos olhos, de modo geral, a exposição excessiva a qualquer tipo de radiação leva a algum tipo de prejuízo à saúde dos olhos, resultando no envelhecimento da lente e formação de fotoconjuntivites e fotoqueratites, pterígios e até mesmo a catarata. Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar a percepção dos estudantes da cidade de Pombal-PB, sobre a temática e se existe histórico familiar de doenças nos olhos relacionados a exposição dos raios solares, visto que o município está localizado na região semiárida, com grande incidência de RUV. Para o estudo, foram aplicados questionários, em algumas escolas da cidade e da Universidade Federal de Campina Grande *Campus* Pombal, a fim de obter o conhecimento dos hábitos praticados pelos estudantes e familiares. A partir disso, foi possível observar um alto índice de ocorrência de doenças oculares nos familiares dos entrevistados, como também a insuficiência de hábitos de proteção contra a RUV, considerando de grande importância a disseminação da temática, visto que é um problema de saúde pública.

Palavras-chave: Catarata, Doenças Oculares, Exposição Excessiva.

INTRODUÇÃO

Este estudo faz parte do projeto de extensão do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG) que teve como tema: “Ensino e aprendizagem sobre a radiação ultravioleta e sua relação com a saúde” que teve como objetivo diminuir a falta de informação e/ou aumentar o conhecimento de toda comunidade escolar e da própria UFCG campus Pombal, sobre as principais conseqüências da exposição excessiva ao sol e, conseqüentemente, à radiação solar ultravioleta (RUV). O projeto teve como meta fornecer aos alunos e professores do ensino

médio e fundamental de algumas escolas da cidade de Pombal e os alunos dos cursos de Engenharia Ambiental, Engenharia Civil e Agronomia, de conhecimentos técnico-práticos sobre os efeitos da radiação ultravioleta, por meio de questionários, palestras e medições da RUV, para que todos os envolvidos repassem essas informações, principalmente sobre a necessidade de aderir medidas de proteção.

O Brasil recebe altas quantidades de radiação durante todo o ano por causa de sua localização geográfica que é entre os trópicos de capricornio e câncer. Conseqüentemente a população fica exposta a Radiação Ultravioleta (RUV) em vários momentos. O Nordeste Brasileiro é uma das regiões mais afetadas por estar próximo a linha do equador, principalmente o semiárido (DANTAS, 2016). Nota-se que nessa localidade os valores de radiação durante praticamente todo o ano são elevados e os registros dos níveis de índice de radiação UV são considerados a maioria das vezes como extremos.

A Radiação Ultravioleta é medida por sua intensidade e para isso é utilizado o Índice Ultravioleta (IUV), que representa o valor máximo diário da radiação e depende de alguns fatores: do horário, estação do ano, posição geográfica, altitude, e condições atmosféricas, entre outros (CPTEC, 2016).

A radiação eletromagnética por meio do espectro contínuo forma a radiação solar. E se classifica a partir do comprimento de onda e alguns intervalos: radiação ultravioleta (RUV) (<400nm), luz visível (400-700nm) e infravermelho (>700nm). O sol como a principal fonte de energia emite a radiação da seguinte forma: 44% de luz visível, 48% de infravermelho e 7% de radiação ultravioleta (CPTEC, 2016).

A RUV que é foco desse estudo é dividida em três intervalos, também de acordo com os seus comprimentos de onda em ordem crescente: Ultravioleta C (UVC) (100 - 280nm), Ultravioleta B (UVB) (280 - 320nm) e ultravioleta A (UVA) (320 - 400nm), vale salientar que quanto menor o comprimento de onda da radiação, mais prejudicial ela é aos seres vivos (CEPTEC, 2016).

A radiação UVC representa apenas cerca de 1% da emissão dos raios ultravioleta e não atinge à superfície terrestre por ser absorvida eficazmente pelo oxigênio (O₂) e pelo ozônio (O₃) estratosférico (GROFF, 2008; FREDERICK, 1994). Já a radiação UVB apesar de ser também absorvida pelo ozônio presente na estratosfera uma parcela bem relevante ainda atinge a Terra. E, por fim a radiação UVA é pouco absorvida pela atmosfera e chega em sua maior parte a superfície terrestre. Nesse contexto a radiação mais danosa a todos os seres vivos seria a radiação UVC, porém devido a camada de ozônio ela é detida, e por isso essa

camada deveria ser preservada, mas está cada vez mais sendo destruída pela ação antrópica (DANTAS, 2016).

A RUV causa efeitos adversos e também benéficos a saúde. Por exemplo: ela sintetiza vitamina D que exerce um papel importante no organismo, pois age sobre glândulas para tireoides, rins e intestino e é essencial para bebês e crianças por evitar o raquitismo nas primeiras fases de vida, além de participar do desenvolvimento do esqueleto, da função imunológica e formação de células sanguíneas, pois aumenta a absorção de cálcio e fósforo (WHO, 2015). Pequenas exposições de apenas 15 minutos ao sol das 9h às 16h, nos braços, mãos e rosto já é suficiente para estimular o processo de formação dessa vitamina principalmente em países tropicais, como o Brasil (CPTEC, 2016).

Entretanto quando há exposição em excesso às radiações UVB e UVA, elas se tornam causadores dos efeitos adversos à saúde humana tanto na pele quanto nos olhos. A pele humana responde à exposição à RUV tanto imediatamente quanto em longo prazo. Queimaduras e produção de vitamina D são reações imediatas, se desenvolvem e desaparecem rapidamente; enquanto as de longo prazo, como foto envelhecimento e câncer de pele, têm aparecimento gradativo e de longa duração. (CPTEC, 2016)

As queimaduras podem ser consideradas as principais reações da pele à exposição excessiva da radiação UV. O envelhecimento precoce tem como características as mudanças significativas na estrutura da pele, como o ressecamento, pigmentação excessiva, perda de elasticidade, rugas e marcas profundas. Alguns tipos de cânceres de pele, são: Carcinoma espinho celular e Carcinoma baso celular, tipos de câncer não melanoma, forma não maligno, e o Melanoma cutâneo forma de neoplasia maligna cutânea. (CPTEC, 2016).

Com relação aos danos causados ou intensificados pela RUV nos olhos, de modo geral, a exposição excessiva a qualquer tipo de radiação leva a algum tipo de prejuízo à saúde dos olhos (CPTEC, 2016), as consequências do dano fotoquímico acumulativo aos olhos desprotegidos resultam no envelhecimento da lente e formação de fotoconjuntivites e fotoqueratites, pterígios e até mesmo a catarata (JUCHEM et al., 1998).

A fotoqueratite e a fotoconjuntivite são inflamações que podem ser comparadas a queimaduras solares nas regiões do globo ocular e pálpebra, normalmente aparecem dentro de algumas horas depois da exposição solar. Ambas são muito dolorosas, no entanto são reversíveis. O pterígio é uma membrana que cresce do ângulo interno do olho até o centro diminuindo a visão. E, a catarata é considerada a mais grave pois tem efeito cumulativo e é a principal causa de cegueira no mundo. A radiação UVA é apontada como responsável pelo

desenvolvimento de cataratas (DANTAS, 2016).

Com base nessa problemática, percebeu-se a necessidade de aprofundar o conhecimento da comunidade estudantil do município de Pombal, localizado na região semiárida do Estado da Paraíba, acerca da RUV e as consequências severas à saúde humana, e principalmente aos olhos, associados a exposição excessiva a este tipo de radiação.

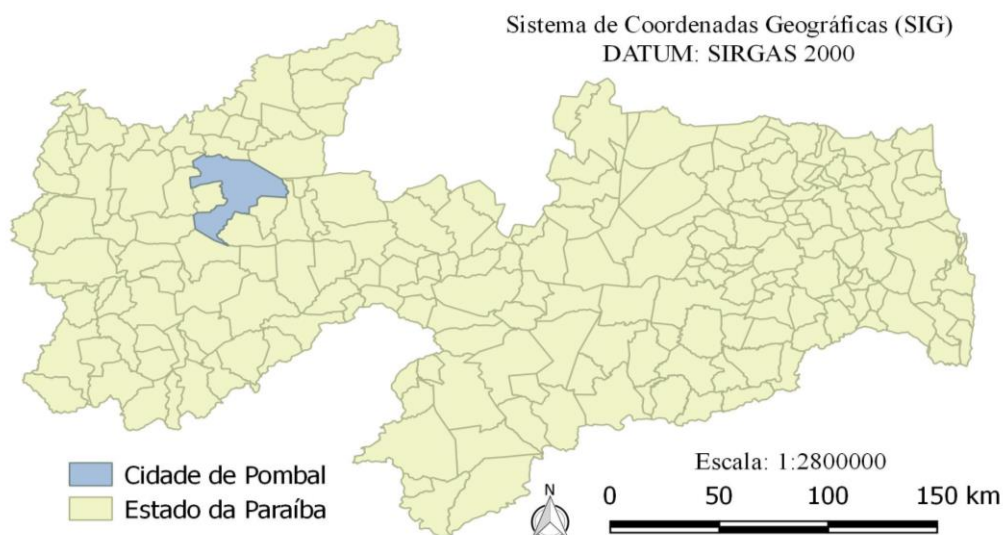
Esse estudo teve como objetivos avaliar a percepção dos estudantes das escolas e os universitários envolvidos no projeto sobre a RUV e a saúde dos olhos, além de avaliar quanto tempo cada um deles se expõe a RUV, se usam proteção física e se existe histórico familiar de doenças nos olhos relacionados a exposição dos raios solares.

METODOLOGIA

Localização da área de estudo.

O município de Pombal está situado no estado da Paraíba, mais precisamente na região oeste, nas coordenadas geográficas $06^{\circ} 46' 12''$ S e $37^{\circ} 48' 07''$ W, a uma altitude de 184 m (CPRM, 2005). O município de Pombal possui em 2017 uma população estimada de 32.766 habitantes, e uma área territorial equivalente a 889,491 km² (IBGE, 2010).

Figura 1 – Localização do município de Pombal-PB



Fonte: Autores, 2017.

Desenvolvimento metodológico

O presente estudo foi realizado com alunos de 3 (três) escolas públicas de ensino fundamental e médio no município de Pombal (EEEFM Escola Arruda Câmara, EMEF-Escola Decisão e Escola Estadual Monsenhor Vicente Freitas) e com alunos da Universidade

Federal de Campina Grande (UFCG), no Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), sendo necessário conduzir a pesquisa sob realização de 3 (três) etapas distintas.

A primeira etapa consiste em pesquisas bibliográficas em literaturas disponíveis acerca do tema proposto, de modo a esclarecer a problemática dos efeitos nocivos da RUV na saúde humana, além de auxiliar na formulação das etapas posteriores.

A segunda etapa inicia-se na elaboração de questionários estruturados, e na aplicação dos mesmos aos alunos inseridos no ambiente amostral. O questionário foi elaborado com 16 (dezesseis) questões de fácil entendimento, de forma a não gerar dúvidas entre os alunos que apresentavam níveis de conhecimento variados. As questões presentes no questionário abordavam a exposição dos indivíduos aos raios solares, os danos na saúde humana advindos dessa exposição e os meios de proteção utilizados pelos alunos para se precaver contra os danos nos olhos e na pele, no entanto para execução desse trabalho foram analisadas apenas as questões que se referiam a exposição à RUV, os danos causados nos olhos, bem como os meios de proteção. Os questionários foram aplicados a 123 alunos, incluindo aqueles das escolas públicas e da UFCG.

A terceira e última etapa, foi marcada pelo momento de análise dos questionários, para verificar o quanto que os alunos estavam familiarizados com os efeitos da RUV e como isso afeta o cotidiano deles e de seus familiares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 123 alunos participaram da pesquisa e responderam aos questionários, nos quais continham questões acerca do conhecimento dos mesmos a respeito da relação da radiação ultravioleta e seus efeitos na saúde dos olhos. De 123 estudantes submetidos ao estudo, 29 possuem idade entre dez e quinze anos (Grupo 1), 56 com idade entre 16 e 20 (Grupo 2), e 38 possuem acima de vinte anos (Grupo 3).

Para uma melhor compreensão dos dados, as respostas comuns obtidas foram agrupadas e distribuídas em gráficos. Dentre as perguntas abordadas no questionário, a primeira versava sobre o tempo de exposição aos raios solares: se até duas horas, de duas a seis horas ou mais de 6 horas. As respostas estão representadas na Figura 1, onde é possível notar que a maioria dos alunos, dos três grupos, declarou ficar exposto ao sol até duas horas diariamente. Porém, principalmente os estudantes do Grupo 1, passam muito mais tempo expostos aos raios solares. Em geral, a minoria afirmou ficar mais de seis horas exposto ao sol, o que compreende apenas 10 dos 123 alunos entrevistados.

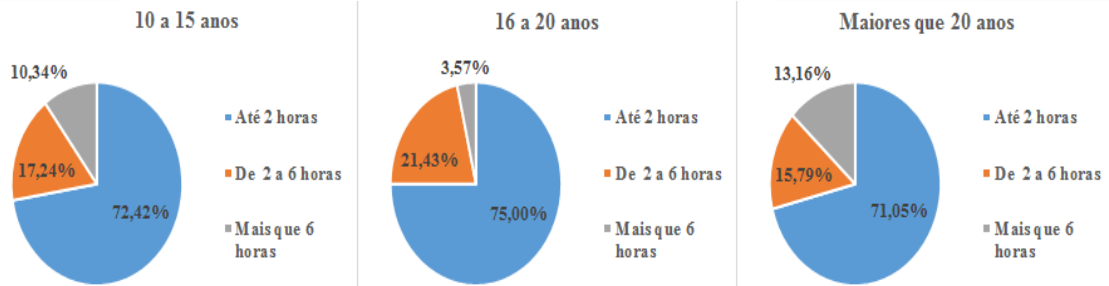


Figura 1: Questão 1: Aproximadamente quantas horas diárias você fica exposto aos raios solares? Grupo 1: 10 a 15 anos, Grupo 2: 16 a 20 anos e Grupo 3: Maiores que 20 anos. **Fonte:** Autora, 2017.

Com relação à segunda pergunta sobre a utilização de meios físicos como auxílio na proteção contra os raios solares, observou-se que em todos os grupos, mais de 60% dos estudantes fazem uso de meios físicos, como chapéu/boné, óculos e guarda-sol, para proteger-se contra a RUV, o que mostra o reconhecimento da necessidade de se utilizar os referidos objetos como meios de proteção contra os raios ultravioletas. Na Figura 2 abaixo, estão representadas as respostas referentes a essa questão.

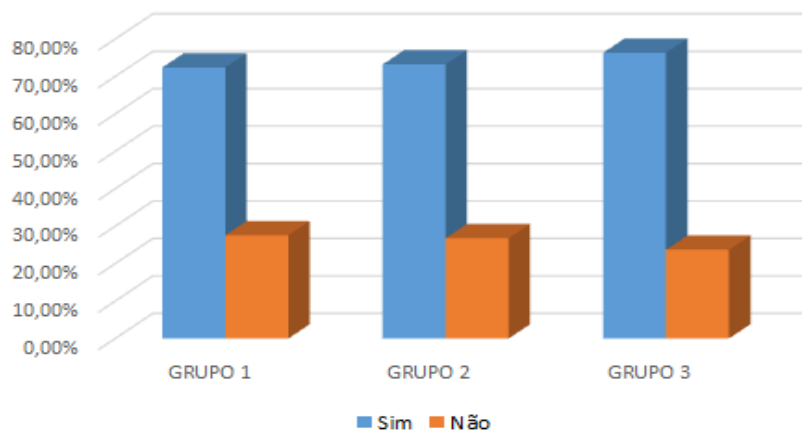


Figura 2: Questão 2: Quando você está em contato com o sol, utiliza meios físicos para proteger-se? Grupo 1: 10 a 15 anos, Grupo 2: 16 a 20 anos e Grupo 3: maiores de 20 anos. **Fonte:** Autora, 2017.

Na questão quanto ao conhecimento dos efeitos da Radiação UV na saúde, Figura 3, a maior parte dos alunos declarou saber que a radiação ultravioleta pode acarretar doença nos olhos, e não apenas na pele humana. No entanto, também é possível notar que cerca de 4% de todos os estudantes envolvidos na pesquisa, não tem conhecimento dos efeitos maléficos que a exposição aos raios solares pode causar sobre a saúde.

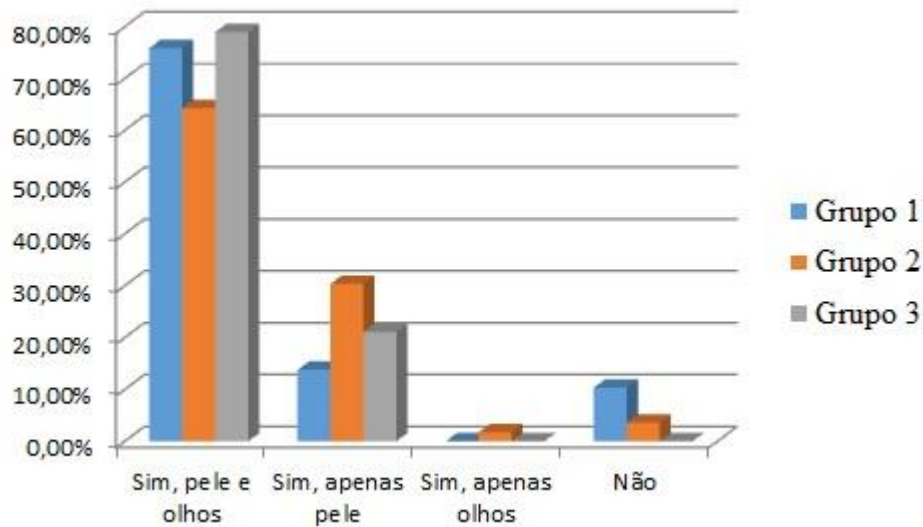


Figura 3: Questão 3: Você sabia que os raios ultravioletas podem causar doença na pele e nos olhos?

Grupo 1: 10 a 15 anos; Grupo 2: 16 a 20 anos e Grupo 3: maiores de 20 anos.

Fonte: Autora, 2017.

Na Figura 4, estão representadas as respostas dos alunos com relação aos registros de doenças na família dos mesmos, resultantes da exposição solar. Nota-se que os três grupos declararam haver esses tipos de ocorrências na família, sendo que, no Grupo 1, apenas 24,13% afirmaram os registros na família, 33,9% do Grupo 2, e o maior registro no Grupo 3, onde 52,63% declararam haver casos na família. Porém, é possível notar um maior percentual de não ocorrência por parte do Grupo 1, o que pode estar relacionado ao grau de instrução devido à pouca idade dos alunos desse grupo, resultando na falta de informações a respeito do tema abordado.

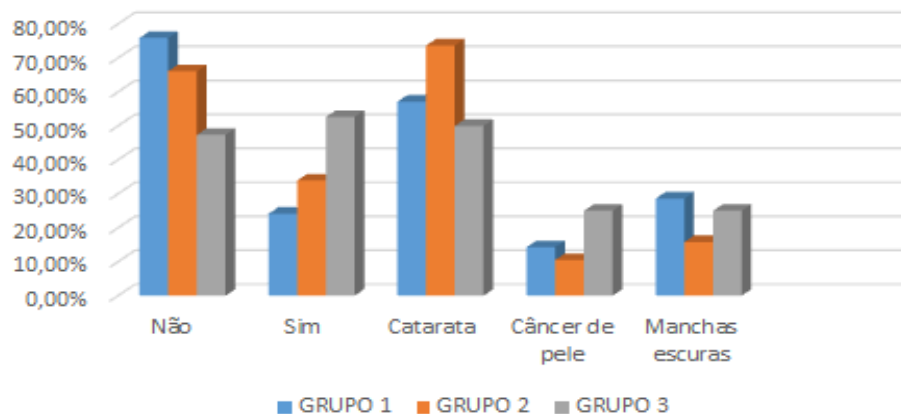


Figura 4: Questão 4: Há registros de catarata, câncer de pele, manchas escuras na pele ou outras doenças relacionadas à exposição aos raios UV na sua família? Grupo 1: 10 a 15 anos e Grupo 2: 16 a 20 anos e Grupo 3: maiores de 20 anos. **Fonte:** Autora, 2017.

Vale ressaltar que, com relação às doenças constadas no questionário: catarata, manchas escuras na pele e câncer de pele, foi observado um maior índice de catarata, registrado nos três grupos, onde: 55,55% dos registros no Grupo 1, 70% no Grupo 2 e 65% no Grupo 3.

No questionário aplicado, também foi abordado a respeito das profissões exercidas pelos familiares, e que requerem uma alta exposição aos raios solares. Dos 123 alunos envolvidos na pesquisa, cerca de 80 afirmaram haver na família pessoas que trabalhem no campo, como moto-taxista, ou até mesmo em outras profissões que exigem uma excessiva exposição solar, o que certamente está associado ao número de casos de doenças.

CONCLUSÕES

Analisando os resultados da pesquisa, é possível observar, que a maioria dos alunos entrevistados disseram ter conhecimento dos efeitos que a RUV pode causar aos olhos e a pele, e somente uma pequena parcela de cada grupo respondeu que não conhece os efeitos sobre os olhos. Sendo o Grupo 2, o que tem menos conhecimento, porém, é o grupo que tem mais casos de doenças na família relacionadas aos olhos, e são esses os estudantes que ficam expostos por menos tempo.

No entanto, percebe-se que grande parte dos alunos possuem familiares com algum tipo de doença relacionada a exposição solar. O Grupo 1 foi o que teve menos casos registrados, podendo indicar que provavelmente não perguntaram aos pais sobre doenças na família. Dos casos de doenças relatadas pelos entrevistados destaca-se a catarata, pois a mesma possui um maior índice de ocorrência na família dos alunos, e por se tratar de uma doença em longo prazo, pode estar vinculada com a exposição prolongada da radiação solar. A falta de proteção física aos olhos (óculos de sol com proteção) ou a inadequada proteção, visto que estas pessoas trabalhavam no campo, ou até mesmo em outras profissões que exigem uma excessiva exposição a radiação.

Portanto, é fundamental transmitir o conhecimento sobre os efeitos causados à saúde humana, devido a exposição a RUV. Do mesmo modo que é essencial disseminar as medidas de prevenção, através da divulgação dessa temática por meio de palestras ou políticas públicas que conscientizem a população em geral, principalmente aos que trabalham expostos a RUV, pretendendo assim diminuir o número de doenças relacionadas à radiação e aumentar o uso de medidas de proteção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Pombal, estado da Paraíba/** Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CPTEC (CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS). Índice Ultravioleta. Disponível em: <http://satelite.cptec.inpe.br/uv/>. Acesso em: 22 set. 2017.

DANTAS, M. K. L. **Análise Da Radiação Ultravioleta E Sua Relação Com Problemas De Saúde Observados Na População Em Pombal – Pb.** Pombal: UFCG, 2016. 48p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2016.

FREDERICK, J. E.; LUBIN, D. Solar ultraviolet irradiance at Palmer Station, Antarctica. Ultraviolet Radiation in Antarctica: Measurements and Biological Effects. **Antarctic Research Series**, v. 62, p. 43-52, 1994.

GROFF, A. A.. **O Tambaqui (Colossoma macropomum) e o Pirarucu (Arapaima gigas) como Organismos Bioindicadores do Efeito Genotóxico da Radiação Ultravioleta (UVA e UVB).** 2008. 77f. Dissertação de Mestrado em Biologia Celular e Molecular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE **Cidades.** 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindowes.htm>>. Acesso em: 21 de setembro de 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION-WHO. **The Known Health Effects of UV.** Disponível em:<<http://www.who.int/uv/faq/uvhealthfac/en/index2.html>>. Acesso em: 22 set. 2017.