

## Estudo piloto: Um instrumento primordial para a pesquisa de percepção da ciência

### RESUMO

O estudo piloto é um instrumento essencial para refletir sobre os processos de construção e desconstrução de uma pesquisa, e é por meio dele, que o pesquisador consegue conduzir o processo e as etapas da pesquisa. Ele visa auxiliar no protocolo de investigação do estudo, aprimorando e amadurecendo os procedimentos utilizados durante a coleta de dados. Dessa forma, o estudo piloto foi realizado, afim de validar o instrumento utilizado em uma pesquisa mais ampla, por meio de um questionário semiestruturado realizado pelo *Google Forms*, a estudantes licenciandos do Curso de Física, com a intenção de observar fragilidades nas questões que compõe a coleta de dados sobre a percepção da ciência com um enfoque na radiação não ionizante. Por fim, a reflexão sobre esse movimento, evidencia, que esta troca de experiências no contexto social da pesquisa, e esta interação entre os sujeitos e enunciados produzidos pelas vozes que compõem este cenário é de fundamental importância na validação dos instrumentos de pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pesquisa no ensino de ciência. Percepções dos estudantes. Teste piloto.

Cassiane Beatris Pasuck Benassi

[cassibp@hotmail.com](mailto:cassibp@hotmail.com)

[orcid.org/0000-0002-6593-3966](https://orcid.org/0000-0002-6593-3966)

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Programa de Pós-graduação em Educação Ciências e Educação Matemática, Cascavel, Paraná, Brasil.

Queli Ghilardi Cancian

[quelicancian@gmail.com](mailto:quelicancian@gmail.com)

[orcid.org/0000-0002-6135-1432](https://orcid.org/0000-0002-6135-1432)

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Programa de Pós-graduação em Educação Ciências e Educação Matemática, Cascavel, Paraná, Brasil.

Dulce Maria Strieder

[cassibp@hotmail.com](mailto:cassibp@hotmail.com)

[orcid.org/0000-0003-4495-6664](https://orcid.org/0000-0003-4495-6664)

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Programa de Pós-graduação em Educação Ciências e Educação Matemática, Cascavel, Paraná, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O estudo piloto é o momento em que o pesquisador consegue dialogar com sua pesquisa, vivenciando com sua amostra a coleta de dados, é um processo dinâmico de interação e de melhoria em uma mini versão do estudo completo (CANHOTA, 2008). Para Yin (2005, p.104), o estudo piloto auxilia no aprimoramento dos planos para a coleta de dados, “[...] tanto em relação ao conteúdo dos dados quanto aos procedimentos que devem ser seguidos”.

O estudo piloto tem como objetivo auxiliar na elaboração de um protocolo de investigação, analisar os resultados de um protocolo elaborado e não utilizado, seja ele uma entrevista ou um questionário, de modo a avaliar e testar a consistência do instrumento utilizado (CANHOTA, 2008).

Para a realização de um estudo piloto, segundo Canhota (2008, p. 71), “[...] o tamanho da amostra não necessita de ser superior a 10% do tamanho da amostra pretendida”. Para testar um questionário, por exemplo, as características definidas para essa amostra são critérios de seleção da amostra do protocolo final, ou seja, se o objeto da pesquisa final é investigar estudantes em formação no campo da docência em Física, a amostra utilizada no estudo piloto deve ter as mesmas características, garantindo uma qualidade adequada para os resultados.

Ainda, conforme Canhota (2008), alguns cuidados são necessários na elaboração e execução de um teste-piloto, garantindo uma série de perguntas para o protocolo final da pesquisa, como: o cronograma é realista? O plano de trabalho é perfeito? A amostra utilizada é adequada? A metodologia da amostra é de fácil acesso? Quais são as dificuldades com os instrumentos de coleta de dados? É entendível por toda amostra e da mesma maneira? O questionário consegue medir de fato o que se deseja? Nas perguntas fechadas, existe espaço para todas as respostas? Existem perguntas que não foram respondidas ou consistentemente mal respondidas? Quais comentários fazer? Os recursos humanos são adequados? Existem alternativas mais adequadas para o recrutamento da amostra na coleta de dados? A taxa de respostas é adequada? A amostra utilizada consegue oferecer as informações que se deseja obter? Os dados obtidos aparentam confirmar ou informar as hipóteses iniciais da pesquisa? Quais são as dificuldades com o instrumento ou equipamento utilizado? O projeto de fato é exequível? O financiamento é adequado?

Os resultados do estudo piloto, sendo um sucesso ou não, podem promover avanço na metodologia e para os instrumentos de coleta de dados. Por outro lado, o estudo é por vezes subvalorizado. Conforme cita Canhota (2008), as especificidades são pouco utilizadas e aludidas nos trabalhos publicados, algumas vezes limitadas a frases do tipo “[...] foi testada a validade e consistência do questionário” ou às vezes como “[...] apreendeu-se com o estudo piloto e feitas as necessárias modificações de acordo com as indicações apresentadas” (CANHOTA, 2008, p. 73), sem de fato oferecer ao leitor os seus resultados ou detalhes.

O estudo piloto, aqui realizado, faz parte de uma das etapas de construção da pesquisa de tese da primeira autora sobre a Percepção da Ciência e Cultura científica: o que se mostra nas falas dos estudantes licenciandos de Física sobre a radiação? Constitui-se uma troca de experiências no contexto social da pesquisa e na interação com os sujeitos e enunciados produzidos pelas vozes que compõem este cenário, afim de avaliar e validar o questionário composto por questões

semiestruturadas, com base nas Pesquisas de Percepção Pública da Ciência (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDO ESTRATÉGICOS, 2019).

### ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para que este teste-piloto se concretizasse, contatamos a coordenação do curso de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - *Campus* de Curitiba e do curso de Física da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), por meio de um e-mail explicativo dos objetivos da pesquisa, bem como o envio do termo de aprovação do Comitê de Ética para a pesquisa com seres humanos sob o número 33911820.9.0000.0107, a fim de esclarecer os motivos em avaliar e validar o instrumento de pesquisa, o qual é o questionário *on-line* desenvolvido no *Google Forms*.

Participaram da enquete 24 estudantes licenciandos do curso de Física; 23 deles pertencem à UTFPR de Curitiba e um estudante da UFU. Estes responderam de forma anônima ao questionário, com perguntas fechadas e abertas.

As respostas dos estudantes foram transcritas originalmente de modo a observar os impactos, sugestões, críticas e expectativas, a fim de auxiliar a autora na avaliação e reconstrução, caso fosse necessário, do instrumento. A intenção foi verificar se ficaram lacunas ou objeções, e até mesmo se o instrumento conseguiria responder aos objetivos da pesquisa. Para destacar algumas objeções encontradas ou reformulações no questionário, grifamos as análises, de modo a facilitar a leitura do texto, e inserimos itálico na fala dos estudantes.

Como a intenção era avaliar as respostas quanto ao interesse, conhecimento, e atitudes sobre a temática da radiação, mais especificamente a radiação não ionizante, participaram estudantes dos diferentes semestres. Para iniciar o questionário, a primeira sessão se remeteu em determinar o perfil dos respondentes; logo após, conhecimentos e atitudes.

### DADOS E RESULTADOS

As primeiras perguntas tinham como foco saber em qual semestre o estudante se encontra e qual foi o ano de ingresso na Universidade, mais especificamente no curso de Física. Dos 24 respondentes, seis estão no 2º ano/3º semestre, quatro estão no 3º ano/5º semestre, quatro estão no 2º ano/4º semestre, quatro estão no 1º ano/2º semestre, três estão no 1º ano/1º semestre, dois estão no 4º ano/8º semestre, e um está no 3º ano/6º semestre. Quanto ao ingresso na Universidade: oito estudantes ingressaram em 2019; seis, em 2018; três, em 2020; três, em 2016; dois, em 2017; um, em 2013; e um, em 2015.

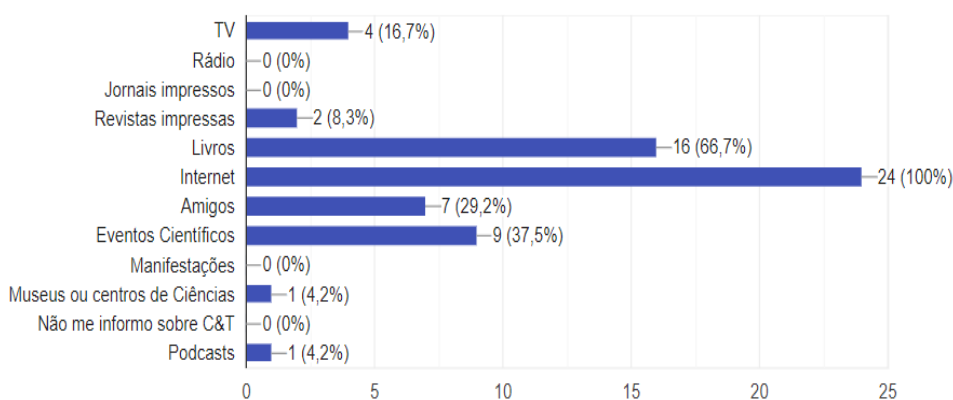
Em relação à idade dos estudantes, estes tinham entre 18 e 31 anos, sendo 13 do sexo feminino e 11 do sexo masculino. Quanto ao estado civil, 21 eram solteiros, dois casados e um é divorciado. Dos 24 respondentes, três responderam ter filhos; destes, 2 possuem dois filhos e 1 possui um filho.

Após analisadas as respostas, obteve-se o primeiro problema: era necessário estabelecer um critério para separar os estudantes menores de 18 anos e os de 18 anos ou mais, devido à assinatura do Termo de Consentimento, para a entrevista a ser realizada posteriormente.

Quanto ao vínculo empregatício, 19 responderam não possuir, e cinco declararam possuir. Para finalizar as perguntas de identificação, procuramos saber como foi realizada sua formação de Ensino Médio. Nesse item, a metade (12) responderam que foi totalmente em escola pública, 10 totalmente em escola particular e 2 parcialmente em escola pública.

Considerando a importância de os estudantes utilizarem as fontes de informação e à Ciência e Tecnologia (C&T), para o desenvolvimento da aprendizagem, os estudantes foram questionados sobre quais ferramentas são mais utilizadas na mediação do processo ensino/aprendizagem, para responder os estudantes puderam escolher até três opções, que segue expressos no gráfico 1 a seguir.

**Gráfico 1 - Fontes de informação e acesso à C&T**



Fonte: Autoria própria (2022).

Conhecer as fontes de informação dos estudantes, seus interesses, atitudes e conhecimentos, nos auxiliam a entender como estes jovens interagem com questões relacionadas a Ciência e a Tecnologia, e as pesquisas de Percepção Pública da Ciência (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDO ESTRATÉGICOS, 2019) procuram mensurar estes dados, afim estimular a participação e o engajamento em assuntos científicos e tecnológicos (VOGT; POLINO, 2003).

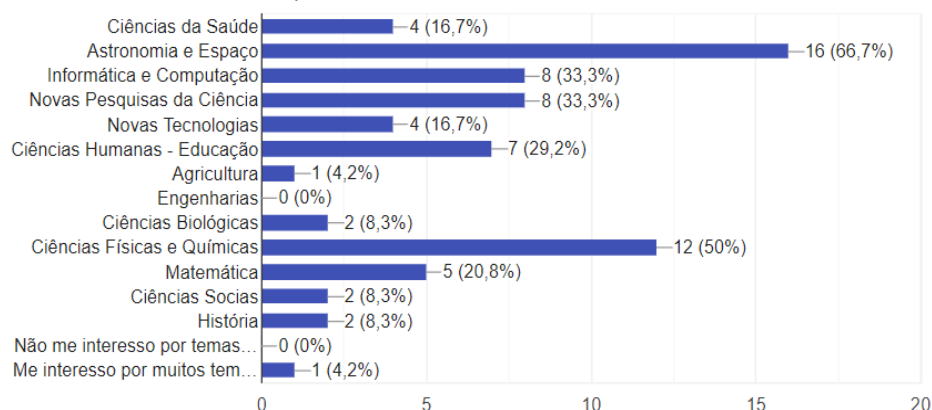
As fontes mais utilizadas pelos respondentes foram a internet. Todos marcaram esta opção e na sequência livros (16 estudantes), eventos científicos (nove estudantes), amigos (sete estudantes), televisão (quatro estudantes), revistas impressas (dois estudantes), museu ou centro de ciências (um estudante), e nenhum estudante marcou as opções rádio, jornais impressos e manifestações. Outro dado importante é que todos dizem se informar sobre ciência e tecnologia, representando a confirmação da pergunta anterior.

Além dessas opções, eles poderiam sugerir outra fonte de informação e acesso; um dos estudantes marcou a opção de *Podcasts*, o qual é uma forma de transmissão de arquivos multimídia, geralmente de áudio na internet, criada pelos próprios usuários, nas quais é possível ter acesso a seleções de músicas, opiniões sobre diversos temas e assuntos, também dicas, resumos, capítulos de novelas, entre outros. Sendo assim, considerou-se relevante incluir como opção para a fonte de informação no questionário final. Deste modo, o *Podcast*, pode ser

considerado uma “[...] produção/disseminação livre de programas distribuídos sob demanda e focados na reprodução de oralidade, também podendo veicular músicas/sons” (FREIRE, 2013, p.47).

Na sequência os estudantes foram questionados sobre quais assuntos/temas de C&T eles mais tinham interesse, podendo marcar até 3 opções. Dados apresentados no Gráfico 2.

**Gráfico 2 - Assuntos/temas de acesso à C&T**



Fonte: Autoria própria (2022).

O assunto ou tema de maior interesse e acesso entre os respondentes foi a Astronomia e Espaço (16 estudantes), na sequência, Ciências Físicas e Química (12 estudantes), Informática e Computação e Novas pesquisas da Ciência obtiveram o mesmo número de respondentes (oito estudantes), Ciências Humanas-Educação (sete estudantes), Matemática (cinco estudantes), Novas tecnologias e Ciências da Saúde (quatro estudantes), Ciências Biológicas, Ciências Sociais e História (dois estudantes), Agricultura (um estudante), e um respondente afirmou que se interessa por muitos temas, mas não acessa tais assuntos para se informar, enquanto nenhum estudante diz se informar por assuntos ou temas sobre engenharias. A opção ‘não me interesso por C&T’ novamente não foi quista pelos respondentes. Vale destacar que todos responderam as três opções e, nesse caso, não foi dada a opção de ‘outros’, inserção, que foi considerada relevante na versão final do instrumento.

Observa-se que, por se tratar de licenciandos do Curso de Física, mais da metade tem interesse em assuntos ligados à área das Ciências Naturais, como a Astronomia e o Espaço, Ciências Física e Química, algo que não se torna inusitado. Esse interesse não foi o mesmo para a temática da Ciências da Saúde, por exemplo. Esse resultado mostra a diferenciação para as Pesquisas de Percepção Pública da Ciência, em que as respostas majoritárias têm sido relativas às ciências da saúde, sendo este o tema de maior interesse e acesso entre os respondentes, na qual medicina e saúde se destacam com 79%, seguidos de meio ambiente com 76% (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDO ESTRATÉGICOS, 2019). Assim, o recorte da amostra de participantes justifica as respostas. Aqui, cabe uma indagação: será que esse interesse mudou ao ingressar na Graduação?

Após ter um embasamento de que os estudantes acessam e se informam sobre ciência e tecnologia, começamos a refinar a nossa pesquisa, assim, foram elencadas algumas perguntas sobre a especificidade da temática da pesquisa.

Perguntamos: ‘quando voc e ouve falar de radia ao, qual   a primeira palavra que lhe vem   memória?’ Dentre as respostas citadas por eles, estão: calor, *Chernobyl*, doença, eletromagnetismo, Energia (citada por dois estudantes), Espectro eletromagnético (citado por três estudantes), evento que aconteceu em Goiânia com o Césio 137, exames de imagens, exames de raio-X, Gama, energia nuclear, núcleo at mico, partícula, perigo, riscos   saúde, Sol, alfa e urânio.

Conforme as respostas citadas, observamos que vários se reportam   radia ao como uma forma de perigo e risco, nenhum especificou algum termo enaltecendo diretamente uma forma de benefício. Outro aspecto   que, dentre as palavras citadas, algumas se aproximam mais   radia ao ionizante e outras   radia ao não ionizante.

Dando continuidade, pedimos para elencarem quais disciplinas eles tiveram contato com o tema radia ao na Educaçao Básica, sendo a mais citada a Física (16 estudantes), Química (15 estudantes), Ciências (seis estudantes), História (seis estudantes), Geografia (quatro estudantes), um estudante citou a disciplina de Biologia como outra op ao, e três estudantes indicaram que não tiveram contato em nenhuma das disciplinas. Ainda, um deles mencionou ter terminado a disciplina na década de 1980 e não lembrar da disciplina em que foi abordado. Neste caso, considerou-se importante incluir a op ao de ‘Biologia’, como mencionado por um estudante, com as demais op oes, por se tratar de uma disciplina que faz parte das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Dos respondentes que mencionaram ter tido contato com o tema nas disciplinas, buscamos saber, em pergunta aberta, sobre algo que foi abordado nestas, entre as respostas estão: o papel na revolu ao científica do século XIX e XX; radioatividade; ondas eletromagnéticas; a história da Marie Curie; decaimento radioativo; espectro da luz; radia ao em rea oes químicas/nucleares; partículas, todos os corpos emitem radia ao; usinas nucleares e o funcionamento delas; emissão de raios alfa, beta, gama; tipos de radia ao, caso em Goiás do Césio 137; usinas e bombas nucleares;  $E=mc^2$  e acidentes (*Chernobyl* e em Goiás).

As respostas se remetem basicamente a outros estudos, como o de Pereira Jr., Lobato e Medeiros (2008), que analisaram o conhecimento prévio dos estudantes do Ensino Médio sobre radia ao, e mostraram “[...] que os estudantes associam o termo radia ao com algo maléfico   saúde ou ao meio ambiente, pois 82% das respostas deram essa indica ao” (PEREIRA JR.; LOBATO; MEDEIROS, 2008, p. 4) e apenas 10% dos respondentes associaram o termo como algo benefício.

Na sequência, objetivamos saber como eles julgam os seus conhecimentos sobre radia ao não ionizante. Segundo os dados, nove declaram ser ruim; cinco, mediano; cinco, inexistente; três, excelente; e dois, bom. Essas respostas motivam a reflexão sobre as razões que levam os estudantes a classificarem negativamente seu conhecimento com rela ao ao tema, e somente três declaram que não tiveram contato durante a educa ao básica; ressalta-se que as respostas vieram dos diferentes semestres do curso, tanto dos estudantes ingressantes, como concluintes do curso.

Para imergir mais intensamente no elemento ‘conhecimento’, perguntamos: ‘se precisassem explicar, em poucas palavras, o que   Radia ao não ionizante para alguém, o que diriam? As respostas foram variadas, dentre elas, sete estudantes informaram que não saberiam explicar, os demais explicitaram:

- “[...]tipo de radiação que não é perigosa e é a mais utilizada” (E1);
- “[...]radiação saudável como sol” (E2);
- “[...] da necessidade de cuidados (E5);
- “[...]aquelas naturais” (E6);
- “[...]Só sei que é uma radiação com energia insuficiente para ionizar” (E8);
- “[...]é uma forma de radiação que não traz danos à saúde, haja vista que não são liberados íons radioativos” (E9);
- “[...]daria uma breve explicação sobre como as ondas funcionam de um modo geral e aconselharia a se aprofundar mais sobre o tema específico” (E10);
- “[...]radiação que não consegue remover um elétron de um átomo-molécula” (E11);
- “[...] radiação com energia insuficiente para ionizar elétrons da necessidade e cuidados” (E12);
- “[...]radiação não ionizante são ondas eletromagnéticas de baixa frequência e energia, como as ondas de rádio e micro-ondas” (E14);
- “[...]são radiações que não possuem energia suficiente para ejetar elétrons de átomos, pois possui baixa energia e frequência” (E15);
- “[...]radiação é um tipo de emissão de energia, mas a não ionizante não tem energia suficiente pra te machucar” (E16);
- “[...]começa pela natureza da luz e o espectro eletromagnético” (E17);
- “[...]é aquela que não produz alterações nas moléculas do corpo” (E18);
- “[...]uma radiação que não é tão maléfica” (E20),
- “[...]que usamos diariamente nos nossos aparelhos, estando constantemente em contato, porém essa também possui seus riscos” (E23);
- “[...]radiação com pouca energia” (E24).

Diante das respostas, é possível perceber que a maioria tem uma noção do que é a radiação não ionizante, alguns, porém, de forma mais superficial. Por outro lado, chama a atenção o fato de sete estudantes não saberem responder.

Já na questão seguinte, procuramos identificar se os estudantes saberiam citar os riscos e benefícios da Radiação não ionizante e, em caso afirmativo, quais seriam estes. Nesta questão, 14 respondentes declaram não saber citar os riscos e sete, os benefícios; os demais citaram como riscos:

- “[...] a radiação ultravioleta para a pele, pois pode causar câncer quando recebida, câncer de pele e exposição solar” (E1);
- “[...] alguns riscos à saúde, como a estimulação de nervos e músculos causadas por campos eletromagnéticos suficientemente fortes” (E5);
- “[...] a energia solar pode ser maléfica quando há a exposição em excesso e sem uso de protetor solar, sem os devidos cuidados, pode ocasionar queimaduras (infravermelho e micro-ondas)” (E8);



“[...] riscos de superaquecimento” (E9);

“[...] os raios ultravioletas podem produzir queimaduras na pele, e quanto aos benefícios: desde o aquecimento de alimentos até transmissão de rádio, tecnologias, através desses campos eletromagnéticos que também conseguimos produzir energia elétrica, motores elétricos, conexões (internet, rádios, etc.), entre vários outros” (E10);

“[...] a energia solar é um exemplo, pode ser benéfica para ajudar na fixação de vitamina D” (E15);

“[...] aquecimento de alimentos” transmissão de sinais sem fio, iluminação” (E18).

Ainda nesta questão, um estudante procurou contribuir com a construção do próprio instrumento de pesquisa explicitando opinião sobre a questão: “*[...] legal, pois vai te dar uma dimensão de diferentes pontos de vista!!!! Acho que antes disso tu poderia dar uma contextualizada sobre a energia*” (E10).

Diante da indagação relatada pelo estudante, no primeiro momento, a pesquisadora pensou em acrescentar uma breve explicação para situar os respondentes, porém, como o foco do questionário é investigar o que os estudantes conhecem sobre o tema, consideramos melhor não apresentar comentários ou explicações prévias sobre o assunto, evitando direcionamentos das respostas.

Na sequência, objetivamos saber quais são os hábitos cotidianos que os estudantes licenciandos possuem em relação à radiação não ionizante, elencando quatro alternativas, nas quais eles deveriam escolher somente uma em cada afirmativa, conforme dados apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Hábitos cotidianos dos licenciandos sobre as radiações não ionizantes

Hábitos	Frequentemente	Às vezes	Raramente ou nunca	Sempre
Avalia riscos e benefícios de exames de imagens	1	5	17	1
Se certifica dos riscos ao usar bronzamento artificial	3	3	11	7
Usa protetor solar	6	8	3	7
Procura manter distância de equipamentos que emitem radiações	5	8	10	1
Usa óculos de sol	9	6	9	0
Mantém o celular próximo à cama ao dormir	8	2	4	10
Fica exposto a lâmpadas incandescentes ou fluorescentes sem a utilização do protetor solar	3	6	9	6
Avalia riscos e benefícios da exposição ao Sol	7	8	3	6

**Fonte:** Autoria própria (2022).



Perante o exposto, os estudantes declararam não ter hábitos tão positivos quanto à proteção da radiação não ionizante, mesmo que a grande maioria avalie os riscos e benefícios da exposição solar e utilizem protetor solar, mais da metade ficam expostos a lâmpadas incandescentes ou fluorescentes sem a utilização do protetor solar. Outro dado importante é que 20 estudantes declararam manter o celular próximo da cama ao dormir. Isso demonstra, até aqui, que hábitos do cotidiano acabam passando despercebidos. No caso da avaliação dos riscos e benefícios de exames de imagens, este item não faz parte do tema específico da radiação não ionizante, sendo retirado da formulação do instrumento final. A sequência dos itens também foi revista e modificada na estruturação do questionário final.

Esses dados são muito preocupantes, visto que, diariamente, somos expostos à radiação, seja ela solar ou das lâmpadas incandescentes, ou fluorescentes, que emitem luminosidade compatível com a luz natural, responsável também pelos raios UVA e UVB, mesmo com a intensidade menor em relação à exposição solar, podendo provocar alterações na pigmentação da pele. Conforme Kesminiene e Schüz (2014), o melanoma de pele contribui para a maioria das mortes por câncer de pele, devido à sua tendência a produzir metástases.

Dando continuidade, objetivamos saber se os estudantes conhecem áreas de pesquisa que envolvem conhecimentos de Radiação não ionizante e, em caso afirmativo, solicitamos que as citassem. Apenas quatro estudantes citaram: [...] *a interação com a matéria (moléculas, átomos) (E6)*, [...]  *soldagem (E9)*, [...] *astrofísica e fotônica (E10)*, e *áreas que utilizam radiação não ionizante para tratamento de doenças (E15)*. Ao analisar essa pergunta, observamos que talvez tenha sido muito diretiva, talvez devêssemos reformulá-la, de modo que fosse possível atingir o máximo de estudantes, no entanto, a questão não foi modificada, pois o foco da pesquisa era avaliar se os estudantes possuíam compreensão sobre a radiação não ionizante.

Em relação aos conhecimentos sobre a Ciência e a temática Radiação, elaboramos algumas afirmações semelhantes à da Pesquisa de Percepção Pública da Ciência (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDO ESTRATÉGICOS, 2019), a fim de observar como os estudantes se posicionam com questões relacionadas à C&T. Nesta questão, foram elaboradas/escolhidas afirmações e dispostas cinco alternativas de resposta, e, para cada afirmação, somente era possível escolher uma opção. Dados apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Conhecimentos dos licenciandos sobre C&T

Afirmarões sobre C&T	Discordo Totalmente	Discordo em Partes	Concordo Totalmente	Concordo em Partes	Não sei responder
A pesquisa científica é essencial para o desenvolvimento da indústria/ medicina	0	1	22	1	0
Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas	0	1	19	4	0
A ciência e tecnologia são responsáveis por	3	3	1	16	1

Afirmações sobre C&T	Discordo Totalmente	Discordo em Partes	Concordo Totalmente	Concordo em Partes	Não sei responder
parte dos problemas ambientais atuais					
Se uma nova tecnologia oferece benefícios, ela deve ser usada mesmo que suas consequências não sejam bem conhecidas	4	9	1	8	2
A escola não tem papel fundamental para a formação de cientistas	16	3	2	3	0
A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado	2	2	12	8	0
A população em geral tem pouco conhecimento sobre as pesquisas desenvolvidas nas Universidades	0	3	20	1	0
É difícil perceber quando uma notícia se trata de <i>Fake Science</i>	5	9	2	7	1
Graças à ciência e à tecnologia, teremos mais oportunidades	0	4	11	8	1
A ciência e a tecnologia estão tornando nossas vidas mais confortáveis	0	4	11	9	0
No dia a dia, não é importante para mim conhecer a ciência e a tecnologia	19	5	0	0	0
A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da ciência e da tecnologia	6	8	3	7	0

Fonte: Autoria própria (2022).

Esta questão teve o objetivo de levantar elementos para caracterizar como os licenciandos percebem algumas mudanças ocorridas na sociedade diante do papel da Ciência e Tecnologia como elementos estratégicos e como emergem na sua cultura e sua educação científica. Como afirma Macedo (2004), torna-se necessário não somente uma educação em Ciências, mas uma educação pelas Ciências, por meio das Ciências e sobre as Ciências, como são percebidas as mudanças e as suas relações diante dos muros escolares, envolvendo diversos atores.

As respostas convergem a uma visão crítica da ciência, algumas vezes são céticos em algumas respostas; outras, depositam certa confiança na Ciência e credibilidade, como no caso de a pesquisa científica ser essencial para o desenvolvimento da indústria/medicina. E na última edição da Pesquisa de Percepção Pública da Ciência, 86% das pessoas acreditam que a pesquisa científica é essencial para o desenvolvimento da indústria; o mesmo percentual entende que, graças à C&T o brasileiro terá mais oportunidades e uma vida mais confortável (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDO ESTRATÉGICOS, 2019).

Antes de finalizar o questionário, perguntamos se existe algum assunto relacionado à radiação não ionizante sobre o qual gostariam de aprofundar seus conhecimentos e, em caso afirmativo, solicitamos que indicassem quais assuntos seriam estes. Em relação às respostas, seis estudantes mencionaram não saber no que se aprofundar, já as demais respostas foram:

“[...] Já busquei várias vezes esclarecer dúvidas sobre exames e não me senti confiante em relação aos riscos oferecidos, apesar de inevitáveis” (E1);

“[...] Como a radiação não ionizante é presente no cotidiano” (E2);

“[...] Sim, na parte de emissão, mas só para conhecimento e não uma pesquisa formal” (E5);

“[...] Interação com matéria” (E6);

“[...] Nunca estudei radiações não ionizante. Seria interessante estudar o que causa e como se pode aproveitar essa energia” (E8);

“[...] Seu uso na tecnologia e na medicina. É claro que ela é bem útil, porém, como?” (E9);

“[...]Os processos industriais e tecnológicos que envolvem a radiação não ionizante, além dos acontecimentos naturais que ocorrem frequentemente” (E10);

“[...] Vantagens terapêuticas” (E11);

“[...]Aplicações” (E12);

“[...] Questões relacionadas à saúde gostaria de me especializar no assunto futuramente” (E14);

“[...] Introdução sobre o assunto e discussões a respeito dele” (E15);

“[...]Conhecer um pouco mais sobre os efeitos da internet 5G sobre o meio ambiente” (E16);

“[...]Sobre todos” (E17);

“[...]O próprio ramo da radiação não ionizante” (E18);

“[...]Eu gostaria de aprender mais no geral sobre o assunto, pois meus conhecimentos são pouquíssimos” (E19);

“[...]Toda ela, tenho pouquíssimo conhecimento no assunto (E20)”;

“[...]Suas aplicações e quais benefícios traz, tanto para a ciência quanto para a indústria, e quais os possíveis riscos que temos quando expostos a ela” (E23);

“[...] Lasers” (E24).

É possível perceber que os participantes indicam uma diversidade de assuntos de interesse, mas, principalmente buscam um melhor entendimento sobre o assunto e sua aplicabilidade.

E, por fim, de modo que os estudantes pudessem contribuir com a avaliação deste questionário, pedimos que deixassem seus comentários, críticas ou sugestões para o instrumento. Face ao exposto, foram várias as sugestões, interesse sobre a pesquisa da temática, inquietações e também angústias relatadas por eles, no que tange a falta de conhecimento ao assunto abordado.

De forma satisfatória, houve alguns relatos que mostraram despertar certo interesse em estudar e se informar sobre a temática da radiação não ionizante e dentre as respostas as que nos chamou mais a atenção, é de um estudante que relata sua vivência e conhecimento sobre o tema:

“[...] Em vários momentos dessa pesquisa, eu pensei em pesquisar sobre radiação ionizante para tentar lembrar seus principais conceitos, pois parecia fácil demais com apenas dois cliques, mas devo admitir que muita coisa que aprendi durante minha formação básica foi se perdendo com o passar dos anos, o que acredito ser normal quando uma especialidade não é desenvolvida ou mantida com frequência. Nesse sentido, acredito que eu tenha declarado em alguns campos meu aparente desconhecimento sobre o tema por apenas não ter o hábito de cultivar a manutenção de tal. Por se tratar de uma pesquisa para um tema tão específico, imagino que isso deva acontecer com muitos participantes que estão na metade da formação e ainda não reviram os conceitos de radiação no ensino superior” (E10).

Diante das angústias e sugestões explicitadas pelos participantes, percebemos que muitos destes chegaram à Universidade com uma carência de conhecimentos científicos sobre o tema, insuficientes, em nosso entendimento. Mesmo se tratando de um teste-piloto para validar o questionário como um instrumento de análise e estrutura da pesquisa, o que tínhamos como hipótese é que os estudantes universitários, professores de Física em formação, apresentariam percepção crítica sobre ciência e tecnologia, na especificidade do tema radiação não ionizante, com conhecimentos, interesses e atitudes que refletissem aproximação à cultura científica, porém, encontramos resultados diferentes dessa hipótese.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Muitos são os desafios para atingir um ensino de ciências de qualidade. Para conhecer e superar os desafios da sociedade, torna-se necessário estudar as interações que ocorrem no meio escolar e a forma como alunos e professores inseridos nesse contexto constroem conhecimentos e atribuem significados a estes.

O teste-piloto trouxe algumas indagações e novos olhares para se pensar tanto no referencial teórico adotado, por meio das leituras críticas, como na reformulação em algumas questões, já citadas anteriormente, e até mesmo em atingir o maior número de respostas possíveis de forma satisfatória. Contudo, não achamos conveniente acrescentar figuras ou textos explicativos sobre a radiação

não ionizante, como sugerido pelos participantes, de modo a não obter respostas direcionadas.

Outra contribuição de um dos participantes que chamou a atenção foi o fato de explicitar que este questionário seja aplicado a alunos que já tiveram contato com a temática na Graduação. Em relação a essa opinião, o projeto de tese inicial já estabelecia que seria aplicado aos estudantes ingressantes e concluintes da graduação, das quatro Universidades pesquisadas. Mas a reflexão sobre essa observação e os objetivos da pesquisa nos levaram a elaborar um novo item para o questionário, em que se acrescentou uma seção de perguntas apenas aos alunos concluintes, para, assim, saber sobre o contato e o conhecimento que o processo de formação de professores tem proporcionado durante a Graduação.

Sendo assim, acrescentaram-se mais três questões com o objetivo de investigar se o curso de Graduação em que o respondente está inserido forneceu algum contato com a temática da Radiação não ionizante; se sim, em qual disciplina, projeto ou atividade, como ocorreu esse contato com a temática, e se o estudante se sente apto(a) a lecionar este tema na Educação Básica.

De modo geral, o estudo piloto atendeu às expectativas, sendo possível, a partir dele, reformular e inserir novas questões, bem como verificar quais respostas ao problema de pesquisa poderiam ser construídas a partir da coleta de dados.

Neste intento, reforça-se que o teste piloto é uma estratégia metodológica de fundamental importância para o pesquisador validar seus instrumentos de pesquisa, revisando e aprimorando cada fase, de modo a atingir os objetivos esperados.

## Pilot study: A prime instrument for science perception research

### ABSTRACT

The pilot study is an essential instrument to reflect on the processes of construction and deconstruction of a research study, and it is through it that the researcher can conduct the process and the stages of the research. It aims to assist the study's research protocol, improving and maturing the procedures used during data collection. Thus, the pilot study was carried out in order to validate the instrument used in a broader research, through a semi-structured questionnaire using Google Forms, to graduate students of the Physics Course, with the intention of observing weaknesses in the questions that make up the data collection on the perception of science with a focus on non-ionizing radiation. Finally, the reflection on this movement shows that this exchange of experiences in the social context of research, and this interaction between the subjects and statements produced by the voices that make up this scenario is of fundamental importance in the validation of research instruments.

**KEYWORDS:** Research in science teaching. Student Perception Survey. Pilot test.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Superior (CAPES) pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

CANHOTA, C. Qual a importância do estudo piloto? *In*: SILVA, E. E. (Org.). **Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica**. Lisboa: APMCG, 2008. p. 69-72.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDO ESTRATÉGICOS (CGEE). **Percepção Pública da C&T no Brasil - 2019**: Resumo executivo. Brasília: CGEE, 2019. Disponível em: [https://www.cgEE.org.br/documents/10195/734063/CGEE\\_resumoexecutivo\\_Percepcao\\_pub\\_CT.pdf](https://www.cgEE.org.br/documents/10195/734063/CGEE_resumoexecutivo_Percepcao_pub_CT.pdf). Acesso em: 11 dez. 2022.

PEREIRA JR., S. S.; LOBATO, A. C.; MEDEIROS, M. A. Radiação: uma proposta de ensino contextualizada. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ), 14., 2008. [Anais eletrônico...] Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0938-1.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.

FREIRE, E. P. A. Conceito educativo de Podcast: um olhar para além do foco técnico. **Educação, Formação & Tecnologias**, Lisboa, v. 6, n. 1, p. 35-51, 2013. Disponível em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/340>. Acesso em: 10 fev. 2023.

KESMINIENE, A.; SCHÜZ, J. Radiation: ionizing, ultraviolet, and electromagnetic. *In*: INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, World cancer report 2014. [Anais...] Lyon, France: IARC, 2014. p. 143-150.

MACEDO, B. Ciência para a vida e para o cidadão. Educação científica no marco da educação para todos. *In*: BRASÍLIA. Unesco. Ministério da Ciência e Tecnologia (org.). **Ciência e Cidadania: Seminário Internacional de Ciência de Qualidade para todos**. Brasília: Unesco, 2004. p. 1-174.

VOGT, C.; POLINO, C. (Orgs.). **Percepção pública da ciência: resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai**. Campinas: Editora da UNICAMP; São Paulo: FAPESP, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



**Recebido:** abril 2023.

**Aprovado:** abril 2023.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v7n1.16725>.

**Como citar:**

BENASSI, C. B. P.; CANCIAN, Q. G.; STRIEDER, D. M. Estudo piloto: Um instrumento primordial para a pesquisa de percepção da ciência. **Ens. Technol. R.**, Londrina, v. 7, n. 1, p. 210-225, jan./abr. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpr.edu.br/etr/article/view/16725>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Cassiane Beatris Pasuck Benassi

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua Universitária, 1619, Universitário, Cascavel, Paraná, Brasil.

**Direito autoral:**

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

