

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
NÚCLEO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS A ENSINO E EXTENSÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO  
EM METODOLOGIAS DE ENSINO SUPERIOR  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

Suelen Miyuki Alves Guedes

**Ciência com cartas:**  
refletindo sobre a importância  
do diálogo entre ciência e sociedade  
com discentes de graduação

Belém-PA  
2021



Suelen Miyuki Alves Guedes

**Ciência com cartas:**  
refletindo sobre a importância do diálogo  
entre ciência e sociedade com alunos de graduação

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino. Área de Concentração: Metodologias de Ensino-Aprendizagem. Linha de Pesquisa: Criatividade e Inovação em Processos e Produtos Educacionais (CIPPE).

Orientadora: Marianne Kogut Eliasquevici

BELÉM-PARÁ  
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

G924c Guedes, Suelen Miyuki Alves.  
Ciência com cartas : refletindo sobre a importância do diálogo  
entre ciência e sociedade com alunos de graduação / Suelen Miyuki  
Alves Guedes. — 2021.  
XII, 219 f. : il. color.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Marianne Kogut Eliasquevici  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo  
de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão,  
Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em  
Metodologias de Ensino Superior, Belém, 2021.

1. Ensino. 2. Ciência. 3. Sociedade. 4. Metodologias  
Ativas. 5. Jogo de cartas. I. Título.

CDD 507

---

SUELEN MIYUKI ALVES GUEDES

**Ciência com cartas:**  
refletindo sobre a importância do diálogo  
entre ciência e sociedade com alunos de graduação

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Pará, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior, Mestrado Profissional em Ensino, para a Defesa de Dissertação.

Orientadora: Marianne Kogut Eliasquevici

RESULTADO: ( x ) APROVADO      (   ) REPROVADO

Data: 23/08/2021

---

Profa. Dra. Marianne Kogut Eliasquevici (orientadora - PPGCIMES/UFPA)

---

Profa. Dra. Ivanise Maria Rizzatti (examinadora externa - PPGECEM/REAMEC/UFMT)

---

Profa. Dra. Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida (examinadora externa - PPGDOC/UFPA)

---

Prof. Dr. Marcos Monteiro Diniz (examinador interno - PPGCIMES/UFPA)

BELÉM-PARÁ  
2021

À UFPA que mudou a minha vida e minha percepção  
sobre o mundo e a todos que lutam pela ciência no Brasil.

## CARTA DE AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à Universidade Federal do Pará (UFPA) por ter transformado a mim e a minha vida de tantas maneiras que é difícil descrever em palavras. Quando ingressei na graduação, em 2010, era apenas uma menina à procura de uma formação profissional, não fazia ideia do que era a universidade ou o que esperar. A UFPA não só me ofereceu uma formação de qualidade, como também despertou uma sensibilidade que nem eu mesma sabia que existia dentro de mim, me fez sonhar sonhos que nunca imaginaria. Ela me fez querer ficar, e quando eu falo a UFPA, não me refiro apenas à instituição como também, e principalmente, as pessoas que pude conhecer por meio dela. Para mim, a universidade é um lugar de encontros e que privilégio o meu!

Agradeço também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas concedidas ao longo de minha trajetória acadêmica e pelo financiamento de projetos de pesquisa que foram fundamentais para que eu pudesse ter novos olhares sobre a ciência e que contribuíram de forma decisiva para a minha formação.

Sou imensamente grata ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES) pelas contribuições formativas que tive a oportunidade de viver dentro do mestrado. No PPGCIMES encontrei meu lugar, conheci pessoas com as mesmas inquietações e com vontade de transformar a realidade a nossa volta, lugar onde meu coração se acalmou. No decorrer da minha jornada dentro do Programa, eu me abri para novos horizontes, aprendi a confiar mais nos outros e tive a clareza de que o trabalho colaborativo é o melhor caminho.

Agradeço às minhas duas orientadoras durante o mestrado, professoras Marianne Kogut Eliasquevici e Maria Ataíde Malcher por terem sido inspiração mesmo antes do meu ingresso no PPGCIMES. Professora Marianne, obrigada por toda dedicação, preocupação e disponibilidade mesmo antes de se tornar minha orientadora, saiba que esse trabalho é tão meu quanto seu. A senhora é um exemplo para mim, não só na docência como também na perspectiva humana, de mulher e mãe. Obrigada pela sensibilidade e empatia em todos os momentos. Professora Ataíde, obrigada por tudo que a senhora representa na minha vida, tenho certeza de que grande parte da minha formação e das experiências na universidade foi graças ao seu esforço e dedicação. Eu tenho uma profunda gratidão e respeito pela senhora, saiba que onde quer que eu esteja eu me considero para sempre sua orientanda.

Não posso deixar de agradecer a todos os professores do PPGCIMES que contribuíram de forma significativa para o meu percurso no mestrado. Em especial, professora Netília e professor Marcus pelo primeiro semestre transformador que tive nas disciplinas obrigatórias do Programa, foi um divisor de águas e os aprendizados daquele momento me motivou nos períodos mais difíceis. Agradeço aos professores Marcos e José Miguel pelos ensinamentos diários e pelo compromisso com a universidade. Obrigada professoras Fernanda e Suzana pelas contribuições na disciplina para a qualificação, aquele momento foi importante para a construção da pesquisa. Agradeço também pelos ensinamentos no âmbito do Laboratório de Pesquisa e Experimentação em Multimídia do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão (NITAE<sup>2</sup>) da UFPA e dos projetos em que trabalhamos juntas desde a graduação.

Obrigada aos professores do painel de especialistas, suas contribuições foram fundamentais para o desenvolvimento dessa pesquisa. Agradeço também aos membros da Banca Examinadora da Defesa da Dissertação, a análise realizada por cada um de vocês foi valiosa e muito colaborou para a pesquisa.

Agradeço aos meus colegas da Turma 2019, vocês foram o maior presente que eu poderia ter ganhado. Todas as aulas, os trabalhos em grupo e tudo que aprendemos juntos vai ficar marcado para sempre na minha memória e no coração. Com vocês eu aprendi a confiar e entender que as nossas diferenças nos tornaram mais fortes como turma. Deixo um agradecimento especial à Djanira pela ajuda e contribuição na finalização dessa pesquisa e ao Henrique por estar ao meu lado e dar apoio durante essa jornada.

Gostaria de destacar os meus colegas de turma e amigos inseparáveis Rayza e Moacir, vocês dois são os meus amores. Rayza, amiga, obrigada por absolutamente tudo que compartilhamos juntas tanto no mestrado quanto fora dele. Você é luz, exemplo de generosidade e dedicação. Obrigada por nunca soltar a minha mão e por ser esse ser humano incrível, por me fazer acreditar na bondade das pessoas. Eu não tenho palavras para descrever o amor, carinho, respeito e gratidão que tenho por ti. Moacir, amigo, obrigada por trazer leveza para os meus dias, por se preocupar e por estar sempre disponível em ajudar. Você tem um dos corações mais bonitos e puros que eu tive a honra de conhecer. Eu não sei como será o futuro depois da conclusão do mestrado, mas certamente estaremos juntos.

Obrigada aos meus amigos de graduação Weverton, Rômulo e Carol vocês andam sempre comigo, amo vocês e sou muito grata por nossa amizade. Weverton, muito obrigada por toda ajuda, dedicação, disponibilidade e parceria não só na construção dessa pesquisa como também na vida, eu sei que sempre posso contar contigo. Desculpa pelas chatices e perfeccionismo de sempre, mas é o meu jeitinho. Obrigada por sempre ter paciência e embarcar nas minhas loucuras. Rômulo, obrigada por sempre estar do meu lado em todos os momentos e me dar apoio sempre que preciso, por ser ombro amigo em diversas situações. Muito obrigada por compartilhar comigo o teu talento para a criação, todo o meu respeito e admiração pelo teu trabalho.

Muito obrigada Raphael, por todos os aprendizados desde a graduação e pelas contribuições na pesquisa. Obrigada à Rose Pepe pelos ensinamentos ao longo dos anos.

Agradeço à equipe do Laboratório Multimídia com quem trabalhei por anos: Ângela, Any, Arlene, Bidu, Cleide, Felipe, Julia, Karina, Lorena, Maike, Marcelo, Roberto, Sapo e William. Com cada um de vocês aprendi algo. Vocês foram a melhor equipe que eu tive a honra de integrar, obrigada por tudo. Obrigada, Arlene, por ser um dos seres humanos mais leais e honestos que eu tive a oportunidade de conhecer. Lorena, obrigada por sempre me ajudar e compartilhar comigo teu dom com as artes. Gratidão, Karina, por todos os aprendizados e soluções criativas que sugeriu para a construção do trabalho.

Gostaria de agradecer ao meu clã: Flávia, Gabriel, Iza, Jon, Maura e Natasha. Obrigada por serem luz nos momentos mais difíceis, por trazerem alegria para os meus dias e estarem ao meu lado incondicionalmente. Obrigada pela escuta e pela preocupação comigo, de forma indireta, vocês foram fundamentais para esse processo.

Obrigada minhas amigas de longa data Rebecca, Aninha e Brena vocês são símbolo de amizade. Sou muito grata por ter vocês ao meu lado, desculpa as ausências e obrigada por sempre confiarem em mim e me dar apoio.

Por fim, mas não menos importante, gostaria de agradecer à minha mãe por ser exemplo de força e dedicação, por me incentivar a sempre dar o meu melhor. Agradeço aos meus irmãos, Soly e Masashi, pelo amor incondicional e por estarem sempre torcendo pelas minhas conquistas. Cada parte de mim tem um pouquinho de vocês.

A todos, o meu muito obrigada!



Num país como o Brasil,  
manter a esperança viva é  
em si um ato revolucionário.

(Paulo Freire)

## RESUMO

A partir das discussões sobre ciência levantadas por Sala (1974), Auler (2007), Morin (1999, 2003) e Santos (1999, 1989, 2008, 2011), refletimos que se faz necessário uma maior aproximação e diálogo entre ciência e sociedade. Isso porque, historicamente, o conhecimento científico se constituiu de forma apartada tanto da sociedade quanto de outras formas de conhecimento, o que ocasionou algumas barreiras que perduram até hoje, como é o caso do fato de a ciência ser considerada hermética e distante do cotidiano. Sob a perspectiva de ciência defendida por Morin (1999, 2003) e Santos (1999, 1989, 2008, 2011), de que a construção do conhecimento precisa considerar a interação entre os indivíduos, suas culturas e todas as formas de saberes, nossa pesquisa partiu da seguinte questão-foco: Como promover um diálogo interdisciplinar entre ciência e sociedade com estudantes do Ensino Superior? Traçamos como objetivo geral fomentar discussões, de maneira dialógica, sobre a ciência e os processos que envolvem sua construção, a partir de um conjunto de cartas, respeitando as contribuições das diferentes formas de conhecimento. Nesse contexto, foi criado um conjunto de cartas denominado “Ciência em questão: diálogos com cartas”, destinado a professores de Ensino Superior, de qualquer área do conhecimento, para promover reflexões sobre a ciência com alunos de graduação em disciplinas obrigatórias de Metodologia Científica ou de Pesquisa, e em disciplinas optativas relacionadas à ciência. Para a elaboração do produto, realizamos pesquisa bibliográfica de referencial teórico sobre ciência para definição dos eixos temáticos a serem abordados, e analisamos materiais para escolha do melhor formato. Após essa estruturação, submetemos o conteúdo das cartas para validação por meio de um painel de especialistas, ajustando, eliminando e acrescentando conteúdo a partir das sugestões indicadas. Como etapa final, concebemos a identidade visual das cartas e dos materiais auxiliares, bem como realizamos o estudo para armazenamento das cartas na versão digital e construção de um *site* para divulgação e compartilhamento de experiências. Como resultados, a partir da validação do conteúdo por especialistas, consideramos que o produto está coerente e pertinente com a proposta e apto para ser aplicado em sala de aula com alunos de graduação. Por sua versatilidade para utilização em aulas presenciais, assíncronas e a distância, além do caráter aberto para que o professor crie seu próprio conteúdo, tem potencial inovador para ser apropriado em diferentes contextos do Ensino Superior.

Palavras-chave: Ensino. Ciência. Sociedade. Metodologias Ativas. Jogo de cartas.

## ABSTRACT

From the discussions about science raised by Sala (1974), Auler (2007), Morin (1999, 2003) and Santos (1999, 1989, 2008, 2011), we have reflected that a greater approximation and dialog between science and society is necessary. This is because, historically, scientific knowledge has been constituted separately from both the society and other forms of knowledge, which caused some barriers that have persisted until today, such as the fact that science is considered hermetic and far from the everyday life. From the perspective of science defended by Morin (1999, 2003) and Santos (1999, 1989, 2008, 2011), which states that the construction of knowledge needs to consider the interaction between the individuals, their cultures and all forms of knowledge, our research started from the following question: How to promote an interdisciplinary dialog between science and society, with Higher Education students? Our goal was to dialogically foster discussion about science and the processes involved in its construction, using a deck of cards, respecting the contributions of different forms of knowledge. In this context, the deck of cards entitled "Science in question: dialogues with cards" was created, aimed at higher education professors, from any area of knowledge, to promote reflections on science with undergraduate students in compulsory subjects of Scientific Methodology or Research, and in optional subjects related to science. Concerning the elaboration of the product, we carried out a bibliographic research of theoretical references on science to define the thematic axes to be discussed, and we analyzed materials to choose the best format to use. After this structuring, we submitted the content of the cards for validation by a panel of experts, adjusting, eliminating and adding content based on the suggestions indicated. As a final step, we designed the visual identity of the cards and auxiliary materials, as well as we carried out the study to store the cards in the digital version and build a website for the promotion and dissemination of experiences. As a result, according to the validation of the experts' content, we consider that the product is coherent, being relevant to the proposal and suitable for application in the classroom with undergraduate students. Due to its versatility for use in physical, asynchronous and distance classes, in addition to its open character for the professor to create their own content, it has innovative potential to be appropriated in different contexts of Higher Education.

Keywords: Teaching. Science. Society. Active Learning Methodologies. Card game.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo metodológico da pesquisa .....	20
Figura 2 - Instituições brasileiras que mais produzem publicações científicas nas bases de dados internacionais.....	25
Figura 3 - Capa da caixa do “Coaching da Criatividade” .....	64
Figura 4 - Exemplos de cartas do “Coaching da Criatividade” .....	64
Figura 5 - Capa da caixa do “Puxa Conversa Filosofia” .....	65
Figura 6 - Exemplos de cartas do “Puxa Conversa Filosofia” .....	65
Figura 7 - Capa da caixa do “Exercícios da Criatividade” .....	66
Figura 8 - Exemplos de cartas do “Exercícios da Criatividade” .....	66
Figura 9 - Capa da caixa do “Science capabilities planning deck” .....	67
Figura 10 - Exemplos de cartas do “Science capabilities planning deck” .....	67
Figura 11 - Marca com e sem descritivo.....	128
Figura 12 - Cartas finais Eixo 1 .....	135
Figura 13 - Cartas finais Eixo 2 .....	136
Figura 14 - Cartas finais Eixo 3 .....	137
Figura 15 - Cartas impressas .....	138
Figura 16 - Embalagem do produto educacional na versão impressa.....	139
Figura 17 - Matriz de <i>QR codes</i> .....	140
Figura 18 - Carta digital .....	141
Figura 19 - Carta em branco.....	141
Figura 20 - Página inicial do <i>site</i> .....	143
Figura 21 - Aba “Sobre” do <i>site</i> .....	144
Figura 22 - Aba “A marca” do <i>site</i> .....	145
Figura 23 - Subseção “Cartas para impressão” do <i>site</i> .....	145
Figura 24 - Subseção “Cartas digitais” do <i>site</i> .....	146
Figura 25 - Aba “Tabuleiro de experiências” do <i>site</i> .....	147

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cartas pertencentes ao Eixo 1.....	76
Quadro 2 - Cartas pertencentes ao Eixo 2 .....	78
Quadro 3 - Cartas pertencentes ao Eixo 3 .....	83
Quadro 4 – Perfil dos especialistas.....	88
Quadro 5 – Critérios do instrumento de validação .....	90
Quadro 6 – Síntese da avaliação do Eixo 1 – Percepção Pública da Ciência.....	92
Quadro 7 – Alterações realizadas nas cartas do Eixo 1 – Percepção pública da ciência .....	97
Quadro 8 – Síntese da avaliação do Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência.....	101
Quadro 9 – Alterações realizadas nas cartas do Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência.....	108
Quadro 10 – Síntese da avaliação do Eixo 3 – Relação ciência e sociedade .....	116
Quadro 11 - Alterações realizadas nas cartas do Eixo 3 – Relação ciência e sociedade.....	122
Quadro 12 – Categorização das 11 novas cartas do produto final.....	130
Quadro 13 – Acesso às cartas editáveis.....	142

# Sumário



## CARTA INTRODUTÓRIA: AS INQUIETAÇÕES QUE NOS MOVEM 13



## CARTA 1: A RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E SOCIEDADE 24

<b>1.1 PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA E POLÍTICAS PÚBLICAS</b>	<b>26</b>
1.1.1 Dados sobre percepção pública da ciência	30
<b>1.2 O PAPEL DA UNIVERSIDADE PÚBLICA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	<b>35</b>
1.2.1 Reflexões sobre a necessidade de integração entre o conhecimento e o cotidiano	42



## CARTA 2: INSPIRAÇÕES PARA A CONCEPÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL 48

<b>2.1 METODOLOGIAS ATIVAS COMO CAMINHO PARA O FOMENTO DE PROCESSOS COLABORATIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM</b>	<b>48</b>
<b>2.2 JOGOS DE CARTAS COMO ESTRATÉGIA PARA O EMPREGO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM</b>	<b>56</b>
2.2.1 Potencial dos jogos de cartas no ensino e aprendizagem	58
<b>2.3 PARTICIPAÇÃO EM DISCIPLINAS NO ENSINO SUPERIOR</b>	<b>61</b>
<b>2.4 CARTAS INSPIRADORAS</b>	<b>63</b>
2.4.1 Coaching da Criatividade	63
2.4.2 Puxa Conversa Filosofia	64
2.4.3 Exercícios de Criatividade	65
2.4.4 Deck de planejamento de capacidades de Ciência	66
<b>2.5 TRABALHOS CORRELATOS</b>	<b>68</b>
2.5.1 Card game: ações cooperativas na Educação Profissional	69
2.5.2 Biocombat: jogo estratégico de cartas como instrumento didático no ensino de conceitos associados ao reino monera	70
2.5.3 Um jogo de cartas: uma proposta de aprendizagem significativa para o ensino médio de conceitos relacionados à eletrização e à Lei de Coulomb	70



## CARTA 3 – PRODUTO EDUCACIONAL “CIÊNCIA EM QUESTÃO: DIÁLOGOS COM CARTAS” 72

<b>3.1 PROPOSTA INICIAL DOS CONTEÚDOS DO PRODUTO</b>	<b>74</b>
3.1.1 Eixo 1 – Percepção pública da ciência	75
3.1.2 Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência	77
3.1.3 Eixo 3 – Relação ciência e sociedade	82
<b>3.2 VALIDAÇÃO DOS CONTEÚDOS DO PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>86</b>
3.2.1 Contribuições dos especialistas: discussão e análise	90
<b>3.3 PRODUTO FINAL</b>	<b>127</b>
3.3.1 Por que Ciência em questão: diálogos com cartas?	127
3.3.2 A marca do produto educacional	128
3.3.3 Conteúdos finais das cartas	130
3.3.4 Cartas nas versões para impressão e digitais	138
3.3.5 Site para divulgação e armazenamento dos materiais	143
3.3.6 Cartas-sugestão: propostas de atividades	147



## A CARTADA FINAL? 152



## REFERÊNCIAS 157



## APÊNDICES 164

APÊNDICE 1 – E-MAIL ENVIADO AOS ESPECIALISTAS	165
APÊNDICE 2 – CARTA CONVITE E PROPOSTA DE PRODUTO EDUCACIONAL ENVIADA AOS ESPECLIASTAS	166
APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO E INSTRUMENTO DE VALIDAÇÃO ENVIADO AOS ESPECIALISTAS	184
APÊNDICE 4 – <i>BRIEFING</i> CIÊNCIA EM QUESTÃO	216

## **CARTA INTRODUTÓRIA: AS INQUIETAÇÕES QUE NOS MOVEM**

Como discute Santos (2008), há a emergência de um novo paradigma científico denominado de “paradigma emergente”. Dentre as dimensões propostas pelo autor, gostaríamos de destacar o princípio de que **todo conhecimento é autoconhecimento**. Nessa perspectiva, o caráter autobiográfico e auto referenciável da ciência é plenamente assumido.

Dessa maneira, inicio o trabalho contando um pouco da minha trajetória acadêmica para que seja possível entender as motivações e inquietações que movem essa pesquisa. Peço licença, então, para começar a narrativa como “eu”, primeira pessoa do singular, para depois adotar o “nós”, primeira pessoa do plural, conforme explicarei adiante.

Em 2010, quando ingressei na Universidade Federal do Pará (UFPA) no curso de Comunicação Social – Publicidade e Propaganda, eu não fazia ideia do que era a universidade nem tinha qualquer certeza se o curso o qual havia escolhido era realmente a melhor opção para mim. Como grande parte dos jovens que ingressam no Ensino Superior, não sabia o que queria ou qual área gostaria de atuar. Naquele primeiro momento, estava apenas seguindo o curso natural e o que se espera de uma jovem que conclui o Ensino Médio: ir para a universidade, terminar a graduação e entrar para o mercado de trabalho.

No entanto, como boa virginiana (aos que acreditam em Astrologia), sempre fui muito crítica e nunca me acomodei ou continuei algo por obrigação. Por isso, durante a graduação fiz um acordo comigo mesma: “tu tens um ano para descobrir se é isso mesmo que queres, se nada acontecer ou não veres sentido, vais procurar outros caminhos”.

Sabe quando você olha para trás e reflete sobre aquele momento decisivo, aquele acontecimento que se não tivesse ocorrido ou se tivesse sido de forma diferente alteraria todo o rumo da sua vida? O meu foi logo no primeiro semestre da graduação. A disciplina “Comunicação, Cultura e Sociedade”, ministrada pela Profa. Dra. Maria Ataíde Malcher, na Faculdade de Comunicação (FACOM) da UFPA, mudou completamente a minha perspectiva sobre a área da Comunicação. Ali foi plantada a sementinha não só do meu encontro com o meu curso e com a universidade, como também iniciou um processo de descoberta de mim mesma, como ser humano.

Minha certeza com relação ao curso de Comunicação e a vontade de permanecer na universidade se consolidou graças ao importante papel que o processo de iniciação científica teve na minha trajetória. Participar do projeto de pesquisa “Ciência e Comunicação na Amazônia” (CIECz) instigou a minha curiosidade e o instinto questionador gerando, ao longo da minha caminhada, várias inquietações. Esse momento foi um verdadeiro divisor de águas e transformou meu olhar acerca da comunicação, ciência e sobre a vida em sociedade. Além da iniciação científica, integrar o grupo de pesquisa “Grupo de Pesquisa em Processos de Comunicação” (PESPCOM, antigo GPAC - Grupo de Pesquisa em Audiovisual e Cultura) contribuiu de maneira decisiva para a minha formação e para a minha continuidade na academia.

No final da graduação, decidi realizar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) sobre Ensino de Publicidade e Propaganda. Apesar de apoiar minha decisão, pois sempre acreditou que o objeto de pesquisa é uma escolha pessoal, minha orientadora na época não entendia por que queria enveredar para outro campo de estudo, o ensino, quando podia dar continuidade à pesquisa desenvolvida na iniciação científica. Nem eu mesma entendia muito bem o porquê, só sabia que precisava seguir minhas inquietações e elas estavam me direcionando para o ensino.

A epígrafe do meu TCC traz um trecho do discurso do empresário Steve Jobs para formandos da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, que diz:

Você não consegue conectar os fatos olhando para frente. Você só os conecta quando olha para trás. Então tem que acreditar que, de alguma forma, eles vão se conectar no futuro. Você tem que acreditar em alguma coisa – instinto, destino, vida, karma ou o que quer que seja. Porque acreditar que os fatos vão se conectar no caminho vai te dar a confiança de seguir o seu coração e isso fará toda a diferença (JOBS, 2005).

Eis que anos depois, para a minha total surpresa, porque há sete anos eu jamais vislumbrei esse cenário, estou em um mestrado profissional na área de Ensino, propondo um trabalho na interface ensino, comunicação e ciência. O que faz muito sentido, pois além de convergir as três temáticas que fizeram parte da minha trajetória, permitiu com que eu colocasse a “mão na massa”, algo que sempre me motivou, ao propor um material que pode ser utilizado em disciplinas do Ensino Superior, colaborando com as discussões sobre ciência na graduação.

Daqui em diante, trocaremos a narrativa do “eu” para o “nós”, pois entendo que as inquietações e as motivações pessoais foram o pontapé inicial para a idealização do trabalho, mas toda a sua construção e implementação é um processo colaborativo e coletivo, que envolve várias mãos, desde a orientação, os autores que decidimos trazer para dialogar, até as pessoas que contribuíram com a pesquisa de diferentes formas, seja validando o produto, concebendo junto conosco a identidade visual do material ou elaborando o *website*, e assim por diante. Foram inúmeras as contribuições que recebemos, por isso adotaremos a primeira pessoa do plural, como forma de reconhecimento e, principalmente, como uma postura aqui defendida de que a construção do conhecimento não se dá de forma isolada, mas a partir da interação e comunicação uns com os outros e com o contexto em que estamos inseridos.

Em nossa primeira proposta de produto, apresentada no Exame de Qualificação em 2020, pensamos na concepção e oferta de uma disciplina optativa para alunos de graduação da UFPA que sensibilizasse para a importância de se estabelecer o diálogo entre ciência e sociedade, no contexto da aprovação da flexibilização curricular dos cursos de graduação da UFPA, em 2018, por meio da Resolução n. 5.107 do Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE). De acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFPA, a flexibilidade curricular tem como objetivo ressignificar a concepção tradicional de currículo, com disciplinas justapostas, sequencialmente ofertadas e com limitada interface entre os distintos campos de conhecimento. Essa nova proposta cria possibilidades de alunos e professores construírem percursos formativos diversificados (UFPA, 2016).

Para a UFPA, a implementação da flexibilização curricular “pode contribuir com a formação de profissionais mais capazes de operar com as transformações e as complexidades do mundo contemporâneo” (UFPA, 2018). E, entre as justificativas para a nossa idealização inicial e atual, está a necessidade de construir caminhos para uma maior aproximação e diálogo entre ciência e sociedade, de modo a fomentar a construção de uma cultura científica em que a ciência faça parte do cotidiano da sociedade, envolvendo todos os sujeitos, em uma relação integrada em busca de um maior equilíbrio econômico e social.

As universidades públicas têm papel central e estratégico nesse processo, pois, ao serem as maiores produtoras de ciência no Brasil (CLARIVATE ANALYTICS, 2017; ANDIFES, 2017; MOURA, 2019), são ambientes propícios para propor aproximações dessa natureza, e mais que isso, são espaços que pela sua constituição, estrutura e objetivos têm como missão promover essa articulação. O compromisso torna-se ainda mais central em uma universidade pública na Amazônia, “periferia da periferia” (MELLO, 2007, p. 42) com todas as desigualdades e assimetrias da região.

Jamais os povos periféricos sairão de sua condição de subdesenvolvimento se não forem capazes de criar, igualmente, Universidades de qualidade que, pelo conhecimento gerado, permitam-lhes promover maiores condições de soberania na construção de seu futuro. Essa matéria supõe o imperativo categórico de um projeto de Nação pautado num programa educacional sério e consistente, com investimentos progressivos e de longo prazo no setor, comprometido com a universalização da informação e do conhecimento a todas as camadas sociais, em todos os níveis de sua efetivação, da mesma forma que o cuidado para que a Ciência a ser produzida, em consequência, não conduza, a seu turno, internamente às regiões subdesenvolvidas, à ampliação ainda maior do fosso entre o topo da pirâmide social e sua base (MELLO, 2007, p. 40-41).

Como aponta Mello (2007), a universidade pública na Amazônia precisa “re-inventar” a si mesma. Uma “re-invenção” em várias direções, na sua visão de mundo, nas suas motivações, sua mentalidade, práticas acadêmicas, suas perspectivas pedagógicas, temáticas de interesse, seus métodos de ensino e estilos de aprendizagem, sua organização interna, sua comunicação entre os saberes e as áreas de conhecimento, sua relação com a comunidade circundante, seu compromisso com a história e com as gerações futuras e sua relação com o mundo.

Nessa perspectiva, de acordo com o PDI da UFPA (2016), as universidades são instituições pluridisciplinares de formação de recursos humanos de nível superior, de cultivo do saber humano e realização de pesquisa e extensão. Sua função essencial é formar profissionais, independentemente de sua área ou setor de atuação, comprometidos com a sociedade e conhecedores da realidade à sua volta. As sociedades e as suas dinâmicas próprias tornaram-se mais complexas na modernidade, com isso a universidade precisa propor caminhos para formar recursos humanos para um mundo em constante transformação.

Pensando na missão principal da UFPA que é a formação de recursos humanos com senso crítico e preocupados com as necessidades da região (UFPA, 2016), e aliada à importância que a ciência assume nesse contexto, conforme destacamos anteriormente, percebemos que é central uma discussão mais aprofundada sobre a ciência com alunos de graduação. Seja para que eles tenham maior clareza sobre o trabalho que vão desenvolver no mercado durante sua atuação profissional, seja para entender a importância e como a ciência está presente no dia a dia e pode contribuir com a sociedade.

Devido a pandemia provocada pela Covid-19, tivemos que reestruturar o produto por entendermos que não seria estratégico ou até mesmo viável criar uma disciplina em meio ao cenário instável que estávamos/estamos enfrentando, mas procuramos manter a essência da **questão-foco** já traçada anteriormente, com ajustes a partir das contribuições da Banca Examinadora na Defesa da Dissertação:

*Como promover um diálogo interdisciplinar entre ciência e sociedade com estudantes do Ensino Superior?*

O **Objetivo Geral** da pesquisa, por sua vez, sofreu alterações pertinentes à nova proposta de produto:

*Fomentar discussões, de maneira dialógica, sobre a ciência e os processos que envolvem sua construção, a partir de um conjunto de cartas, respeitando as contribuições das diferentes formas de conhecimento.*

Para alcançar o objetivo geral, delineamos os seguintes **Objetivos Específicos**:

- Contextualizar a relação entre ciência e sociedade para a construção do produto educacional.
- Identificar perspectivas teórico-metodológicas sobre a ciência para fundamentar o processo de construção do produto educacional.
- Conceber eixos de discussão para o produto educacional, procurando contemplar a diversidade de perspectivas teórico-metodológicas sobre o assunto.
- Desenvolver o conjunto de cartas para disciplinas de graduação, de qualquer área do conhecimento, voltada à sensibilização para a importância do diálogo entre ciência e sociedade.

- Estabelecer bases teórico-metodológicas para o uso das cartas.

Nessa perspectiva, a nossa proposta consistiu em criar um conjunto de cartas, categorizado como material didático/instrucional, conforme Relatório do Grupo de Trabalho Produção Tecnológica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (BRASIL, 2019). Denominado “Ciência em questão”, o jogo de cartas intenta fomentar a reflexão sobre a ciência e promover um fortalecimento da relação entre ciência e sociedade com alunos de graduação de qualquer área do conhecimento.

Por suas características (ludicidade, fácil manuseio, envolvente entre outras), esse tipo de material pode ter aderência em todos os cursos de graduação, seja em disciplinas obrigatórias como Metodologia da Pesquisa, Metodologia do Trabalho Científico, entre outras. Ou ainda, em disciplinas optativas que tenham relação com a ciência, como por exemplo: Comunicação e ciência; História da ciência; Ciência, Tecnologia e Sociedade; e assim por diante.

Para a sua concepção, partimos da ideia de um processo colaborativo de conceber o conhecimento, em uma relação horizontal, seja em sala de aula, seja no diálogo com a comunidade. Esse movimento vai ao encontro das propostas do PDI da UFPA para os anos de 2016-2025.

Os esforços são direcionados para a estruturação de uma política curricular comprometida com a qualidade do ensino, da pesquisa, da extensão para além da lógica e da racionalidade burocrática de controle e produtivismo. Modelos pedagógicos conservadores, marcados por rigidez curricular e disciplinar, cuja ênfase se orienta na transmissão/acumulação de conteúdos sob o protagonismo do professor, mostram-se limitados para formação de sujeitos aptos para intervir no meio social complexo e permeado por contradições. Incentivar a experimentação de modelos de formação inovadores que diversifiquem tempos e espaços de aprendizagem é uma das dimensões assumidas na política de ensino da graduação (UFPA, 2016, p. 63-64).

A pesquisa está em consonância, também, com o objetivo do Programa de Pós-Graduação em Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES), subunidade do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão (NITAE<sup>2</sup>), de propor caminhos nos processos de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. O objetivo do PPGCIMES consiste na formação de recursos humanos aptos a conceber, desenvolver, testar e avaliar processos, produtos e

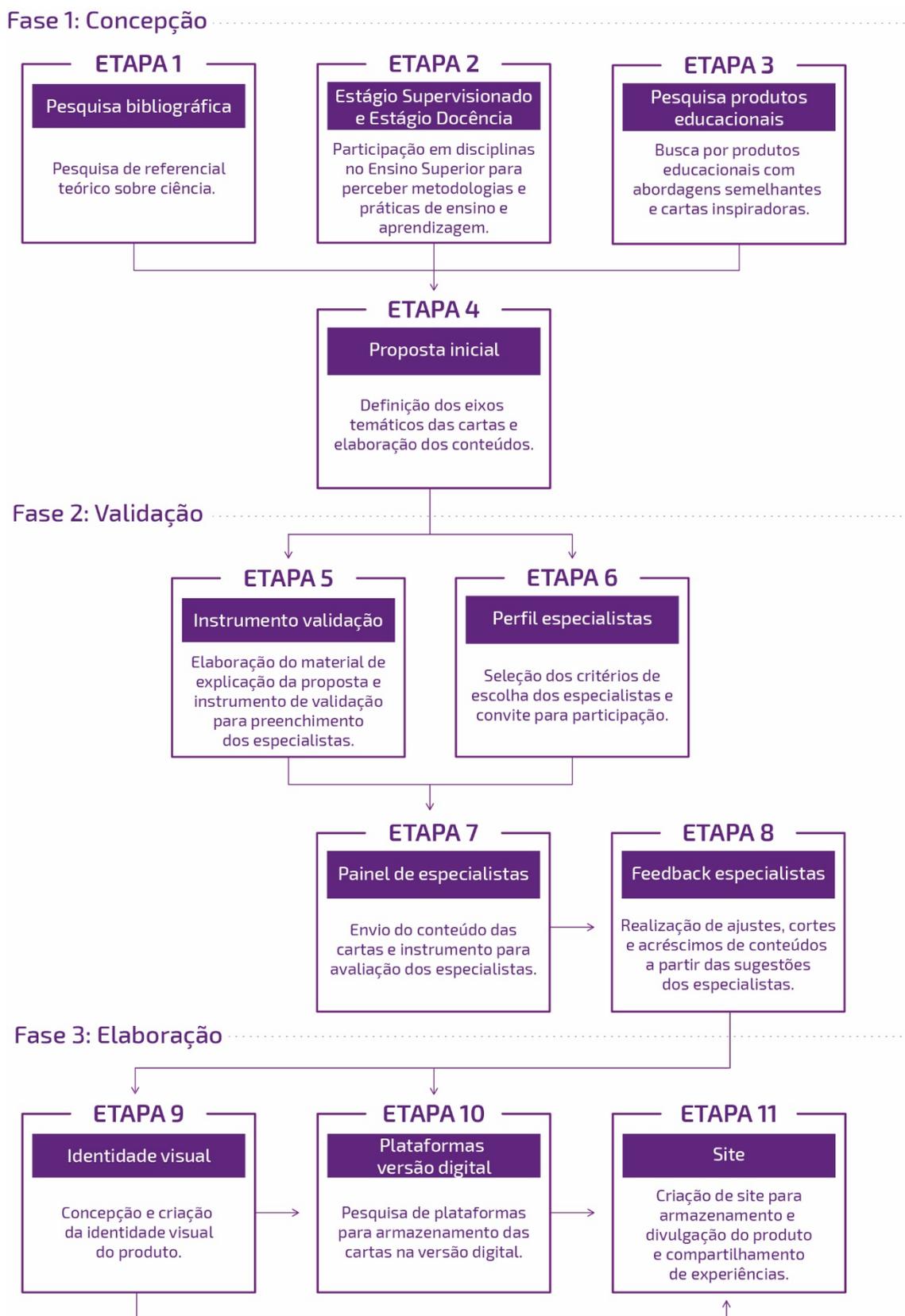
metodologias criativas e inovadoras voltadas ao ensino- aprendizagem na formação de nível superior em diferentes áreas do conhecimento (PPGCIMES, 2017).

Quanto aos aspectos metodológicos do trabalho, como aponta Creswell (2007), consideramos a nossa pesquisa como qualitativa, nossa inserção na investigação e a motivação é sensível à nossa biografia e à maneira como ela molda o estudo. “O eu pessoal torna-se inseparável do eu pesquisador” (CRESWELL, 2007, p. 187). Em outras palavras, Orozco-Gómez e González (2012) discutem que em pesquisa qualitativa, o pesquisador explicita suas motivações, seus interesses e seus objetivos, como uma questão de honestidade e postura teórica de deixar claro seu posicionamento de que a ciência não é neutra, é uma construção humana que se constrói a partir da subjetividade do pesquisador sem deixar o rigor científico.

Creswell (2007) diferencia a pesquisa qualitativa da quantitativa da seguinte maneira:

Os procedimentos qualitativos apresentam um grande contraste com os métodos da pesquisa quantitativa. A investigação qualitativa emprega diferentes alegações de conhecimento, estratégias de investigação e métodos de coleta e análise de dados. Embora os processos sejam similares, os procedimentos qualitativos se baseiam em dados de texto e imagem, têm passos únicos na análise de dados e usam estratégias diversas de investigação. Na verdade, as estratégias de investigação escolhidas em um projeto qualitativo terão uma influência marcante nos procedimentos. Esses procedimentos, mesmo dentro das estratégias, não são nada uniformes (CRESWELL, 2007, p.184)

A partir dessa visão de pesquisa qualitativa, elaboramos um fluxo metodológico (ver Figura 1) para evidenciarmos as etapas realizadas até a construção do produto educacional aqui proposto.

**Figura 1 - Fluxo metodológico da pesquisa**

Fonte: elaborada pelas autoras, 2021.

Como é possível verificar, temos três fases na pesquisa: concepção, validação e elaboração. Na primeira fase, realizamos pesquisa bibliográfica para entendermos a constituição histórica da ciência e sua relação com a sociedade, compreendermos as diferentes visões e perspectivas sobre a ciência. Realizamos Estágio Supervisionado em duas disciplinas: “Criatividade” no nosso próprio Programa e “O Cérebro que todo(a) professor(a) deveria conhecer” no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) da UFPA. Os estágios tiveram como objetivo ter contato com diferentes metodologias de ensino e aprendizagem no Ensino Superior. Participamos colaborando não só na concepção de ambas as disciplinas, como também estivemos em sala de aula durante todo o seu andamento.

Além do Estágio Supervisionado, realizamos Estágio Docência como parte da carga horária da disciplina “Ensino Superior em Saúde” do Programa de Pós-Graduação Ciências do Movimento Humano (PPGCMH) que cursamos no segundo semestre de 2019.

Em seguida, refletimos sobre qual seria a melhor estratégia para propor como produto educacional para se discutir a ciência e fomentar a aproximação com a sociedade. Pesquisamos produtos já desenvolvidos com abordagens semelhantes e encontramos trabalhos com a utilização de cartas, que foram materiais inspiradores para o desenvolvimento do nosso conjunto de cartas

Na segunda fase, a partir da pesquisa bibliográfica, delineamos o recorte de assuntos e as diferentes perspectivas teóricas a serem abordadas pelo conjunto de cartas, divididos em três eixos: Eixo 1 – Percepção pública da ciência; Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência; Eixo 3 – Relação ciência e sociedade. Realizamos a validação do conteúdo das cartas com um painel de especialistas, composto por sete professores do Ensino Superior da UFPA, campus Belém, com experiência na ministração de disciplinas de Metodologia Científica ou da Pesquisa. Após a validação, os conteúdos das cartas foram ajustados e acrescentamos outros autores sugeridos pelos especialistas.

Na terceira fase, elaboramos a construção do conceito da marca do produto educacional e a criação da identidade visual, o estudo sobre qual plataforma disponibilizar as cartas na versão digital e a criação de um *site* para armazenar e divulgar o material produzido.

A dissertação está estruturada da seguinte forma, além desta carta introdutória:

- **Carta 1:** apresentamos uma reflexão e discussão sobre a construção da ciência, a relação entre ciência e sociedade e o papel das universidades públicas na construção do conhecimento.
- **Carta 2:** discutimos sobre o processo de ensino e aprendizagem a partir das metodologias ativas e como as cartas podem se configurar como elemento para potencializar o processo de ensino e aprendizagem.
- **Carta 3:** apresentamos a elaboração do produto educacional, desde a proposta inicial até a sua versão final.
- **A cartada final?** Essa parte do trabalho está como uma pergunta, colocando em questionamento o sentido do término da investigação, estaria ela pronta e acabada? Refletimos nessa parte final sobre o processo da pesquisa, concepção do produto educacional e suas potencialidades.

A criatividade perpassa toda a construção do trabalho, entendemos que não é um fim, mas um processo (ALENCAR; FLEITH, 2018; MORAIS, 2015). Fomos inspiradas por diferentes conjuntos de cartas e trabalhos acadêmicos, o que fez emergir a proposta aqui apresentada que não só se utiliza da criatividade na sua criação, como também fomenta em docentes e discentes do Ensino Superior. Destacamos também o potencial inovador (MORAIS, 2015) do produto que pode ser incorporado em qualquer curso de graduação, de instituição pública ou privada, para se discutir ciência em disciplinas de Metodologia ou disciplinas optativas com interface com a ciência.



**CARTA 1:  
A RELAÇÃO ENTRE  
CIÊNCIA E SOCIEDADE**

## **CARTA 1: A RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E SOCIEDADE**

Santos (2020) discute que, de forma global, poucas instituições estarão tão ameaçadas quanto as universidades públicas (UP) no contexto pós-pandêmico. No entanto, aponta que as UPs têm um papel central para ajudar as sociedades a pensar um mundo que seguirá novas lógicas e que ficará marcado para sempre pelas consequências provocadas pela Covid-19 em todo o planeta.

O autor argumenta que para transformar a sociedade, a universidade pública precisará revolucionar-se ou, em um futuro próximo, corre o risco de deixar de existir tal como a conhecemos. Isso porque, antes da pandemia, as UPs sofreram ataques políticos e econômicos, com destaque para dois movimentos que ocorreram de maneira global: capitalismo universitário e ultradireita ideológica.

O primeiro, diz respeito ao processo de comercialização do Ensino Superior. Como indica Santos (2020), esse processo teve início há mais de 40 anos quando o Estado permitiu a criação de universidades privadas e deu-lhes acesso a fundos públicos<sup>1</sup>. Além disso, com a justificativa de crise financeira, cortou investimentos nas UPs, degradou os salários dos professores e, em várias áreas, como Direito e Medicina, flexibilizou o vínculo de dedicação exclusiva dos docentes com a UP para que pudessem lecionar aulas nas universidades privadas. Ou seja, promoveu assim uma transferência do investimento público na formação dos professores para o setor privado, em que professores das universidades públicas começaram a compor o quadro docente de instituições privadas de ensino.

O segundo ataque, mais recente, é proveniente da direita ultraliberal ideológica, que combate o pensamento crítico e livre, o qual a universidade pública é a principal defensora e representante. Nesse processo, propaga-se o discurso de que esse tipo de pensamento tem como finalidade subverter as instituições e desestabilizar a ordem social, alega-se que a UP defende o “comunismo” ou “marxismo cultural”. Utilizam-se esses termos de forma pejorativa para demonizar os intelectuais de esquerda e como forma de tentar criar um falso pensamento de mudança na organização política do Estado (SANTOS, 2020).

---

<sup>1</sup> De acordo com Barreyro (2008), no contexto brasileiro, a partir de 1997, as Instituições de Ensino com fins lucrativos deixam de receber direta e indiretamente fundos públicos. Porém, desde 2004, com o Programa Universidade para Todos (ProUni), elas retomam o recebimento de forma indireta.

Nesse sentido, Santos (2020) conclui que esses dois ataques, apesar de diferentes na formulação e na base de sustentação, tem um objetivo em comum: impedir que as universidades públicas continuem a produzir conhecimento crítico, livre, plural e independente. Pois, a UP e tudo o que ela representa e defende é uma ameaça tanto para o capitalismo universitário quanto para os governos de direita ultraliberais.

De acordo com o Relatório intitulado “Research in Brazil” (Pesquisa no Brasil – tradução nossa), encomendado pela CAPES e produzido pela Clarivate Analytics, o Brasil é o 13º maior produtor de publicações de pesquisas científicas no mundo (CLARIVATE ANALYTICS, 2017).

Além disso, quando falamos sobre ciência no Brasil, vários estudos (CLARIVATE ANALYTICS, 2017; ANDIFES, 2017; MOURA, 2019) apontam que o conhecimento científico, quase que em sua totalidade, é produzido nas universidades públicas (ver Figura 2). O relatório da Clarivate Analytics (2017) evidencia que das 20 maiores produtoras brasileiras de publicações de estudos científicos, todas são universidades públicas: 15 federais e cinco estaduais, 11 localizadas na região Sudeste, cinco na região Sul, duas na região Nordeste e duas na região Centro-Oeste.

**Figura 2** – Instituições brasileiras que mais produzem publicações científicas nas bases de dados internacionais

University	Web of Science Documents	Category Normalized Citation Impact	% Documents in Top 1%	% Documents in Top 10%	% Industry Collaborations	% International Collaborations
Universidade de Sao Paulo	54,108	0.93	1.06	7.96	0.83	35.83
Universidade Estadual Paulista	20,023	0.79	0.69	6.10	0.30	27.77
Universidade Estadual de Campinas	17,279	0.94	1.22	8.35	1.11	30.57
Universidade Federal do Rio de Janeiro	16,203	0.93	1.11	8.18	1.85	38.70
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	14,611	0.89	0.86	6.76	0.98	30.39
Universidade Federal de Minas Gerais	13,294	0.88	0.67	6.24	0.90	31.22
Universidade Federal de Sao Paulo	10,667	0.93	1.05	6.15	1.24	28.78
Universidade Federal do Parana	8,233	0.67	0.44	5.31	0.84	27.45
Universidade Federal de Santa Catarina	7,908	0.91	0.66	6.79	1.09	32.41
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	6,433	1.01	1.45	8.98	1.04	39.33
Universidade Federal de Pernambuco	6,420	0.73	0.48	5.51	0.76	30.51
Universidade Federal de Vicosa	6,373	0.63	0.56	4.33	0.60	20.76
Universidade de Brasilia	6,218	0.89	1.13	6.10	0.77	33.07
Universidade Federal de Sao Carlos	5,794	0.72	0.50	6.28	0.62	29.19
Universidade Federal de Santa Maria	5,750	0.65	0.24	4.96	0.45	18.89
Universidade Federal do Ceara	5,621	0.76	0.75	6.12	0.66	29.41
Universidade Federal Fluminense	5,441	0.71	0.70	5.99	1.43	30.42
Universidade Federal de Goias	4,217	0.74	0.81	5.90	0.88	23.33
Universidade Federal da Bahia	4,198	0.81	0.88	6.77	0.69	31.23
Universidade Estadual de Maringa	4,067	0.61	0.44	4.50	0.59	18.83

Fonte: Clarivate Analytics, 2017.

Como demonstrado por Moura (2019), mais de 95% da produção científica do Brasil nas bases internacionais é proveniente de pesquisas realizadas nas universidades públicas. Das 100 instituições que mais publicaram artigos científicos no quinquênio 2014-2018, 70 são universidades públicas estaduais ou federais, apenas 16 são instituições privadas, sendo a mais bem colocada a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC Paraná), na 37ª posição.

Diante desses dados, levantamos alguns questionamentos: por que mesmo com todas as evidências das contribuições científicas das universidades públicas elas continuam sendo questionadas? Além das motivações políticas e econômicas, quais outros fatores levaram a agravar a crise nas UPs?

Para entendermos um pouco sobre essas questões, é necessário voltar no tempo para expormos um pouco da construção histórica da ciência e como ela se legitimou nas sociedades, sua imagem na percepção pública e a construção de políticas públicas para essa questão. Ressaltamos que não temos a pretensão de conseguir responder ou discutir exaustivamente esses questionamentos, nossa proposta é promover reflexões sobre esse assunto e apontar possíveis caminhos para o fortalecimento da relação entre ciência e sociedade, a qual a universidade pública, como maior produtora de conhecimento científico no país, assume um papel central.

## 1.1 PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA E POLÍTICAS PÚBLICAS

Quando falamos em ciência é difícil pensarmos em um único conceito ou uma definição fechada, justamente porque a ciência tem uma estrutura e processos complexos e dinâmicos. Ao longo da história, a ciência passou por transformações que alteraram sua lógica e seus paradigmas, principalmente no que se refere à sua relação com a sociedade (KUHN, 2018; COSTA et.al, 2010; OLIVEIRA e CARVALHO, 2015).

As contribuições da ciência para a sociedade foram e continuam sendo extremamente significativas, mas essas contribuições são pouco evidenciadas ou percebidas no cotidiano da população. Como aponta Santos (1999), historicamente, a ciência era elitista, estava apartada da sociedade geral, encarada como uma atividade intelectual de pequenos grupos que não tinham a preocupação de

promover uma integração entre ciência e a sociedade. Nesse sentido, o conhecimento científico se constituiu isolado, considerado uma “torre de marfim”, o que gerou consequências que perduram até hoje.

Para Sala (1974), a ciência foi encarada a partir de duas perspectivas extremas: por um lado, é atacada, criticada e suas práticas foram questionadas a todo momento, criando um clima reacionário de oposição; por outro lado, é vista como a resolução de todos os problemas do mundo. A primeira visão foi baseada no desencanto com relação à ciência e tecnologia, devido à associação aos graves problemas causados pelas guerras e pela deterioração ambiental e social. Por outro lado, temos a segunda visão, da ciência como salvadora da pátria, a qual parte de uma perspectiva linear de progresso em que o desenvolvimento científico produz desenvolvimento tecnológico, que, por sua vez, desencadeia o desenvolvimento econômico e gera o desenvolvimento social.

O autor discutiu que essas visões limitadas e lineares sobre a ciência estabeleceram três posições distintas da sociedade com relação à pesquisa científica: (i) a primeira, parte do pressuposto de que muito esforço e investimento são utilizados em pesquisas exóticas e de pouca ou nenhuma aplicação, em que se faz necessário remanejar os investimentos para pesquisas que ofereçam lucro para a indústria, bem-estar público ou defesa nacional; (ii) a segunda, acredita que toda pesquisa científica é nociva à sociedade, que vai conduzir à degradação ambiental e social e ao desenvolvimento de armas que promoverão guerras ou uma sociedade mecânica e computadorizada; e (iii) a terceira, é a ideia de que o método científico obteve grande sucesso nas ciências naturais na solução de problemas, e assim sendo, é possível ser empregado nas demais áreas da atividade humana sem qualquer adaptação.

Tanto a perspectiva da ciência destrutiva, quanto salvadora, e as posturas geradas por elas, possuem um denominador em comum: o abismo existente entre a ciência e a sociedade. Nesse sentido, demonstram uma relação vertical e desarticulada, na qual não há diálogo. Conforme Auler (2007), é um modelo baseado em decisões tecnocráticas, ou seja, é possível neutralizar/eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico e o especialista soluciona os problemas de modo eficiente e com neutralidade.

A defesa do determinismo tecnológico consiste numa forma sutil de negar as potencialidades e a relevância da ação humana, exercendo o efeito de um mito paralisante. Com a aceitação passiva dos “milagres” da tecnologia, com a adesão ao sonho consumista, a humanidade, como um todo, está perdendo a chance de moldar o futuro. Em outros termos, as visões utópicas, desencadeadas pelas novas tecnologias, impedem a compreensão da tecnologia como processo social, no qual estão embutidos interesses, na maioria das vezes, de grupos econômicos hegemônicos (AULER, 2007, p. 11).

Contemporaneamente, a ciência e a tecnologia não são consideradas neutras, e as suas ações não coincidem necessariamente com a melhoria na qualidade de vida da população ou com a democratização do conhecimento (MORIN, 2010; MCTIC, 2018). Para que isso ocorra, é necessário que se estabeleça um movimento de aproximação e de interação entre ciência e sociedade (SANTOS, 1989). Mas, para que isso aconteça, são requeridas inúmeras ações e estratégias integradas, por parte de diferentes esferas da sociedade. Não sendo, portanto, um movimento fácil.

A busca desse conhecimento por meio do encastelamento, pelo processo hermético e fechado em si mesmo e em seu modo de produção, promoveu um grande distanciamento entre ciência e demais atores sociais, pois como aponta Morin (1999) o conhecimento e o acesso aos livros, por exemplo, eram exclusivos das elites. No entanto, mesmo com todo esse distanciamento, o conhecimento científico ainda viabilizou inúmeras soluções concretas para a sociedade, mesmo que pouco evidenciadas ou reconhecidas de forma geral. Nessa perspectiva, partindo das contribuições e soluções dadas ao longo da história, o conhecimento científico construído pelas universidades e centros de pesquisa é um dos mais promissores e potenciais caminhos para o enfrentamento dos problemas e questões complexas da humanidade no século XXI.

Considerando que a ciência, assim como outros conhecimentos, é cada vez mais contestada pela sociedade, vivemos em um cenário de conflito. A ciência deslocou-se de um extremo para outro, do conhecimento intocável e infalível, começou a ter suas certezas abaladas e sua dimensão humana, logo passível de erro e sem neutralidade, questionada, já que produzida por sujeitos históricos e culturalmente situados (MORIN, 1999). É importante destacar que esse deslocamento, de um polo a outro, não é um movimento exclusivo do século XXI, ocorreu em outros períodos históricos. Na Idade Média, por exemplo, os cientistas eram perseguidos e seus escritos queimados.

Como aponta Santos (2019), as modalidades sucessivas da democracia como regime político, social e econômico levaram, no pós-guerra, à social-democracia. Nesse sentido, iniciou-se um processo de busca por princípios fundamentais da educação, a partir de uma visão filosófica e universal. Sobre esse movimento, Santos (2019) discute:

Esse esforço, para o qual contribuíram filósofos, pedagogos e homens de Estado, acaba por erigir como pilares centrais do sistema educacional: o ensino universal (isto é, concebido para atingir a todas as pessoas), igualitário (como garantia de que a educação contribua a eliminar desigualdades), progressista (desencorajando preconceitos e assegurando uma visão de futuro). Daí, os postulados indispensáveis de um ensino público, gratuito e leigo (esta última palavra sendo usada como sinônimo de ausência de visões particularistas e segmentadas do mundo) e, dessa forma, uma escola apta a formar concomitantemente cidadãos integrais e indivíduos fortes. Aliás, foram essas as bases da educação republicana, na França e em outros países europeus, baseada na noção de solidariedade social exercida coletivamente como um anteparo, social e juridicamente estabelecido, às tentações da barbárie (SANTOS, 2019, p.1).

Sobre esse processo de democratização, Santos (2019) salienta que a sociedade será sempre tomada como um referente e como ela está em permanente processo de transformação, o contexto histórico acaba por ser determinante dos conteúdos da educação. Foi dessa forma que se deu a prática da educação durante os últimos séculos, em que a educação é concebida para atender, ao mesmo tempo, ao interesse social e ao interesse dos indivíduos (SANTOS, 2019).

Nesse contexto, as universidades públicas brasileiras assumem papel central nessa discussão, pois são elas as maiores produtoras de ciência no país ao desenvolverem pesquisas em todas as áreas de conhecimento e em todos os estados brasileiros. Apesar dos avanços significativos devido ao investimento público e políticas públicas, podemos perceber que a relação entre universidade-ciência-sociedade precisa ser fortalecida.

### 1.1.1 Dados sobre percepção pública da ciência

Como apontam as pesquisas realizadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)<sup>2</sup>, a presença da população em espaços científico-culturais e em atividades de divulgação da Ciência e Tecnologia (C&T), ao longo da última década, está ainda muito abaixo do ideal se comparado com índices de países desenvolvidos, embora tenha crescido. De 2006 a 2015, por exemplo, a participação em feiras e olimpíadas de ciências saltou de 13% para 21%, o comparecimento às edições da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) de 3% para 8%, e a visitação a museus ou centros de C&T de 4% para 12% (CGEE, 2015). Em pesquisa mais recente, realizada em 2019, entretanto, todos os números de visitação tiveram decréscimo, em especial, os museus de ciência e tecnologia que em 2019 marcou o pior índice desde 2006 com 6%, caindo pela metade em comparação com a última pesquisa de 2015 (CGEE, 2019).

Ainda na pesquisa de 2019, entre os motivos pelos quais os entrevistados justificaram a ausência de visitação em museus, 34% responderam que não existe em sua região, 20% que não tiveram tempo, 19% não têm interesse, 11% não sabem onde tem museu desse tipo em sua região, 8% relataram que fica muito longe, 7% não têm dinheiro para ir e 1% não soube responder (CGEE, 2019). Ao realizar uma comparação em termos de renda entre os entrevistados da pesquisa do CGEE, podemos destacar uma desigualdade acentuada. É possível observar que do total de pessoas entrevistadas com renda de até um salário-mínimo apenas 3% visita museus de C&T e com mais de dez salários-mínimos o valor corresponde a 13%. De acordo com os dados da referida pesquisa (CGEE, 2019), o que é mais alarmante é que 88% dos entrevistados não conhecem o nome de uma instituição que realiza pesquisa no país e 90% não possuem conhecimento de nenhum cientista brasileiro importante. Um outro ponto relevante é a percepção com relação aos investimentos

---

<sup>2</sup> Pesquisa nacional de percepção pública de C&T, realizada periodicamente, em que é aplicado um questionário, com amostra probabilística por conglomerado (cluster) regionalizada, para entender algumas questões referentes à percepção pública sobre temáticas que envolvem Ciência e Tecnologia. Para a realização do cálculo amostral, a pesquisa utilizou os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2015. Foram entrevistadas 2.200 pessoas com idade superior a 16 anos, divididas por gênero, idade, escolaridade, renda e local de moradia em todas as regiões do país.

em pesquisa científica e tecnológica, em que 66% das pessoas opinaram que os investimentos em pesquisa em ciência e tecnologia deveriam aumentar, para 24% deveria manter os investimentos, para 6% diminuir e 4% não souberam responder.

Esses resultados suscitam várias dúvidas quando colocados em perspectiva com outros aspectos da pesquisa: qual ideia de ciência e tecnologia se tem quando não se conhece os centros que produzem esse tipo de conhecimento? Considerando que 88% da amostra desconhece o trabalho das instituições de pesquisa, especialmente das universidades públicas, grandes centros dessa natureza e maiores produtoras de ciência no Brasil, o posicionamento de ser favorável ao aumento dos investimentos em C&T é baseado em que percepção de ciência e tecnologia?

Nesse sentido, é importante destacar que não se trata apenas de um problema de acesso ou de divulgação, mas parece representar questões de base que ainda precisamos discutir e elucidar para fomentar uma maior integração e interação entre ciência e sociedade. Diante disso, as universidades públicas assumem um papel central, não só por serem as maiores produtoras de ciência no país, como também por representarem grandes centros de produção de conhecimento, espaços de formação de cidadãos engajados e conscientes da realidade em que vivem e ambientes que se propõem a transformar realidades em busca de uma sociedade mais justa e igualitária. As UPs precisam se fortalecer a fim de propor caminhos no sentido de repensar a forma e as dinâmicas do próprio processo de construção do conhecimento, faz-se necessário integrar e fortalecer o diálogo entre universidade-ciência-sociedade.

Cada vez mais nos deparamos com contextos e situações dinâmicas, em um mundo no qual os problemas se avolumam e o grau de complexidade aumenta, precisamos acionar todos os conhecimentos humanos disponíveis. E, mais que isso, é necessário estabelecer o diálogo entre eles, pois o conhecimento proveniente da integração desses saberes se torna mais fortalecido do que cada um separadamente. Como discute Morin (1999), a sociedade é constituída de indivíduos que interagem entre si, que se comunicam por meio de uma língua e uma cultura, faz-se necessário pensar em todas essas relações de forma integrada, não estanques, pois cada elemento compõe o todo.

Nessa perspectiva, a universidade é um dos ambientes propícios que pode e deve propor ações e estratégias que busquem colaborar para a construção do conhecimento com base no diálogo, na partilha e no respeito às diferenças. E mais que isso, essa postura vai ao encontro da missão da universidade, pois é um espaço comprometido com a formação de cidadãos com consciência crítica e sensíveis para a importância da educação como caminho para a transformação das realidades locais, especialmente na região amazônica onde as universidades públicas assumem papéis ainda mais centrais.

Diante disso, o fortalecimento da ciência, e das universidades públicas como maiores produtoras de conhecimento científico, precisa estar alinhado ao fortalecimento da relação entre universidade-ciência-sociedade. Como propõem Morin (1999, 2010) e Santos (1989, 2008), é necessário que esse processo se afaste de uma perspectiva do mero acesso à ciência e se aproxime de uma visão de construção colaborativa do conhecimento, deve-se considerar a importância da busca de participação da sociedade e a democratização das decisões sobre C&T no país.

De acordo com MCTIC (2018), é recente o entendimento de que a sociedade geral tem o direito de participar do processo decisório sobre a ciência. As decisões sobre os rumos do desenvolvimento científico são majoritariamente tomadas por cientistas e governos, que nem sempre refletem os interesses de comunidades menos favorecidas ou contribuem para o bem-estar da sociedade como um todo. A não participação popular, implica no processo em que grandes grupos sociais são desconsiderados nessa agenda e não têm oportunidade de usufruir dos benefícios do desenvolvimento científico-tecnológico.

É necessário que se incentive o envolvimento das pessoas com o conhecimento científico, mas para que isso aconteça, primeiro é preciso fomentar o interesse e quebrar a barreira do distanciamento entre a realidade em que vivemos e a ciência.

Portanto, a questão do acesso ao conhecimento científico no Brasil envolve considerações bastante complexas, que abarcam o desafio de se lidar com o medo, a desconfiança, a resistência e a falta de identificação dos indivíduos com a ciência e a tecnologia. Vencer esse desafio significa dar oportunidades iguais para que toda a população participe do processo de desenvolvimento, entendendo seus riscos e se beneficiando dos

resultados e aplicações, conquistando mobilidade profissional e social e fazendo pleno exercício da cidadania e de direitos sociais (MCTIC, 2018).

Ressaltamos, no entanto, que não se trata apenas de uma questão de acesso, mas uma perspectiva que não pode partir de uma visão assistencialista e de distribuição do conhecimento científico, mas sim de uma postura de construção do conhecimento, na qual cada cidadão é percebido como sujeito. Não se trata de somente alfabetizar, ou seja, de transmitir para que o indivíduo saiba identificar e entender a linguagem científica, a partir da lógica de uma educação bancária (FREIRE, 1987), mas de uma visão e postura que fomentem a leitura crítica da realidade, também da ciência incorporada no dia a dia, que faça sentido e na qual as pessoas sejam atores no processo e nos debates. Portanto, não se trata de uma relação vertical de retorno para a sociedade, mas de um movimento de construção que parte da sociedade, considerando diálogos e tensionamentos.

Nessa perspectiva, consideramos a divulgação científica, ou melhor, a comunicação da ciência como defende Lopes (2013), como elemento central nessa discussão. Esse processo consiste no diálogo do conhecimento científico com a sociedade, seja com os pares ou com a população de forma geral, sem desconsiderar as outras formas de conhecimento existente. Como aponta Santos (1987), nesse processo o saber científico pode beneficiar a população e construir sociedades mais democráticas. Sem relegar, é claro, o papel fundamental do conhecimento de senso comum.

Lopes (2013) problematiza que algumas noções de divulgação científica e os termos equivalentes e/ou complementares encaram essa dinâmica a partir de um modelo hermético de transmissão de informações em que só se valoriza o polo da “emissão”, na qual se encontra o saber “verdadeiro”, em uma lógica transmissiva de repasse de conhecimento de alguém que detém a informação (cientista) e as pessoas que precisam obtê-la (leigos). Nessas discussões, o público é esquecido como heterogêneo e conhecedor de outros saberes tão importantes quanto o científico. Portanto, a divulgação científica e o processo de comunicação existente, perspectiva que defendemos aqui, parte da ideia do diálogo e da construção de conhecimento que não desconsidera outros saberes tornando possível essa interrelação.

Nesse contexto, Santos (2020) discute que a universidade pública produz conhecimento válido que é tanto mais precioso quanto melhor souber dialogar com

os outros saberes que circulam na sociedade. Nessa mesma perspectiva, entendendo a importância de uma maior articulação entre o conhecimento científico e a sociedade, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), a partir da Conferência Mundial sobre Ciência de Santo Domingo e da Declaração sobre Ciências e a Utilização do Conhecimento Científico de Budapeste, realizadas em 1999, teve como um dos resultados uma publicação denominada “A Ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação”, em 2003. O documento propõe uma nova perspectiva para a atuação da ciência e traça um plano de ação para que o conhecimento científico seja incorporado no dia a dia da população. A proposta da UNESCO é no sentido de trabalhar a favor da democratização da ciência, com o objetivo de expandir o seu acesso e aumentar o número de pessoas que se beneficiam com o progresso das pesquisas de C&T, principalmente as populações mais pobres.

Como aponta o MCTIC (2018), já em 2004, a popularização e divulgação da ciência e da tecnologia foram incorporadas na agenda de políticas públicas do Governo Federal brasileiro. Desde esse período, os resultados foram expressivos. Percebemos que esse foi um avanço, considerando a proposição da UNESCO, no entanto, a área ainda é frágil, necessitando de acompanhamento contínuo, avaliação e investimentos para fomentar setores estratégicos.

Esse processo exige a formulação de planos de médio e longo prazo. Nesse sentido, o MCTIC elaborou um Plano de Ação para nortear os rumos das políticas públicas para os próximos cinco anos. O Plano foi dividido em quatro linhas temáticas que se constituem como eixos estruturantes: Gestão da Política Pública de Popularização da Ciência, Eventos de Popularização e Divulgação da Ciência, Espaços Científico-Culturais (ECCs) e Concursos Científicos. O objetivo do Plano é contribuir para a promoção e apropriação do conhecimento científico e tecnológico pela população em geral, para ampliação das oportunidades de inclusão social das parcelas mais vulneráveis da população brasileira, para promoção da autonomia e possibilitando a efetiva participação cidadã.

Na prática, o lançamento periódico de chamadas públicas, instrumentos democráticos e isonômicos de consecução da política na ponta, permite o fomento continuado dos eventos e atividades de popularização e divulgação da C&T no Brasil e a sedimentação de uma cultura científica no cotidiano da população. Simultaneamente, o papel do Ministério como

articulador nacional da Política requer uma visão estratégica, que leve em conta as especificidades do País e as desigualdades na distribuição de atividades e equipamentos científico-culturais no território, atuando para extinguir lacunas e proporcionar uma realidade em que qualquer brasileiro, seja qual for sua localização geográfica ou condição socioeconômica, histórica e cultural, sinta-se apropriado do conhecimento científico-tecnológico e empoderado como cidadão (MCTIC, 2018, p. 10).

A habilidade dos países de acessar, compreender, selecionar, adaptar e usar conhecimentos científicos-tecnológicos, conforme o MCTIC (2018), é determinante para o alcance do bem-estar social e da qualidade de vida da população. O entendimento de questões científicas permite à população desenvolver uma visão crítica do mundo e da sociedade em que vivem, motivando sua participação nas decisões políticas, inclusive as que direcionam o próprio desenvolvimento científico do país (MCTIC, 2018).

É importante ressaltar que essas discussões e propostas, como as do MCTIC, foram fortalecidas nos últimos 15 anos, mas não são novidades. Vários teóricos, como Edgar Morin, Boaventura de Sousa Santos, Paulo Freire entre outros, já refletiam sobre essa perspectiva desde a segunda metade do século XX. Santos (1989), por exemplo, na década de 1980, propôs um “conhecimento prudente para uma vida decente”, em que o autor defende que o paradigma da ciência é tanto científico quanto social. O autor justifica que o conhecimento científico é duplamente contextualizado pela comunidade científica e pela sociedade, e essas dimensões não podem ser desvinculadas. Para Santos (1989), não há sentido na ciência se ela não estiver alinhada para a melhoria da qualidade de vida da população e para redução das desigualdades sociais.

## 1.2 O PAPEL DA UNIVERSIDADE PÚBLICA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Como abordamos anteriormente, faz-se necessário uma reforma de pensamento na universidade pública. Como discute Morin (1999, p. 26), toda reforma suscita um paradoxo “não se pode reformar a instituição (as estruturas universitárias) sem a reforma anterior das mentes; mas não é possível reformar as mentes sem antes reformar a instituição”. É nessa impossibilidade lógica que a universidade pode se reinventar, considerando iniciativas marginais, os educadores

precisam se auto educar a partir das necessidades da sociedade a fim de promover a transformação dela.

Como refletem Bernheim e Chauí (2008), a educação superior é um fenômeno complexo, sua atuação precisa manter o equilíbrio entre as demandas do setor produtivo e da economia, com as necessidades da sociedade como um todo e do indivíduo como ser humano, tudo isso considerado dentro de um contexto particular, histórico, social e cultural. Daí a complexidade da função da universidade.

Santos (2011) reflete que o desenvolvimento das últimas décadas criou desafios muito exigentes às universidades públicas e que estas se encontram em situação de colapso. O autor aponta que essa crise atinge de maneira geral as universidades de todo o mundo, seja nos países periféricos, semiperiféricos e centrais, resguardadas as devidas proporções e suas respectivas capacidades de manobra para lidar com os problemas conjunturais. As causas da crise são de diferentes âmbitos, que vão desde a expansão e transnacionalização do mercado de serviços universitários, devido ao avanço da globalização neoliberal, até a descapitalização das universidades públicas, pela falta de investimentos do Estado.

No entanto, “Algo de mais profundo ocorreu e só isso explica que a universidade, apesar de continuar a ser a instituição por excelência de conhecimento científico, tenha perdido a hegemonia que tinha e se tenha transformado num alvo fácil de crítica social” (SANTOS, 2011, p. 40). Santos (2011) destaca que o conhecimento científico produzido pelas universidades se configurou ao longo do século XX como um conhecimento predominantemente disciplinar, a partir de um processo de produção relativamente apartada do cotidiano da sociedade, além de não considerar outras formas de conhecimento.

Começa a ser socialmente perceptível que a universidade, ao especializar-se no conhecimento científico e ao considerá-lo a única forma de conhecimento válido, contribuiu ativamente para a desqualificação e mesmo destruição de muito conhecimento não científico e que, com isso, contribuiu para a marginalização dos grupos sociais que só tinham ao seu dispor essas formas de conhecimento (SANTOS, 2011, p. 76).

As alterações na sociedade desestabilizaram esse modelo de conhecimento, por isso é necessário que a universidade se reinvente a fim de continuar a cumprir seu papel e sua missão na sociedade. Nessa perspectiva, Santos (2011) indica a

necessidade de emergir uma outra forma de conhecimento, que ele denominou de “pluriversitário”, baseado na integração e diálogo entre todos os saberes.

É um conhecimento transdisciplinar que, pela sua própria contextualização, obriga a um diálogo ou confronto com outros tipos de conhecimento, o que o torna internamente mais heterogêneo e mais adequado a ser produzido em sistemas abertos menos perenes e de organização rígida e hierárquica. Todas as distinções em que se assenta o conhecimento universitário são postas em causa pelo conhecimento pluriversitário e, no fundo, é a própria relação entre ciência e sociedade que está em causa. A sociedade deixa de ser um objeto das interpelações da ciência para ser ela própria sujeita de interpelações à ciência (SANTOS, 2011, p. 42).

Faz-se necessário uma maior aproximação e diálogo com a sociedade, no sentido de mais do que democratizar o acesso ao conhecimento, o essencial é que se proponha outras formas e processos de construção do conhecimento. Mais na perspectiva de partilha e troca, a partir de uma criação colaborativa, no qual nenhum conhecimento é superior ao outro. Para isso, Santos (2011) propõe a “Ecologia dos saberes”, que consiste na promoção de diálogos entre o saber científico, que a universidade produz, e saberes populares, tradicionais, urbanos, camponeses, de cultura não ocidentais que circulam na sociedade, especialmente na América Latina.

A ecologia de saberes são conjuntos de práticas que promovem uma nova convivência ativa de saberes no pressuposto que todos eles, incluindo o saber científico, se podem enriquecer nesse diálogo. Implica uma vasta gama de ações de valorização, tanto do conhecimento científico, como de outros conhecimentos práticos, considerados úteis, cuja partilha por pesquisadores, estudantes e grupos de cidadãos serve de base à criação de comunidades epistêmicas mais amplas que convertem a universidade num espaço público de interconhecimento onde os cidadãos e os grupos sociais podem intervir sem ser exclusivamente na posição de aprendizes (SANTOS, 2011, p.77).

Santos (2008) complementa que o pesquisador precisa sair da sua zona de conforto e se lançar ao diálogo com outros conhecimentos, a fim de tornar o conhecimento científico mais aberto e receptivo para se relacionar de forma mais sólida com a sociedade, comprometido com a melhoria de vida da humanidade e interventora social, presente nas práticas sociais e culturais do cotidiano da população.

Acreditamos que seja possível constituir uma cultura científica com laços estreitos com a participação social. A cultura científica, a partir de Polino e Cortassa

(2016), tem duas perspectivas: algo que reflete um ambiente social geral de apreciação, valorização e apoio à ciência em que suas práticas são destinadas a promover a circulação e a compreensão do conhecimento de modo a fazer sentido para as pessoas e com isso melhoram o envolvimento cidadão; e como a expressão de todos os modos pelos quais os indivíduos e a sociedade se apropriam da ciência no seu cotidiano, de forma natural.

A cultura científica é tanto um fenômeno individual quanto coletivo, pois reflete dimensões institucionais e a noção de participação cidadã, sendo uma das dimensões que compõe a cultura científica. O fomento à participação da sociedade não deve descuidar da relação entre comunicação e engajamento, nem do seu componente formativo, pois são processos que geram um novo conhecimento entre os cidadãos e podem promover a apropriação do conhecimento produzido e ainda fomentar a mobilização e o engajamento social (POLINO; CORTASSA, 2016).

É importante que se tenha presente que somente numa sociedade onde exista um clima cultural, em que o impulso à curiosidade e o amor à descoberta sejam compreendidos e cultivados, pode a ciência florescer. Somente quando a ciência se torna profundamente enraizada como um elemento cultural da sociedade é que pode ser mantida e desenvolvida uma tecnologia progressista e inovadora, tornando-se, então, possível uma associação íntima e vital entre Ciência e tecnologia (AULER, 2007, p. 1).

Para a construção de uma cultura científica dessa natureza, é necessário realizar uma série de reconfigurações, de diferentes ordens e envolvendo diversos agentes e instituições. A partir dos estudos de Costa, Sousa e Mazocco (2010), a relação entre ciência e sociedade pode assumir duas vertentes, de um lado a visão unidirecional de transmissão do conhecimento, do outro a percepção dialógica no processo comunicativo.

Para Costa, Sousa e Mazocco (2010), na vertente unidirecional de transmissão de conhecimento, encontram-se duas perspectivas: o modelo de déficit, predominante do Brasil, que consiste na ideia de que os cientistas são considerados os detentores do saber e a população é carente de conhecimento, por isso a necessidade do repasse de informação de um para o outro; e o modelo contextual em que não se considera o receptor totalmente deficitário de informação, mas que processa o conhecimento recebido a partir de seus aspectos culturais, sociais e psicológicos.

Em contrapartida, na visão dialógica, podemos destacar mais dois desdobramentos: a experiência leiga, em que os conhecimentos locais podem ocupar a mesma importância do conhecimento científico na resolução de problemas; e o modelo de participação pública, quando a população participa de assuntos e políticas relacionados à ciência e tecnologia, em uma relação horizontal com os cientistas (COSTA et.al, 2010).

Polino e Cortassa (2016) e Costa, Sousa e Mazocco (2010) apontam em suas pesquisas que são poucas as iniciativas que fomentam a participação cidadã nas questões e decisões sobre ciência no país. É preciso ressaltar que a expansão da cultura científica, baseada na participação da sociedade, é algo complexo e envolve vários atores e dinâmicas sociais que não estão restritas às políticas públicas ou ao campo científico, mas perpassam pelas instituições de ensino, organizações da sociedade civil, meios de comunicação, entidades culturais, empresas entre outros.

Nessa discussão sobre participação cidadã, um dos conceitos centrais é o de Engajamento Público, que consiste, conforme Oliveira e Carvalho (2015), em uma abordagem participativa que tem como princípios a apropriação, a integração com outros saberes e sua utilização na tomada de decisões, por meio de um processo colaborativo entre cientistas e não cientistas, em que há a legitimação pública para o desenvolvimento de uma ciência mais humanizada. Nesta dinâmica se estabelece uma relação de mão dupla em que o conhecimento público da ciência e o conhecimento da comunidade científica sobre o público são processos integrados.

O conhecimento científico não é mais o único conhecimento válido, existindo outros saberes que podem ter a mesma relevância para a resolução de um problema específico. No fundo, preconiza-se que o conhecimento relevante não é produzido apenas pela comunidade científica, a sua produção implica um diálogo, uma consulta e uma aprendizagem mútua entre os cientistas e os cidadãos comuns e que a comunicação não é linear mas complexa e envolve diversos interlocutores (OLIVEIRA; CARVALHO, 2015, p. 160).

A partir disso, o engajamento pressupõe uma aprendizagem colaborativa entre vários públicos, por meio do diálogo, em que novos pontos de vista permitem entender os problemas e as potencialidades que são geradas pela ciência. Pressupõe, ainda, um empoderamento dos cidadãos, o estímulo e o incentivo à participação ativa em atividades científicas e a transformação de suas realidades. O engajamento não se volta para o ato de ensinar ciência, mas na integração de diferentes

perspectivas, conhecimentos e valores culturais, sociais e éticos dos públicos para uma política científica mais participativa e democrática (OLIVEIRA; CARVALHO, 2015, p. 172).

Diante dessa visão de construção colaborativa, Herberlê (2016) relata o que aprendeu junto com agricultores em uma pesquisa realizada em uma Unidade de Pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Clima Temperado, em Pelotas-RS:

Aprendi que a pesquisa se dá, portanto, em constante olhar para a realidade, mediada pelos atos de comunicação, em todas as suas fases. Resulta desta ação conjugada um curioso nivelamento, onde especialistas, técnicos e pessoas aparentemente leigas, como os produtores rurais, e os demais agentes públicos são tratados com respeito e como iguais nas agendas que define os propósitos da pesquisa científica. Trata-se de um ajuste constante na perspectiva das intenções voltadas ao desenvolvimento integral e não apenas do conhecimento científico ou focada no resultado tecnológico em si. Visa e valoriza também o desempenho econômico, cultural, social e humano (HEBERLÊ, 2016, p. 77).

A partir da perspectiva relacional e interacional na construção do conhecimento, como aponta Heberlê (2016), a noção do "outro" é central. Não se trata de trabalhar "para", mas, sim, "com" a população, em processo comunicativo no qual considera o outro como construtor do conhecimento, em uma relação horizontal e colaborativa. Com essa interação, o intercâmbio de saberes é fomentado de forma que todos os sujeitos e instituições saem ganhando na medida em que cada um desempenha o seu papel para que o resultado atenda à demanda da sociedade (HEBERLÊ, 2016).

Para a construção dessa cultura científica, as universidades públicas desempenham papel central. No entanto, é fundamental a reconfiguração de propostas curriculares e iniciativas mais sensíveis e preocupadas com a realidade da população. Nesse cenário, como indica Auler (2007), não se pode deixar de considerar os saberes provenientes da experiência e do conhecimento empírico como ponto de partida, como objeto de problematização.

Nesse sentido, não podemos deixar de destacar que a UFPA vem desenvolvendo ao longo dos anos ações e iniciativas que tem como proposta esse diálogo com a sociedade.

Apenas para ilustrar a atuação da Instituição, citamos alguns grupos que trabalham com a comunicação da ciência: o Clube de Ciências da UFPA (CCIUFPA), o Laboratório de Demonstrações (Labdemon) e o Grupo de Pesquisa em Processos de Comunicação (Pespcom).

O Clube de Ciências, é um espaço não formal de Educação Científica, criado em 1979, pertencente ao Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da UFPA. No Clube, estudantes dos cursos de licenciatura, ao ingressarem como estagiários, tem a oportunidade de experienciar a docência, a partir da abordagem do “Ensino de Ciências por Investigação” com alunos da Educação Básica, do Ensino Fundamental e Ensino Médio, de escolas públicas que têm parceria com o Clube de Ciências (IEMCI, 2021)

O Labdemon foi criado em 2004 e é vinculado ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN) da UFPA. O Laboratório tem atuado como um centro de ciência visando o avanço da alfabetização científica na Amazônia brasileira, assim como da difusão e popularização da ciência e tecnologia sobre os aspectos da área da Física (CALDAS e CRISPINO, 2017).

O Pespcom teve origem no Grupo de Pesquisa em Audiovisual e Cultura (GPAC), que foi criado em 2007. No final de 2014, o GPAC passou por uma reformulação considerando as pesquisas realizadas ao longo dos anos e mudando o nome do Grupo para Pespcom. Uma de suas linhas de pesquisa é “Comunicação da ciência” que tem como objetivo discutir teoricamente o conceito de comunicação da ciência a partir de referenciais da área de Comunicação, realizar estudos sobre processos de comunicação da ciência envolvendo diversos públicos e desenvolver produtos e estratégias midiáticas que coloquem em diálogo o conhecimento científico com diferentes formas de conhecimento (DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA NO BRASIL, 2021). Atualmente o Pespcom desenvolve ações no Laboratório de Pesquisa e Experimentação em Multimídia do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão (NITAE<sup>2</sup>) da UFPA.

Desde 2017, por meio desses grupos e outros, a UFPA vem liderando a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) no Estado do Pará, em parceria com a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), a Universidade do Estado do Pará (UEPA), a Secretaria de Estado de

Educação do Pará (Seduc-PA), a Secretaria Municipal de Educação de Belém (Semec), o Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT) e a Infraero Aeroportos.

Esses são apenas alguns exemplos da atuação da UFPA no sentido de realizar ações e envolver a sociedade no âmbito da comunicação da ciência. A Instituição tem diversas atuações em diferentes setores que articula e integra os saberes locais com o conhecimento científico, transformando de maneira efetiva as realidades da região.

### **1.2.1 Reflexões sobre a necessidade de integração entre o conhecimento e o cotidiano**

O querer conhecer e a curiosidade epistemológica são fundamentais para o processo do descobrir e do despertar, o erro científico consiste em não considerar o mundo vivido como objeto do conhecimento, mas, em contrapartida, tratar o conhecimento científico a partir da abstração, a partir de conhecimentos considerados prontos e acabados, como verdades inquestionáveis.

O querer conhecer antecede o conhecer. Estimular os alunos a assumir o papel de sujeitos, de participantes do ato de conhecer, aguça a curiosidade epistemológica. Segundo Freire (1985), o que caracteriza o atual ensino é a busca incessante em dar respostas a perguntas não feitas. A educação da resposta não ajuda em nada a curiosidade indispensável ao processo cognitivo. Ao contrário, enfatiza a memorização mecânica de conteúdos, normalmente vazios de significado para o educando. Só uma educação da pergunta aguça, estimula e reforça a curiosidade. O erro da educação da resposta não está na resposta, mas na ruptura entre ela e a pergunta (AULER, 2007, p. 15).

De acordo com Auler (2007), é necessário promover a relação entre o “mundo da escola” e o “mundo da vida”. Essas duas dimensões que não se comunicam na concepção hegemônica da escola tradicional, precisam interagir a partir de uma outra perspectiva, na qual a realidade local é o ponto de partida para a discussão e reflexão de conceitos científicos e depois, após sua correlação, retorna-se para a realidade local para sua transformação.

O ponto de partida para a aprendizagem devem ser situações-problema, de preferência relativas a contextos reais. O surgimento dessa orientação, em termos de organização curricular, aponta para uma educação em Ciências valorizando orientações do tipo

Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente (CTSA), em particular a variante Ambiente/Ciência/Sociedade (ACS), na qual as envolventes “Ambiente” e “Sociedade” não surgem como meras aplicações, mas, pelo contrário, como ponto de partida (AULER, 2007, p. 2).

Em última instância e como consequência dessas práticas, para que o diálogo entre ciência e sociedade seja fortalecido, a ciência precisa “sensocomunizar-se” (Santos, 1989), ou seja, transforma-se em senso comum. Um conhecimento que pode ser traduzido em sabedoria de vida, incorporado no cotidiano das pessoas e em busca da redução das desigualdades sociais.

Nessa perspectiva, é importante realizar a “dupla ruptura epistemológica” indicada por Santos (1989; 2008), ou seja, fazer com que as pessoas se apropriem do conhecimento científico e que este atue como agente transformador da realidade, do contrário, não há razão de se fazer ciência. Nessa dinâmica, o diálogo com a sociedade deve integrar o próprio fazer científico, não como um processo separado ou apenas o fim, deve ser algo contínuo e intrínseco à ciência.

Na primeira ruptura epistemológica, a ciência realiza esse movimento quando busca se distinguir de outros tipos de conhecimento, especialmente o conhecimento do senso comum, a partir do distanciamento e da negação. No conhecimento científico nada é dado, tudo se constrói, a partir de três atos epistemológicos fundamentais: a ruptura, a construção e a constatação. A segunda ruptura é o reencontro com o senso comum, dando lugar a uma outra forma de conhecimento.

Enquanto a primeira ruptura epistemológica é imprescindível para constituir a Ciência, mas deixa o senso comum tal como estava antes dela, a segunda ruptura transforma o senso comum com base na Ciência. Com essa dupla transformação pretende-se um senso comum esclarecido e uma Ciência prudente, ou melhor, uma nova configuração do saber que se aproxima da *phronesis* aristotélica, ou seja, um saber prático que dá sentido e orientação à existência e cria o hábito de decidir bem. Aproximando-se embora da *phronesis* aristotélica, a nova configuração do saber distingue-se contudo dela. A *phronesis* combina o caráter prático e prudente do senso comum com o caráter segregado e elitista da Ciência, uma vez que é um saber que só cabe aos mais esclarecidos, isto é, aos sábios. A dupla ruptura epistemológica tem por objeto criar uma forma de conhecimento, ou melhor, uma configuração de conhecimento que, sendo prática, não deixe de ser esclarecida e, sendo sábia, não deixe de estar democraticamente distribuída (SANTOS, 1989, p. 41-42).

Santos (2008) propõe um paradigma científico-social que denominou de “paradigma emergente”, baseado em quatro perspectivas:

- Primeira: todo conhecimento científico-natural é científico-social. Essa perspectiva parte da ideia de que a distinção entre eles é uma concepção mecanicista da matéria e da natureza, que despreza os conceitos do ser humano, cultura e sociedade. Nesse sentido, o paradigma emergente é um conhecimento não dualista, que procura superar as dicotomias natureza/cultura, observador/observado, subjetivo/objetivo, caminhando no sentido de promover a interrelação dessas dualidades a partir de uma visão de complementaridade.
- Segunda: todo conhecimento é local e total. No paradigma emergente, o conhecimento é tanto total e universal, quanto local e contextual, pois consegue explicar dinâmicas específicas e regionalizadas ao mesmo tempo que pode ser percebido em diferentes cenários. Nesse sentido, é um conhecimento total que não é determinístico e local não descritivista. Em contraposição ao paradigma da ciência moderna em que o conhecimento é hiperespecializado, extremamente rigoroso e fragmentado, o paradigma emergente é constituído pela visão geral, que relaciona e não separa, caracterizado pela pluralidade metodológica, no qual cada método é uma linguagem e a realidade responde na língua em que é perguntada.
- Terceira: todo conhecimento é autoconhecimento. Ou seja, nossas trajetórias de vida pessoais e coletivas, como comunidades científicas, são reflexo do nosso conhecimento, que dão sentido às nossas investigações. Diante disso, a ciência não é um processo de descobrimento, mas sim de criação e nesse ato criativo cada cientista e a comunidade científica no seu conjunto tem que conhecer suas práticas e suas dinâmicas internas antes que conheça o real e os seus contextos.
- Quarta: todo conhecimento científico visa constituir-se em senso comum. O conhecimento vulgar e prático com que orientamos nossas vidas no dia a dia e damos sentido à nossa existência. “É certo que o conhecimento do senso comum tende a ser um conhecimento mistificado e mistificador, mas, apesar disso e apesar de ser conservador, tem uma dimensão utópica e libertadora que pode ser ampliada através do diálogo com o conhecimento científico” (SANTOS, 2008, p. 89).

O conhecimento necessita estar intimamente relacionado ao seu contexto. A partir da interrelação, é possível construir uma cultura em que o conhecimento científico seja parte integrante de fato da sociedade, desperte o pensamento crítico, e esteja presente no cotidiano e nas relações das pessoas, sem desconsiderar outros tipos de saberes. Pelo contrário, dialogando e trabalhando de maneira colaborativa.

Como discute Morin (1999), uma reforma de pensamento na universidade tem que ser realizada. Para tanto, é preciso superar a dicotomia e a separação entre os conhecimentos, porque, “a Universidade fez coexistir – infelizmente apenas coexistir, e não comunicar – duas culturas, a cultura das humanidades e a cultura da cientificidade” (MORIN, 1999, p. 23). Essa compartimentação e disjunção entre cultura humanista e cultura científica, gerou a separação entre as diferentes ciências e as disciplinas.

A não comunicação entre as duas culturas determina graves conseqüências para ambas. A cultura humanista revitaliza as obras do passado; a cultura científica só valoriza as aquisições do presente. A cultura humanista é uma cultura geral que, via filosofia, ensaio, romance, expõe os problemas humanos fundamentais e reclama a reflexão. A cultura científica suscita um pensamento fadado à teoria, mas não uma reflexão sobre o destino humano e sobre o futuro da própria Ciência (MORIN, 1999, p. 25).

Esse pensamento separatista reverbera em todos os âmbitos da universidade e produz a hiperespecialização de que fala Morin “especialização que se fecha em si mesma sem permitir sua integração em uma problemática global ou em uma concepção de conjunto do objeto do qual ela considera apenas um aspecto ou uma parte” (MORIN, 2003, p.13). Ou seja, um conhecimento extremamente específico, que não dialoga com outros nem com o seu contexto, o que acabou gerando graves conseqüências.

A inteligência parcelar, compartimentada, mecânica, disjuntiva, reducionista, quebra o complexo do mundo, produz fragmentos, fraciona os problemas, separa o que é ligado, unidimensionaliza o multidimensional. Trata-se de uma inteligência ao mesmo tempo míope, presbita, daltônica, zarolha. Elimina na casca todas as possibilidades de compreensão e de reflexão, matando assim todas as chances de julgamento corretivo ou de visão a longo termo. Quanto mais os problemas se tomam multidimensionais, mais há incapacidade para pensar essa multidimensionalidade; quanto mais a crise avança, mais progride a incapacidade de pensá-la; quanto mais os problemas se tomam planetários, mais se tornam impensados. Incapaz de considerar o contexto

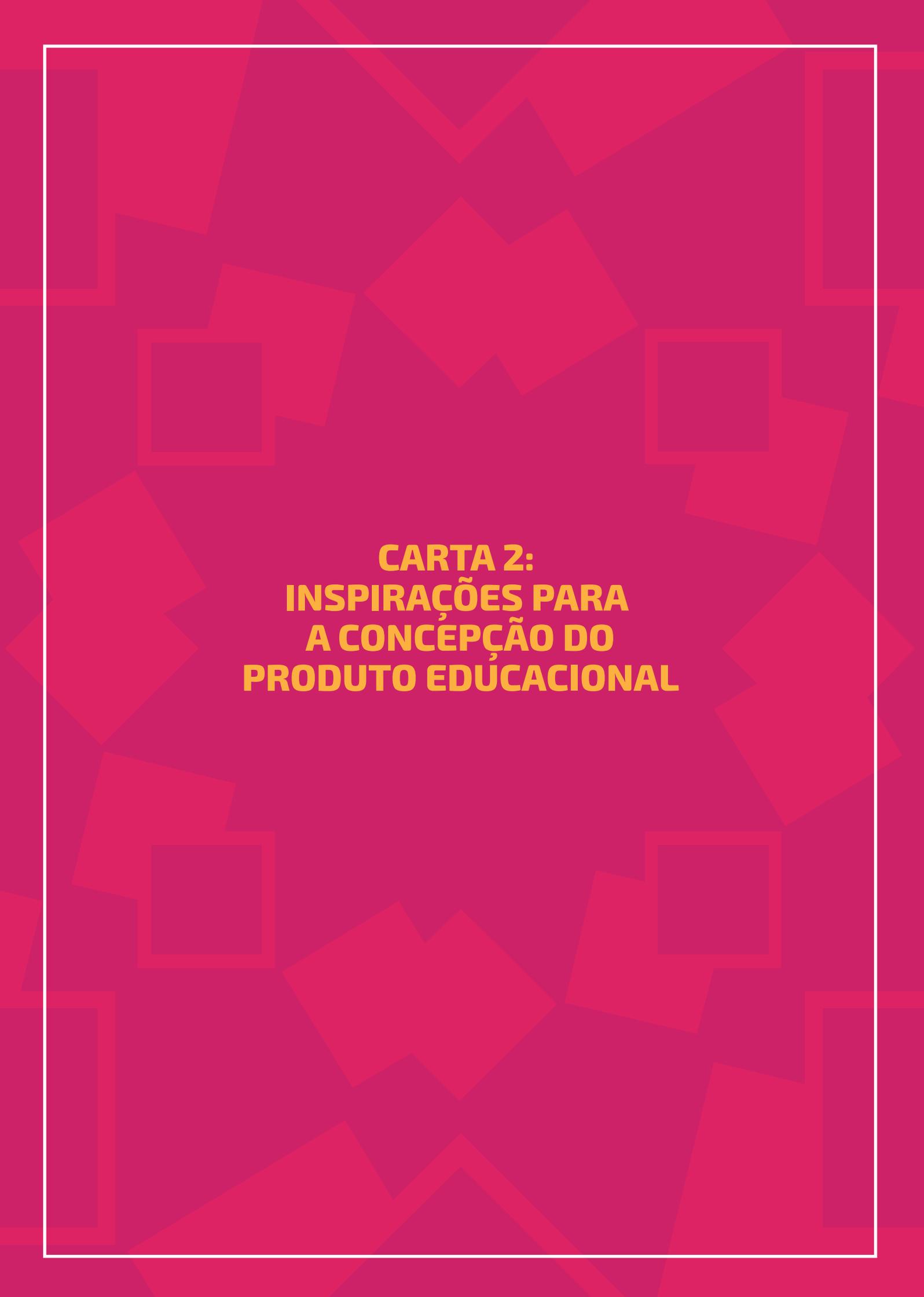
e o complexo planetário, a inteligência cega produz inconsciência e irresponsabilidade (MORIN, 1999, p. 14).

Como sugere Morin (2003), devemos pensar o problema do ensino, considerando, por um lado, os efeitos cada vez mais graves da compartimentação dos saberes e da incapacidade de articulá-los, e por outro lado, considerando que a aptidão para contextualizar e integrar é uma qualidade fundamental da mente humana, que precisa ser desenvolvida e não atrofiada.

É necessário dar um salto para um pensamento a partir da complexidade, pois é um conhecimento que trata com a incerteza e consegue conceber a organização que une, contratualiza, globaliza, mas que ao mesmo tempo reconhece a singularidade, o individual e o concreto. O pensamento complexo é uma postura, uma visão de mundo, que não se reduz à ciência, nem à filosofia, mas permite a comunicação entre elas, servindo como mediação, como ponte. O pensamento complexo fomenta uma maior compreensão entre os homens e a sua relação com a vida em sociedade (MORIN, 1999).

Nessa perspectiva, nossa proposta reside na elaboração de um conjunto de cartas que tem como objetivo refletir sobre a ciência a partir de uma visão mais ampla, em diálogo com outras formas de conhecimento e em permanente articulação com a sociedade. O produto educacional aqui apresentado pode colaborar para processos formativos mais sensíveis à realidade e sob a ótica de construção colaborativa do conhecimento, de modo a fortalecer a relação entre ciência e sociedade e contribuir na formação de cidadãos críticos e engajados com essa integração.

A discussão caminha a partir da ideia de transdisciplinaridade (MORIN, 2003), fomentando novos olhares para o cotidiano e para temáticas que atravessam diversos campos de conhecimento e que são essencialmente complexas, ou seja, que possuem várias dimensões envolvidas ao mesmo tempo, logo não podem ser apresentadas de formas reduzidas, compartimentadas, disjuntivas ou fragmentadas.



**CARTA 2:  
INSPIRAÇÕES PARA  
A CONCEPÇÃO DO  
PRODUTO EDUCACIONAL**

## **CARTA 2: INSPIRAÇÕES PARA A CONCEPÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL**

Nesse capítulo, apresentaremos inspirações para a construção do produto educacional, tanto bases teórico-metodológicas quanto materiais que acessamos e serviram de ponto de partida para o desenvolvimento do conjunto de cartas aqui proposto.

### **2.1 METODOLOGIAS ATIVAS COMO CAMINHO PARA O FOMENTO DE PROCESSOS COLABORATIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Filatro e Cavalcanti (2018) e Daros (2018) discutem que mesmo diante de tantos avanços tecnológicos e científicos, o modelo de ensino e aprendizagem desenvolvido na educação básica e no ensino superior brasileiro, continua sendo predominantemente transmissivo e com foco na reprodução de conteúdos. Para os autores, esse modelo não acompanha mais o contexto complexo e dinâmico que a sociedade contemporânea está inserida.

Esse tipo de ensino, com características transmissivas, remete ao que Freire (1987) denomina como “Educação Bancária”. Ou seja, ao invés de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos em que os alunos recebem pacientemente, memorizam e repetem, como se fossem recipientes de conhecimento. Nesse processo educativo não há espaço para a criatividade, não há transformação, está tudo ali limitado aos saberes do professor.

Nesse sentido, Filatro e Cavalcanti (2018) e Daros (2018) propõem algumas inovações e alternativas para a educação no país. Segundo eles, essas mudanças devem refletir, sobretudo, em práticas de ensino e aprendizagem que priorizem uma formação crítica, reflexiva e criativa, estimulando processos interativos e colaborativos de construção de conhecimentos.

Outro fator que evidencia a necessidade de mudanças nas práticas de ensino foi observado por Daros (2018). O autor relata que em conversas com estudantes da Educação Básica e do Ensino Superior, sobre os modos de ensinar e aprender, há muita insatisfação no que concerne o modelo transmissivo, predominante no Brasil, centrado exclusivamente no repasse de informação do professor para o aluno.

A insatisfação é levantada pelos estudantes devido ao distanciamento do conteúdo proposto com a realidade ou por causa de utilização de recursos

pedagógicos poucos atraentes. Por outro lado, os professores também reclamam da falta de envolvimento e interesse dos alunos (DAROS, 2018). A pesquisa de Daros (2018) vai ao encontro do pensamento de Freire (1987) sobre a prática docente.

Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação. A sua irrefreada ânsia. Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é "encher" os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. A palavra, nestas dissertações, se esvazia da dimensão concreta que devia ter ou se transforma em palavra oca, em verbosidade alienada e alienante (FREIRE, 1987, p. 37).

Somado a isso, ou como consequência desse cenário, o Brasil continua não tendo desempenho satisfatório no Programme for International Student Assessment (Pisa), em português Programa de Avaliação Internacional de Estudantes. O estudo é um comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A pesquisa envolve estudantes de 15 anos de idade e avalia três domínios do conhecimento: Leitura, Matemática e Ciências (INEP, 2020).

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2020), o Pisa oferece informações sobre o desempenho dos estudantes sobre seus contextos e suas atitudes em relação à aprendizagem dentro e fora da escola. Os resultados permitem que cada país avalie os conhecimentos e as habilidades de seus próprios estudantes, em comparação com os de outros países do mundo inteiro.

De acordo com o relatório de resultados da OECD (2019), dos 79 países que participaram do estudo em 2018, o Brasil ocupa a 57ª posição. Em nenhum dos três eixos avaliados o país obteve nota igual ou acima da média geral, Matemática foi o pior desempenho. O Brasil obteve nota 413 em Leitura (média geral: 487); Ciência 404 (média geral: 489); Matemática 384 (média geral: 489).

Destaca-se que esses resultados negativos podem ressoar no Ensino Superior, uma vez que o estudante, oriundo dessa educação básica deficitária, ao ingressar na universidade traz cumulativamente alguns desses problemas, o que poderá repercutir em seu desenvolvimento acadêmico. Ressalta-se ainda que, além

desses obstáculos, outros desafios têm sido apresentados ao Ensino Superior brasileiro, incluindo novas exigências relacionadas a perfil de atuação profissional que requerem:

construção de conhecimento interdisciplinar; atuação interprofissional; multiculturalismo; abertura para novos desafios da ciência e da tecnologia; desenvolvimento de projetos com soluções criativas; exploração de experiências individuais e coletivas; desenvolvimento de pesquisa; e atuação em equipe (MASETTO, 2018, p. 17).

Masetto (2018, p. 17) ressalta que “tais desafios geram nas instituições de Ensino Superior questionamentos como: o que ensinar? Por que ensinar? Para que e como fazê-lo?”.

Nessa perspectiva, Camargo e Daros (2018) refletem que o grande desafio do momento histórico em que vivemos é a prática de metodologias que possibilitem uma práxis pedagógica capaz de alcançar a formação do sujeito criativo, crítico, reflexivo, colaborativo, capaz de trabalhar em grupo e resolver problemas reais. Não apenas decorar fórmulas ou memorizar as capitais dos Estados Federativos Brasileiro, por exemplo. As metodologias ativas de aprendizagem desenvolvem-se nesse contexto, como alternativa necessária a essa finalidade.

Há várias pesquisas importantes que indicam que o aprender na educação básica e superior precisa ocorrer de forma significativa. E é por isso que se faz necessário estabelecer caminhos que levem à inovação no ensino, de modo a chegar cada vez mais próximo de metodologias que maximizem o potencial de aprendizagem do aluno (DAROS, 2018, p. 28).

A mudança da prática e o desenvolvimento de estratégias que promovam processos mais interativos e relacionado com situações do cotidiano fomentam a participação ativa dos alunos, podendo desenvolver autonomia e um compartilhamento na construção do conhecimento e no processo formativo. Entendemos que o processo de ensino e aprendizagem no Brasil precisa de inovação para que seja possível realizar transformações e diminuição nas desigualdades sociais.

Daros (2018) indica que inovar é uma palavra derivada do latim in + novare, cujo significado é fazer o novo, renovar, alterar a ordem das coisas, ou, de maneira simplificada, ter novas ideias, ou mesmo aplicar uma ideia já conhecida em um novo contexto. Filatro e Cavalcanti (2018) discutem a inovação em dois níveis:

incremental e disruptiva. A primeira é mais simples e acessível, como a aplicação em outro contexto de uma solução já existente ou ainda a adição de melhorias ou expansão de algo para potencializar um produto, processo ou serviço. A segunda é mais radical e provoca a substituição de uma solução antiga por uma nova, redefinindo paradigmas, tecnologias, dinâmicas e até mesmo legislação relacionada ao caso.

Seja no nível da inovação incremental ou disruptiva, acreditamos, assim como Filatro e Cavalcanti (2018), Mattar (2017), Bacich e Moran (2018), Almeida (2018) dentre outros autores, que a metodologia ativa é um dos possíveis caminhos para realizar transformações nos processos de ensino e aprendizagem no Brasil. As metodologias ativas fomentam a formação crítica e criativa, promovendo autonomia e cidadãos aptos para resolver os problemas complexos do século XXI.

Nesse sentido, consideramos que o caráter inovador<sup>3</sup> das metodologias ativas esteja relacionado ao seu potencial de suscitar mudanças de posturas e atitudes diante do processo de ensino e aprendizagem. Tais metodologias agregam características que as tornam uma alternativa ao modelo de ensino transmissivo e que podem atender melhor e de forma mais significativa as demandas e desafios do atual contexto educacional.

É importante ressaltar que embora o surgimento das metodologias ativas com essa nomenclatura seja recente, suas matrizes conceituais, como prática pedagógica, datam de períodos anteriores. Cortelazzo e colaboradores (2018) discutem que práticas a partir da perspectiva das metodologias ativas podem ser identificadas em outros momentos da história, como é o caso de métodos utilizados por Sócrates, na Grécia Antiga. Um desses exemplos pode ser evidenciado quando o filósofo dialogava com seus interlocutores por meio de questionamentos, seus discípulos aprendiam, seguindo um itinerário informativo, a partir das perguntas que eram lançadas.

---

<sup>3</sup> Para Fainholc (2009), inovação vem de novidade que significa algo diferente do comum. O processo de inovação é definido como um sistema ou projeto destinado a melhorar ou trocar práticas, aberto a interrelação com outros sistemas. Para a autora, o desenvolvimento de uma inovação não garante sua difusão e institucionalização. Existem muitas inovações que, após sua conclusão bem ou mal-sucedida, não foram além de experiências específicas de intenções alcançadas. Uma inovação que não internaliza as mudanças buscadas é como um ensino não seguido de aprendizagem. É por isso que a internalização da mudança é um atributo importante que deve estar presente no conceito de inovação.

Foi no final do século XIX e primeira metade do século XX que a metodologia ativa ganhou força (CORTELAZZO et al., 2018). Nesse período, como indicam Almeida (2018), Daros (2018) e Cortelazzo e colaboradores (2018), surgiu o movimento da “Escola Nova” ou “Escola Ativa” que defendia a libertação do aluno da tutela exagerada dos professores. Foram levantadas discussões sobre metodologias de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do indivíduo. Os principais pensadores desse movimento foram William James, John Dewey e Édouard Claparède.

A Escola Nova de John Dewey, nos anos 1930, tinha como enfoque a necessidade de estreitar a relação entre teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem, pois acreditava que o aprendizado ocorre se inserido no contexto diário do aluno (DAROS, 2018, p. 34). Almeida (2018) destaca ainda que o pensamento de Dewey é pautado pelo aprender fazendo (*learning by doing*).

No século XXI são reinterpretadas e em constante mudança, essas teorias fornecem possibilidades para uma pedagogia dinâmica, centrada na criatividade e na atividade discente. Essa perspectiva percebe o processo como construção do conhecimento, no qual os alunos alcançam o protagonismo, capacidade de resolução de problemas, autonomia e engajamento no processo de ensino e aprendizagem por meio das metodologias de abordagem ativa (DAROS, 2018).

Massetto (2018) evidencia que a atitude de protagonismo do aluno promove seu desenvolvimento na área cognitiva construindo um conhecimento interdisciplinar com pesquisa, instiga a buscar informações e realizar conexões na sala de aula. Além disso, faz com que o conhecimento apreendido tenha outros significados para sua vida, seja na relação com a sua atividade profissional ou contextualizando com a realidade brasileira. A partir da visão de Freire (1996) se faz necessário estabelecer desde o princípio que cada um é sujeito na sua experiência formadora, pois ensinar não é transferir conhecimento, mas um processo que cria possibilidades para a sua produção ou a sua construção.

Nesse sentido, entendemos que a perspectiva teórica das metodologias ativas converge com a visão de construção de conhecimento e de ciência que baseia esse trabalho. Ambas as correntes teóricas defendem o reconhecimento do outro como sujeito, com a sua história de vida, experiências e bagagem cultural. Reconhecem, também, a importância da colaboração no processo de produção e construção do

conhecimento. Almeida (2018) afirma que a metodologia ativa é a interrelação entre educação, cultura, sociedade, política e escola centrados na atividade do aluno com o objetivo de propiciar aprendizagem. Sob esse olhar, acreditamos que as metodologias ativas têm muito a acrescentar nos processos de ensino e aprendizagem sobre ciência.

Assim como Freire (1987), partimos da ideia de que ensinar é comunicar. Ou seja, é estabelecer uma relação com o outro, dialogar, trocar experiências e refletir sobre o contexto histórico, social e político. Por isso acreditamos que “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo (FREIRE, 1987, p. 44). Dessa maneira, o professor não é apenas o transmissor da mensagem, ele está em diálogo com todos os sujeitos do processo e assim todos aprendem mutuamente.

O processo comunicativo pressupõe que os sujeitos pertencem ao mesmo universo sociocultural, em que intercambiam valores, não apenas difundem mensagens, compartilham uma cultura e estabelecem relações (WOLTON, 2004). É essa dinâmica que diferencia a informação da comunicação, “informar é produzir e distribuir mensagens o mais livremente possível. A comunicação, em contrapartida, supõe um processo de apropriação” (WOLTON, 2004, p. 16). Essa apropriação é justamente a relação, muito mais complexa do que alguém que emite uma mensagem e um destinatário que a recebe. Esse processo é uma “via de mão dupla” que se desloca e produz sentido. A comunicação é um ato essencialmente social e imprevisível, pois os seres humanos são diferentes um dos outros, estabelecem relações de sentido e significado a partir de seus contextos, experiências de vida e conhecimento prévio.

De acordo com Freire (1987), somente o diálogo pode gerar um pensar crítico. Sem o pensamento crítico, não há comunicação e sem esta não há verdadeira educação. Portanto, a reflexão e a nossa busca está relacionada com essa concepção de processo de ensino e aprendizagem que reconhece todos os indivíduos como sujeitos, na qual a construção do conhecimento ocorre a partir da comunicação e do diálogo entre as pessoas. Nesse sentido, as metodologias ativas são caminhos favoráveis para essa dinâmica. Para além dos métodos utilizados em sala de aula, defendemos assim como Bacich e Moran (2018), que as metodologias ativas representam uma postura em que o educador se posiciona não mais como único

detentor do conhecimento e sim como mediador. O professor assume um papel de parceiro na construção do conhecimento, no qual o aluno é um sujeito importante do processo juntamente com as relações que ele estabelece com o educador, com os seus colegas e com o objeto de conhecimento.

Com isso, acreditamos que os métodos e técnicas das metodologias ativas como “Sala de aula invertida”, “Aprendizagem baseada em problemas”, “Aprendizagem baseada em times” entre outras são materializações dessa postura e visão desse processo integrado e colaborativo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, nosso posicionamento, em consonância com outros pesquisadores como José Moran, Lilian Bacich e João Mattar, é de que as metodologias ativas não se restringem aos diversos métodos e técnicas que podem ser utilizados, é uma postura teórica-metodológica e uma visão de mundo do professor e como ele encara o ensinar e o aprender. Essa ideia está em consonância com os postulados de Freire (1996) quando o autor reflete sobre essa relação.

Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina ensina alguma coisa a alguém. Por isso é que, do ponto de vista gramatical, o verbo ensinar é um verbo transitivo relativo. Verbo que pede um objeto direto – alguma coisa – e um objeto indireto – a alguém. Do ponto de vista democrático em que me situo, mas também do ponto de vista da radicalidade metafísica em que me coloco e de que decorre minha compreensão do homem e da mulher como seres históricos e inacabados e sobre que se funda a minha inteligência do processo de conhecer, ensinar é algo mais que um verbo transitivo-relativo.

Ensinar inexiste sem aprender e vice-versa e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar (FREIRE, 1996, p. 15).

Como aponta Freire (1996), uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os estudantes em suas relações uns com os outros e com os professores ensaiam a experiência profunda de assumir-se. Assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador, criador. Ou seja, assumir responsabilidade no seu próprio processo de aprendizagem. Freire (1996) ressalta ainda que o professor deve estimular a indagação, a reflexão crítica sobre a própria pergunta, não as perguntas mecânicas apenas para interação, mas que fomentem a curiosidade e o pensar do aluno.

A dialogicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam epistemologicamente curiosos (FREIRE, 1996, p. 46).

A curiosidade deve ser instigada para provocar os alunos, para tirá-los da zona de conforto e promover a inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como procura de esclarecimento, isso é algo vital para que se movam e busquem respostas e novas perguntas. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo (FREIRE, 1996, p. 20).

Faz-se necessário que o professor promova conexões com seus estudantes e com a realidade em que estão inseridos para não só fazer com que a aprendizagem tenha mais sentido, como também envolva e desperte a curiosidade e a vontade de conhecer mais nos alunos.

A aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realizá-las. Para isso, é fundamental conhecê-los, perguntar, mapear o perfil de cada estudante. Além de conhecê-los, acolhê-los afetivamente, estabelecer pontes, aproximar-se do universo deles, de como eles enxergam o mundo, do que eles valorizam, partindo de onde eles estão para ajudá-los a ampliar sua percepção, a enxergar outros pontos de vista, a aceitar desafios criativos e empreendedores (MORAN, 2018, p. 41).

Sob essa perspectiva de metodologias ativas, acreditamos ser possível criar nossos processos de ensino e aprendizagem, com mais criatividade e inovação e promovendo uma aprendizagem significativa. Masetto (2018) discute que esse tipo de compreensão pode transformar a aula universitária como um espaço e um tempo, no cenário de uma sociedade contemporânea, nos quais os protagonistas tanto professores quanto alunos agem e interagem e, nesse intercâmbio, constroem um processo de aprendizagem e de formação profissional cidadã.

## 2.2 JOGOS DE CARTAS COMO ESTRATÉGIA PARA O EMPREGO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Cartas de diversas naturezas estão presentes em muitos aspectos de nossa vida. Nesse sentido, a relação é tanto uma experiência individual quanto coletiva. Individual, porque cada um de nós tem uma relação particular, de nostalgia talvez, com as cartas, seja por elas terem sido muito presentes na infância ou adolescência em jogos com familiares e amigos, seja porque colecionou cartas como “Magic: The Gathering ou Yu-Gi-Oh!”, por exemplo. Por outro lado, também é coletiva, porque as cartas são objetos conhecidos no mundo inteiro, inclusive com padrões utilizados internacionalmente, e ainda estão tão presentes em nossa cultura e cotidiano que se incorporaram inclusive na língua.

É muito comum ouvirmos e utilizarmos expressões ligadas ao carteadado, tais como: “colocar as cartas na mesa”, para deixar algo claro, agir com sinceridade; “carta fora do baralho”, para designar algo ou alguém que já não faz mais parte de determinada situação; “carta na manga”, para expressar um truque ou uma informação escondida que pode surpreender; e “embaralhar”, para mexer algo de posição ou como sinônimo de desorganizar. São muitas as expressões linguísticas advindas das cartas ou do jogo de cartas que se fazem presente no nosso cotidiano, isso demonstra a representatividade que assumiram ao longo do tempo não só no Brasil, como também em diferentes partes do mundo.

Como apontam Parlett (1990), Kaplan (1997) e Suassuna (2016) não se tem com precisão em que lugar e em que ano as cartas, sejam de baralho ou de Tarô surgiram. Várias teorias foram levantadas, mas nenhuma com comprovação documental a respeito. Na literatura sobre o assunto, algumas dessas teorias são mais prováveis que outras, por não terem sido refutadas por documentos oficiais antigos nem por cruzamentos históricos da época. Nesse sentido, duas são recorrentes na maioria dos autores como mais prováveis: a origem chinesa e a turca (descendente dos mamelucos).

De acordo com Suassuna (2016), as cartas chinesas datam do século XIII e são bem diferentes do baralho moderno, tal qual conhecemos hoje. Com dimensões médias em torno de 10cm x 2,5cm, são mais estreitas do que as cartas modernas, além de se diferenciarem no que diz respeito à composição dos desenhos e dos

*naipes*. A teoria que sustenta a origem chinesa do baralho utilizado mundialmente hoje é de que as cartas sofreram alterações e apropriações por outras culturas até se transformarem nesse modelo.

A teoria mais aceita é de que as cartas de baralho tiveram sua origem a partir dos mamelucos, povo turco que dominou o Egito entre os séculos XIII a XV (SUASSUNA, 2016). Como indicam Parlett (1990) e Suassuna (2016), são deles a estrutura e o padrão das cartas que hoje nos são familiares, com dimensões mais largas do que as chinesas e com um conjunto de 52 cartas, assim como as versões mais populares dos baralhos modernos.

Pintadas à mão com detalhes em ouro, as lâminas mamelucas seguiam a tradição árabe de não reproduzirem figuras humanas. No entanto, já se identificava a representação de reis, primeiros vice-reis e segundos vice-reis de maneira abstrata. Coube aos europeus, no final do século 14, transformarem essas três figuras reais em dama, valete e rei. Isso foi possível graças à intensa relação comercial que mantinham com os mamelucos. Principais vias de acesso desse comércio, a Itália e a Espanha foram os primeiros países a terem acesso às cartas precursoras do nosso baralho moderno. Daí em diante, não demorou para que a novidade se espalhasse por toda a Europa, chegando às colônias e aos países de outros continentes (SUASSUNA, 2016, p. 2).

Suassuna (2016) indica que quando as cartas chegaram na Europa, elas eram consideradas artefatos de luxo devido ao alto custo de produção, suas lâminas eram cunhadas com ouro e a pintura de cada uma era realizada à mão pelo mestre de cartas ou estampador, um ofício considerado nobre na época. Pouco tempo depois, com os avanços dos processos de impressão e da fabricação do papel, a produção dos baralhos ganhou força e começou a se popularizar por todo o continente europeu.

De acordo com Suassuna (2016), do século XIV até os dias atuais, as cartas de baralho não tiveram mais significativas modificações e se tornaram um modelo internacionalmente adotado. Jogos utilizando cartas de baralho seguem tanto parâmetros de regras gerais que são convenção por toda a parte do mundo, como o *poker* por exemplo, quanto usos particulares em alguns países, como é o caso da canastra.

Dada a inserção, as cartas adquiriram diversas aplicabilidades no cotidiano com várias possibilidades de usos e construindo relações afetivas na vida das pessoas. Inclusive são utilizadas para alcançar objetivos para além da diversão e

entretenimento característicos do seu uso popular, como é o caso da apropriação para processos de ensino e aprendizagem que estamos discutindo.

### **2.2.1 Potencial dos jogos de cartas no ensino e aprendizagem**

Salen e Zimmerman (2012a) discutem que todos os jogos refletem a cultura em algum grau, pois são objetos produzidos e jogados na cultura em geral. No entanto, nem todos os jogos manifestam o jogo cultural transformador para realmente modificar a cultura. Ou seja, não tem a finalidade de alterar nada, somente divertir, entreter ou trabalhar a lógica. Os autores apontam que apenas alguns jogos transgridem essa lógica de tal forma a ter um efeito real sobre os contextos culturais nos quais são criados e jogados.

Em outra perspectiva, Huizinga (2000) evidencia que mesmo em suas formas mais simples, o jogo é mais que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico, ele tem uma função significativa, ou seja, traz um determinado sentido para o indivíduo. “Todo jogo significa alguma coisa” (HUIZINGA, 2000, p.7).

Os jogos de competição conduzem ao desporto, os jogos de imitação e de ilusão prefiguram as religiões do espetáculo. Os jogos de azar e de combinação estiveram na origem de vários desenvolvimentos das matemáticas, do cálculo de probabilidades à topologia. É assaz evidente: o panorama da fecundidade cultural dos jogos não deixa de ser impressionante. A sua contribuição ao nível do indivíduo não é menor. Os psicólogos reconhecem-lhe um papel vital na história da auto-afirmação da criança e na formação da sua personalidade. Jogos de força, de destreza, de cálculo são exercício e diversão. Tornam o corpo mais vigoroso, mais dócil e mais resistente, a vista mais aguda, o tacto mais subtil, o espírito mais metódico e mais engenhoso. Cada jogo reforça e estimula qualquer capacidade física ou intelectual. Através do prazer e da obstinação, torna fácil o que inicialmente era difícil ou extenuante (CAILLOIS, 1990, p. 15-16).

Como propõem os autores acima citados, há diversas camadas de envolvimento como parte integrante do jogo, dimensões físicas, intelectuais e culturais. Salen e Zimmerman (2012b) refletem que os jogos como sistemas interativos, oferecem aos jogadores formas de participação que estendem as fronteiras do jogo para além daquele contexto previamente estabelecido, seja por meio da interação com o mundo ou na relação com outros jogadores.

Conforme Salen e Zimmerman explicitam (2012a), ao jogar um jogo, significa que estamos fazendo escolhas e tomando medidas, realizando ações em um determinado contexto previamente elaborado. Toda essa atividade ocorre dentro de um sistema de jogo projetado para apoiar tipos significativos de escolhas, no qual o indivíduo vai agir conforme sua lógica e postura. Cada ação empregada, resulta em uma mudança que afeta o sistema global do jogo e sua dinâmica. Outra forma de dizer isto é que uma ação que um jogador toma em um jogo resulta na criação de novos significados dentro do sistema.

A definição do que é ou não um jogo é tema de várias discussões. Para Xexéo (2013), existe o que o autor denomina de “jogo ideal” que é quando cumpre uma série de características: seja interativo, tenha objetivos, competição e que permita que um jogador ataque o outro de alguma forma. Para o autor, o exemplo mais simbólico de um jogo ideal é o xadrez.

Quando uma ou mais dessas características não está presente, o conceito de jogo ideal vai se afastando. Juul (2009) aponta que quando isso ocorre é um caso de fronteira, em que não é genuinamente um jogo por não ter todos os pré-requisitos estabelecidos, mas não deixa de o ser. Xexéo (2013) indica que algo deixa totalmente de ser um jogo apenas quando todas as condições são quebradas. Além disso, Caillois (1990) afirma que os jogos podem ser ou não flexíveis, cujos limites e as regras se dissolvem ou que a liberdade e invenção inexistem.

Para a criação de jogos bem-sucedidos, Salen e Zimmerman (2012) discutem que o mais importante é criar boas experiências para os jogadores, experiências que tenham sentido e sejam significativas. Os autores denominam essa dinâmica como “interação lúdica significativa” (SALEN; ZIMMERMAN, 2012 p. 49), que surge da interação entre os jogadores e o sistema do jogo, bem como do contexto no qual é jogado.

Compreender essa interação nos ajuda a ver exatamente o que está acontecendo quando um jogo é jogado. Uma forma de estabelecer o que os jogadores fazem quando jogam um jogo é dizer que eles estão fazendo escolhas. Eles estão decidindo como mover suas peças, como mover seus corpos, quais cartas jogar, quais opções escolher, quais estratégias adotar, como interagir com outros jogadores. Eles ainda têm de fazer a escolha se devem ou não jogar! (SALEN; ZIMMERMAN, 2012, p. 49).

Para Abt (1987), os jogos são dispositivos de ensino e treinamento efetivos para alunos de qualquer idade, porque são altamente motivadores e comunicam conceitos e fatos em muitas áreas. Criam representações dramáticas do problema real sendo estudado, assumem papéis realistas, encaram problemas, formulam estratégias e tomam decisões.

Salen e Zimmerman (2012b) discorrem que os jogos são contextos sociais para a aprendizagem cultural. Isso significa que os jogos são um lugar onde os valores de uma sociedade são incorporados e transmitidos. Nesse sentido, os jogos também ajudam a inculcar ou fortalecer um sistema de valores da cultura.

Antunes (2011) discute que é nesse contexto que o jogo ganha espaço como uma ferramenta para aprendizagem, à medida que fomenta o interesse do aluno e desenvolve níveis diferentes de sua experiência pessoal e social. O jogo ajuda a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

O autor faz uma diferenciação entre um jogo pedagógico de um outro de caráter apenas lúdico, os jogos ou brinquedos pedagógicos são desenvolvidos com a intenção explícita de provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento, a partir do lúdico, mas com uma finalidade de ensino e aprendizagem para desenvolver uma habilidade operatória. Por habilidade operatório, Antunes (2011) entende como uma aptidão ou capacidade cognitiva e apreciativa específica, que possibilita a compreensão e a intervenção do indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e que o ajude a construir conexões.

Como aponta Kishimoto (1996), a utilização de jogos para fins educacionais potencializa a exploração e a construção do conhecimento por contar com a motivação despertada pelo lúdico. Por ludicidade entendemos a partir de Lopes (2004) que se referem a processos relacionais e interacionais que as pessoas protagonizam entre si, em diferentes contextos, com ou sem a utilização de brinquedos, jogos ou artefatos para fomentar a manifestação lúdica humana. Lopes (2004) aponta ainda que a ludicidade pode promover uma importante conexão no processo educativo, pois os alunos interagem e experenciam dinâmicas diferenciadas de perceberem o mundo.

Nessa perspectiva, consideramos que os jogos, especialmente utilizando cartas, tem potencial para estabelecer processos significativos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos e explorando uma multiplicidade de assuntos e dinâmicas. As cartas podem aproximar os alunos das temáticas abordadas e, dependendo de sua utilização, podem engajar e envolver a participação e fomentar processos de construção colaborativa do conhecimento em que os estudantes são agentes ativos em sala de aula.

O conjunto de cartas proposto para ser considerado um jogo, seja mais próximo do conceito de “ideal” ou “fronteira”, depende da forma com a qual o material será aplicado em sala de aula. No entanto, destacamos que mesmo que não seja utilizado como disputa, já atende a alguns dos critérios, pois tem um objetivo específico e tem como proposta fomentar a interatividade tanto com a própria carta, quanto com os demais colegas e com o professor.

### 2.3 PARTICIPAÇÃO EM DISCIPLINAS NO ENSINO SUPERIOR

No segundo semestre de 2020, iniciamos o Estágio Supervisionado nas disciplinas “Criatividade”, no nosso próprio Programa, e “O Cérebro que todo(a) professor(a) deveria conhecer”, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM), também da UFPA.

No PPGECM, tivemos a oportunidade de participar desde as primeiras reuniões de concepção e contribuir em aspectos metodológicos do programa da disciplina, a partir de nossa experiência com metodologias ativas. Na primeira metade da disciplina, participamos na construção dos materiais didáticos e demos suporte aos professores. Na segunda metade, atuamos mais na parte de observação e gerenciamento das atividades desenvolvidas. Durante a disciplina, foi possível perceber a participação ativa dos alunos e como eles eram instigados a se posicionar e dialogar com todos.

No PPGCIMES, participamos da fase de reestruturação da disciplina, pois em um primeiro momento (primeiro semestre de 2020) seria ministrada de forma presencial e com a pandemia e a suspensão das aulas teve que ser repensada para o Ensino Remoto Emergencial (ERE). Nesse processo, colaboramos com as docentes para selecionar os conteúdos a serem abordados na disciplina e as dinâmicas de

ensino e aprendizagem adotadas, além de definir os critérios de avaliação. Nossa atuação se deu de forma ativa durante todo o semestre, dialogando com as professoras e com os alunos, discutindo os textos e contribuindo com *feedbacks* em cada uma das atividades. Essa participação foi decisiva para vislumbrarmos possibilidades de atividades com as cartas, a utilização da criatividade e o incentivo da mão na massa.

A nossa participação em disciplinas de Ensino Superior, foi um momento importante em nossa formação em que foi possível perceber o processo de ensino e aprendizagem a partir do olhar da docência, o que nos abriu perspectivas para a concepção do produto educacional aqui proposto. Em especial, na disciplina “Criatividade” que nos possibilitou o primeiro contato com o conjunto de cartas que foi a primeira inspiração para o trabalho.

O conjunto de cartas denominado “Coaching da Criatividade”, que será visto mais adiante, foi utilizado para fomentar discussões sobre o assunto. Os discentes selecionaram três cartas do baralho e como dever de casa tinham que produzir um texto contendo uma primeira ideia que tiveram ao ler a carta e depois realizar pesquisa bibliográfica sobre o assunto para discutirem a partir de embasamento teórico. Em sala de aula houve discussão e debate sobre o texto que cada aluno gerou. Como balanço da atividade, eles relataram que gostaram e que ficaram instigados pelas perguntas das cartas, foram provocações que não haviam pensado antes.

No segundo semestre de 2019, cursamos a disciplina “Ensino Superior em Saúde” no Programa de Pós-Graduação Ciências do Movimento Humano (PPGCMH), da UFPA. Dentro da disciplina, uma parte da carga horária foi dedicada para que realizássemos Estágio Docência, com o objetivo de observar e refletir sobre questões metodológicas da disciplina e das aulas. Realizamos o Estágio no curso de Terapia Ocupacional da Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (FFTO) do Instituto de Ciências da Saúde (ICS) da UFPA. Durante duas semanas, acompanhamos todas as aulas da turma do 4º semestre do curso.

Percebemos nessa experiência que o desenho metodológico do curso de Terapia Ocupacional da UFPA é bem estruturado e concebido para que se tenha uma articulação entre teoria e prática, fomentando a autonomia, o senso crítico e reflexivo e a consciência cidadã do aluno. Todo o plano pedagógico do curso é

baseado em metodologias ativas, com utilização de diversos métodos e técnicas de ensino e aprendizagem, como foi possível perceber durante o Estágio, a saber: Gamificação, aprendizagem baseada em problemas, problematização entre outros.

No entanto, especificamente na aula de Metodologia da Pesquisa (MP), os alunos tiveram aula expositiva. Percebemos que em comparação com as demais aulas, eles estavam menos motivados e quase não interagem com a professora, destoando de outros momentos e da proposta do curso. Por que apenas o conteúdo de MP não foi utilizado metodologias ativas? Isso nos causou inquietação e foi uma das motivações quando alteramos o produto, contribuir com práticas mais envolventes e que fomentem a participação dos alunos no processo de ensino e aprendizagem em disciplinas de Metodologia ou que trazem a ciência como temática.

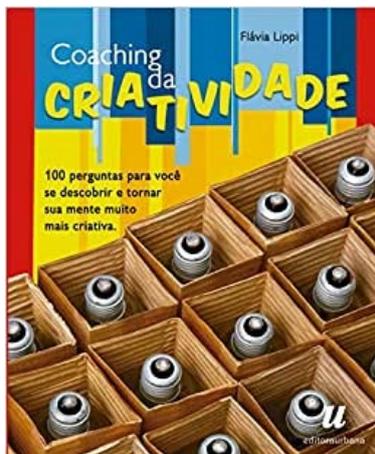
## 2.4 CARTAS INSPIRADORAS

No decorrer da pesquisa, sentimos dificuldades em encontrar trabalhos que tivessem similaridade ao que estávamos propondo. Desta forma, buscamos inspiração em conjuntos de cartas que vem sendo usados em contextos que não são necessariamente de ensino e aprendizagem no Ensino Superior, mas que fomentam a reflexão e a realização de atividades para o aprimoramento de algo, como é o caso de cartas que incentivam a criatividade. Assim como estas, existem diversos outros conjuntos de cartas que abordam as mais diversas temáticas e são utilizadas a partir de uma variedade de formas e em diferentes contextos.

### 2.4.1 Coaching da Criatividade

Trata-se de um livro em forma de caixa (Figura 3) com 100 cartas, cada uma com um questionamento para instigar as pessoas a compreender o pensamento sobre o que significa ser criativo. Conforme Lippi (2012), é um convite às pessoas para se desafiarem no desenvolvimento de sua criatividade. Esse conjunto de cartas foi utilizado na disciplina “Criatividade”, conforme explicitado anteriormente, e foi a primeira inspiração para a concepção do nosso produto educacional.

**Figura 3** – Capa da caixa do “Coaching da Criatividade”



Fonte: Lippi, 2012.

A seguir, na Figura 4, podemos ver alguns exemplos dos conteúdos das cartas que compõem o “Coaching da Criatividade”.

**Figura 4** – Exemplos de cartas do “Coaching da Criatividade”



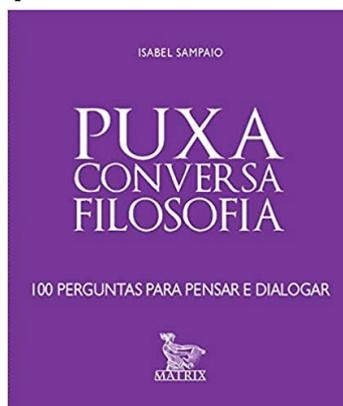
Fonte: Lippi, 2012.

Como é possível perceber nos exemplos acima, as cartas trazem indagações para que o leitor reflita sobre criatividade e sobre aspectos pessoais.

#### 2.4.2 Puxa Conversa Filosofia

Trata-se de um livro em forma de caixa (Figura 5) com 100 cartas, cada uma com uma pergunta com base em questões dos maiores pensadores do mundo de todos os tempos (SAMPAIO, 2016).

**Figura 5** – Capa da caixa do “Puxa Conversa Filosofia”



Fonte: Sampaio, 2016)

A seguir, na Figura 6, podemos ver alguns exemplos dos conteúdos das cartas que o material traz para a discussão.

**Figura 6** – Exemplos de cartas do “Puxa Conversa Filosofia”



Fonte: Sampaio, 2016.

As cartas trazem uma citação de um determinado pensador e em seguida propõe uma pergunta reflexão para promover um debate.

### 2.4.3 Exercícios de Criatividade

Trata-se de um livro em forma de caixa (Figura 7) com 50 cartas, cada uma com um desafio para permitir as pessoas encarar, se divertir e descobrir o seu potencial criativo para inovar e inventar em qualquer atividade (TADEU, 2018).

**Figura 7** – Capa da caixa do “Exercícios da Criatividade”



Fonte: Tadeu, 2018.

A seguir, na Figura 8, podemos ver alguns exemplos dos conteúdos das cartas que de que tratam esse material.

**Figura 8** – Exemplos de cartas do “Exercícios da Criatividade”



Fonte: Tadeu, 2018.

Os conteúdos das cartas trazem tanto exercícios reflexivos quanto práticos para realizar alguma atividade relacionado à criatividade.

### 2.4.3 Deck de planejamento de capacidades de Ciência

Produto desenvolvido por um uma organização independente de pesquisa e desenvolvimento da Nova Zelândia. É um conjunto de cartas com recursos práticos e adaptáveis (Figura 9) para dar suporte ao professor para o uso de capacidades

voltadas para a ciência que podem ser utilizadas durante o percurso formativo de seus alunos (NZCER, 2018).

**Figura 9** – Capa da caixa do “Science capabilities planning deck”



Fonte: Nzcer, 2018.

A seguir, na Figura 10, podemos ver alguns exemplos dos conteúdos das cartas de que tratam esse material.

**Figura 10** – Exemplos de cartas do “Science capabilities planning deck”



Fonte: Nzcer, 2018.

As cartas abordam cinco eixos: criticar evidências; engajar com a ciência; reunir e interpretar dados; interpretar representação; utilizar evidências para

embasar ideias. Elas trazem dicas e orientações para colaborar em processos de investigação.

Esse conjunto de cartas que trouxemos aqui desempenharam um papel de inspiração no desenvolvimento do produto, no que concerne a definição do formato, tipos de conteúdo e linguagem. Cada um nos deu pistas de elementos que podíamos agregar em nossas cartas.

## 2.5 TRABALHOS CORRELATOS

Para Ferreira (2002), o “Estado da Arte” ou “Estado do Conhecimento” é uma pesquisa bibliográfica, voltada para o mapeamento e discussão de produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento. Nesse sentido, Romanowski e Ens (2006) apontam que esse processo favorece a compreensão de como ocorre a produção de conhecimento por meio de teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos em periódicos e demais publicações. A investigação dessa natureza possibilita examinar o que já foi realizado por pesquisas anteriores, referenciais teóricos e contribuições de outros trabalhos para a mudança e inovação de diferentes práticas. “A realização destes balanços possibilita contribuir com a organização e análise na definição de um campo, uma área, além de indicar possíveis contribuições da pesquisa para com as rupturas sociais” (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 39).

Dentre as várias formas e locais de coleta de informações, Ferreira (2002) sinaliza que uma das principais fontes são os catálogos gerenciados por Instituições de Ensino Superior, órgãos de fomento à pesquisa entre outros. Para a autora, os catálogos criam condições para que um maior número de pesquisadores interessados em temas afins estabeleça um primeiro contato, recuperem determinado trabalho, possibilitando a circulação e intercâmbio entre a produção construída e aquela a construir.

Com o objetivo de levantar pesquisas que se assemelhassem com a nossa proposta, selecionamos como fonte para a busca o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, por ser o espaço que concentra o maior número de trabalhos desenvolvidos na Pós-Graduação.

Tivemos dificuldades para filtrar as pesquisas correlatas no catálogo devido ao alto número de trabalhos que emergiram. Ao realizar as buscas, mais de 100 mil trabalhos foram rastreados, mesmo tentando filtrar por meio dos descritores. Utilizamos os seguintes descritores: “jogo de cartas ciência”; “jogo de cartas ensino ciência”; “jogo de cartas aprendizagem ciência”; “ensino de ciência com cartas”; “ensino e aprendizagem ciência com cartas”; “ensino de ciência sociedade com cartas”; “card game ensino ciência”. Nenhum desses descritores, levantou menos de 100 mil produções, como já citado, isso porque, ao inserir as palavras-chave no buscador, o mecanismo do catálogo não realiza uma filtragem direcionada, mas sim rastreia e indica todos os trabalhos que, de alguma forma, utilizaram aquelas palavras buscada ao longo de todo o trabalho.

Diante do grande número de pesquisas levantadas, não conseguimos realizar uma sistematização de todo o material encontrado, o que fizemos foi avançar as cinco primeiras páginas da busca e, a partir do título, realizamos a leitura do trabalho, quando relacionada com nosso objeto de estudo.

Foi possível perceber que os três trabalhos selecionados utilizam, em maior ou menor grau, as características dos jogos, com pontuação e disputa, trazendo o lúdico e a interatividade. Eles se dedicaram a estabelecer um conteúdo e trabalhar com o jogo de cartas para engajar e ensinar a partir de uma nova metodologia. A nossa proposta, para além da apresentação de um conteúdo específico, busca fomentar que o discente reflita e que ele próprio construa sentido e gere questionamentos.

### **2.5.1 Card game: ações cooperativas na Educação Profissional**

Produto educacional da dissertação de mestrado intitulada “Recursos pedagógicos para práticas de letramento em Língua Portuguesa na perspectiva da politecnia: pesquisa-ação com sujeitos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Subsequente”, de autoria de Raquel Darelli Michelin, sob orientação da Profa. Dra. Salete Valer, defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

A pesquisa teve como objetivo desenvolver nos estudantes a (meta)consciência acerca dos princípios “Ciência, tecnologia, trabalho e cultura” e a sua aplicação teórico-prática no processo de elaboração de um produto gastronômico no curso de Confeitaria. O trabalho utilizou *card game* para ensinar diferentes aspectos sobre gastronomia, tanto relativos à teoria quanto à prática. A partir de um jogo colaborativo, a equipe vai debatendo os conteúdos das cartas e aprendendo como fazer o prato, sua origem e questões culturais.

### **2.5.2 Biocombat: jogo estratégico de cartas como instrumento didático no ensino de conceitos associados ao reino monera**

Pesquisa defendida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Ouro Preto, de autoria de Raul Vinicius Salata Souto e orientação do Prof. Dr. Leandro Márcio Moreira. A dissertação teve como objetivo desenvolver e aplicar um jogo didático baseado em Microbiologia de Bactérias e avaliar como essa ferramenta lúdica pode influenciar no aprendizado de conceitos Biológicos e multiplicar o interesse na participação de alunos da educação básica nas aulas de Biologia. Utilizando um conjunto de cartas, os alunos aprendem informações sobre bactérias e sua proliferação e mecanismo de defesa. O jogo é baseado em ataque (bactérias) e defesa em que o aluno, a partir das informações contidas nas cartas, estudam como funciona a dinâmica do Reino Monera.

### **2.5.3 Um jogo de cartas: uma proposta de aprendizagem significativa para o ensino médio de conceitos relacionados à eletrização e à Lei de Coulomb**

Pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN) da Universidade Federal de Mato, de autoria de Beine José da Silva, sob orientação do Prof. Dr. Denilton Carlos Gaio. O trabalho teve como objetivo construir e aplicar em sala de aula um jogo de cartas para o ensino de Eletrostática. O conteúdo programático abordado no jogo faz referência a tópicos de eletrização, Lei de Coulomb e campo elétrico. Cada carta do jogo tem uma pontuação de dano ao oponente, seja por contato, atrito ou condução, vence o jogador que conseguir causar maior pontos de dano em seu adversário.

**CARTA 3:  
PRODUTO EDUCACIONAL  
“CIÊNCIA EM QUESTÃO:  
DIÁLOGOS COM CARTAS”**

### **CARTA 3 – PRODUTO EDUCACIONAL “CIÊNCIA EM QUESTÃO: DIÁLOGOS COM CARTAS”**

Em um mestrado profissional, além da dissertação, há a exigência da elaboração de um produto ou processo para a resolução de um problema identificado na sociedade. De acordo com a CAPES (2019, p.1), são objetivos dos mestrados profissionais:

- I - Capacitar profissionais qualificados para práticas avançadas, inovadoras e transformadoras dos processos de trabalho, visando atender às demandas sociais, econômicas e organizacionais dos diversos setores da economia;
- II - Transferir conhecimento para a sociedade de forma a atender às demandas sociais e econômicas, com vistas ao desenvolvimento nacional, regional e local;
- III - Contribuir para agregação de conhecimentos de forma a impulsionar o aumento da produtividade em empresas, organizações públicas e privadas;
- IV - Atentar aos processos e procedimentos de inovação, seja em atividades industriais geradoras de produtos, quanto na organização de serviços públicos ou privados.

Conforme documento da área de Ensino (CAPES, 2019), os Programas de Pós-Graduação da área têm como missão pensar e desenvolver ações que contribuam para reduzir a defasagem entre a pesquisa realizada e o ensino no contexto educacional. O produto educacional deve ser orientado com vistas a responder a uma pergunta ou problema associados ao campo de prática profissional (CAPES, 2019).

Nessa perspectiva, com a finalidade de formar profissionais críticos e sensíveis, seja para atuação na academia ou no mercado de trabalho, para a importância de um maior diálogo entre ciência e sociedade, estamos propondo o produto educacional “Ciência em questão: diálogos com cartas”, um conjunto de cartas para fomentar a discussão sobre ciência na graduação, no âmbito do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES) da Universidade Federal do Pará (UFPA), mestrado profissional na área de Ensino.

A escolha por um conjunto de cartas, conforme já mencionado, se deu pelo fato de que cartas estão atreladas ao nosso cotidiano de diversas formas, seja em jogos, cartas colecionáveis e até mesmo em traços presentes na nossa língua. E mais

que isso, devido ao potencial lúdico que agregam. Na classificação da CAPES, nosso produto educacional, as cartas, podem ser classificadas como Produto Técnico Tecnológico (PTT), Material didático/instrucional, por ser um material voltado para o ensino e aprendizagem de questões relacionadas à reflexão sobre a ciência.

Como contexto para a elaboração desse trabalho, a problemática reside no distanciamento entre ciência e Sociedade, não do ponto de vista concreto, ou seja, da presença da ciência no cotidiano ou resolvendo problemas, mas no sentido da percepção e da falta de visibilidade para suas realizações. As contribuições da ciência para a sociedade foram historicamente e continuam sendo extremamente significativas, mas eram/são pouco evidenciadas ou percebidas no cotidiano da população. Como aponta Santos (1999), isso ocorreu pelo fato de que a ciência era elitista, estava apartada da sociedade geral, era uma atividade intelectual de pequenos grupos que não tinham a preocupação de promover uma integração entre a ciência e a sociedade. Nesse sentido, o conhecimento científico se construiu de forma isolada, foi considerado uma torre de marfim, o que gerou consequências que perduram até hoje.

O objetivo das cartas é fomentar a reflexão e a discussão, em disciplinas da graduação de qualquer área do conhecimento, sobre importantes aspectos da ciência como suas dinâmicas, complexidade e relação com a sociedade. Mais especificamente, as cartas possuem como finalidade:

- Propor discussões sobre a importância de um maior diálogo entre ciência e sociedade, de modo a fomentar a formação de cidadãos conscientes e engajados com as necessidades da região.
- Experimentar metodologias inovadoras de ensino e aprendizagem para discussões sobre a ciência.
- Refletir sobre posturas e práticas de construção de conhecimento colaborativa em uma relação horizontal entre os diversos saberes.
- Fomentar uma formação cidadã, consciente e alinhada às realidades globais e locais no Ensino Superior.

Esse material poderá ser utilizado, por exemplo, em disciplinas obrigatórias como Metodologia da Pesquisa, Metodologia do Trabalho Científico, entre outras. Ou

ainda, em disciplinas optativas que tenham relação com a ciência: Comunicação e ciência; História da ciência; Ciência, Tecnologia e Sociedade; e assim por diante.

A ideia é que as cartas sejam utilizadas nos momentos iniciais dessas disciplinas não só para contextualizar, como também para promover a ampliação do olhar sobre a ciência e sobre o processo de construção de conhecimento. As cartas funcionam como motivadores para suscitar em sala de aula, seja de maneira presencial ou remota, discussões relevantes sobre o campo científico, neutralidade da ciência, comunicação da ciência e outros temas.

Com isso, além das discussões em sala de aula, o professor também poderá realizar diferentes atividades de maneira assíncrona, como forma de materializar e aprofundar as discussões. A proposta do trabalho é, também, sugerir algumas possibilidades de atividades com o uso das cartas, em que ficará a critério do professor utilizá-las ou não, ou até mesmo criar outras que considerar mais pertinente para a sua disciplina.

### 3.1 PROPOSTA INICIAL DOS CONTEÚDOS DO PRODUTO

Tendo por base as cartas citadas como inspiradoras, inicialmente propomos um conjunto com 36 cartas, divididas em três eixos (12 cartas para cada eixo): Percepção pública da ciência; Reflexões sobre a ciência; e Relação ciência e sociedade. Dentro de cada eixo, as cartas estão relacionadas a diversos temas, conforme indicaremos de maneira detalhada mais adiante. Os eixos foram construídos a partir dos principais aspectos da ciência levantados pelo referencial teórico estudado, em que foram selecionados os assuntos mais pertinentes para uma discussão inicial e ampla.

Os temas foram criados para melhor estruturar e organizar didaticamente as discussões, mas as cartas podem ser utilizadas tanto por eixo quanto de forma embaralhada. Além disso, algumas podem envolver ou se desdobrar em mais de um tema. As cartas não seguem padrões específicos, podem trazer um cenário imaginário, um questionamento ou uma citação para desencadear a discussão. Quando utilizada alguma citação, optamos por não adotar um único autor ou apenas uma visão sobre assunto, mas abordar diferentes pontos de vistas e correntes

teóricas para explorar e refletir sobre a diversidade de perspectivas sobre uma mesma discussão.

A seguir apresentaremos os três eixos com suas respectivas cartas. Primeiramente, vem a contextualização de cada eixo, a sua importância e objetivo. Em seguida sistematizamos um Quadro com as 12 cartas daquele tópico, cujas colunas estão divididas em: Carta/Conteúdo; Tema; Objetivo (da carta).

### **3.1.1 Eixo 1 – Percepção pública da ciência**

Entendendo que a temática sobre percepção pública da ciência e tecnologia (C&T) é de grande relevância, tanto no âmbito acadêmico quanto político, esse eixo pretende trabalhar com a percepção dos discentes sobre assuntos relacionados à ciência. Como aponta Castelfranchi e colaboradores (2013), conhecer a visão e as opiniões das pessoas sobre C&T e suas implicações econômicas, políticas ou éticas se faz necessário para a formulação de políticas públicas e para a promoção de inclusão social. Além disso, contribui para entender os fatores que levam os jovens a escolher ou não carreiras científicas.

A discussão no meio acadêmico sobre esse assunto é central pelo fato de que os discentes de graduação estão em processo de formação e o Ensino Superior é um ambiente propício para o fomento do pensamento crítico, no sentido de ampliar o olhar e evitar pensamentos reducionistas ou ambivalentes sobre a ciência, presente em diferentes esferas da sociedade. Essa discussão se torna ainda mais necessária nas universidades públicas, como é o caso da UFPA, por serem as maiores produtoras de ciência no país.

Como os cientistas trabalham? Quais áreas do conhecimento você considera científicas? Quais instituições produzem conhecimento científico? Qualquer pessoa pode produzir ciência? Você já visitou algum espaço dedicado à ciência? Essas são algumas das discussões levantadas no Eixo 1.

Nessa perspectiva, o eixo tem como proposta perceber a visão e o interesse dos discentes sobre a ciência e como a percebem no seu dia a dia. O objetivo é promover discussões aprofundadas e problematizar percepções limitadas e estereotipadas sobre a ciência. Para isso, o eixo foi dividido em três temas, como visto no Quadro 1: Imaginário do(a) cientista; Áreas e locais de atuação; Processos científicos.

**Quadro 1** – Cartas pertencentes ao Eixo 1

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
1 – Pense em um(uma) cientista e descreva como ele(a) é: seus aspectos físicos e suas características.	Imagário do(a) cientista	Mapear a visão que o(a) discente tem sobre a imagem do(a) cientista.
2 – Na sua opinião, com o que os(as) cientistas trabalham?		Perceber que tipo de associação o(a) discente realiza sobre o trabalho do(a) cientista.
3 - Você acabou de receber um convite para uma palestra sobre estudos científicos. O que para você será retratado nessa palestra?	Áreas e locais de atuação	Verificar quais áreas do conhecimento o(a) discente associa à Ciência.
4 – Qual(is) área(s) de atuação você considera como científica(s)?		Observar o que o(a) discente considera como Ciência.
5 - Cite um lugar, instituição ou espaço que você acha que produz conhecimento científico.		Verificar que tipo de instituição o discente relaciona com a produção de Ciência.
6 - Você já visitou algum lugar ou espaço voltado para a Ciência? Como foi a experiência? Se não, tem interesse em visitar algum espaço dessa natureza?		Saber que tipo de espaço o discente associa com a Ciência e registrar como foi sua experiência.
7 - Descreva três coisas que você acredita que foram criadas a partir do conhecimento científico.	Processos científicos	Levantar que tipo de produção o discente relaciona com o fazer científico.
8 - Qualquer pessoa pode produzir Ciência?		Discutir sobre o fazer científico.
9 – Se pensarmos no oposto do calor poderia ser o frio. Do desmatamento o reflorestamento. Na sua opinião, o que seria o oposto da Ciência?		Verificar o que o discente define como Ciência e o que seria o seu contraponto.
10 – Você considera o conhecimento científico de fácil, médio ou difícil compreensão?		Verificar como o conteúdo científico é percebido pelo(a) discente.
11 - A Ciência está presente em muitas coisas do dia a dia. Como podemos saber se algo é fruto de um processo científico?		Analisar o que o discente compreende como processo científico.
12- Você acha que a população deve participar nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e tecnologia		Perceber qual a relação feita entre Ciência e a população.

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

Em síntese, os questionamentos lançados nesse eixo têm duas perspectivas centrais: (i) mapear quais percepções e opiniões os discentes possuem sobre a ciência e sua relação com o cotidiano; e (ii) promover debates sobre essas visões e

refletir a partir de uma ótica mais ampla sobre a ciência, de quem são cientistas, das instituições que produzem ciência no Brasil e da sua abrangência.

### **3.1.2 Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência**

Não existe uma única definição para a ciência e para o seu processo de construção de conhecimento. Nesse sentido, é relevante promover discussões sobre as diferentes perspectivas sobre o assunto e incentivar os discentes a refletir de maneira aprofundada sobre a ciência e o fazer científico, bem como sua importância para sociedade.

Diante disso, esse eixo tem como objetivo explorar diversas visões sobre ciência e sobre o processo de construção do conhecimento científico, a partir de diferentes correntes teóricas, de modo que os discentes possam entender não só a complexidade do assunto, como também sua relevância e responsabilidade social. Um exemplo disso é o papel que a ciência está desempenhando no cenário de pandemia que se vive desde 2020 no combate ao Coronavírus, tanto no sentido de oferecer orientações de prevenção quanto nos estudos sobre o tratamento da doença, além da sua contribuição para a produção de vacinas.

A proposta desse eixo é abordar a ciência e toda a sua complexidade, a partir de múltiplas perspectivas. É imprescindível fomentar discussões dessa natureza, pois proporciona aos discentes uma formação mais ampliada e crítica sobre a ciência. Diante disso, a proposta é que reflitam sobre os seus processos de construção de conhecimento durante a graduação e posteriormente nos lugares onde forem atuar profissionalmente. E mais que isso, que percebam como a ciência está envolvida em vários aspectos da nossa vida.

A ideia é fomentar a reflexão e procurar desmistificar alguns pré-conceitos que envolvem a ciência e o fazer científico. Esse eixo tem como objetivo sensibilizar os discentes no sentido de compreender suas dinâmicas, complexidade e importância e foi dividido em três temas, conforme Quadro 2: Campo Científico; Neutralidade da Ciência; Ciência e Verdade.

Quadro 2 - Cartas pertencentes ao Eixo 2

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
<p>13- “O termo Ciência está reservado, em grande medida, para aquelas áreas que progridem de uma maneira óbvia. Mais do que em qualquer outro lugar, nota-se isso claramente nos debates recorrentes sobre a cientificidade de uma ou outra Ciência social contemporânea” (KUHN, 1989 p. 202).</p> <p>O que você acha que o autor quer dizer com “áreas que progridem de uma maneira mais óbvia”? Na sua opinião, quais áreas seriam essas?</p> <p>Fonte: KUHN, Thomas S. <b>A estrutura das revoluções científicas</b>. São Paulo: Perspectivas, 1989.</p>		<p>Promover a reflexão sobre a cientificidade das áreas de conhecimento.</p>
<p>14- “O campo científico, enquanto sistema de relações objetivas entre posições adquiridas (em lutas anteriores), é o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial” (BOURDIEU, 1983, p.122).</p> <p>Em sua opinião, que tipo de luta concorrencial existe no campo científico?</p> <p>Fonte: BOURDIEU, Pierre. <b>O campo científico</b>. In: ORTIZ, Renato (Org.). Pierre Bourdieu: sociologia. São Paulo: Ática, 1983. p. 122-55. Coleção Grandes Cientistas Sociais.</p>	<p>Campo científico</p>	<p>Discutir sobre legitimidade e inovação no campo científico.</p>
<p>15- “Todo conhecimento é contextual. O conhecimento científico é duplamente contextualizado, pela comunidade científica e pela sociedade [...]. A dupla contextualização do conhecimento científico significa que ele é simultaneamente uma prática científica e uma prática social e que essas duas dimensões não podem ser separadas” (SANTOS, 1989, p.77).</p> <p>O que é possível interpretar do que foi dito pelo autor?</p> <p>Fonte: SANTOS, Boaventura de S. <b>Introdução a uma Ciência pós-moderna</b>. Edições Afrontamento, 1989.</p>		<p>Fomentar a reflexão sobre como a prática científica também é uma prática social.</p>

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
<p>16- Ao discutir sobre o conhecimento científico, Santos (2008) destaca que todo conhecimento é autoconhecimento, “o caráter autobiográfico e auto-referenciável da Ciência é plenamente assumido. [...] No futuro não se tratará tanto de sobreviver como de saber viver. Para isso é necessária uma outra forma de conhecimento, um conhecimento compreensivo e íntimo que não nos separe e antes nos une pessoalmente ao que estudamos” (SANTOS, 2008, p. 20).</p> <p>A partir dessa visão de Santos, o que você acha sobre a relação entre sujeito e o seu objeto de estudo no processo de construção do conhecimento científico?</p> <p>Fonte: SANTOS, Boaventura de S. <b>Um Discurso sobre as Ciências</b>. São Paulo: Cortez, 2008.</p>		<p>Relacionar a prática científica com o sujeito que a realiza.</p>
<p>17- Para Morin (2003, p. 13), um dos problemas da Ciência Moderna é a sua “Hiperespecialização”, caracterizada pela “especialização que se fecha em si mesma sem permitir sua integração em uma problemática global ou em uma concepção de conjunto do objeto do qual ela considera apenas um aspecto ou uma parte”.</p> <p>Que prejuízos você considera que esse processo de hiperespecialização pode causar?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>A cabeça bem-feita: repensar a forma, reformar o pensamento</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.</p>		<p>Discutir sobre o conhecimento muito específico que não dialoga com o todo.</p>
<p>18- “Há que acabar com a tola alternativa de Ciência ‘boa’, que só traz benefícios, ou da Ciência ‘má’, que só traz prejuízos. Pelo contrário, há que, desde a partida, dispor do pensamento capaz de conceber e de compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca que se encontra no cerne da Ciência” (MORIN, 2010, p. 16).</p> <p>Você concorda completamente, concorda parcialmente ou discorda do pensamento de Morin? Por quê?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>Ciência com ConsCiência</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.</p>	<p>Neutralidade da ciência</p>	<p>Discutir a Ciência a partir de múltiplas perspectivas.</p>

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
<p>19- Oliveira (2008), discute que a neutralidade da Ciência é defendida por três teses: neutralidade temática, metodológica e factual. Sobre a neutralidade factual, “a Ciência é neutra porque não envolve juízos de valor; ela apenas descreve a realidade, sem fazer prescrições; suas proposições são puramente factuais” (OLIVEIRA, 2008, p. 98).</p> <p>Você concorda que a Ciência detém a neutralidade factual?</p> <p>Fonte: OLIVEIRA, Marcos B. de. Neutralidade da Ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. <b>Scientiæ Studia</b>, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008.</p>		<p>Refletir sobre a Ciência a partir de uma visão positivista.</p>
<p>20- Em entrevista para a Folha de São Paulo, o professor e pesquisador Marcelo Gleiser declarou: "Os cientistas costumam apregoar que a Ciência veste o manto da imparcialidade [...] a neutralidade científica é quase uma utopia".</p> <p>O que você acha sobre tal afirmação? A neutralidade é uma utopia? Por quê?</p> <p>Fonte: NOGUEIRA, Salvador. Ciência neutra não existe, afirma Gleiser. <b>Folha de S. Paulo</b>, 30 jun. 2005.</p>		<p>Debater sobre a prática científica e a sua neutralidade.</p>
<p>21- Para Bourdieu (1983), “A idéia de uma Ciência neutra é uma ficção, e uma ficção interessada, que permite fazer passar por científico uma forma neutralizada e eufêmica, particularmente eficaz simbolicamente porque particularmente irreconhecível, da representação dominante do mundo social”.</p> <p>O que você entende com essa afirmação de Bourdieu?</p> <p>Fonte: BOURDIEU, Pierre. O campo científico. In: ORTIZ, Renato (Org.). <b>Pierre Bourdieu: sociologia</b>. São Paulo: Ática, 1983. p. 122-55. Coleção Grandes Cientistas Sociais.</p>		<p>Fomentar a reflexão sobre o discurso científico.</p>

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
<p>22 - “A Ciência não tem verdade, não existe uma verdade científica, existem verdades provisórias que se sucedem, onde a única verdade é aceitar essa regra e essa investigação” (MORIN, 2010, p.56).</p> <p>Se a Ciência não tem uma única verdade o que ela tem?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>Ciência com Consciência</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.</p>		<p>Problematizar a Ciência como verdade absoluta, pronta e acabada.</p>
<p>23- “Todo o conhecimento é a resposta a uma pergunta” (BACHELARD, 2007, p. 12).</p> <p>Em sua opinião, qual é a pergunta que move a Ciência?</p> <p>Fonte: BACHELARD, Gaston. <b>A Formação do Espírito Científico</b>. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.</p>	<p>Ciência e verdade</p>	<p>Articular a construção do conhecimento científico com a explicação ou resolução de algo.</p>
<p>24- “[...] ser bom em Ciência, como ser bom no senso comum, não é saber soluções e respostas já dadas. Estas podem muito bem ser encontradas em livros e receituários. Ser bom em Ciência e no senso comum é ser capaz de inventar soluções” (ALVES, 2005, p. 20).</p> <p>O que você acha que o autor quer dizer com essa afirmação?</p> <p>Fonte: ALVES, Rubem. <b>Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e a suas regras</b>. São Paulo: Edições Loyola, 2005.</p>		<p>Fomentar a reflexão sobre a Ciência como um processo constante de descoberta e solução de problemas.</p>

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

Em síntese, o conteúdo desse eixo é discutir a ciência a partir de diferentes perspectivas teóricas, muitas vezes discordantes entre si, para que os discentes possam perceber a complexidade e construam um olhar crítico sobre o assunto. Debates sobre questões polêmicas como neutralidade da ciência e ciência e verdade são lançadas para que os discentes possam pensar sobre aspectos centrais da dinâmica e do fazer científico.

### **3.1.3 Eixo 3 – Relação ciência e sociedade**

A construção do conhecimento científico foi desenvolvida historicamente apartado dos demais atores sociais, apenas um grupo seletivo fazia parte do processo, promovendo assim um distanciamento entre ciência e sociedade. No entanto, mesmo com todo esse distanciamento, o conhecimento científico, viabiliza inúmeras soluções concretas para a sociedade, mesmo que pouco evidenciadas ou reconhecidas de forma geral. Nessa perspectiva, para fortalecimento tanto da ciência quanto para melhoria da qualidade de vida da população, faz-se necessário uma maior articulação e diálogo entre os cientistas e os integrantes das diferentes esferas da sociedade.

Entendendo que é importante que ciência e sociedade estabeleçam laços mais estreitos para o desenvolvimento de ambas, a proposta desse eixo é fomentar o debate sobre essa relação e refletir como a ciência pode colaborar com a sociedade e como a sociedade pode contribuir com a ciência. O eixo foi dividido em três temas, como visto no Quadro 3: Ciência no cotidiano; Ciência e resolução de problemas; Comunicação da ciência.

Qual sua relação com a ciência? Como a ciência está presente no seu cotidiano? O que a ciência representa para a sociedade? É importante que cientistas dialoguem com a população? Esses são alguns questionamentos levantados nesse eixo para fomentar o debate.

**Quadro 3** - Cartas pertencentes ao Eixo 3

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>25- Reflita sobre a sua trajetória de vida até o presente momento. Fale um pouco sobre a sua relação com a Ciência, em que momento ou de que forma ela esteve/está presente na sua vida.</p>		<p>Perceber como o(a) discente relaciona a Ciência no seu cotidiano.</p>
<p>26- “Há três séculos, o conhecimento científico não faz mais do que provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem” (MORIN, 2010, p. 15).</p> <p>Para você o que é a Ciência, e o que ela representa para a sociedade?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>Ciência com ConsCiência</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.</p>		<p>Articular as realizações da Ciência com as grandes descobertas do mundo.</p>
<p>27- Em uma pesquisa realizada por Reznik e colaboradores (2017, p. 846), foi possível perceber que adolescentes "restringem o conceito de Ciência a conteúdos escolares" e mantêm uma visão "aproblemática e a-histórica, uma vez que os conhecimentos são transmitidos de forma já elaborada".</p> <p>Diante disso, qual sua opinião sobre essa visão da Ciência?</p> <p>Fonte: REZNIK, Gabriela et al. Como adolescentes apreendem a Ciência e a profissão de cientista? <b>Revista Estudos Feministas</b>. v. 25, n. 2, p. 829-855, 2017.</p>	<p>Ciência no cotidiano</p>	<p>Fomentar a reflexão sobre como a Ciência está no cotidiano, sobretudo no contexto educacional.</p>
<p>28- “Embora estejamos em permanente contato com os produtos da Ciência, tanto no que se refere aos aparatos tecnológicos, como às conquistas em termos de comunicação, experimentamos, em um primeiro momento, a dolorosa sensação de que muito pouco ou nada sabemos a respeito de como são elaborados e como funcionam os aparatos científicos” (GERMANO, 2011, p. 322).</p> <p>Você concorda com a afirmação do autor?</p> <p>Fonte: GERMANO, M.G. <b>Uma nova Ciência para um novo senso comum</b>. Campina Grande: EDUEPB, 2011.</p>		<p>Verificar a percepção do(a) discente sobre a articulação Ciência, Tecnologia e Sociedade.</p>

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>29- “Para que sejam produtivas ou apropriadas as respostas ofertadas pela pesquisa científica, o sistema requer uma série constante de ajustes a fim de que se cumpramos compromissos da Ciência em executar a missão de apresentar soluções criativas às demandas da sociedade” (HEBERLÊ, 2016, p. 77).</p> <p>Se você pudesse utilizar a Ciência para resolver uma demanda da sociedade. Qual seria? Por quê?</p> <p>Fonte: HEBERLÊ, Antonio. Elementos sobre a relação entre Ciência e sociedade. <b>Revista Expressa Extensão</b>, Pelotas, v. 21, n. 2, p. 66-84, 2016.</p>		<p>Incentivar a noção de Ciência como um caminho para a resolução de problemas.</p>
<p>30- “[...] é importante que se tenha presente que somente numa sociedade onde exista um clima cultural, em que o impulso à curiosidade e o amor à descoberta sejam compreendidos e cultivados, pode a Ciência florescer. Somente quando a Ciência se torna profundamente enraizada como um elemento cultural da sociedade é que pode ser mantida e desenvolvida uma tecnologia progressista e inovadora, tornando-se, então, possível uma associação íntima e vital entre Ciência e tecnologia” (SALA, 1974, p. 813).</p> <p>O que a Ciência pode fazer pela sociedade e o que a sociedade pode fazer pela Ciência?</p> <p>Fonte: SALA, Oscar. O papel da Ciência na sociedade. <b>Revista de História</b>, São Paulo, v. 50, n. 10, p. 813-820, dez. 1974.</p>	<p>Ciência e resolução de problemas</p>	<p>Discutir a relação entre Ciência e sociedade, e como pode trabalhar de forma integrada.</p>
<p>31- De acordo com a Revista Fapesp (2001), “Uma entre as tantas motivações da pesquisa científica e tecnológica é buscar saídas para os problemas que afligem a sociedade”.</p> <p>A Ciência é capaz de resolver os problemas que afligem a sociedade?</p> <p>Fonte: PESQUISA FAPESP. <b>As aplicações da Ciência</b>. São Paulo, Edição 65 jun. 2001.</p>		<p>Relacionar o potencial da produção do conhecimento científico para a resolução de problemas da sociedade.</p>

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>32- "Ao longo da história, alguns dos maiores sucessos em Desenvolvimento vieram de estender o alcance das descobertas científicas e tecnológicas para aqueles que não tinham acesso", diz Rajiv Shah, administrador da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, em artigo publicado na revista Science.</p> <p>Partindo desse ponto de vista, na sua opinião, quais conexões são possíveis estabelecer entre Ciência e progresso?</p> <p>Fonte: SHAH, Rajiv. Breakthroughs for Development. <b>Science</b>, v. 333, n. 41, p. 385, 2011.</p>		<p>Refletir como a Ciência pode promover o acesso à informação e proporcionar uma transformação social.</p>
<p>33- Alves (2005, p. 34) afirma que o conhecimento só ocorre em situações-problemas "Quando não há problemas, não pensamos, só usufruímos".</p> <p>Qual é a sua interpretação da afirmação do autor? O que ele quer dizer com isso?</p> <p>Fonte: ALVES, Rubem. <b>Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e a suas regras</b>. São Paulo: Edições Loyola, 2005.</p>		<p>Discutir sobre as motivações da produção do conhecimento.</p>
<p>34- "Hoje, mais do que nunca, a universidade precisa se organizar e criar condições para que a sua produção científica chegue até a sociedade. E para isso ela tem que ser ponte entre os meios de comunicação e o receptor" (KUNSCH, 1996, p. 47).</p> <p>Em sua opinião, você acha que a produção científica das universidades chega até a sociedade?</p> <p>Fonte: KUNSCH, M. M. K. Divulgação científica: missão inadiável da universidade. <b>Logos</b>, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, 1996.</p>	<p>Comunicação da ciência</p>	<p>Discutir sobre a importância da comunicação da Ciência e do diálogo com a sociedade.</p>

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>35- No editorial da Revista Pesquisa Odontológica Brasileira, Forattini (2000) afirmou "Todo país que aspire alcançar status de relevo no concerto das nações, necessita de desenvolver a própria pesquisa científica. Por sua vez, os pesquisadores, têm o dever de se comunicarem com a sociedade à qual pertencem".</p> <p>Em sua opinião, qual a importância da comunicação entre os pesquisadores e a sociedade?</p> <p>Fonte: FORATTINI, P. O. A Ciência e a sociedade. <b>Pesquisa Odontológica Brasileira</b>, São Paulo, v.14, n.3, 2000.</p>		<p>Realizar o tensionamento entre o fazer Ciência com a prática social.</p>
<p>36- "A comunicação científica visa, basicamente, à disseminação de informações especializadas entre os pares [...]. A divulgação científica cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico. [...] Contribui, portanto, para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida" (BUENO, 2010, p. 5).</p> <p>Considerando essa afirmação, em sua opinião, qual a importância da democratização de informações para o próprio processo de produção científica?</p> <p>Fonte: BUENO, Wilson C. <b>Comunicação científica e divulgação científica:</b> aproximações e rupturas conceituais. <i>Informação &amp; Informação</i>, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010.</p>		<p>Discutir a comunicação da Ciência como uma prática para o exercício de cidadania.</p>

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

A proposta de conteúdo dos três eixos acima citados foi submetida a um processo de validação por um painel de especialista, conforme maior detalhamento no item a seguir.

### 3.2 VALIDAÇÃO DOS CONTEÚDOS DO PRODUTO EDUCACIONAL

A validação de um produto ou processo é uma etapa que visa avaliar se o que foi desenvolvido atende aos propósitos desejados e as expectativas do usuário (VELOSO; MALCHER; ELIASQUEVICI, 2018). Para Cook e Hatala (2016), a validação

é a coleta de evidências válidas para uma pesquisa e sua aplicação, corresponde a um processo e não um ponto final com todas as respostas.

Para a área de Ensino, como apontam Rizzatti e colaboradores (2020), a validação consiste em identificar evidências que possam avaliar a adequação e aplicabilidade de um produto ou processo. Para os autores, a coleta de evidências pode se dar a partir de instrumentos qualitativos e/ou quantitativos para avaliar a adequação da utilização, interpretação e resultados da sua aplicação.

Dentre as várias possibilidades de validação, há o painel de especialistas que, de acordo com Pinheiro, Farias e Abe-Lima (2013), é uma técnica de pesquisa para coletar dados a serem analisados durante uma investigação, escolhida de modo a servir aos propósitos da pesquisa, reunindo pessoas consideradas especialistas no assunto a ser investigado. Para estes autores,

o sentido da palavra especialista foge um pouco de seu uso tradicional; estamos elencando sob esse rótulo as pessoas, que tendo alguma forma de contato com a situação de interesse da investigação (seja por conhecerem as pessoas envolvidas ou as condições ambientais estudadas), merecem ser ouvidas, justamente por causa dessa sua “especialidade” (PINHEIRO; FARIAS; ABE-LIMA, 2013, p. 187).

Como discutem Pinheiro, Farias e Abe-Lima, o painel de especialistas pode fazer parte de um projeto de pesquisa em dois momentos distintos. Em uma fase preliminar para contribuir no estabelecimento de bases para a investigação ou em estágios mais avançados do estudo para coleta de dados propriamente dita, seja como estratégia única de investigação, ou combinada com outras técnicas de coleta de evidências.

No caso do material educacional aqui proposto, utilizamos o painel de especialistas como uma coleta preliminar para auxiliar na construção e finalização do conteúdo elaborado. Essa escolha se deu por entendermos que a participação de docentes com experiência no assunto é de fundamental importância para a construção do material. Diante disso, para a validação do conjunto de cartas, a escolha dos profissionais considerou os seguintes critérios: ter experiência docente no Ensino Superior; ter ministrado disciplina relacionada às temáticas do produto; contemplar a diversidade das áreas de conhecimento; estar vinculado à Instituição de Ensino Superior Pública; e ter equilíbrio na representatividade de ambos os

sexos. Assim, a partir dos critérios estabelecidos, foram convidados sete especialistas para participar da validação, cujo perfil está descrito no Quadro 4.

**Quadro 4 – Perfil dos especialistas**

ESPECIALISTA	IES	INSTITUTO	SEXO	TITULAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	TEMPO DE DOCÊNCIA	DISCIPLINAS MINISTRADAS RELACIONADAS À METODOLOGIA OU À CIÊNCIA
E1	UFPA	Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH)	Feminino	Doutorado	Sociologia	22 anos	Laboratório de Pesquisa; Metodologia Científica; Metodologia da Pesquisa.
E2	UFPA	Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI)	Masculino	Doutorado	Ensino de Ciências	23 anos	Bases Históricas e Epistemológicas da Ciência I e II (graduação e pós-graduação).
E3	UFPA	Instituto de Ciências da Saúde (ICS)	Masculino	Doutorado	Neurociências	16 anos	Experimentando Ciência: o Corpo Humano em Movimento.
E4	UFPA	Instituto de Ciências da Saúde (ICS)	Feminino	Doutorado	Ciências da Saúde (Fisioterapia e Terapia Ocupacional)	15 anos	Metodologia da Pesquisa; TCC; Experimentando Ciência: o Corpo Humano em Movimento; Redação Científica.
E5	UFPA	Instituto de Letras e Comunicação (ILC)	Feminino	Doutorado	Comunicação e Análise do Discurso	24 anos	Metodologias da Pesquisa em Comunicação; Redação Científica; Escrita Acadêmica e Notas Metodológicas; Escrita Acadêmica.
E6	UFPA	Instituto de Ciências da Educação (ICED)	Masculino	Doutorado	Educação	30 anos	Metodologia Científica; Metodologia de Pesquisa; Pesquisa Educacional.

ESPECIALISTA	IES	INSTITUTO	SEXO	TITULAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	TEMPO DE DOCÊNCIA	DISCIPLINAS MINISTRADAS RELACIONADAS À METODOLOGIA OU À CIÊNCIA
E7	UFPA	Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN)	Masculino	Doutorado	Ciência da Computação	20 anos	Metodologia Científica; Métodos Avançados de Pesquisa Científica em Engenharia de Software Centrada no Usuário; Metodologia do Trabalho Científico em Computação.

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

Conforme Quadro 4, no processo de validação foi possível contar com especialistas de diversas áreas do conhecimento e todos com mais de 15 anos de experiência docente, o que permitiu um olhar interdisciplinar de profissionais com longa trajetória no Ensino Superior.

Após contatos iniciais e aceite em participar do processo de validação, para cada especialista, foi enviado um *e-mail* (Apêndice 1) agradecendo a participação e disponibilidade e anexando dois documentos com todas as informações e orientações de como proceder a avaliação:

- Arquivo contendo a carta convite para participação na pesquisa e a proposta do produto educacional (Apêndice 2);
- Arquivo contendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de colaboração na pesquisa e o instrumento de validação, com as devidas orientações, do conjunto de cartas que estamos propondo (Apêndice 3).

O instrumento de validação utilizado foi composto por cinco critérios básicos (Quadro 5), em forma de perguntas, que tinham como proposta avaliar a pertinência de cada carta em função do objetivo traçado, tema e eixo constitutivo. Para cada carta, havia, ainda, local para que os especialistas pudessem manifestar sugestões

de alterações e possíveis ajustes. Ao final de cada eixo, os especialistas eram convidados a tecer outros comentários, críticas ou sugestões relativas àquele eixo.

**Quadro 5** – Critérios do instrumento de validação

CRITÉRIO
O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?
Complexidade do conteúdo da carta
A construção da carta está clara e bem redigida?
O conteúdo da carta está enviesado?
O Conteúdo da carta está adequado ao eixo?
Caso tenha sugestão de possíveis ajustes ou outros comentários.

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

Para cada um dos critérios, o especialista podia responder, fazendo uso da seguinte escala para o registro da avaliação: (1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a). Ao final do formulário, havia, ainda, um espaço para comentários, sugestões e críticas de âmbito geral, além de uma pergunta relacionada à opinião do especialista sobre a proposta de nome do produto educacional.

### **3.2.1 Contribuições dos especialistas: discussão e análise**

Empreendemos uma análise qualitativa das avaliações dos especialistas, dividida por eixo. Durante a análise, diagnosticamos que os especialistas tiveram diferentes entendimentos sobre a escala de avaliação empregada e, por isso, realizaram apropriações divergentes para emitir nota para os critérios do instrumento. No entanto, como eles evidenciaram qual perspectiva adotaram, foi possível identificar e estabelecer os parâmetros necessários para a análise. Sobre isso, alguns especialistas se apropriaram da nota 1 da escala para responder “Não” ou “Não se aplica”.

Para cada eixo foi elaborado um quadro síntese da avaliação. A primeira coluna consta o número da carta, a segunda se refere aos critérios de avaliação, da terceira a nona coluna correspondem a identificação dos avaliadores e a última descreve a análise realizada a partir da avaliação dos especialistas. Na primeira

coluna, utilizamos um destaque em cores para identificar que a carta foi alterada, conforme a seguinte legenda: (i) cor verde: pequenos ajustes no texto e/ou no objetivo da carta; (ii) cor amarela: ajustes substanciais no texto da carta; e (iii) cor vermelha: conteúdo retirado. Após o quadro síntese, ainda para cada eixo, apresentamos outro quadro destacando as alterações realizadas.

O Quadro 6, a seguir, sintetiza a avaliação referente ao Eixo 1 - Percepção pública da ciência.

**Quadro 6 – Síntese da avaliação do Eixo 1 – Percepção Pública da Ciência**

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
Carta 1	1.1 O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	3	3	3	A carta 1 foi bem avaliada pelos especialistas. A nota 2 do E7 no critério 1.3 foi melhorada com a alteração no texto da carta sugerida pelo próprio especialista. * Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	1.2 Complexidade do conteúdo da carta	3	4	4	4	3	3	3	
	1.3 A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	3	3	2	
	1.4 O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	3	1	3	
	1.5 O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	3	4	
Carta 2	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	2	4	4	3	A carta 2 foi bem avaliada pelos especialistas. A nota 2 do E4 no critério 2.1 e no 2.3 foi melhorada com a alteração no texto da carta sugerida por outro especialista. * Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	3	4	4	4	4	4	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	2	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 3	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	1	4	4	4	3	3	A a carta 3 foi bem avaliada pelos especialistas. O E2 deu nota 1 para todos os critérios da avaliação, optamos por atender a sua sugestão e alterar completamente o texto da carta 3. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	1	4	4	4	3	1	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	1	2	4	3	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	1	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	1	3	4	4	4	4	

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
Carta 4	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	2	1	4	4	3	4	3	A carta 4 foi bem avaliada por alguns especialistas e outros ficaram na dúvida. Para melhorar o conteúdo da carta, realizamos alterações no texto sugeridas pelos especialistas. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	2	1	4	4	4	4	1	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	2	1	4	4	3	4	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	3	1	1	4	3	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	2	1	4	4	4	4	4	
Carta 5	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	5	4	2	4	4	3	A carta 5 foi bem avaliada pelos especialistas. O E4 deu nota 2 nos critérios 5.1 e 5.3, optamos por ajustar o texto da carta com a sugestão do próprio especialista. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”. **O E2 deu nota 5 para os critérios, entendemos sua avaliação como nota máxima (4), pois não houve nenhuma crítica ou sugestão de alteração.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	5	4	4	4	4	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	5	4	2	4	4	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	5	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	5	4	4	4	4	4	
Carta 6	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	5	3	4	4	4	3	A carta 6 foi bem avaliada pelos especialistas. Não realizamos alterações. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”. **O E2 deu nota 5 para os critérios, entendemos sua avaliação como nota máxima (4), pois não houve nenhuma crítica ou sugestão de alteração.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	5	4	4	4	4	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	5	3	4	4	4	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	5	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	5	4	4	4	4	4	

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
Carta 7	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	5	4	4	4	4	3	<p>A carta 7 foi bem avaliada pelos especialistas. Realizamos apenas um acréscimo de informação sugerida por um dos especialistas.</p> <p>*Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.</p> <p>**O E2 deu nota 5 para os critérios, entendemos sua avaliação como nota máxima (4), pois não houve nenhuma crítica ou sugestão de alteração.</p>
	Complexidade do conteúdo da carta	4	5	4	4	4	4	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	5	4	4	4	4	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	5	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	5	4	4	4	4	4	
Carta 8	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	2	3	4	4	4	3	<p>A carta 8 foi bem avaliada pelos especialistas. No entanto, realizamos alteração substancial no texto a partir da sugestão do E2 para melhor atender ao objetivo da carta.</p> <p>*Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.</p>
	Complexidade do conteúdo da carta	4	2	4	4	4	4	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	2	4	4	4	4	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	2	2	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 9	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	3	4	4	4	3	3	<p>A carta 9 foi bem avaliada pelos especialistas. Realizamos uma pequena alteração no texto a partir da sugestão do E4. Apesar do E2 ter dado nota 1 para os critérios 9.2, 9.3 e 9.4, optamos por não alterar de forma substancial as cartas, porque nenhum outro especialista criticou o texto e por entendermos que a pergunta ficaria muito direta se realizado os cortes sugeridos pelo E2.</p> <p>*Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.</p>
	Complexidade do conteúdo da carta	4	1	4	4	4	3	1	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	1	4	2	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	1	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	3	4	

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
Carta 10	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	3	2	4	4	3	A carta 10 foi bem avaliada pelos especialistas. E3 e E4 fizeram críticas sobre a relação entre o conteúdo da carta e o objetivo, optamos por alterar o objetivo da carta. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	2	4	4	1	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	4	4	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	2	2	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 11	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	2	4	3	3	A carta 10 foi bem avaliada pelos especialistas. Não houve sugestão de ajuste. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	4	4	3	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	3	4	
Carta 12	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	2	2	3	2	3	3	3	A pergunta 12 gerou divergência e alguns comentários dos especialistas. Optamos por ajustar o texto da carta a partir da sugestão do E2 para deixar a pergunta mais clara. Foi realizado também pequeno ajuste no objetivo para melhor alinhamento. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	2	2	3	4	4	2	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	2	2	4	2	3	2	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	3	4	2	2	3	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	2	4	4	4	4	4	4	

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

Todos os especialistas concordaram que as cartas propostas no Eixo 1 – Percepção pública da ciência são pertinentes à discussão levantada. Responderam, ainda, que conseguem pensar em diversas atividades para realizar em sala de aula com as cartas, como por exemplo, discussão inicial para levantar conhecimentos prévios dos alunos sobre a visão do cientista e características da produção científica, atividade de sondagem inicial, atividades em grupo e com diferentes técnicas de dinâmicas de grupo e em Metodologias Ativas como perguntas para um *quiz*.

A partir das sugestões, o Quadro 7 destaca as alterações realizadas tanto no conteúdo quanto nos objetivos das cartas.

**Quadro 7 – Alterações realizadas nas cartas do Eixo 1 – Percepção pública da ciência**

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL
Carta 1	Pense em um(uma) cientista e descreva como ele(a) é: seus aspectos físicos e suas características.		“Acrescentaria: suas características que mais lhe chamam a atenção” (E6)	Pense em um(uma) cientista e descreva como ele(a) é: seus aspectos físicos e suas características que mais lhe chamam atenção.
Carta 2	Na sua opinião, com o que os(as) cientistas trabalham?		“Na sua opinião, como que os(as) cientistas trabalham?” (E6)	Na sua opinião, como que os(as) cientistas trabalham?
Carta 3	Você acabou de receber um convite para uma palestra sobre estudos científicos. O que para você será retratado nessa palestra?		“Creio que para atingir o objetivo proposto talvez seja melhor escrever algo como: se tivesse que assistir palestras científicas, que assuntos escolheria?”	Você acabou de receber um convite para uma palestra sobre estudos científicos. O que para você será retratado nessa palestra? Se tivesse que assistir palestras científicas, que assuntos escolheria?
Carta 4	Qual(is) área(s) de atuação você considera como científica(s)?		“Seria área de atuação ou área do conhecimento? A atuação pode se dar em área do conhecimento ou não” (E5)	Qual(is) área(s) de conhecimento você considera como científica(s)?
Carta 5	Cite um lugar, instituição ou espaço que você acha que produz conhecimento científico.		“As cartas 5 e 6 parecem demandar respostas que se podem se sobrepor. Sugiro tirar a palavra “lugar” da carta 05” (E4)	Cite uma instituição ou espaço que você acha que produz conhecimento científico.

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL
Carta 7	Descreva três coisas que você acredita que foram criadas a partir do conhecimento científico.		“Descrever três coisas (objeto, instrumento, peça, utensílio, etc)” (E6)	Descreva três coisas (objeto, instrumento, peça, utensílio etc.) que você acredita que foram criadas a partir do conhecimento científico.
Carta 8	Qualquer pessoa pode produzir Ciência?		“Creio que para atingir o objetivo proposto talvez seja melhor escrever algo como: Só gênios são capazes de fazer ciência?” (E2)	Só gênios são capazes de fazer ciência?
Carta 9	Se pensarmos no oposto do calor poderia ser o frio. Do desmatamento o reflorestamento. Na sua opinião, o que seria o oposto da Ciência?		“Sugiro ajuste em ‘Se pensarmos <b>QUE O</b> oposto do calor poderia ser o frio...” (E4)	Se pensarmos que o oposto do calor poderia ser o frio. Do desmatamento o reflorestamento. Na sua opinião, o que seria o oposto da Ciência?
Carta 10		Verificar como o conteúdo científico é percebido pelo(a) discente.	“Dificuldade e motivação estão relacionados. O objetivo é geral, mas a pergunta é muito específica” (E3)	

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL
Carta 12	Você acha que a população deve participar nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e tecnologia	Perceber qual a relação feita entre Ciência e a população.	<p>“Fique com dúvidas sobre esta questão. População como?” (E1)</p> <p>“Sugestão: Para você até que ponto a opinião da população deve ser considerada em decisões sobre os rumos da ciência e tecnologia?” (E2)</p> <p>“Ciência e tecnologia são diferentes. As possíveis respostas podem ser incongruentes com o objetivo” (E3)</p> <p>“entre Ciência e população” (E5)</p>	Para você até que ponto a opinião da população em geral deve ser considerada em decisões sobre os rumos da ciência?

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

É possível perceber que esse eixo foi muito bem avaliado pelos especialistas. Foram realizados pequenos ajustes no texto e no objetivo da carta para melhor adequação e clareza. A única carta com alterações mais orientadas foi a carta 8.

Em seguida, no Quadro 8, apresentamos a síntese de avaliação do Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência.

**Quadro 8** – Síntese da avaliação do Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
Carta 13	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	1	4	4	4	2	3	A carta 13 foi bem avaliada pelos especialistas. Realizamos um pequeno ajuste no texto a partir da sugestão do E5. Apesar do avaliador E2 ter dado nota 1 para todos os critérios, optamos por manter a carta, pois nenhum outro especialista sugeriu a sua retirada. Acatamos a sugestão do E2 ao indicar outras referências para compor o conteúdo das cartas. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	1	3	4	4	2	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	1	4	4	3	2	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	1	2	4	3	2	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	1	4	4	4	4	4	
Carta 14	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	1	3	2	4	2	3	Optamos pela retirada da carta 14 pelo fato de que dois especialistas comentaram que o autor utilizado é de difícil compreensão. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	1	2	2	4	2	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	1	4	2	4	2	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	1	3	4	4	2	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	1	4	4	4	4	4	

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
Carta 15	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	1	4	4	4	4	3	A carta 15 foi bem avaliada pelos especialistas. Apesar do E2 ter dado nota 1 em todos os critérios, optamos por manter a carta pois nenhum outro especialista indicou a sua retirada e por entendermos que o comentário do E2 parece ser baseado em uma postura teórica pré-determinada. Acatamos a sugestão do E2 em trazer outros autores sobre essa temática. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	1	3	4	4	4	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	1	4	4	4	4	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	1	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	1	4	4	4	4	4	
Carta 16	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	*	3	4	4	3	3	A carta 16 foi bem avaliada pelos especialistas. Apesar do E2 ter dado nota 1 em todos os critérios, optamos por manter a carta pois nenhum outro especialista indicou a sua retirada e por entendermos que o comentário do E2 parece ser baseado em uma postura teórica pré-determinada. Acatamos a sugestão do E2 em trazer outros autores sobre essa temática. Foi realizado no texto um pequeno ajuste de nomenclatura sugerido pelo E4. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	*	2	4	4	2	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	*	4	4	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	*	3	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	*	4	4	4	4	4	

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
Carta 17	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	0	2	4	4	3	3	<p>A carta 17 foi bem avaliada pelos especialistas. Apesar do E2 ter dado nota 0 em todos os critérios com sugestão de supressão, optamos por manter a carta pois nenhum outro especialista indicou a sua retirada e por entendermos que o comentário do E2 parece ser baseado em uma postura teórica pré-determinada. Acatamos a sugestão do E2 em trazer outros autores sobre essa temática. Foi realizado a reformulação da pergunta contida na carta a partir de sugestões do E3 e E4.</p> <p>*Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.</p>
	Complexidade do conteúdo da carta	4	0	3	3	4	3	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	0	4	4	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	0	4	2	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	0	4	4	4	4	4	
Carta 18	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	1	3	4	4	2	3	<p>A carta 18 foi bem avaliada pelos especialistas. Apesar do E2 ter dado nota 1 em todos os critérios com sugestão de supressão, optamos por manter a carta pois nenhum outro especialista indicou a sua retirada e por entendermos que o comentário do E2 parece ser baseado em uma postura teórica pré-determinada. Acatamos a sugestão do E2 em trazer outros autores sobre essa temática.</p> <p>*Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.</p>
	Complexidade do conteúdo da carta	4	1	3	4	4	2	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	1	3	4	4	2	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	1	3	4	4	2	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	1	4	4	4	4	4	

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
Carta 19	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	1	4	4	4	2	3	<p>A carta 19 foi bem avaliada pelos especialistas. Apesar do E2 ter dado nota 1 em todos os critérios com sugestão de troca substancial de pergunta e/ou autor, optamos por manter a carta pois nenhum outro especialista indicou a sua retirada e por entendermos que o comentário do E2 parece ser baseado em uma postura teórica pré-determinada. Acatamos a sugestão do E2 em trazer outros autores sobre essa temática. Foi realizado ajustes no objetivo da carta a partir de sugestões dos especialistas.</p> <p>*Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.</p>
	Complexidade do conteúdo da carta	4	1	3	4	4	3	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	1	4	4	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	1	1	4	4	2	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 20	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	3	3	<p>A carta 20 foi bem avaliada pelos especialistas. Foi realizado pequeno ajuste no objetivo da carta a partir de sugestões de um dos especialistas.</p> <p>*Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.</p>
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	4	4	3	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	3	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
Carta 21	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	2	3	2	4	2	3	<p>Optamos pela retirada da carta 21 pelo fato de que um especialista comentou que o autor utilizado é de difícil compreensão e outro opinou dizendo que não havia necessidade de mais uma carta sobre neutralidade da ciência.</p> <p>*Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.</p>
	Complexidade do conteúdo da carta	4	2	3	2	4	2	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	2	4	2	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	2	1	3	4	2	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 22	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	1	4	4	4	2	3	<p>A carta 22 foi bem avaliada pelos especialistas. Apesar do E2 ter dado nota 1 em todos os critérios com sugestão supressão, optamos por manter a carta pois outro especialista elogiou a discussão e por entendermos que o comentário do E2 parece ser baseado em uma postura teórica pré-determinada. Acatamos a sugestão do E6 em trazer outros autores sobre essa temática.</p> <p>*Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.</p>
	Complexidade do conteúdo da carta	4	1	3	4	4	2	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	1	4	4	4	2	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	1	1	4	4	2	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
Carta 23	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	3	3	4	4	2	3	A carta 23 foi bem avaliada pelos especialistas. Foi realizado ajustes no objetivo para melhor alinhamento com a carta. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	3	3	4	4	3	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	3	4	4	4	2	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	3	1	4	4	2	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	3	4	4	4	4	4	
Carta 24	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	4	3	A carta 24 foi bem avaliada pelos especialistas. Foi realizado ajustes na pergunta da carta a partir da sugestão do E5. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	4	4	4	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	3	4	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	2	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

Todos os especialistas responderam que o conteúdo das cartas está de acordo com a proposta do Eixo 2, exceto o E2 que sinalizou problemas nas cartas 13, 15, 17, 18 e 22 sugerindo retirada. Alguns de seus comentários foram: Carta 15: “Não creio que Boaventura Santos seja uma referência adequada para esse tipo de material. Seria mais adequado buscar algum trecho no capítulo “A ciência como uma prática social” do livro de Alan Chalmers (O que é Ciência Afinal?)”; Carta 17: “O problema não é a “hiperespecialização” da ciência em si (esse processo é essencial para a evolução do conhecimento científico), mas a fragmentação do conhecimento escolar, fruto de um entendimento equivocado sobre essa questão. O artigo UMA CRÍTICA À TEORIA DA COMPLEXIDADE PROPOSTA POR EDGAR MORIN, esclarece razoavelmente os problemas da teoria de Morin. Acho que essa carta deveria ser suprimida ou radicalmente modificada e transferida para o Eixo 3 (Ciência e Sociedade)”; Carta 18: “Pelos motivos mencionados no artigo citado anteriormente, não vejo qualquer motivo de usar um trecho de Morin para tratar desse aspecto com alunos. Também sugiro o livro de Alan Chalmers (O que é ciência afinal?)”; Carta 22: “Não creio que seja apropriado usar Morin (já indiquei anteriormente um artigo com os motivos). Talvez fosse mais apropriado usar trechos do capítulo “Realismo, instrumentalismo e verdade” do livro de Chalmers (O que é Ciência, afinal?).

Como o objetivo das cartas não é refutar uma ou outra teoria, mas discutir e refletir sobre diferentes perspectivas, e nenhum outro especialista fez a mesma sugestão, optamos por não retirar as cartas criticadas pelo E2 por entendermos que se trata de uma postura teórica pessoal. Ainda assim, agregamos as suas indicações de referencial teórico, como é o caso de Alan Chalmers, a fim de complementar o debate sobre o assunto e enriquecer a discussão.

Algumas cartas receberam comentários extras como: “Excelente discussão. Pois é uma questão sempre polêmica no processo de ensino” (E1), elogio sobre as cartas 18 e 22. Com relação aos tipos de atividades que podem ser desenvolvidas com as cartas deste eixo, os especialistas indicaram exemplos como júri simulado e apoio ao uso de qualquer metodologia ativa (sala de aula invertida, gamificação, entre outras).

A partir da síntese de avaliação apresentada, explicitados no Quadro 9, as alterações realizadas nas cartas.

**Quadro 9** – Alterações realizadas nas cartas do Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 13	<p>“O termo Ciência está reservado, em grande medida, para aquelas áreas que progridem de uma maneira óbvia. Mais do que em qualquer outro lugar, nota-se isso claramente nos debates recorrentes sobre a cientificidade de uma ou outra Ciência social contemporânea” (KUHN, 1989 p. 202).</p> <p>O que você acha que o autor quer dizer com “áreas que progridem de uma maneira mais óbvia”? Na sua opinião, quais áreas seriam essas?</p>		<p>“Não é possível saber o que o autor quis dizer. É um resquício do estruturalismo pergunta dessa natureza. Poderia perguntar qual o entendimento a respeito do enunciado do autor, o que o enunciado põe em discussão, algo assim...” (E5)</p>	<p>“O termo Ciência está reservado, em grande medida, para aquelas áreas que progridem de uma maneira óbvia. Mais do que em qualquer outro lugar, nota-se isso claramente nos debates recorrentes sobre a cientificidade de uma ou outra Ciência social contemporânea” (KUHN, 1989 p. 202).</p> <p>Qual o seu entendimento quando o autor fala sobre “áreas que progridem de uma maneira mais óbvia”? Na sua opinião, quais áreas seriam essas?</p>	

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 14	<p>“O campo científico, enquanto sistema de relações objetivas entre posições adquiridas (em lutas anteriores), é o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial” (BOURDIEU, 1983, p.122).</p> <p>Em sua opinião, que tipo de luta concorrencial existe no campo científico?</p>		<p>“Essa afirmação de Bourdieu, mostrada de forma isolada, certamente confundirá os alunos e não ajudará a explicitar as opiniões deles sobre legitimidade e inovação” (E2)</p> <p>“O Bourdieu não é um Autor de fácil compreensão” (E6)</p>	<b>Carta retirada da versão final</b>	

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 16	<p>Ao discutir sobre o conhecimento científico, Santos (2008) destaca que todo conhecimento é autoconhecimento, “o caráter autobiográfico e auto-referenciável da Ciência é plenamente assumido. [...] No futuro não se tratará tanto de sobreviver como de saber viver. Para isso é necessária uma outra forma de conhecimento, um conhecimento compreensivo e íntimo que não nos separe e antes nos una pessoalmente ao que estudamos” (SANTOS, 2008, p. 20).</p> <p>A partir dessa visão de Santos, o que você acha sobre a relação entre sujeito e o seu objeto de estudo no processo de construção do conhecimento científico?</p>		<p>“O ‘sujeito’ é muitas vezes usado para designar o participante/voluntário da pesquisa. Talvez substituir o termo ‘sujeito’ da pergunta por ‘cientista’ possa diminuir o risco de viés de entendimento (E4)</p>	<p>Ao discutir sobre o conhecimento científico, Santos (2008) destaca que todo conhecimento é autoconhecimento, “o caráter autobiográfico e auto-referenciável da Ciência é plenamente assumido. [...] No futuro não se tratará tanto de sobreviver como de saber viver. Para isso é necessária uma outra forma de conhecimento, um conhecimento compreensivo e íntimo que não nos separe e antes nos una pessoalmente ao que estudamos” (SANTOS, 2008, p. 20).</p> <p>A partir dessa visão de Santos, o que você acha sobre a relação entre o cientista e o seu objeto de estudo no processo de construção do conhecimento científico?</p>	

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 17	<p>Para Morin (2003, p. 13), um dos problemas da Ciência Moderna é a sua “Hiperespecialização”, caracterizada pela “especialização que se fecha em si mesma sem permitir sua integração em uma problemática global ou em uma concepção de conjunto do objeto do qual ela considera apenas um aspecto ou uma parte”.</p> <p>Que prejuízos você considera que esse processo de hiperespecialização pode causar?</p>		<p>“A pergunta assume que existem prejuízos. A perspectiva muda essa afirmativa” (E3)</p> <p>“A redação da carta parte de uma concepção e opinião sobre a especialização e desta como elemento sem integração com a problemática geral, o que direciona a discussão” (E4)</p>	<p>Para Morin (2003, p. 13), um dos problemas da Ciência Moderna é a sua “Hiperespecialização”, caracterizada pela “especialização que se fecha em si mesma sem permitir sua integração em uma problemática global ou em uma concepção de conjunto do objeto do qual ela considera apenas um aspecto ou uma parte”.</p> <p>Você concorda ou discorda da posição de Morin sobre a questão da “Hiperespecialização” da Ciência Moderna?</p>	

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 19		Refletir sobre a Ciência a partir de uma visão positivista.	<p>“O objetivo propõe um direcionamento para a discussão, uma perspectiva positivista. A discussão poderia ser feita em torno da pretensa neutralidade, que não existe, mas deixando os participantes chegarem à conclusão e também à percepção do paradigma positivista, mas sem ser lançado de pronto. Essa é uma ideia, uma possibilidade de abordagem...” (E5)</p> <p>“O Objetivo está inadequado, pois, ao considerar que tais perguntas são introdutórias ao estudo da ciência, seria melhor manter o objetivo referente a questão da neutralidade para depois mais a frente discutir as diferentes concepções de ciência” (E6)</p>		

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 20		Debater sobre a prática científica e a sua neutralidade.	“O final do objetivo leva a pensar que há neutralidade na Ciência. Talvez pudesse ajustar a redação de forma a indicar que o debate deve ocorrer em torno da (ideia de) neutralidade na Ciência” (E5)		Debater sobre a prática científica e a ideia de neutralidade na ciência.
Carta 21	<p>Para Bourdieu (1983), “A ideia de uma Ciência neutra é uma ficção, e uma ficção interessada, que permite fazer passar por científico uma forma neutralizada e eufêmica, particularmente eficaz simbolicamente porque particularmente irreconhecível, da representação dominante do mundo social”.</p> <p>O que você entende com essa afirmação de Bourdieu?</p>		<p>“Acho que essa carta, embora não seja de todo problemática como algumas anteriormente citadas, é redundante, uma vez que o tema da neutralidade já consta em duas cartas anteriores” (E2)</p> <p>“Continuo a afirmar que o Bourdieu não é um autor de fácil compreensão, além de que não há necessidade três perguntas sobre neutralidade” (E6)</p>	<b>Carta retirada da versão final</b>	

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 24	<p>“[...] ser bom em Ciência, como ser bom no senso comum, não é saber soluções e respostas já dadas. Estas podem muito bem ser encontradas em livros e receituários. Ser bom em Ciência e no senso comum é ser capaz de inventar soluções” (ALVES, 2005, p. 20). O que você acha que o autor quer dizer com essa afirmação?</p>		<p>“Comentário similar a outro já feito. Não perguntar o que o autor quer dizer, pois não é possível saber isso. Melhor ir pelo caminho de perguntar qual discussão é possível entabular a partir da afirmação do autor... algo nessa linha” (E5)</p>	<p>“[...] ser bom em Ciência, como ser bom no senso comum, não é saber soluções e respostas já dadas. Estas podem muito bem ser encontradas em livros e receituários. Ser bom em Ciência e no senso comum é ser capaz de inventar soluções” (ALVES, 2005, p. 20).  Quais discussões podem ser levantadas a partir da afirmação do autor?</p>	

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

O conteúdo do Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência foi bem avaliado pelo painel de especialistas, tendo sido realizado ajustes no conteúdo e objetivo de algumas cartas para melhor adequação. As cartas 14 e 21, a partir de sugestão dos especialistas, foram removidas do conjunto por terem sido consideradas muito complexas para o contexto, conforme apontado por dois especialistas: “Essa afirmação de Bourdieu, mostrada de forma isolada, certamente confundirá os alunos e não ajudará a explicitar as opiniões deles sobre legitimidade e inovação” (E2) e “O Bourdieu não é um Autor de fácil compreensão” (E6). Realizamos a substituição das respectivas cartas por novos conteúdos, trazendo outros autores indicados pelos especialistas para discussões nesse eixo, como é o caso de Chalmers sugerido pelo E2 e a inserção de autoras mulheres, conforme pontuado pelo E6: “E mais um detalhe, não tem uma Mulher citada” (E6).

A seguir, no Quadro 10, apresentaremos a síntese da avaliação do Eixo 3 – Relação ciência e sociedade.

**Quadro 10** – Síntese da avaliação do Eixo 3 – Relação ciência e sociedade

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
<b>Carta 25</b>	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	3	3	A carta 25 foi bem avaliada pelos especialistas. Foi realizado pequeno ajuste no objetivo conforme comentário de um dos especialistas. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	4	4	3	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	3	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	3	4	4	4	
<b>Carta 26</b>	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	3	3	A carta 26 foi bem avaliada pelos especialistas. Foi realizado pequeno acréscimo na pontuação conforme comentário de um dos especialistas. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	3	4	4	3	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
<b>Carta 27</b>	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	3	3	

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	4	4	3	3	A carta 27 foi bem avaliada pelos especialistas. Foi realizado pequeno corte no texto conforme sugestão de um dos especialistas. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 28	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	3	3	A carta 28 foi bem avaliada pelos especialistas. Não houve alteração no conteúdo da carta. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	4	4	3	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	3	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 29	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	2	3	A carta 29 foi bem avaliada pelos especialistas. Foi realizado pequeno ajuste no texto da carta conforme sugestão dos especialistas. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	4	4	2	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	3	2	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	2	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 30	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	4	3	A carta 30 foi bem avaliada pelos especialistas. Foi realizado pequeno ajuste

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	4	4	4	3	no objetivo da carta conforme comentário de um dos especialistas.  *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	4	4	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 31	***	***	***	***	***	***	***	***	Devido à problemas técnicos, a carta 31 não apareceu no formulário para validação, por isso não consta nenhuma avaliação do seu conteúdo.
Carta 32	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	*	3	4	4	4	3	3	A carta 32 foi bem avaliada pelos especialistas. Foi realizado pequenos ajustes no texto e no objetivo da carta conforme sugestão dos especialista.  *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.  **Não foi identificado avaliação da carta 32 pelo E1.
	Complexidade do conteúdo da carta	*	3	4	4	4	3	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	*	3	4	4	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	*	3	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	*	3	4	4	4	4	4	
Carta 33	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	3	3	A carta 33 foi bem avaliada pelos especialistas. Foi realizado pequeno ajuste

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	4	4	3	3	no texto da carta conforme sugestão dos especialistas. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	3	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 34	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	2	3	A carta 34 foi bem avaliada pelos especialistas. Apesar do E6 ter realizado comentários sobre o direcionamento da pergunta, optamos por não alterar porque entendermos que a citação utilizada não dá elementos suficientes para uma discussão sugerida pelo especialista. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	3	4	4	2	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	4	2	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	3	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 35	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	1	4	3	3	A carta 35 foi bem avaliada pelos especialistas. Apesar do E6 ter realizado comentários sobre o direcionamento da pergunta, optamos por não alterar porque
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	1	4	4	3	3	

CARTA	CRITÉRIOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ANÁLISE
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	4	3	2	entendermos que a citação utilizada não dá elementos suficientes para uma discussão sugerida pelo especialista. Foi realizado pequenos ajustes no texto da carta conforme sugestão de um dos especialistas. *Ressaltamos que o número 1 que aparece nas avaliações se deu devido à diferente apropriação da escala pelo avaliador e quando utilizada se refere a “Não” ou “Não se aplica”.
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	2	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	
Carta 36	O conteúdo da carta alcança o objetivo desejado?	4	4	4	4	4	3	3	De forma geral, a carta 36 foi bem avaliada pelos especialistas. Não houve alteração no conteúdo da carta.
	Complexidade do conteúdo da carta	4	4	4	4	4	3	3	
	A construção da carta está bem clara e bem redigida?	4	4	4	4	4	3	2	
	O conteúdo da carta está enviesado?	1	4	1	4	4	1	3	
	O conteúdo da carta está adequado ao eixo?	4	4	4	4	4	4	4	

Fonte: elaborada pelas autoras, 2021.

Todos os especialistas responderam que o conteúdo das cartas está de acordo com a proposta do Eixo 3. Os especialistas indicaram que diversas atividades podem ser desenvolvidas em sala de aula a partir das cartas, como debates, discussão individual ou em grupo e ações para contribuir com a difusão da ciência.

Em seguida, apresentaremos as alterações realizadas no conteúdo e objetivo das cartas do Eixo 3 (Quadro 11), a partir das contribuições do painel de especialistas.

**Quadro 11** - Alterações realizadas nas cartas do Eixo 3 – Relação ciência e sociedade

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 25		Perceber como o(a) discente relaciona a Ciência no seu cotidiano.	“No Objetivo, seria relacionar a Ciência ao seu cotidiano OU relacionar a Ciência a algo do seu cotidiano?” (E5)		Perceber como o(a) discente relaciona a ciência ao seu cotidiano.
Carta 26	<p>“Há três séculos, o conhecimento científico não faz mais do que provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem” (MORIN, 2010, p. 15).</p> <p>Para você o que é a Ciência, e o que ela representa para a sociedade?</p>		“Para você,” (E5)	<p>“Há três séculos, o conhecimento científico não faz mais do que provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem” (MORIN, 2010, p. 15).</p> <p>Para você, o que é a Ciência, e o que ela representa para a sociedade?</p>	

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 29	<p>“Para que sejam produtivas ou apropriadas as respostas ofertadas pela pesquisa científica, o sistema requer uma série constante de ajustes a fim de que se cumpramos compromissos da Ciência em executar a missão de apresentar soluções criativas às demandas da sociedade” (HEBERLÊ, 2016, p. 77).</p> <p>Se você pudesse utilizar a Ciência para resolver uma demanda da sociedade. Qual seria? Por quê?</p>		<p>“[...] sociedade, qual [...]” (E5)</p> <p>“Redação: [...]a fim de que cumpramos” (E6)</p>	<p>“Para que sejam produtivas ou apropriadas as respostas ofertadas pela pesquisa científica, o sistema requer uma série constante de ajustes a fim de que [...] cumpramos compromissos da Ciência em executar a missão de apresentar soluções criativas às demandas da sociedade” (HEBERLÊ, 2016, p. 77).</p> <p>Se você pudesse utilizar a ciência para resolver uma demanda da sociedade, qual seria? Por quê?</p>	
Carta 30		<p>Discutir a relação entre Ciência e sociedade, e como pode trabalhar de forma integrada.</p>	<p>“No objetivo da carta indicou: como se pode trabalhar OU como é possível trabalhar” (E5)</p>		<p>Discutir como é possível trabalhar de forma integrada a relação entre ciência e sociedade.</p>

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 32	<p>"Ao longo da história, alguns dos maiores sucessos em Desenvolvimento vieram de estender o alcance das descobertas científicas e tecnológicas para aqueles que não tinham acesso", diz Rajiv Shah, administrador da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, em artigo publicado na revista Science.</p> <p>Partindo desse ponto de vista, na sua opinião, quais conexões são possíveis estabelecer entre Ciência e progresso?</p>	Refletir como a Ciência pode promover o acesso à informação e proporcionar uma transformação social.	<p>"Não creio que a palavra progresso seja mais adequada, sugiro substituí-la por desenvolvimento econômico" (E2)</p> <p>"No objetivo da carta indicou: [...] proporcionar transformação social" (E5)</p>	<p>"Ao longo da história, alguns dos maiores sucessos em Desenvolvimento vieram de estender o alcance das descobertas científicas e tecnológicas para aqueles que não tinham acesso", diz Rajiv Shah, administrador da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, em artigo publicado na revista Science.</p> <p>Partindo desse ponto de vista, na sua opinião, quais conexões são possíveis estabelecer entre Ciência e desenvolvimento econômico?</p>	Refletir como a Ciência pode promover o acesso à informação e proporcionar transformação social.

CARTA	CONTEÚDO INICIAL	OBJETIVO INICIAL	SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	CONTEÚDO FINAL	OBJETIVO FINAL
Carta 33	<p>Alves (2005, p. 34) afirma que o conhecimento só ocorre em situações-problemas “Quando não há problemas, não pensamos, só usufruímos”.</p> <p>Qual é a sua interpretação da afirmação do autor? O que ele quer dizer com isso?</p>		<p>“Falta uma pontuação após a palavra “problemas”. Substituir o enunciado grifado por outra forma de perguntar” (E5)</p> <p>“A questão deveria ser que o conhecimento só é gerado se houve questão, dúvida ou interrogação. Ficaria melhor, a meu ver” (E6)</p>	<p>Alves (2005, p. 34) afirma que o conhecimento só ocorre em situações-problemas: “Quando não há problemas, não pensamos, só usufruímos”.</p> <p>Qual é a sua interpretação da afirmação do autor? O conhecimento só é gerado quando se tem uma questão a ser respondida, dúvida ou interrogação?</p>	
Carta 35	<p>No editorial da Revista Pesquisa Odontológica Brasileira, Forattini (2000) afirmou “Todo país que aspire alcançar status de relevo no concerto das nações, necessita de desenvolver a própria pesquisa científica. Por sua vez, os pesquisadores, têm o dever de se comunicarem com a sociedade à qual pertencem”.</p> <p>Em sua opinião, qual a importância da comunicação entre os pesquisadores e a sociedade?</p>		<p>“Falta uma pontuação após ‘afirmou’. Não há a vírgula após “pesquisadores” (E5)</p>	<p>No editorial da Revista Pesquisa Odontológica Brasileira, Forattini (2000) afirmou: “Todo país que aspire alcançar status de relevo no concerto das nações, necessita de desenvolver a própria pesquisa científica. Por sua vez, os pesquisadores, têm o dever de se comunicarem com a sociedade à qual pertencem”.</p> <p>Em sua opinião, qual a importância da comunicação entre os pesquisadores e a sociedade?</p>	

Fonte: elaborada pelas autoras, 2021.

O conteúdo do Eixo 3 – Relação ciência e sociedade, assim como os demais, também foi bem avaliado pelo painel de especialistas, foram realizados ajustes no conteúdo e objetivo das cartas para melhor adequação, conforme orientação dos avaliadores. Com relação as atividades sugeridas, foram mencionadas as mesmas já citadas, tais como debate, júri simulado, discussão inicial para levantar conhecimentos prévios dos alunos. O eixo recebeu comentários adicionais de dois especialistas quando perguntados sobre a pertinência do conteúdo das cartas: “Sim, a importância desta aproximação é fundamental” (E1) e “Sim, as cartas estão adequadas ao eixo, com riqueza de abordagem, podendo produzir ótimas discussões” (E5).

A análise do painel de especialistas sobre o material, foi fundamental para possibilitar o aprimoramento e respaldar tanto a pertinência das discussões provocadas pelas cartas que aqui estamos propondo quanto a coerência dos conteúdos.

Além disso, os especialistas E3, E5 e E6 sugeriram ajustes tanto no título da dissertação quanto no nome do produto educacional que consideramos pertinentes e acatamos as indicações. A primeira proposta de título da dissertação era: “Ciência em cartas: refletindo sobre a importância de se estabelecer o diálogo entre Ciência e Sociedade com discentes de graduação”. Alteramos para: **“Ciência com cartas: refletindo sobre a importância do diálogo entre ciência e sociedade com discentes de graduação”**, conforme comentário do E5: “[...] poderia pensar a possibilidade de ficar um pouco mais curto e claro. Ver se concorda com a sugestão: “Ciência em cartas: refletindo sobre a importância do diálogo entre ciência e sociedade com discentes de graduação”.

Referente ao nome do produto educacional, a primeira proposta era: “Ciência em questão: discutindo ciência em cartas”. Com a sugestão dos especialistas E3 e E6, “Talvez, discutindo ciência *com* cartas possa indicar melhor a ideia de jogo de cartas” (E3) e “Eu não repetiria duas vezes a palavra ciência. Poderia ser: Ciência em Questão: Diálogos por Cartas” (E6), redefinimos o nome do produto para: **“Ciência em questão: diálogos com cartas”**. Foi retirado a repetição da palavra “ciência”, conforme sugestão do E6, e a preposição “em” foi substituída pela “com”, a partir do comentário do E3. Essa última alteração também foi incorporada no título da dissertação.

Como análise geral do conjunto de cartas, a avaliação do painel de especialistas foi positiva como pode ser observado nos quadros sínteses dos eixos de discussão. Das 36 cartas inicialmente propostas, apenas duas foram retiradas, três reformuladas e 22 foram realizados pequenos ajustes de pontuação, troca de termo ou corte de informação, nada substancial.

Como comentários extras e espontâneos sobre a proposta, dois especialistas elogiaram o trabalho: “A proposta é relevante e criativa, abordando aspectos relevantes relacionadas ao universo da ciência e da produção do conhecimento científico. Deve, portanto, ser implementada, para que outros possam usufruir do seu uso” (E5) e “Apenas quero parabenizar pelo trabalho e pela pesquisa conduzida, acho que este produto pode favorecer e muito à aplicação da disciplina de Metodologia Científica” (E7).

### 3.3 PRODUTO FINAL

As contribuições, críticas e sugestões dos especialistas foi de fundamental importância para a finalização do conteúdo, para a criação de identidade visual, diagramação entre outras etapas do processo de construção do produto educacional, conforme descrito a seguir.

#### **3.3.1 Por que Ciência em questão: diálogos com cartas?**

Desde antes da mudança sugerida, nossa proposta era ter um nome simples, porém não simplório, que não só comunicasse a proposta do produto educacional, como também pudesse fomentar outras possíveis dimensões e reflexões a partir do nome. Nesse sentido, o nome “Ciência em questão” possui várias interpretações que convergem com a finalidade do produto, como por exemplo: (i) ciência sendo pautada, sendo o assunto; (ii) ciência em formato de questão, tais como as trazidas nas cartas; e (iii) a própria ciência sendo questionada.

O descritivo “diálogos com cartas” suscita não só a postura teórica já discutida anteriormente sobre a visão que temos sobre a construção do conhecimento e sobre como encaramos o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, “diálogos” está no plural exatamente para identificar os múltiplos sujeitos envolvidos, os diálogos entre si e, também, com as cartas.

### 3.3.2 A marca do produto educacional

Para a criação da marca, contamos com a colaboração de um profissional com formação em *Design* e Publicidade e Propaganda que trabalhou junto conosco na construção da expressão visual do produto educacional. Para isso, elaboramos um documento (Apêndice 4) descrevendo o conceito do produto educacional, proposta, objetivo, público e direcionamentos de cor e criação. Na área de Comunicação esse documento é denominado “Briefing”, que corresponde a um material com informações para a criação de marcas, produtos, estudos de mercado e contexto e assim por diante.

Depois de reuniões e diálogo a partir do *briefing*, foi elaborado a proposta de marca do produto educacional “Ciência em questão: diálogos com cartas”, conforme Figura 11.

**Figura 11** – Marca com e sem descritivo



Fonte: elaborada pelas autoras, 2021.

A marca tem duas aplicações: uma com o descritivo “Diálogos com cartas” e outra sem a utilização. A aplicação com o descritivo é adotada em materiais em que o produto é visto pela primeira vez, ou seja, é a sua apresentação. Utilizamos dessa maneira na embalagem que acompanha as cartas e na imagem da página inicial do *site* que foi criado para divulgação e armazenamento do material finalizado. Nas demais aplicações, utilizamos a versão sem descritivo, por entendermos já haver

uma familiaridade com a marca e enfatizar o nome principal do produto, além de a aplicabilidade ficar mais harmoniosa e característica da construção visual de uma marca.

Em termos de conceito, a marca traz os quadrados em diferentes tamanhos e cores para representar a diversidade em suas múltiplas perspectivas, seja sobre a visão da ciência, áreas e sobre os diferentes agentes envolvidos no processo de construção do conhecimento científico, além de remeter às próprias cartas do produto educacional. É importante ressaltar, também, que esses quadrados estão construídos de forma dinâmica e colocados na intersecção dos triângulos, demonstrando que não são visões e percepções estanques, mas que se interrelacionam e dialogam entre si.

Sobre a escolha das cores, foram selecionadas quatro cores principais para demonstrar também essa pluralidade de perspectivas. Conforme definição de Farina, Perez e Bastos (2006), foram adotadas cores frias e quentes.

chamamos de 11 quentes as cores que integram o vermelho, o laranja e pequena parte do amarelo e do roxo; e de "frias" as que integram grande parte do amarelo e do roxo, o verde e o azul. As cores quentes parecem nos dar uma sensação de proximidade, calor, densidade, opacidade, secura, além de serem estimulantes. Em contraposição, as cores frias parecem distantes, leves, transparentes, úmidas, aéreas, e são calmantes (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2006, p. 86).

A partir da definição dos autores, foram utilizadas duas cores quentes e duas frias para dar equilíbrio e harmonia para a composição gráfica. De acordo com Farina, Perez e Bastos (2016), o vermelho é uma cor vibrante que tem como significado o calor, dinamismo, ação e excitação. O roxo remete ao mistério, misticismo e espiritualidade. O laranja é símbolo da fertilidade, é a cor da transformação e signo de iluminação e perfeição. O verde sugere esperança, equilíbrio, natureza, segurança e tranquilidade.

A seleção das cores teve como objetivo simbolizar e trazer representatividade a partir de uma ótica de diferentes olhares sobre o assunto e sobre questões complexas e dinâmicas que envolve a ciência e o fazer científico.

### 3.3.3 Conteúdos finais das cartas

Depois do processo de validação, o conjunto de cartas totalizou, na versão final, 45 cartas, sendo 15 em cada eixo, visto que, conforme já citado, foram adicionadas três cartas em cada eixo para contemplar as sugestões dos especialistas no sentido de agregarmos outras referências bibliográficas e procurar trazer o pensamento de cientistas mulheres.

A categorização das 11 novas cartas criadas para a versão final, pode ser vista no Quadro 12. A substituição das duas cartas retiradas e o acréscimo de mais três cartas em cada eixo, provocou alteração na ordem da grande maioria das cartas. A seguir as cartas novas já apresentam a numeração atualizada<sup>4</sup>. O panorama geral do conjunto de cartas será evidenciado na seção seguinte.

**Quadro 12** – Categorização das 11 novas cartas do produto final

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<b>Eixo 1 – Percepção pública da ciência</b>		
<p>3 - “Sempre admirei aquelas mulheres que nos séculos passados se dedicaram à ciência e que tiveram que superar muitos obstáculos sociais e políticos devido a sua condição de mulheres para realizar seu trabalho e dar grandes contribuições. Admiro especialmente Marie Curie por sua pesquisa científica, mas também por sua capacidade de conciliar vida familiar e profissional” (FLÓREZ-CASTILLO, 2021, p. 25).</p> <p>Na sua opinião, por que ainda hoje se admiram mulheres cientistas que consegue conciliar a atividade de pesquisa com a vida familiar?</p> <p>Fonte: FLÓREZ-CASTILLO, J. M. Bioconjugados de peptídeos Ib-M com nanopartículas magnéticas biocompatíveis como compostos antibacterianos alternativos contra Escherichia coli O157: H7. In: 25 MULHERES NA CIÊNCIA: AMÉRICA LATINA. 3M: Sumaré, 2021.</p>	<p>IMAGINÁRIO DO(A) CIENTISTA</p>	<p>Verificar o imaginário sobre a mulher na ciência</p>

<sup>4</sup> Adotamos uma numeração apenas a título de organização e estruturação para melhor explicação do produto. No entanto, as cartas finais não possuem numeração contida nelas. Elas podem ser utilizadas tanto na ordem (15 do eixo 1, 15 do eixo 2 e 15 do eixo 3), quanto embaralhadas.

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>8 - “A poesia e a arte continuam a desvendar lógicas profundas e insuspeitadas do inconsciente coletivo, do cotidiano e do destino humano. A ciência é apenas uma forma de expressão desta busca, não exclusiva, não conclusiva, não definitiva” (MINAYO, 1994, p. 10).</p> <p>Qual relação você consegue estabelecer entre ciência, poesia e arte?</p> <p>Fonte: MINAYO, M. C. S. <i>Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social</i>. In: MINAYO, M.C.S (Org.). <b>Pesquisa social: teoria, método e criatividade</b>. Petrópolis: Vozes, 1994.</p>		<p>Discutir a relação entre ciência e arte.</p>
<p>9 - Katherine Johnson, matemática preta, que trabalhou na NASA na década de 1960, compartilhou o seguinte pensamento: “Nós sempre vamos ter a ciência conosco. Algumas coisas vão desaparecer, mas sempre vai haver ciência, engenharia e tecnologia. E sempre, sempre vai haver matemática. Tudo é física e matemática”.</p> <p>Em sua opinião, por que a ciência é fortemente atrelada às ciências exatas como física e matemática?</p> <p>Fonte: MARISCIULO, M. Katherine Jhonson: 5 lições inspiradoras que aprendemos com a matemática da NASA. <b>Galileu</b>, 2020. Disponível em: <a href="https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/03/katherine-johnson-5-licoes-inspiradoras-que-aprendemos-com-matematica.html">https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/03/katherine-johnson-5-licoes-inspiradoras-que-aprendemos-com-matematica.html</a>. Acesso em: 01 jul. 2021.</p>	<p>ÁREAS E LOCAIS DE ATUAÇÃO</p>	<p>Verificar como o(a) discente relaciona as ciências exatas com a ciência.</p>
<b>Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência</b>		
<p>17 - “A falsa suposição de que há um método científico universal a que devem se conformar todas as formas de conhecimento desempenha um papel prejudicial em nossa sociedade, aqui e agora, especialmente considerando-se o fato de que a versão do método científico a que geralmente se recorre é grosseiramente empiricista ou indutivista” (CHALMERS, 1993, p. 169).</p> <p>Qual é o seu entendimento sobre a afirmação do autor?</p> <p>Fonte: CHALMERS, A. F. <b>O que é ciência afinal</b>. São Paulo: Brasiliense, 1993.</p>	<p>CAMPO CIENTÍFICO</p>	<p>Discutir a hegemonia das áreas que são quantitativas.</p>

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>21- Sobre a ciência moderna, Santos (1987) aponta que “O rigor científico afere-se pelo rigor das medições. As qualidades intrínsecas do objeto são, por assim dizer, desqualificadas e em seu lugar passam a imperar as quantidades em que eventualmente se podem traduzir. O que não é quantificável é cientificamente irrelevante” (SANTOS, 1987, p. 50).</p> <p>Você concorda que o que não é quantificável é cientificamente relevante? Por quê?</p> <p>Fonte: SANTOS, B. S. <b>Um Discurso sobre as Ciências</b>. São Paulo: Cortez, 2008.</p>		<p>Questionar o método científico como universal.</p>
<p>22 - Para Marconi e Lakatos (2009), o método científico segue as etapas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descobrimiento do problema</li> <li>- Colocação precisa do problema</li> <li>- Procura de conhecimentos ou instrumentos relevantes ao problema</li> <li>- Tentativa de solução do problema com auxílio dos meios identificados</li> <li>- Invenção de novas ideias/produção de novos dados empíricos</li> <li>- Obtenção de uma solução</li> <li>- Investigação das consequências da solução obtida</li> <li>- Prova da solução correção das hipóteses, teorias, procedimentos ou dados empregados na obtenção da solução incorreta</li> </ul> <p>Você acredita que esse método pode ser utilizado de forma universal?</p> <p>Fonte: MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. <b>Fundamentos da metodologia científica</b>. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.</p>		<p>Discutir características do método científico e em quais situações podem ser aplicados.</p>
<p>23 - Marconi e Lakatos (2009) apontam alguns parâmetros para um conhecimento se constituir como científico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Real/factual</li> <li>- Contingente: suas proposições e hipóteses precisam de verificação</li> <li>- Sistemático: saber ordenado e sistemático, forma um sistema de ideias</li> <li>- Verificabilidade</li> <li>- Falível</li> <li>- Aproximadamente exato</li> <li>- Util, aberto, preditivo, explicativo, comunicável</li> </ul> <p>A partir desses parâmetros, como você diferencia um conhecimento científico falso, <b>fake news</b>, em uma mensagem de whatsapp, por exemplo?</p> <p>Fonte: MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. <b>Fundamentos da metodologia científica</b>. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.</p>		<p>Mapear como os(as) discentes diferenciam conhecimento científico de pseudociência.</p>

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>30 - “Anúncios freqüentemente asseguram que um produto específico foi cientificamente comprovado como sendo mais branqueador, mais potente, mais sexualmente atraente ou de alguma maneira preferível aos produtos concorrentes. Assim fazendo, eles esperam insinuar que sua afirmação é particularmente bem fundamentada e talvez esteja além de contestação” (CHALMERS, 1993, p. 12).</p> <p>Em sua opinião, por que a ciência atesta que algo tem credibilidade?</p> <p>Fonte: CHALMERS, A. F. <b>O que é ciência afinal</b>. São Paulo: Brasiliense, 1993.</p>	CIÊNCIA E VERDADE	Debater sobre ciência e credibilidade.
<b>Eixo 3 – Relação entre ciência e sociedade</b>		
<p>33 - A partir da postura de pesquisa de Maldonado, Lopes (2013) compreende que “[...] a ciência não está e não pode posicionar-se distante da sociedade, dos sujeitos e das outras formas de construção de conhecimentos, pois se nutre dos processos sociais e culturais, do cotidiano, da vida” (LOPES, 2013, p. 38).</p> <p>Em sua opinião, como a ciência se nutre dos processos sociais e culturais, do cotidiano?</p> <p>Fonte: LOPES, S. C. <b>Ciência em Comunicação</b>: estudo exploratório sobre os processos comunicacionais no Clube do Pesquisador Mirim do Museu Paraense Emílio Goeldi. 2013. Dissertação (Mestrado em Comunicação, Cultura e Amazônia). Universidade Federal do Pará, Belém.</p>	CIÊNCIA NO COTIDIANO	Fomentar a reflexão sobre processos integrados de construção de conhecimentos.
<p>38 - “Por que a ciência nos é inútil? Porque somos excluídas dos cargos públicos; e por que somos excluídas dos cargos públicos? Porque não temos ciência”.</p> <p>Você acredita que a ciência pode ajudar a diminuir a desigualdade de gênero?</p> <p>Fonte: FLORESTA, N. <b>Direitos das mulheres e injustiça dos homens</b>. 1832.</p>	CIÊNCIA E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Discutir a relação entre Ciência e sociedade, articulando meios equitativos e igualitários.
<p>39 - Para problemas essenciais, como a pobreza, a miséria, a fome, a violência, a ciência continua sem respostas e sem propostas” (MINAYO, 1994, p. 10).</p> <p>Você concorda ou discorda da autora? Por quê?</p> <p>Fonte: MINAYO, M. C. S. <b>Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social</b>. In: MINAYO, M.C.S (Org.). <b>Pesquisa social: teoria, método e criatividade</b>. Petrópolis: Vozes, 1994.</p>		Refletir sobre as contribuições da ciência para a sociedade.

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

Nas Figuras 12, 13 e 14 podem ser visualizadas as cartas com seus respectivos conteúdos para cada um dos eixos. As cartas com destaque em vermelho são as que substituíram as que foram removidas por indicação dos especialistas. Já as cartas com destaque em azul são as novas que foram agregadas em cada eixo.

**Carta 1:** Pense em um(uma) cientista e descreva como ele(a) é: seus aspectos físicos e suas características que mais lhe chamam atenção.

**Carta 2:** Na sua opinião, com o que os(as) cientistas trabalham?

**Carta 3 (Carta nova):** "Sempre admirei aquelas mulheres que nos séculos passados se dedicaram à ciência e que tiveram que superar muitos obstáculos sociais e políticos devido a sua condição de mulheres para realizar seu trabalho e dar grandes contribuições. Admiro especialmente Marie Curie por sua pesquisa científica, mas também por sua capacidade de conciliar vida familiar e profissional" (FLÓREZ-CASTILLO, 2021, p. 25).  
Na sua opinião, por que ainda hoje se admiram mulheres cientistas que conseguem conciliar a atividade de pesquisa com a vida familiar?  
FLÓREZ-CASTILLO, J. M. Bioconjugados de peptídeos Ib-M com nanopartículas magnéticas biocompatíveis como compostos antibacterianos alternativos contra Escherichia coli O157:H7. In: 25 MULHERES NA CIÊNCIA: AMÉRICA LATINA. 3M: Sumaré, 2021.

**Carta 4:** Você acabou de receber um convite para uma palestra sobre estudos científicos. Se tivesse que assistir palestras científicas, que assuntos escolheria?

**Carta 5:** Qual(is) área(s) de conhecimento você considera como científica(s)?

**Carta 6:** Cite uma instituição ou espaço que você acha que produz conhecimento científico.

**Carta 7:** Você já visitou algum lugar ou espaço voltado para a ciência? Como foi a experiência? Se não, tem interesse em visitar algum espaço dessa natureza?

**Carta 8 (Carta nova):** "A poesia e a arte continuam a desvendar lógicas profundas e insuspeitadas do inconsciente coletivo, do cotidiano e do destino humano. A ciência é apenas uma forma de expressão desta busca, não exclusiva, não conclusiva, não definitiva" (MINAYO, 1994, p. 10).  
Qual relação você consegue estabelecer entre ciência e arte?  
Fonte: MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M.C.S (Org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.

**Carta 9 (Carta nova):** Katherine Johnson, matemática preta, que trabalhou na NASA na década de 1960, compartilhou o seguinte pensamento: "Nós sempre vamos ter a ciência conosco. Algumas coisas vão desaparecer, mas sempre vai haver ciência, engenharia e tecnologia. E sempre, sempre vai haver matemática. Tudo é física e matemática".  
Em sua opinião, por que a ciência é fortemente atrelada às ciências exatas como física e matemática?  
Fonte: MARISCULLO, M. Katherine Johnson: 5 lições inspiradoras que aprendemos com a matemática da NASA. **Galileu**, 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/03/katherine-johnson-5-licoes-inspiradoras-que-aprendemos-com-matematica.html>. Acesso em: 01 jul. 2021.

**Carta 10:** Descreva três coisas (objeto, instrumento, peça, utensílio etc.) que você acredita que foram criadas a partir do conhecimento científico.

**Carta 11:** Só gênios são capazes de fazer ciência?

**Carta 12:** Se pensarmos que o oposto do calor poderia ser o frio. Do desmatamento o reflorestamento. Na sua opinião, o que seria o oposto da ciência?

**Carta 13:** Você considera o conhecimento científico de fácil, médio ou difícil compreensão?

**Carta 14:** A ciência está presente em muitas coisas do dia a dia. Como podemos saber se algo é fruto de um processo científico?

**Carta 15:** Para você até que ponto a opinião da população em geral deve ser considerada em decisões sobre os rumos da ciência?



"O termo Ciência está reservado, em grande medida, para aquelas áreas que progredem de uma maneira óbvia. Mais do que em qualquer outro lugar, nota-se isso claramente nos debates recorrentes sobre a cientificidade de uma ou outra Ciência social contemporânea" (KUHN, 1989, p. 202).

Qual o seu entendimento quando o autor fala sobre "áreas que progredem de uma maneira mais óbvia"? Na sua opinião, quais áreas seriam essas?

Fonte: KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectivas, 1989.



"A falsa suposição de que há um método científico universal a que devem se conformar todas as formas de conhecimento desempenha um papel prejudicial em nossa sociedade, aqui e agora, especialmente considerando-se o fato de que a versão do método científico a que geralmente se recorre é grosseiramente empiricista ou indutivista" (CHALMERS, 1993, p. 169).

Qual é o seu entendimento sobre a afirmação do autor?

Fonte: CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal**. São Paulo: Brasiliense, 1993.



"Todo conhecimento é contextual. O conhecimento científico é duplamente contextualizado, pela comunidade científica e pela sociedade [...]. A dupla contextualização do conhecimento científico significa que ele é simultaneamente uma prática científica e uma prática social e que essas duas dimensões não podem ser separadas" (SANTOS, 1989, p. 77).

O que é possível interpretar do que foi dito pelo autor?

Fonte: SANTOS, B. S. **Introdução a uma Ciência pós-moderna**. Edições Afrontamento, 1989.



Ao discutir sobre o conhecimento científico, Santos (2008) destaca que todo conhecimento é autoconhecimento, "o caráter autobiográfico e auto-referenciável da Ciência é plenamente assumido. [...] No futuro não se tratará tanto de sobreviver como de saber viver. Para isso é necessária uma outra forma de conhecimento, um conhecimento compreensivo e íntimo que não nos separe e antes nos una pessoalmente ao que estudamos" (SANTOS, 2008, p. 20).

A partir dessa visão de Santos, o que você acha sobre a relação entre o cientista e o seu objeto de estudo no processo de construção do conhecimento científico?

Fonte: SANTOS, B. S. **Um Discurso sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.



Para Morin (2003, p. 13), um dos problemas da Ciência Moderna é a sua "Hiperespecialização", caracterizada pela "especialização que se fecha em si mesma sem permitir sua integração em uma problemática global ou em uma concepção de conjunto do objeto do qual ela considera apenas um aspecto ou uma parte".

Você concorda ou discorda da posição de Morin sobre a questão da "Hiperespecialização" da Ciência Moderna?

Fonte: MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a forma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.



Sobre a ciência moderna, Santos (1987) aponta que "O rigor científico afere-se pelo rigor das medições. As qualidades intrínsecas do objeto são, por assim dizer, desqualificadas e em seu lugar passam a imperar as quantidades em que eventualmente se podem traduzir. O que não é quantificável é cientificamente irrelevante" (SANTOS, 1987, p. 50).

Você concorda que o que não é quantificável é cientificamente irrelevante? Por quê?

Fonte: SANTOS, B. S. **Um Discurso sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.



Para Marconi e Lakatos (2009), o método científico segue as etapas de:

- Descobrimiento do problema;
- Colocação precisa do problema;
- Procura de conhecimentos ou instrumentos relevantes ao problema;
- Tentativa de solução do problema com auxílio dos meios identificados;
- Invenção de novas ideias/produção de novos dados empíricos;
- Obtenção de uma solução;
- Investigação das consequências da solução obtida;
- Prova da solução correção das hipóteses, teorias, procedimentos ou dados empregados na obtenção da solução incorreta.

Você acredita que esse método pode ser utilizado de forma universal?

Fonte: MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.



Marconi e Lakatos (2009) apontam alguns parâmetros para um conhecimento se constituir como científico:

- Real/factual;
- Contingente: suas proposições e hipóteses precisam de verificação;
- Sistemático: saber ordenado e sistemático, forma um sistema de ideias;
- Verificabilidade;
- Falível;
- Aproximadamente exato;
- Util, aberto, preditivo, explicativo, comunicável.

A partir desses parâmetros, como você diferencia um conhecimento científico falso, fake news, em uma mensagem de whatsapp, por exemplo?

Fonte: MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.



"Há que acabar com a tola alternativa de Ciência 'boa', que só traz benefícios, ou da Ciência 'má', que só traz prejuízos. Pelo contrário, há que, desde a partida, dispor do pensamento capaz de conceber e de compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca que se encontra no cerne da Ciência" (MORIN, 2010, p. 16).

Você concorda completamente, concorda parcialmente ou discorda do pensamento de Morin? Por quê?

Fonte: MORIN, E. **Ciência com ConsCiência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.



Oliveira (2008), discute que a neutralidade da Ciência é defendida por três teses: neutralidade temática, metodológica e factual. Sobre a neutralidade factual, "a Ciência é neutra porque não envolve juízos de valor; ela apenas descreve a realidade, sem fazer prescrições; suas proposições são puramente factuais" (OLIVEIRA, 2008, p. 98).

Você concorda que a Ciência detém a neutralidade factual?

Fonte: OLIVEIRA, M. B. de. Neutralidade da Ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008.



Em entrevista para a Folha de São Paulo, o professor e pesquisador Marcelo Gleiser declarou: "Os cientistas costumam apregoar que a Ciência veste o manto da imparcialidade [...] a neutralidade científica é quase uma utopia".

O que você acha sobre tal afirmação? A neutralidade é uma utopia? Por quê?

Fonte: NOGUEIRA, S. **Ciência neutra não existe**, afirma Gleiser. **Folha de S. Paulo**, 30 jun. 2005.



"A Ciência não tem verdade, não existe uma verdade científica, existem verdades provisórias que se sucedem, onde a única verdade é aceitar essa regra e essa investigação" (MORIN, 2010, p. 56).

Se a Ciência não tem uma única verdade, o que ela tem?

Fonte: MORIN, E. **Ciência com ConsCiência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.



"Todo o conhecimento é a resposta a uma pergunta" (BACHELARD, 2007, p. 12).

Em sua opinião, qual é a pergunta que move a ciência?

Fonte: BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.



"[...] ser bom em Ciência, como ser bom no senso comum, não é saber soluções e respostas já dadas. Estas podem muito bem ser encontradas em livros e receitas. Ser bom em Ciência e no senso comum é ser capaz de inventar soluções" (ALVES, 2005, p. 20).

Quais discussões podem ser levantadas a partir da afirmação do autor?

Fonte: ALVES, R. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e a suas regras. São Paulo: Edições Loyola, 2005.



"Anúncios freqüentemente asseguram que um produto específico foi cientificamente comprovado como sendo mais branqueador, mais potente, mais sexualmente atraente ou de alguma maneira preferível aos produtos concorrentes. Assim fazendo, eles esperam insinuar que sua afirmação é particularmente bem fundamentada e talvez esteja além de contestação" (CHALMERS, 1993, p. 12).

Em sua opinião, por que a ciência atesta que algo tem credibilidade?

Fonte: CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

**Carta 1 (Top Left):**  
 Reflita sobre a sua trajetória de vida até o presente momento. Fale um pouco sobre a sua relação com a Ciência, em que momento ou de que forma ela esteve/está presente na sua vida.

**Carta 2 (Top Middle-Left):**  
 "Há três séculos, o conhecimento científico não faz mais do que provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem" (MORIN, 2010, p. 15).  
 Para você, o que é a ciência, e o que ela representa para a sociedade?  
 Fonte: MORIN, E. *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

**Carta 3 (Top Middle-Right):**  
 A partir da postura de pesquisa de Maldonado, Lopes (2013) compreende que "[...] a ciência não está e não pode posicionar-se distante da sociedade, dos sujeitos e das outras formas de construção de conhecimentos, pois se nutre dos processos sociais e culturais, do cotidiano, da vida" (LOPES, 2013, p. 38).  
 Em sua opinião, como a ciência se nutre dos processos sociais e culturais, do cotidiano?  
 Fonte: LOPES, S. C. *Ciência em Comunicação: estudo exploratório sobre os processos comunicacionais no Clube do Pesquisador Mirim do Museu Paraense Emílio Goeldi*. 2013. Dissertação (Mestrado em Comunicação, Cultura e Amazônia). Universidade Federal do Pará, Belém.

**Carta 4 (Top Right):**  
 Em uma pesquisa realizada por Reznik e colaboradores (2017, p. 846), foi possível perceber que adolescentes "restringem o conceito de Ciência a conteúdos escolares" e mantêm uma visão "aprobemática e a-histórica, uma vez que os conhecimentos são transmitidos de forma já elaborada".  
 Diante disso, qual sua opinião sobre essa visão da ciência?  
 REZNIK, G. et al. Como adolescentes aprendem a Ciência e a profissão de cientista? *Revista Estudos Feministas*. v. 25, n. 2, p. 829-855, 2017.

**Carta 5 (Top Far Right):**  
 "Embora estejamos em permanente contato com os produtos da Ciência, tanto no que se refere aos aparatos tecnológicos, como às conquistas em termos de comunicação, experimentamos, em um primeiro momento, a dolorosa sensação de que muito pouco ou nada sabemos a respeito de como são elaborados e como funcionam os aparatos científicos" (GERMANO, 2011, p. 322).  
 Você concorda com a afirmação do autor?  
 Fonte: GERMANO, M.G. *Uma nova Ciência para um novo senso comum*. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

**Carta 6 (Middle Left):**  
 "Para que sejam produtivas ou apropriadas as respostas ofertadas pela pesquisa científica, o sistema requer uma série constante de ajustes a fim de que [...] cumpramos compromissos da Ciência em executar a missão de apresentar soluções criativas às demandas da sociedade" (HEBERLÉ, 2016, p. 77).  
 Se você pudesse utilizar a Ciência para resolver uma demanda da sociedade, qual seria? Por quê?  
 Fonte: HEBERLÉ, A. Elementos sobre a relação entre Ciência e sociedade. *Revista Expressa Extensão*, Pelotas, v. 21, n. 2, p. 66-84, 2016.

**Carta 7 (Middle Middle-Left):**  
 "[...] é importante que se tenha presente que somente numa sociedade onde exista um clima cultural, em que o impulso à curiosidade e o amor à descoberta sejam compreendidos e cultivados, pode a Ciência florescer. Somente quando a Ciência se torna profundamente enraizada como um elemento cultural da sociedade é que pode ser mantida e desenvolvida uma tecnologia progressista e inovadora, tornando-se, então, possível uma associação íntima e vital entre Ciência e tecnologia" (SALA, 1974, p. 813).  
 O que a ciência pode fazer pela sociedade e o que a sociedade pode fazer pela ciência?  
 Fonte: SALA, O. O papel da Ciência na sociedade. *Revista de História*, São Paulo, v. 50, n. 10, p. 813-820, dez. 1974.

**Carta 8 (Middle Middle-Right):**  
 "Por que a ciência nos é inútil? Porque somos excluídas dos cargos públicos; e por que somos excluídas dos cargos públicos? Porque não temos ciência".  
 Você acredita que a ciência pode ajudar a diminuir a desigualdade de gênero?  
 Fonte: FLORESTA, N. *Direitos das mulheres e injustiça dos homens*. 1832.

**Carta 9 (Middle Right):**  
 "Para problemas essenciais, como a pobreza, a miséria, a fome, a violência, a ciência continua sem respostas e sem propostas" (MINAYO, 1994, p. 10).  
 Você concorda ou discorda da autora? Por quê?  
 Fonte: MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M.C.S (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 1994.

**Carta 10 (Middle Far Right):**  
 De acordo com a Revista Fapesp (2001), "Uma entre as tantas motivações da pesquisa científica e tecnológica é buscar saídas para os problemas que afligem a sociedade".  
 A ciência é capaz de resolver os problemas que afligem a sociedade?  
 Fonte: PESQUISA FAPESP. *As aplicações da Ciência*. São Paulo, Edição 65 jun. 2001.

**Carta 11 (Bottom Left):**  
 "Ao longo da história, alguns dos maiores sucessos em Desenvolvimento vieram de estender o alcance das descobertas científicas e tecnológicas para aqueles que não tinham acesso", diz Rajiv Shah, administrador da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, em artigo publicado na revista Science.  
 Partindo desse ponto de vista, na sua opinião, quais conexões são possíveis estabelecer entre ciência e desenvolvimento econômico?  
 Fonte: SHAH, R. Breakthroughs for Development. *Science*, v. 333, n. 41, p. 385, 2011.

**Carta 12 (Bottom Middle-Left):**  
 Alves (2005, p. 34) afirma que o conhecimento só ocorre em situações-problemas: "Quando não há problemas, não pensamos, só usufruímos".  
 Qual é a sua interpretação da afirmação do autor? O conhecimento só é gerado quando se tem uma questão a ser respondida, dúvida ou interrogação?  
 Fonte: ALVES, R. *Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e a suas regras*. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

**Carta 13 (Bottom Middle-Right):**  
 "Hoje, mais do que nunca, a universidade precisa se organizar e criar condições para que a sua produção científica chegue até a sociedade. E para isso ela tem que ser ponte entre os meios de comunicação e o receptor" (KUNSCH, 1996, p. 47).  
 Em sua opinião, você acha que a produção científica das universidades chega até a sociedade?  
 Fonte: KUNSCH, M. M. K. Divulgação científica: missão inadiável da universidade. *Logos*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, 1996.

**Carta 14 (Bottom Right):**  
 No editorial da Revista Pesquisa Odontológica Brasileira, Forattini (2000) afirmou: "Todo país que aspire alcançar status de relevo no concerto das nações, necessita de desenvolver a própria pesquisa científica. Por sua vez, os pesquisadores, têm o dever de se comunicarem com a sociedade à qual pertencem".  
 Em sua opinião, qual a importância da comunicação entre os pesquisadores e a sociedade?  
 Fonte: FORATTINI, P. O. A Ciência e a sociedade. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, São Paulo, v.14, n.3, 2000.

**Carta 15 (Bottom Far Right):**  
 "A comunicação científica visa, basicamente, à disseminação de informações especializadas entre os pares [...]. A divulgação científica cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico. [...] Contribui, portanto, para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida" (BUENO, 2010, p. 5).  
 Considerando essa afirmação, em sua opinião, qual a importância da democratização de informações para o próprio processo de produção científica?  
 Fonte: BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010.

O conjunto com as 45 cartas finais está disponível em duas versões (versão para impressão e digital), para que tenha maior aderência nos diversos cenários e contextos do Ensino Superior. A versão para impressão pode ser utilizada em aulas presenciais, para uma interação do discente com relação à experiência tátil com a carta e fluidez da possível dinâmica realizada. Já a versão digital pode ser utilizada em aulas remotas, em atividades síncronas e assíncronas, em cursos a distância, e até mesmo em aulas presenciais, caso o professor não queira ou não tenha tido condições de imprimir as cartas.

### 3.3.4 Cartas nas versões para impressão e digitais

Para a versão para impressão (Figura 15), disponibilizamos um arquivo com as matrizes para a impressão de todas as 45 cartas que compõem o conjunto final, para que o professor tenha acesso ao material, realize a impressão e utilize em sala de aula conforme achar pertinente.

**Figura 15** – Cartas impressas



Fonte: acervo da pesquisa, 2021.

Para uma fácil identificação visual das cartas, estabelecemos cores padrões (utilizadas na marca) para cada um dos eixos. Para as cartas do Eixo 1 adotamos a cor verde, as do Eixo 2 vermelho e do Eixo 3 laranja.

Como um elemento a mais do produto, para o conjunto de cartas impressas, criamos uma embalagem personalizada. Utilizamos materiais disponíveis no mercado, de baixo custo, como sacolas coloridas, caixinhas de metal e adesivo com a marca Ciência em questão (Figura 16).

**Figura 16** – Embalagem do produto educacional para a versão impressa



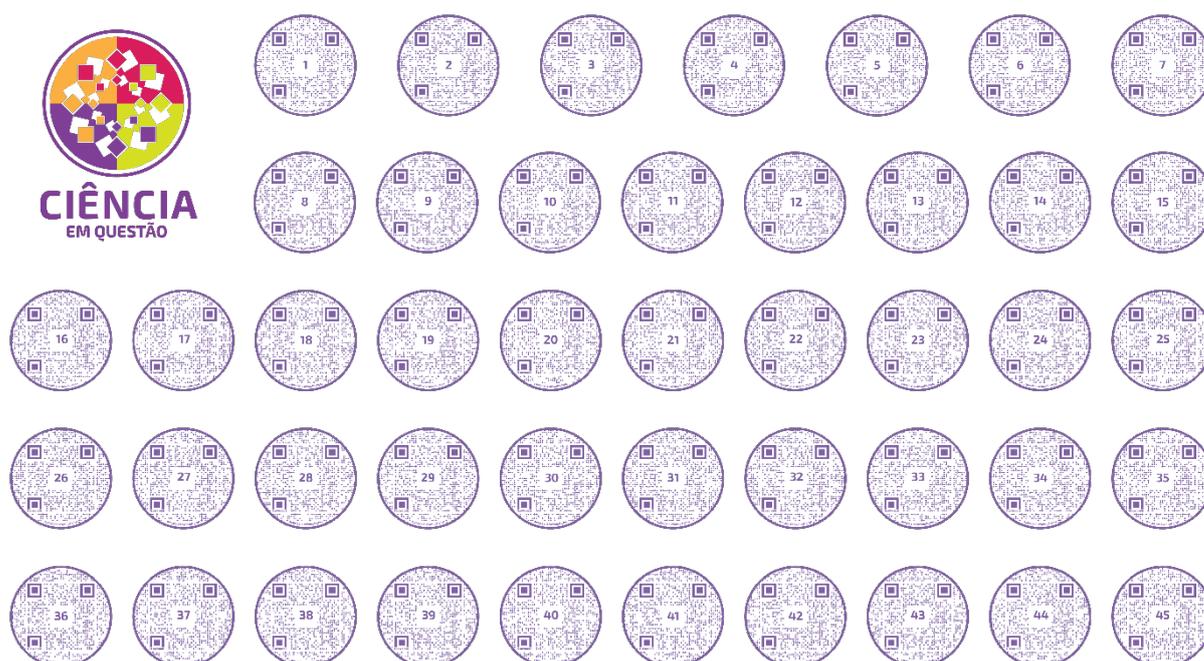
Fonte: acervo da pesquisa, 2021.

Alencar e Fleith (2003) discutem que são muitas as definições para a criatividade. No entanto, as autoras apontam que uma das principais dimensões presentes nas mais diversas definições implica a emergência de um produto novo, seja uma ideia ou uma invenção original, seja a reelaboração e o aperfeiçoamento de produtos ou ideias já existentes. Nesse sentido, evidenciamos que o aspecto criativo está na elaboração das cartas, apesar de não ser algo totalmente novo, em que

tivemos inspirações. A criatividade reside tanto no que se refere ao conteúdo das cartas quanto na sua abordagem.

Na versão digital, disponibilizamos um arquivo com os *QR codes* das 45 cartas para que o professor possa utilizar em sala de aula, conforme pode ser visto na Figura 17.

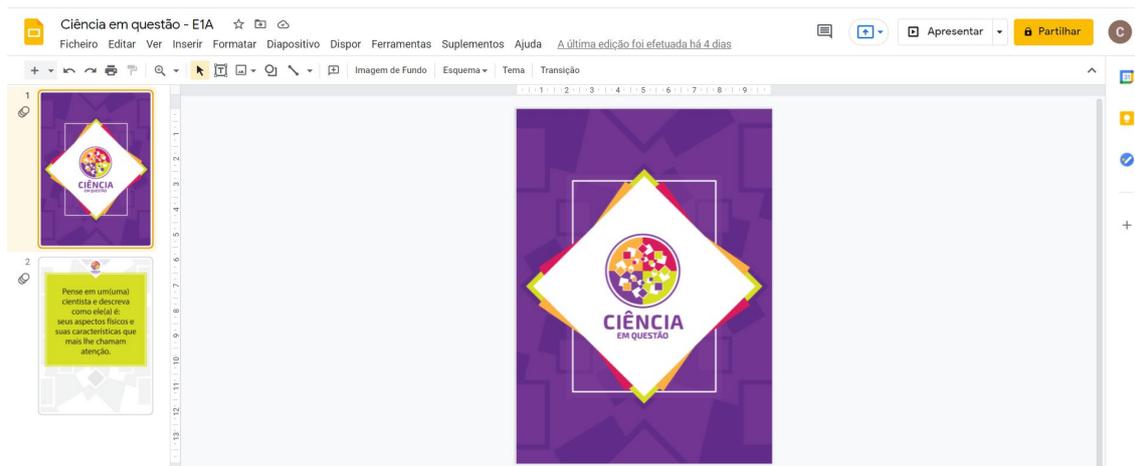
**Figura 17** – Matriz de *QR codes*



Fonte: elaborada pelas autoras, 2021.

Cada *QR code*, direciona para uma carta do conjunto. As cartas digitais foram armazenadas na plataforma *online* do Google Apresentação, conforme Figura 18. Optamos por utilizar o Google Apresentação por ser uma plataforma gratuita, de fácil acesso e que nos proporcionou utilizar o efeito semelhante ao virar de uma carta. É possível acessar o conteúdo de uma das cartas por meio do endereço eletrônico: <https://cutt.ly/2mT5eGp>.

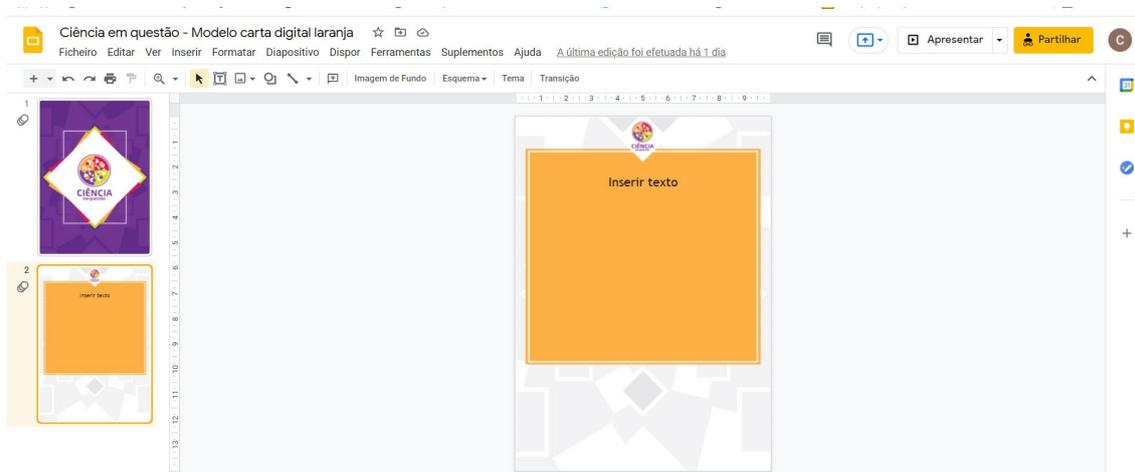
**Figura 18 – Carta digital**



Fonte: acervo da pesquisa, 2021.

Com o objetivo de fomentar a autonomia e criatividade do professor, criamos arquivos *online* no Google Apresentação para que ele possa gerar suas próprias cartas, seja na versão digital ou para impressão, conforme Figura 19.

**Figura 19 – Carta em branco**



Fonte: acervo da pesquisa, 2021.

Para que o professor possa criar suas próprias cartas, foram gerados três documentos *online* diferentes para edição (um documento com *layout* da carta na cor vermelha, um na cor laranja e outro verde) da versão para impressão e três documentos para a versão digital (ver Quadro 13). Isso porque, as cartas, dependendo de sua versão, têm uma configuração específica de cor (RGB carta

digital e CMYK impressa) e uma dimensão de tamanho diferenciada para cada versão.

**Quadro 13** – Acesso às cartas editáveis

TIPO	COR	LINK
Para impressão	Verde	<a href="https://cutt.ly/TmYqzqa">https://cutt.ly/TmYqzqa</a>
Para impressão	Vermelha	<a href="https://cutt.ly/omYqbUM">https://cutt.ly/omYqbUM</a>
Para impressão	Laranja	<a href="https://cutt.ly/nmYqfgO">https://cutt.ly/nmYqfgO</a>
Digital	Verde	<a href="https://cutt.ly/DmYqUAB">https://cutt.ly/DmYqUAB</a>
Digital	Vermelha	<a href="https://cutt.ly/BmYqS79">https://cutt.ly/BmYqS79</a>
Digital	Laranja	<a href="https://cutt.ly/9mYqEf6">https://cutt.ly/9mYqEf6</a>

Fonte: elaborado pelas autoras, 2021.

Como já citado, a criatividade na produção das cartas é um fator importante de destaque desse produto educacional. Morais (2015) indica que para que algo seja considerado criativo é uma atribuição que só pode ser dada por outra pessoa, ou seja, é necessário que alguém emita um juízo de valor considerando os aspectos criativos em questão. Nesse sentido, destacamos a fala do especialista E6 ao comentar sobre o material:

*“[...] eu me interesso por essa questão, eu acho bacana essa questão da ciência, entendeu? E essa coisa das cartas é uma coisa que é muito interessante. Pra mim, é muito criativo, porque na verdade as cartas, elas estão parece que esquecidas. A tecnologia, as mídias, né, esqueceram as cartas. E é muito interessante, porque, por exemplo, o tipo de trabalho que eu faço, hoje, utiliza muito carta, os presos utilizam muito carta, porque eles não têm tecnologias dentro do presídio, eles se utilizam das cartas, entendeu? Então acho que é de uma beleza isso. É uma coisa tão interessante, que eu acho que é muito criativo, eu comecei a pensar em outras possibilidades de utilizar as cartas, né? Achei muito bacana, muita bacana mesmo. E aí a minha criatividade ela é instigada” (E6).*

Podemos perceber com a fala do especialista que as cartas o instigaram e o levaram a pensar sobre os possíveis usos do produto educacional, fomentando a sua própria criatividade. Morais (2015) destaca que a criatividade só pode ser considerada inovação se associada com utilidade, ou seja, com sua aplicabilidade. Nesse sentido, entendemos que as cartas além de criativas tem um potencial inovador, como podemos observar no comentário do E6 acima citado. Além da

aplicabilidade por meio de formas diferentes de utilização das cartas aqui elaboradas, um fator que potencializa ainda mais o seu caráter inovador é o fato de o professor poder produzir suas próprias cartas, esse movimento oferece autonomia e expande as possibilidades de discussão com a produção de novos conteúdos.

### 3.3.5 Site para divulgação e armazenamento dos materiais

Foi construída uma ambiência *online* (ver Figura 20), desenvolvida na plataforma de criação e edição de *sites* “Wix”, em sua versão gratuita, para não só armazenar o produto educacional e todo o material produzido, como também ser um espaço de divulgação do trabalho e troca de experiências. A aba “Tabuleiro de experiências”, foi configurada para possibilitar o diálogo acerca do uso e entendimento das cartas, assim como para compartilhamento das experiências e debates fomentados pelo produto educacional por pessoas que tiveram interesse em seu uso.

Utilizamos um *template* já disponível na plataforma e realizamos ajustes e personalizações para que todas as demandas do nosso conteúdo fossem atendidas pelo *site*. O *site* pode ser acessado pelo *link*: [www.projetcienciaemqu.wixsite.com/cienciaemquestao](http://www.projetcienciaemqu.wixsite.com/cienciaemquestao).

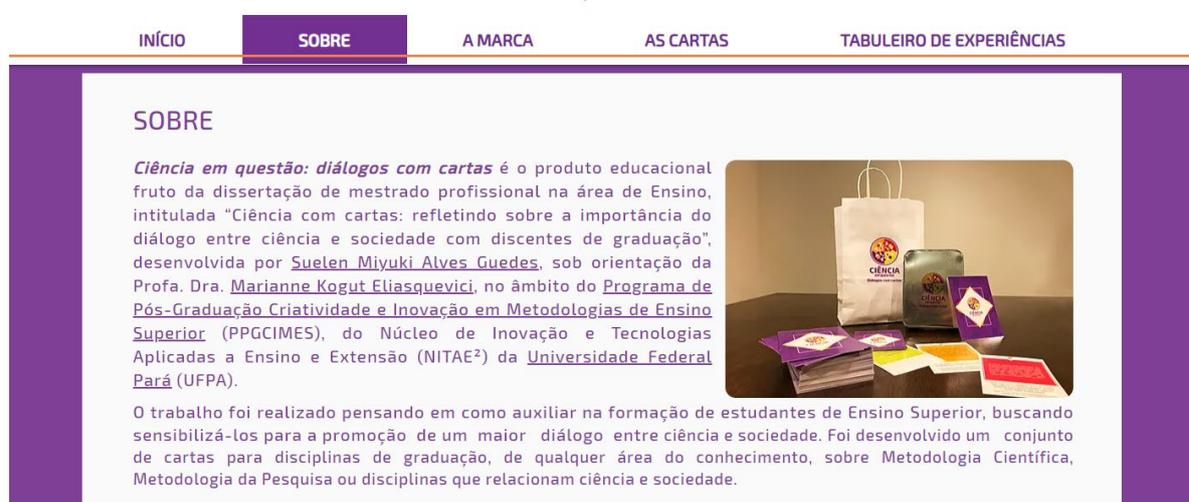
**Figura 20** – Página inicial do *site*



Fonte: Site Ciência em questão, 2021.

A aba “Sobre” (Figura 21) traz informações localizando o produto educacional como fruto da Dissertação de mestrado na área de Ensino intitulada “Ciência com cartas: refletindo sobre a importância do diálogo entre ciência e sociedade com discentes de graduação”, do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Nessa aba evidenciamos a questão-foco e os objetivos do trabalho que conduziram a construção do produto educacional “Ciência em questão: diálogos com cartas”.

**Figura 21** – Aba “Sobre” do *site*



Fonte: *Site* Ciência em questão, 2021.

Na aba “A marca” (Figura 22), apresentamos a concepção visual e a justificativa do nome do produto educacional e explicamos a construção e o significado do símbolo e a cores selecionadas para compor a marca.

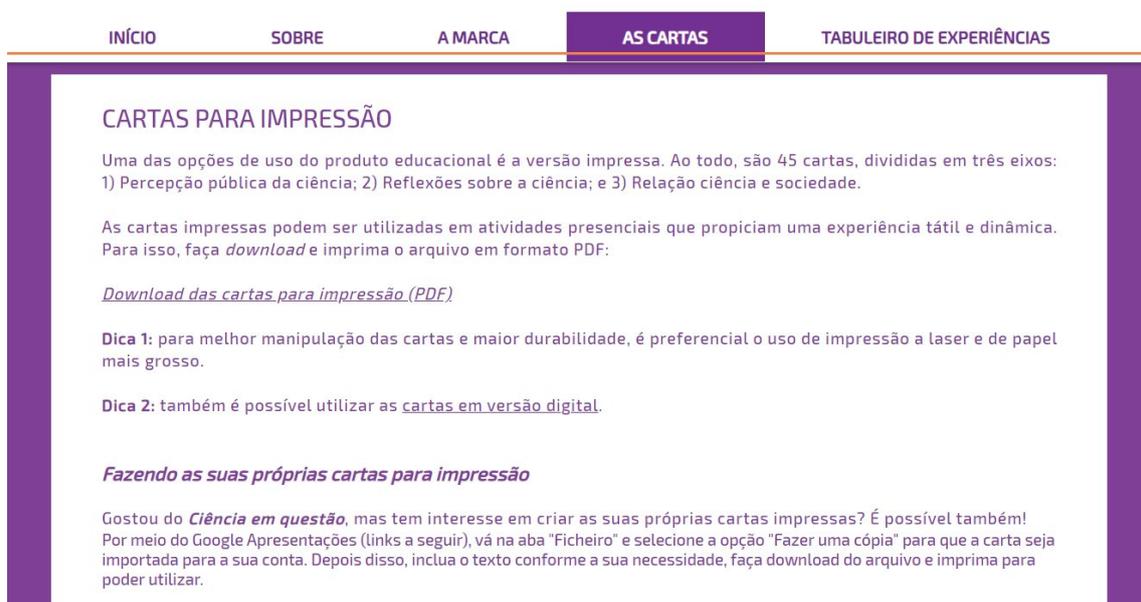
**Figura 22 – Aba “A marca” do site**



Fonte: Site Ciência em questão, 2021.

Na aba “As cartas” há duas subseções: “Cartas para impressão” e “Cartas digitais”, constando todo o material e informações que o professor precisará para utilizar o produto educacional em sala de aula, seja de forma presencial, *online* ou a distância. Na primeira seção (Figura 23), trazemos as matrizes para impressão das cartas e os *links* de acesso aos arquivos que foram elaborados para que os professores possam gerar suas próprias cartas para impressão.

**Figura 23 – Subseção “Cartas para impressão” do site**



Fonte: Site Ciência em questão, 2021.

Na segunda seção (Figura 24), trazemos a matriz com todos os *QR codes* para acesso às cartas digitais armazenadas no Google Apresentação e os *links* de acesso aos arquivos que foram elaborados para que os professores possam gerar suas próprias cartas digitais, caso queiram.

**Figura 24** – Subseção “Cartas digitais” do site

**CARTAS DIGITAIS**

O uso do *Ciência em questão*: diálogos com cartas também pode ser feito a partir da sua versão digital. Por meio de *QR codes*, é possível acessar as 45 cartas, divididas em três eixos: 1) Percepção pública da ciência; 2) Reflexões sobre a ciência; e 3) Relação ciência e sociedade.

Essa versão é recomendada para atividades remotas síncronas e assíncronas, ou até mesmo em aulas presenciais – caso não haja os recursos necessários e/ou preferência em relação à [versão impressa](#). Para suas aulas presenciais, você pode fazer o *download* das matrizes para utilizar em sala de aula.

[Matriz de acesso às cartas digitais – QR codes – Completa \(PDF\)](#)  
[Matriz de acesso às cartas digitais – QR codes – Organizada por eixos \(PDF\)](#)

**Dica 1:** considerando os arquivos disponibilizados, é possível selecionar qual(is) o(s) eixo(s) você pretende trabalhar com os alunos, se um eixo por vez ou todos juntos e embaralhados.

**Fazendo as suas próprias cartas digitais**

Gostou do *Ciência em questão*, mas tem interesse em criar as suas próprias cartas digitais? É possível também! Por meio do Google Apresentações, copie o arquivo disponível para a sua conta, inclua o texto conforme a sua necessidade e salve o *link* de compartilhamento.

Importante: para que a carta que você elaborou fique pronta para utilização, é necessário “Publicar” a apresentação, senão quando acessada estará em modo de edição.

Fonte: *Site Ciência em questão*, 2021.

Na aba “Tabuleiro de experiências” (Figura 25), apresentamos sugestões de maneiras como o professor pode utilizar o conjunto de cartas em sala de aula e temos, também, um espaço para que os professores compartilhem possíveis experiências com o produto educacional e relatem como utilizaram e que tipo de atividades desenvolveram com seus alunos.

**Figura 25** – Aba “Tabuleiro de experiências” do site



Fonte: *Site Ciência em Questão*, 2021.

O site está estruturado para ser um espaço de armazenamento, divulgação e troca de experiências sobre as apropriações do produto educacional. Os professores têm livre acesso a todo o material produzido e podem interagir nesse ambiente.

### 3.3.6 Cartas-sugestão: propostas de atividades

As cartas foram criadas considerando a autonomia do professor, que poderá utilizá-las da forma que considerar mais adequada e pertinente ao contexto da sua disciplina. Cabe destacar que essas cartas foram pensadas como recurso pedagógico e são facilmente adaptáveis às aulas presenciais, híbridas ou a distância. Para aplicá-las, e como forma de potencializar o processo de aprendizagem, o professor poderá utilizar diferentes metodologias ativas como a sala de aula invertida e a gamificação, por exemplo.

Por sala de aula invertida ou *flipped classroom*, Bergmann e Sams (2016) explicam: “Basicamente, o conceito de sala de aula invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula” (BERGMANN; SAMS, 2016. p 33). Bergmann e Sams (2016) aprofundam refletindo

que se caracteriza como uma perspectiva, uma certa mentalidade: a de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem.

Há várias possibilidades de implementação, não tem um único modelo de sala de aula invertida. De acordo com Bergmann e Sams (2016), tradicionalmente, o professor pode disponibilizar conteúdos sobre determinado assunto, especialmente em formato de vídeo, para que os alunos estudem em casa de forma antecipada e no momento da sala de aula, ao invés de o professor ministrar conteúdo, o aluno desenvolve atividades ou experimentos sobre o que estudou previamente.

Em outros formatos, conforme discute Bergmann e Sams (2016), a sala de aula invertida pode oferecer aos alunos mais tempo para criar o próprio conteúdo.

Os estudantes, hoje, dispõem de ampla variedade de meios para criar conteúdo e para demonstrar a compreensão de vários tópicos. Podem postar em blogs, produzir vídeos, criar podcasts e gerar muitos produtos educacionais diferentes, que os ajudam a construir o próprio conhecimento. Consideramos muito importante o conteúdo criado pelos alunos (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 73).

Os alunos assumem responsabilidade sobre a sua própria aprendizagem. A inversão da sala de aula estabelece um referencial que oferece aos estudantes uma educação personalizada, ajustada sob medida às suas necessidades individuais (BERGMANN; SAMS, 2016).

Como possibilidade de utilização da gamificação, o professor pode criar dinâmicas e narrativas para sua implementação. Entendemos a gamificação a partir de Bussarelo, Ulbricht e Fadel (2014) que compreende a aplicação de elementos de jogos em atividades de não jogos. Nessa mesma perspectiva, Mattar (2017) levanta que se trata do uso de *design* ou aplicação de mecânicas de *games* em contextos que não são de *games*.

De acordo com o estudo de Hamari, Koivisto e Sarsa (2014), a gamificação pode promover aumento na motivação, engajamento e satisfação dos alunos. Mattar (2017) discute que ocorre uma imersão interativa, uma estrutura preenchida pelos atos do próprio jogador, ele assume um papel de autor no processo, portanto é um exercício de aprendizagem ativa.

Apresentaremos três sugestões de atividades como possibilidades de utilização das cartas nas aulas:

## 1. Cartas debates

**Resumo da atividade:** o professor sorteia uma carta para cada aluno durante a aula para fomentar o debate sobre as temáticas promovidas pelo conteúdo da carta. O professor se posiciona como mediador do diálogo do aluno com a carta e com os demais colegas da turma, conduzindo e instigando todos a participarem e opinarem sobre as discussões fomentadas pela carta.

**Objetivos da atividade:** verificar os conhecimentos prévios dos alunos e fomentar a construção do conhecimento de forma dialogada.

**Avaliação da aprendizagem:** autoavaliação. Cada discente faz um texto analisando a sua participação na atividade.

## 2. Cartas escritas

**Resumo da atividade:** o professor sorteia três cartas para cada aluno (as cartas podem se repetir para mais de um aluno) durante a aula presencial ou síncrona. Em caso de educação a distância, o discente escolhe três números de 1 a 45 e o professor envia os QR codes e/ou os links de acesso às cartas. Como atividade de casa, cada aluno precisará produzir um texto sobre as suas três cartas, que deverá ser entregue para correção do professor e discutido entre os alunos na aula subsequente.

**Objetivos da atividade:** fomentar a reflexão e a escrita sobre os temas abordados nas cartas. Incentivar a pesquisa de referenciais teóricos para o desenvolvimento da atividade.

**Avaliação da aprendizagem:** feedbacks construtivos feitos pelo professor e pelos discentes.

### 3. Cartas multimídia

**Resumo da atividade:** o professor sorteia uma carta para cada aluno/grupo durante a aula presencial ou síncrona. Em caso de educação a distância, o discente/grupo escolhe um número de 1 a 45 e o professor envia o QR code e/ou o link de acesso às cartas. O aluno/grupo precisará desenvolver algum material, em formato livre (escrito, áudio, audiovisual ou outro), para realizar o desafio/atividade proposto/a na carta. Na aula subsequente, cada aluno/grupo terá dez minutos para apresentar a sua produção. Durante o processo, o professor terá o papel de orientador e mediador em todas as etapas da(s) atividade(s).

**Objetivos da atividade:** fomentar a reflexão, produção e criatividade nas discussões sobre os temas abordados nas cartas.

**Avaliação da aprendizagem:** será realizada uma avaliação pelo professor e por pares no qual cada aluno/grupo receberá uma ficha/formulário com os critérios para avaliação do material produzido e atribuirá uma nota de 0 a 10.

**Observações:** várias rodadas podem ser realizadas, de acordo com a previsão no programa da disciplina. Ao final de cada aula presencial ou síncrona, um novo sorteio de cartas é realizado. A equipe que obtiver maior pontuação ao final de todas as rodadas estabelecidas é declarada vencedora.

O professor pode oferecer premiação para o grupo campeão, caso queira, e como uma forma de motivar e engajar a participação dos discentes.

**Sugestão de critérios de avaliação:**

- (1) Embasamento teórico da resposta (0 a 3,0 pontos).
- (2) Clareza da resposta (0 a 3,0 pontos).
- (3) Criatividade do produto (0 a 3,0 pontos).
- (4) Tempo da apresentação (0 a 1,0 pontos).

Observação: a pontuação total será a soma dos pontos atribuídos para cada critério.

**A CARTADA FINAL?**

## **A CARTADA FINAL?**

Consideramos que, assim como a construção do conhecimento, uma pesquisa nunca estará pronta e acabada, podendo se alterar e assumir outras perspectivas ao longo do tempo. No entanto, como uma dissertação de mestrado é datada e necessita de início, meio e fim, partimos da ideia de que essa é a cartada final do trabalho, mas não da pesquisa.

A ciência desempenha um importante papel em nossa sociedade, seja para resolver problemas ou no aprimoramento de processos ou produtos presentes no dia a dia. Apesar de suas contribuições ao longo da história, a ciência se desenvolveu impondo limites e se configurando como superior a outras formas de conhecimento, por vezes, não dialogando de forma ideal com a sociedade. Esse processo acarretou um distanciamento entre o conhecimento científico e outros saberes populares, criando barreiras e afastamento entre ciência e sociedade, trazendo inúmeros problemas como é o caso, por exemplo, dos ataques que a ciência vem sofrendo e a proliferação do negacionismo.

Nesse contexto, as universidades brasileiras, especialmente as públicas, assumem relevância nessa discussão, pois, além de serem as maiores produtoras de ciência do país, são também responsáveis pela formação de recursos humanos críticos, cidadãos engajados e sensíveis à realidade local, em que a ciência é peça central não só para o seu desempenho profissional, como também para diminuição das desigualdades sociais e transformação de realidades.

A partir dessa perspectiva, entendemos que a universidade pública tem muito a contribuir no sentido de fortalecer a relação entre ciência e sociedade e, nesse contexto, nossa proposta se orientou no sentido de fomentar a reflexão sobre a ciência e suas contribuições para a sociedade e vice-versa. Tivemos como objetivo oferecer aos professores um produto que visa sensibilizar graduandos para um olhar mais amplo sobre ciência, a partir do fomento ao senso crítico e do questionamento de forma a poder refletir sobre como ela está inserida no cotidiano. Por seu caráter generalista, esse material pode ser utilizado em qualquer curso de graduação, de todas as áreas de conhecimento, em disciplinas obrigatórias sobre Metodologia Científica ou da Pesquisa ou até mesmo em optativas que trazem

articulações com a ciência, como é o caso de disciplinas como História da Ciência, Ciência e comunicação e assim por diante.

Para o desenvolvimento do trabalho, realizamos pesquisa bibliográfica para trazer reflexões sobre a ciência e sua constituição ao longo do tempo e pesquisamos qual seria o melhor formato para o produto. A partir disso, definimos as cartas como elemento para materializar o produto e elaboramos os eixos de discussão: Eixo 1 – Percepção pública da ciência; Eixo 2 – Reflexões sobre a ciência; e Eixo 3 – Relação ciência e sociedade.

Submetemos o conteúdo para validação, por meio de um painel de especialistas, para que fosse avaliado a pertinência e coerência dos assuntos propostos. Após a validação, ajustamos e acrescentamos autores no material conforme sugestões dos especialistas. Iniciamos o processo de criação de identidade visual do produto, pesquisa de plataformas para armazenamento das cartas na versão digital e construção do *site* para divulgação e compartilhamento de experiências.

Destacamos que os múltiplos olhares e diferentes perspectivas dos especialistas que avaliaram o conteúdo das cartas, trouxeram grandes contribuições para a versão final do produto. Além dos ajustes realizados nos conteúdos propostos, ampliamos a discussão trazendo mais autores, conforme indicação na validação e nos deu base para a elaboração das possíveis atividades com as cartas.

O produto aqui proposto tem não só aderência a vários contextos no Ensino Superior, como também na Educação Básica, como indicado pela Banca Examinadora na Defesa da Dissertação, sendo facilmente adaptável conforme a necessidade e interesse do professor nos mais diversos cenários de ensino e aprendizagem. O material explora a criatividade em vários aspectos, seja oferecendo autonomia para o docente criar seu próprio conteúdo e idealizar as atividades a serem realizadas em sala de aula, seja fomentando a participação ativa dos discentes.

O caráter inovador reside principalmente na abordagem e conteúdo das cartas e na forma diferenciada em que estamos propondo um diálogo sobre a ciência. Além disso, ao oferecermos espaços para que o professor possa gerar suas cartas de maneira simples, com facilidade no acesso e gratuito pode possibilitar uma maior aderência.

Nossa proposta inicial era validar o produto em dois momentos: validação do conteúdo e validação em sala de aula. No entanto, por conta de todos os problemas ocasionados pelo cenário pandêmico do país e do pouco tempo característico de um mestrado, só foi possível realizar a primeira etapa da validação. Isto é, não tivemos, ainda, a oportunidade de utilizar as cartas em sala de aula, mas em breve acreditamos que isso poderá ocorrer, pois dois especialistas (E5 e E6), de forma espontânea, expressaram interesse em fazer uso do material.

Como resultados, a partir da validação do conteúdo pelos especialistas, consideramos que o produto está coerente e pertinente com a proposta e apto para ser aplicado em sala de aula com alunos de graduação. Por sua versatilidade para utilização em aulas presenciais, assíncronas e a distância, e caráter aberto para que o professor crie seu próprio conteúdo, tem potencial inovador para ser apropriado em diferentes contextos do Ensino Superior.

Como já destacado, essa não é a cartada final da pesquisa. Como próximos passos, nossa proposta é trabalhar para deixar o produto acessível para que alunos com deficiência não tenham dificuldades para acessar e utilizar o material. Esse aspecto é uma preocupação nossa desde o início do desenvolvimento do produto, no entanto, não conseguimos implementar para esta versão, mas está nos nossos planos futuros. Também como próximo passo, produziremos tutoriais em vídeo para ensinar e auxiliar o professor passo a passo de como criar as suas próprias cartas no Google Apresentação, pois entendermos que uma produção audiovisual além de mais interessante do que a explicação apenas textual, pode ser mais didática e ser um fator de incentivo para a apropriação do produto.

Consideramos que o trabalho que foi realizado é apenas um ponto de partida, acreditamos que seja fundamental a sua continuidade e aplicação do produto educacional em diferentes cursos de graduação de diversas áreas do conhecimento. Nosso desejo é que as cartas que elaboramos sejam utilizadas por professores e alunos em sala de aula, que várias atividades sejam construídas a partir delas, e que novos conteúdos sejam elaborados para discussões amplas sobre a ciência ou de caráter mais específico.

Queremos que de fato haja inovação, ou seja, que nosso produto consiga promover alterações nos processos de ensino e aprendizagem sobre a ciência, instigando tanto alunos quanto professores, no sentido de incentivar e fomentar

práticas integradas e colaborativas de ensinar e aprender em que todos são partícipes no processo de construção do conhecimento, no qual a base é o diálogo entre si e com o mundo que nos cerca.

Ressaltamos o caráter colaborativo no desenvolvimento e execução da pesquisa. Para que tudo o que foi apresentado aqui fosse possível, tivemos o apoio de várias pessoas, em diferentes fases do processo e com diversos níveis e áreas de formação.

Gostaríamos de evidenciar o desafio lançado por um mestrado profissional, que nos exige, a todo momento, o exercício de refletir sobre teoria e prática, a partir de uma visão integrada em que os processos não podem ser pensados separadamente ou estanques. A teoria reflete sobre a prática e a prática precisa ser orientada pela teoria. Toda a nossa jornada no mestrado, desde as disciplinas obrigatórias no primeiro semestre de 2019 até a finalização da dissertação, foi um período transformador no qual reavaliamos nossas posturas, refletimos sobre a prática docente e como podemos contribuir para melhorar os processos de ensino e aprendizagem no Ensino Superior.

## REFERÊNCIAS

## REFERÊNCIAS

- ABT, C. C. **Serious games**. Lanham: University Press of America, 1987
- ALENCAR, E. S; FLEITH, D. S. **Criatividade**: múltiplas perspectivas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2003.
- ALMEIDA, M. E. B. Apresentação. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018,
- ALVES, R. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e a suas regras. São Paulo: Edições Loyola, 2005.
- ANDIFES. **Universidades Federais Patrimônio da Sociedade Brasileira**. Brasília: Andifes, 2017.
- ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Revista Ciência & Ensino**, São Paulo, v. 1, número especial, p. 1-20, nov. 2007.
- BACICH, L; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.
- BARREYRO, G. B. **Mapa do Ensino Superior Privado**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BERNHEIM, C. T; CHAUI, M. S. **Desafios da universidade na sociedade do conhecimento**: cinco anos depois da conferência mundial sobre educação superior. Brasília: UNESCO, 2008.
- BOURDIEU, P. O campo científico. In: ORTIZ, Renato (Org.). **Pierre Bourdieu**: sociologia. São Paulo: Ática, 1983. p. 122-55. Coleção Grandes Cientistas Sociais.
- BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010.
- BUSSARELLO, R. I; ULBRICHT, V. R; FADEL, M. L. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. In: FADEL et. al. (Org.). **Gamificação na Educação**, São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 12-16.

CAILLOIS, R. **Os jogos e os homens**. Lisboa: Livros Cotovia, 1990.

J, CALDAS; CRISPINO, L. C. B. Divulgação científica na Amazônia: O Laboratório de Demonstrações da UFPA. **Revista Brasileira de Ensino Física**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 1-13, 2017.

CAMARGO, F; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CAPES. Documento de área: Ensino. Brasília: 2019.

CAPES. Portaria nº 60, de 20 de março de 2019. Brasília: 2019.

CASTELFRANCHI, Y. et al. As opiniões dos brasileiros sobre Ciência e tecnologia: o 'paradoxo' da relação entre informação e atitudes. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.20, supl., p.1163-1183, 2013.

CGEE. **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/web/percepcao/resultados>. Acesso em: 23 jan. 2020.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CLARIVATE ANALYTICS. **Research in Brazil**. Philadelphia: Clarivate Analytics, 2017.

COOK, D. A.; HATALA, R. Validation of educational assessments: a primer for simulation and beyond. **Advances in simulation**, v. 31, n. 1, p. 2-12, 2016.  
Disponível em:  
<https://advancesinsimulation.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41077-016-0033-y>. Acesso em: 10 fev. 2021.

CORTELAZZO, A. L. et al. **Metodologias Ativas e Personalizadas de Aprendizagem**. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2018.

COSTA, A. R. F; SOUSA, C. M; MAZOCCO, F. J. Modelos de comunicação pública da ciência: agenda para um debate teórico-prático. **Conexão – Comunicação e Cultura**, Caxias do Sul, v. 9, n. 18, p. 149-158, 2010.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAROS, T. Por que inovar na educação? In: CAMARGO, F; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 27-33.

DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA DO BRASIL. **Grupo de Pesquisa em Processos de Comunicação (Pespcom)**. Disponível em:  
<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/12810>. Acesso em: 08 out. 2021.

FAINHOLC, B. **Diccionario Práctico de Tecnología Educativa**. Buenos Aires: Alfagrama, 2009.

FARINA, M; PEREZ, C; BASTOS, D. **A psicodinâmica das cores em comunicação**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, n.79, 2002.

FILATRO, A; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva, 2018

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1996.

FLÓREZ-CASTILLO, J. M. Bioconjugados de peptídeos Ib-M com nanopartículas magnéticas biocompatíveis como compostos antibacterianos alternativos contra *Escherichia coli* O157: H7. In: 25 MULHERES NA CIÊNCIA: AMÉRICA LATINA. 3M: Sumaré, 2021.

FLORESTA, N. **Direitos das mulheres e injustiça dos homens**. 1832.

FORATTINI, P. O. A Ciência e a sociedade. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, São Paulo, v.14, n.3, 2000.

GERMANO, M.G. **Uma nova Ciência para um novo senso comum**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

HAMARI, J; KOIVISTO, J; SARSA, H. **Does Gamification Work?** - A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. Hawaii: 47th International Conference System Science, 2014.

HEBERLÊ, A. Elementos sobre a relação entre Ciência e sociedade. **Revista Expressa Extensão**, Pelotas, v. 21, n. 2, p. 66-84, 2016.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

IEMCI. **Clube de Ciências**. Disponível em: <http://www.iemci.ufpa.br/index.php/cciuropa>. Acesso em: 08 out. 2021.

INEP. **Brasil no Pisa 2018**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020.

JOBS, S. Stanford University. Palo Alto, 12 jun. 2005

JUUL, J. **A Casual Revolution: Reinventing Video Games and Their Players**, The MIT Press, 2009.

KAPLAN, S. R. **Tarô Clássico**. São Paulo: Editora Pensamento, 1997.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectivas, 1989.

KUNSCH, M. M. K. Divulgação científica: missão inadiável da universidade. **Logos**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, 1996.

LIPPI, F. **Coaching da criatividade**. São Paulo: Matrix, 2012.

LOPES, M. C. **Ludicidade humana**: contributos para a busca dos sentidos do humano. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2004.

LOPES, S. C. **Ciência em Comunicação**: estudo exploratório sobre os processos comunicacionais no Clube do Pesquisador Mirim do Museu Paraense Emílio Goeldi. 2013. Dissertação (Mestrado em Comunicação, Cultura e Amazônia). Universidade Federal do Pará, Belém.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARISCIULO, M. Katherine Jhonson: 5 lições inspiradoras que aprendemos com a matemática da NASA. **Galileu**, 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/03/katherine-johnson-5-licoes-inspiradoras-que-aprendemos-com-matematica.html>. Acesso em: 01 jul. 2021.

MASETTO, M. T. **Trilhas abertas na universidade**: inovação curricular, práticas pedagógicas e formação de professores. São Paulo: Summus, 2018.

MATTAR, J. **Metodologias ativas**: para uma educação presencial, blended e a distância. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MCTIC. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Popularização e Divulgação da Ciência e Tecnologia**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018.

MELLO, A. F **Para construir uma universidade na Amazônia**: realidade e utopia. Belém: EDUFPA, 2007.

MICHELON, R. D. **Recursos pedagógicos para práticas de letramento em Língua Portuguesa na perspectiva da politécnica**: pesquisa-ação com sujeitos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Subsequente. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MORAIS, M. F. Criatividade: conceitos e desafios. **Educação e Matemática**, v.18, n.135, p. 3-7, 2015.

MORIN, E. Da necessidade de um pensamento complexo. In: MARTINS, F. M.; SILVA, J. M. (Org.). **Para navegar no século XXI: tecnologias do imaginário e cibercultura**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p. 1-27.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a forma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MOURA, M. **Ciência na rua**. 2019. Disponível em: <https://ciencianarua.net/universidades-publicas-respodem-por-mais-de-95-da-producao-cientifica-do-brasil/>. Acesso em: 5 fev. 2020.

NZCER. **Science capabilities planning deck**. Disponível em: <https://www.nzcer.org.nz/science-deck>. Acesso em: 5 dez. 2020.

NOGUEIRA, S. Ciência neutra não existe, afirma Gleiser. **Folha de S. Paulo**, 30 jun. 2005.

OECD. Programme for International Student Assessment (PISA) results from PISA 2018. Country note: Brazil. Paris: OECD, 2019.

OLIVEIRA, L. T; CARVALHO, A. Public Engagement with Science and Technology: contributos para a definição do conceito e a análise da sua aplicação no contexto português. **Observatório Journal**, Lisboa, v. 9, n. 3, p. 155-178, 2015.

OLIVEIRA, M. B. Neutralidade da Ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008.

OROZCO-GÓMEZ, G; GONZÁLEZ, R. **Una coartada metodológica: abordajes cualitativos en la investigación en comunicación, medios y audiencias**. México: Tintable, 2012.

PARLETT, D. **The Oxford Guide to Card Games: A Historical Survey**. Oxford: Oxford University Press, 1990.

PESQUISA FAPESP. As aplicações da Ciência. São Paulo, Edição 65 jun. 2001.

PINHEIRO, J; FARIAS, T.; ABE-LIMA, J. Painel de especialistas e estratégia multimétodos: reflexões, exemplos, perspectivas. **Revista Psico**, Porto Alegre, v. 44, n. 2, p. 184-192, abr-jun. 2013. Disponível em:

<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/11216/9635>. Acesso em: 10 jan. 2021.

POLINO, C; CORTASSA, C. Discursos y prácticas de promoción de cultura científica en las políticas públicas de Iberoamérica: narrative and practices of promotion of scientific culture in Public policies in Ibero-America. **Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad**. São Paulo, v. 8, n. 15, p. 13-24, 2016

PPGCIMES. **Apresentação**. 2017. Disponível em: <https://ppgcimes.propesp.ufpa.br/index.php/br/programa/apresentacao>. Acesso em: 9 fev. 2021.

REZNIK, G. et al. Como adolescentes apreendem a Ciência e a profissão de cientista? **Revista Estudos Feministas**. v. 25, n. 2, p. 829-855, 2017.

RIZZATTI, I. M et al. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em: 10 fev. 2021.

ROMANOWSKI, J. P; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "Estado da Arte" em Educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

SALA, O. O papel da Ciência na sociedade. **Revista de História**, São Paulo, v. 50, n. 10, p. 813-820, dez. 1974.

SALEN, K; ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos**. São Paulo, v.1, 2012a.

SALEN, K; ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos**. São Paulo, v.4, 2012b.

SAMPAIO, I. **Puxa conversa Filosofia**. São Paulo: Matrix, 2016.

SANTOS, B. S. **A Universidade do século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da Universidade**. São Paulo: Cortez, 2011.

SANTOS, B. S. **Introdução a uma Ciência pós-moderna**. Porto: Edições Afrontamento, 1989.

SANTOS, B. S. **Pela mão de Alice: o social e político na pós-modernidade**. Porto: Edições Afrontamento, 1999.

SANTOS, B. S. **Um Discurso sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, B. S. A universidade pós-pandêmica. **Outras palavras**, 2020. Disponível em: <https://outraspalavras.net/alemdamercadoria/boaventura-a-universidade-pos-pandemica/>. Acesso em: 01 jun. 2021.

SANTOS, M. Os deficientes cívicos. **Potal Geledés**, 2019. Disponível em: <https://www.geledes.org.br/os-deficientes-civicos-milton-santos/>. Acesso em: 01 fev. 2021.

SHAH, R. Breakthroughs for Development. **Science**, v. 333, n. 41, p. 385, 2011.

SILVA, B. J. **Um jogo de cartas**: uma proposta de aprendizagem significativa para o ensino médio de conceitos relacionados à eletrização e a Lei de Coulomb. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

SOUTO, R. V. S. **Biocombat**: jogo estratégico de cartas como instrumento didático no ensino de conceitos associados ao Reino Monera. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

SUASSUNA, M. Baralho: um curinga ao longo do tempo. **Revista Continental**, 2016. Disponível em: <https://revistacontinente.com.br/edicoes/181/baralho--um-curinga-ao-longo-do-tempo>. Acesso em: 01 jun. 2021.

TADEU, P. **Exercícios da criatividade**. São Paulo: Matrix, 2018.

UFPA. PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL (PDI). 2016. Belém, PA.

UFPA. CONSEPE. Resolução n. 5.107 de 26 de outubro de 2018. Belém, PA.

UNESCO. **A ciência para o século XXI**: uma nova visão e uma base de ação. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003.

VELOSO, J. M. M.; MALCHER, M. A.; ELIASQUEVICI, M. K. **Metodologia de Validação de Processos e Produtos Educacionais**. Belém: PPGCIMES/UFPA, 2018. (Apresentação).

WOLTON, D. **Pensar a Comunicação**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004.

XEXÉO, G. **O Que São Jogos?** Rio de Janeiro: Ludes, 2013.

# APÊNDICES

**APÊNDICE 1 – E-MAIL ENVIADO AOS ESPECIALISTAS**

Assunto: Convite | Participação na validação de proposta de produto educacional | PPPGCIMES

Prezado(a) professor(a) <nome>,

Primeiramente, gostaríamos de agradecer a sua disponibilidade para avaliar a proposta de conteúdo do produto educacional “Ciência em questão: discutindo Ciência em cartas”, fruto da dissertação de mestrado “Ciência em cartas: refletindo sobre a importância de se estabelecer o diálogo entre Ciência e Sociedade com discentes de graduação”, desenvolvida pela discente Suelen Miyuki (copiada na mensagem), sob minha orientação. O trabalho está vinculado ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES), do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão (NITAE<sup>2</sup>) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Nos dois arquivos em anexo estão todas as informações e orientações de como proceder a avaliação. Para melhor entendimento da proposta e de como avaliar, sugerimos a leitura na seguinte ordem:

1- DOC 1\_PROPOSTA PRODUTO EDUCACIONAL CIENCIA EM QUESTAO: nesse arquivo encontra-se disponível a carta convite para participação na pesquisa e a proposta do produto educacional;

2- DOC 2\_INSTRUMENTO VALIDACAO PRODUTO EDUCACIONAL CIENCIA EM QUESTAO: nesse arquivo encontra-se disponível o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de colaboração na pesquisa e o instrumento de validação, com as devidas orientações, do conjunto de cartas que estamos propondo.

Ao final de sua avaliação, só é necessário que nos retorne, por e-mail, o arquivo “DOC 2” salvo no formato PDF, contendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado e o instrumento de validação preenchido.

Solicitamos, gentilmente, que retorne seu feedback até, no máximo, o dia 26 de abril de 2021. Mas, caso não seja viável, basta nos indicar um novo prazo para que possamos ajustá-lo conforme a necessidade.

Mais uma vez agradecemos a sua participação e ficamos no aguardo de suas contribuições para o enriquecimento do trabalho!

Quaisquer dúvidas ou maiores informações, estamos à disposição.

Favor confirmar o recebimento do material.

Cordialmente,

Marianne Eliasquevici e Suelen Miyuki.

## APÊNDICE 2 – CARTA CONVITE E PROPOSTA DE PRODUTO EDUCACIONAL ENVIADA AOS ESPECLIASTAS

### CARTA CONVITE

Prezado(a) professor(a),

Gostaríamos de convidá-lo(a) para colaborar com a pesquisa de mestrado profissional intitulada **“Ciência em cartas: refletindo sobre a importância de se estabelecer o diálogo entre Ciência e Sociedade com discentes de graduação”**, desenvolvida por nós, discente Suelen Miyuki Alves Guedes e professora Dra. Marianne Kogut Eliasquevici, no âmbito do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES), do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão (NITAE<sup>2</sup>) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

A proposta do trabalho é fomentar a reflexão sobre a Ciência e os processos que envolvem sua construção em disciplinas de graduação de qualquer área do conhecimento, a partir de um conjunto de cartas que conduzirá discussões sobre vários aspectos da Ciência e do fazer científico.

Caso aceite o convite, solicitamos que leia a proposta **“Ciência em questão: discutindo Ciência em cartas”** e, em seguida, em documento separado, assine o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de participação da pesquisa e preencha o “Instrumento de Validação da Proposta das Cartas” com suas críticas, sugestões e/ou comentários. Para facilitar o preenchimento por um editor de textos, o documento encontra-se no formato .doc.

Acreditamos que sua análise será de grande importância e certamente nos ajudará na construção do trabalho.

Desde já, agradecemos a colaboração!

Suelen Miyuki e Marianne Eliasquevici  
abril/2021

## PROPOSTA “CIÊNCIA EM QUESTÃO: DISCUTINDO CIÊNCIA EM CARTAS”

A pesquisa aqui apresentada está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES) da Universidade Federal do Pará (UFPA), mestrado profissional na área de Ensino.

Estamos contando com sua contribuição para avaliar a proposta de conteúdo do conjunto de cartas que integrarão o **“Ciência em questão: discutindo Ciência em cartas”**, produto educacional da dissertação intitulada **“Ciência em cartas: refletindo sobre a importância de se estabelecer o diálogo entre Ciência e Sociedade com discentes de graduação”**.

Em um mestrado profissional, além da dissertação, há a exigência da elaboração de um produto ou processo para a resolução de um problema identificado na sociedade. De acordo com a CAPES (2019, p.1), são objetivos dos mestrados profissionais:

I - Capacitar profissionais qualificados para práticas avançadas, inovadoras e transformadoras dos processos de trabalho, visando atender às demandas sociais, econômicas e organizacionais dos diversos setores da economia;

II - Transferir conhecimento para a sociedade de forma a atender às demandas sociais e econômicas, com vistas ao desenvolvimento nacional, regional e local;

III - Contribuir para agregação de conhecimentos de forma a impulsionar o aumento da produtividade em empresas, organizações públicas e privadas;

IV - Atentar aos processos e procedimentos de inovação, seja em atividades industriais geradoras de produtos, quanto na organização de serviços públicos ou privados.

Como contexto para a elaboração desse trabalho, a problemática reside no distanciamento entre Ciência e Sociedade, não do ponto de vista concreto, ou seja, da presença da Ciência no cotidiano ou resolvendo problemas, mas no sentido da percepção e da falta de visibilidade para suas realizações. As contribuições da Ciência para a sociedade foram historicamente e continuam sendo extremamente significativas, mas eram/são pouco evidenciadas ou percebidas no cotidiano da população. Como aponta Santos (1999), isso ocorreu pelo fato de que a Ciência era elitista, estava apartada da sociedade geral, era uma atividade intelectual de pequenos grupos que não tinham a preocupação de promover uma integração entre a Ciência e a sociedade. Nesse sentido, o conhecimento científico se construiu de forma isolada, foi considerado uma torre de marfim, o que gerou consequências que perduram até hoje.

Nessa perspectiva, com o objetivo de formar profissionais críticos e sensíveis, seja para atuação na academia ou no mercado de trabalho, para a importância de um maior diálogo entre Ciência e Sociedade, estamos propondo o produto educacional

“Ciência em questão: discutindo Ciência em cartas”, um conjunto de cartas para fomentar a discussão sobre Ciência na graduação.

O objetivo das cartas é fomentar a reflexão e a discussão, em disciplinas da graduação de qualquer área do conhecimento, sobre importantes aspectos da Ciência como suas dinâmicas, complexidade e relação com a sociedade. Esse material poderá ser utilizado, por exemplo, em disciplinas obrigatórias como Metodologia da Pesquisa, Metodologia do Trabalho Científico, entre outras. Ou ainda, em disciplinas optativas que tenham relação com a Ciência: Comunicação e Ciência; História da Ciência; Ciência, Tecnologia e Sociedade; e assim por diante.

A ideia é que as cartas sejam utilizadas nos momentos iniciais dessas disciplinas não só para contextualizar, como também para promover a ampliação do olhar sobre a Ciência e sobre o processo de construção de conhecimento. As cartas funcionam como detonadores para suscitar em sala de aula, seja de maneira presencial ou remota, discussões relevantes sobre o campo científico, neutralidade da Ciência, comunicação da Ciência e outros temas.

Com isso, além das discussões em sala de aula, o(a) professor(a) também poderá realizar diferentes atividades de maneira assíncrona, como forma de materializar e aprofundar as discussões. A proposta do trabalho é, também, sugerir algumas possibilidades de atividades com o uso das cartas, em que ficará a critério do professor(a) utilizá-las ou não, ou até mesmo criar outras que considerar mais pertinente na sua disciplina.

Nessa fase, iremos validar primeiro o conteúdo do conjunto de cartas. Posteriormente, com todo o conteúdo finalizado, realizaremos a produção do produto educacional, tanto na versão impressa quanto digital, com a criação de identidade visual, diagramação entre outros. Elaboraremos, ainda, uma lista de possíveis atividades que podem ser realizadas pelo(a) professor(a) em momentos síncronos ou assíncronos, como desdobramento das discussões promovido pelas cartas.

A partir disso, nesse momento, estamos propondo 36 cartas, divididas em três eixos (12 cartas para cada eixo): Percepção Pública da Ciência; Reflexões sobre a Ciência; Relação Ciência e Sociedade. Cada eixo possui 12 cartas e dentro de cada eixo há temas a serem abordados, conforme indicaremos de maneira detalhada a seguir.

Os temas foram criados para melhor estruturar e organizar didaticamente as discussões, mas as cartas podem ser utilizadas tanto por eixo quanto de forma embaralhada. Além disso, algumas podem envolver ou se desdobrar em mais de um tema. As cartas não seguem padrões específicos, podem trazer um cenário imaginário, um questionamento ou uma citação para desencadear a discussão.

A seguir apresentaremos os três eixos com suas respectivas cartas. Inicialmente, vem a contextualização de cada eixo, a sua importância e objetivo. Depois, um Quadro com as 12 cartas daquele tópico. O Quadro contém as seguintes informações: Carta/Conteúdo; Tema; Objetivo (da carta).

## EIXO 1 – PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA

Entendendo que a temática sobre Percepção Pública da Ciência e Tecnologia (C&T) é de grande relevância, tanto no âmbito acadêmico quanto político, esse eixo trabalhará com a percepção dos discentes sobre assuntos relacionados à Ciência. Como aponta Castelfranchi e colaboradores (2013), conhecer a visão e as opiniões das pessoas sobre C&T e suas implicações econômicas, políticas ou éticas se faz necessário a formulação de políticas públicas e para a promoção de inclusão social. Além disso, contribui para entender os fatores que levam os jovens a escolher ou não carreiras científicas.

A discussão no meio acadêmico sobre esse assunto é central pelo fato de que os discentes de graduação estão em processo de formação e o Ensino Superior é um ambiente propício para o fomento do pensamento crítico, no sentido de ampliar o olhar e evitar pensamentos reducionistas ou ambivalentes sobre a Ciência, presente em diferentes esferas da sociedade. Essa discussão se torna ainda mais necessária nas universidades públicas, como é o caso da UFPA, por serem as maiores produtoras de Ciência no país.

Nessa perspectiva, o eixo tem como proposta perceber a visão e o interesse dos(as) discentes sobre a Ciência e como a percebem no seu dia a dia. O objetivo é promover discussões aprofundadas e problematizar visões limitadas e estereotipadas sobre a Ciência. Para isso, o eixo foi dividido em três temas: Imaginário do(a) cientista; Áreas e locais de atuação; Processos científicos.

### *Cartas pertencentes ao Eixo 1*

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
1 – Pense em um(uma) cientista e descreva como ele(a) é: seus aspectos físicos e suas características.	IMAGINÁRIO DO(A) CIENTISTA	Mapear a visão que o(a) discente tem sobre a imagem do(a) cientista.
2 – Na sua opinião, com o que os(as) cientistas trabalham?		Perceber que tipo de associação o(a) discente realiza sobre o trabalho do(a) cientista.
3 - Você acabou de receber um convite para uma palestra sobre estudos científicos. O que para você será retratado nessa palestra?	ÁREAS E LOCAIS DE ATUAÇÃO	Verificar quais áreas do conhecimento o(a) discente associa à Ciência.
4 – Qual(is) área(s) de atuação você considera como científica(s)?		Observar o que o(a) discente considera como Ciência.

<b>CARTA/CONTEÚDO</b>	<b>TEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>
5 - Cite um lugar, instituição ou espaço que você acha que produz conhecimento científico.		Verificar que tipo de instituição o discente relaciona com a produção de Ciência.
6 - Você já visitou algum lugar ou espaço voltado para a Ciência? Como foi a experiência? Se não, tem interesse em visitar algum espaço dessa natureza?		Saber que tipo de espaço o discente associa com a Ciência e registrar como foi sua experiência.
7 - Descreva três coisas que você acredita que foram criadas a partir do conhecimento científico.	PROCESSOS CIENTÍFICOS	Levantar que tipo de produção o discente relaciona com o fazer científico.
8 - Qualquer pessoa pode produzir Ciência?		Discutir sobre o fazer científico.
9 - Se pensarmos no oposto do calor poderia ser o frio. Do desmatamento o reflorestamento. Na sua opinião, o que seria o oposto da Ciência?		Verificar o que o discente define como Ciência e o que seria o seu contraponto.
10 - Você considera o conhecimento científico de fácil, médio ou difícil compreensão?		Verificar como o conteúdo científico é percebido pelo(a) discente.
11 - A Ciência está presente em muitas coisas do dia a dia. Como podemos saber se algo é fruto de um processo científico?		Analisar o que o discente compreende como processo científico.
12- Você acha que a população deve participar nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e tecnologia		Perceber qual a relação feita entre Ciência e a população.

## **EIXO 2 – REFLEXÕES SOBRE A CIÊNCIA**

Não existe uma única definição para a Ciência e para o seu processo de construção de conhecimento. Nesse sentido, é relevante promover discussões sobre as diferentes perspectivas sobre o assunto e incentivar os(as) discentes a refletir de maneira aprofundada sobre a Ciência e o fazer científico, bem como sua importância para sociedade.

Diante disso, esse eixo tem como objetivo explorar diversas visões sobre Ciência e sobre o processo de construção do conhecimento científico, de modo que os(as) discentes possam entender não só a complexidade do assunto, como também sua

relevância e responsabilidade social. Um exemplo disso é o papel que a Ciência está desempenhando no cenário de pandemia que se vive desde 2020 no combate ao Coronavírus, tanto no sentido de oferecer orientações de prevenção quanto nos estudos sobre o tratamento da doença.

A proposta desse eixo é abordar a Ciência e toda a sua complexidade, a partir de múltiplas perspectivas. Nessa perspectiva, é imprescindível fomentar discussões dessa natureza, pois proporciona aos(as) discentes uma formação mais ampla e crítica sobre a Ciência. Diante disso, a proposta é que reflitam sobre os seus processos de construção de conhecimento durante a graduação e posteriormente nos lugares onde forem atuar profissionalmente.

A ideia é fomentar a reflexão e procurar desmistificar alguns aspectos que envolvem a Ciência e o fazer científico, com o objetivo de sensibilizar os(as) discentes no sentido de compreender suas dinâmicas, complexidade e importância. O eixo foi dividido em três temas: Campo Científico; Neutralidade da Ciência; Ciência e Verdade.

*Cartas pertencentes ao Eixo 2*

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
<p>13- “O termo Ciência está reservado, em grande medida, para aquelas áreas que progridem de uma maneira óbvia. Mais do que em qualquer outro lugar, nota-se isso claramente nos debates recorrentes sobre a cientificidade de uma ou outra Ciência social contemporânea” (KUHN, 1989 p. 202).</p> <p>O que você acha que o autor quer dizer com “áreas que progridem de uma maneira mais óbvia”? Na sua opinião, quais áreas seriam essas?</p> <p>Fonte: KUHN, Thomas S. <b>A estrutura das revoluções científicas</b>. São Paulo: Perspectivas, 1989.</p>	<p>CAMPO CIENTÍFICO</p>	<p>Promover a reflexão sobre a cientificidade das áreas de conhecimento.</p>

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
<p>14- “O campo científico, enquanto sistema de relações objetivas entre posições adquiridas (em lutas anteriores), é o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial” (BOURDIEU, 1983, p.122).</p> <p>Em sua opinião, que tipo de luta concorrencial existe no campo científico?</p> <p>Fonte: BOURDIEU, Pierre. <b>O campo científico</b>. In: ORTIZ, Renato (Org.). Pierre Bourdieu: sociologia. São Paulo: Ática, 1983. p. 122-55. Coleção Grandes Cientistas Sociais.</p>		<p>Discutir sobre legitimidade e inovação no campo científico.</p>
<p>15- “Todo conhecimento é contextual. O conhecimento científico é duplamente contextualizado, pela comunidade científica e pela sociedade [...]. A dupla contextualização do conhecimento científico significa que ele é simultaneamente uma prática científica e uma prática social e que essas duas dimensões não podem ser separadas” (SANTOS, 1989, p.77).</p> <p>O que é possível interpretar do que foi dito pelo autor?</p> <p>Fonte: SANTOS, Boaventura de S. <b>Introdução a uma Ciência pós-moderna</b>. Edições Afrontamento, 1989.</p>		<p>Fomentar a reflexão sobre como a prática científica também é uma prática social.</p>

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
<p>16- Ao discutir sobre o conhecimento científico, Santos (2008) destaca que todo conhecimento é autoconhecimento, “o caráter autobiográfico e auto-referenciável da Ciência é plenamente assumido. [...] No futuro não se tratará tanto de sobreviver como de saber viver. Para isso é necessária uma outra forma de conhecimento, um conhecimento compreensivo e íntimo que não nos separe e antes nos una pessoalmente ao que estudamos” (SANTOS, 2008, p. 20).</p> <p>A partir dessa visão de Santos, o que você acha sobre a relação entre sujeito e o seu objeto de estudo no processo de construção do conhecimento científico?</p> <p>Fonte: SANTOS, Boaventura de S. <b>Um Discurso sobre as Ciências</b>. São Paulo: Cortez, 2008.</p>		<p>Relacionar a prática científica com o sujeito que a realiza.</p>
<p>17- Para Morin (2003, p. 13), um dos problemas da Ciência Moderna é a sua “Hiperespecialização”, caracterizada pela “especialização que se fecha em si mesma sem permitir sua integração em uma problemática global ou em uma concepção de conjunto do objeto do qual ela considera apenas um aspecto ou uma parte”.</p> <p>Que prejuízos você considera que esse processo de hiperespecialização pode causar?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>A cabeça bem-feita: repensar a forma, reformar o pensamento</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.</p>		<p>Discutir sobre o conhecimento muito específico que não dialoga com o todo.</p>

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
<p>18- “Há que acabar com a tola alternativa de Ciência ‘boa’, que só traz benefícios, ou da Ciência ‘má’, que só traz prejuízos. Pelo contrário, há que, desde a partida, dispor do pensamento capaz de conceber e de compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca que se encontra no cerne da Ciência” (MORIN, 2010, p. 16).</p> <p>Você concorda completamente, concorda parcialmente ou discorda do pensamento de Morin? Por quê?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>Ciência com ConsCiência</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.</p>		<p>Discutir a Ciência a partir de múltiplas perspectivas.</p>
<p>19- Oliveira (2008), discute que a neutralidade da Ciência é defendida por três teses: neutralidade temática, metodológica e factual. Sobre a neutralidade factual, “a Ciência é neutra porque não envolve juízos de valor; ela apenas descreve a realidade, sem fazer prescrições; suas proposições são puramente factuais” (OLIVEIRA, 2008, p. 98).</p> <p>Você concorda que a Ciência detém a neutralidade factual?</p> <p>Fonte: OLIVEIRA, Marcos B. de. Neutralidade da Ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. <b>Scientiæ Studia</b>, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008.</p>	<p>NEUTRALIDADE DA CIÊNCIA</p>	<p>Refletir sobre a Ciência a partir de uma visão positivista.</p>
<p>20- Em entrevista para a Folha de São Paulo, o professor e pesquisador Marcelo Gleiser declarou: "Os cientistas costumam apregoar que a Ciência veste o manto da imparcialidade [...] a neutralidade científica é quase uma utopia".</p> <p>O que você acha sobre tal afirmação? A neutralidade é uma utopia? Por quê?</p> <p>Fonte: NOGUEIRA, Salvador. Ciência neutra não existe, afirma Gleiser. <b>Folha de S. Paulo</b>, 30 jun. 2005.</p>		<p>Debater sobre a prática científica e a sua neutralidade.</p>

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
<p>21- Para Bourdieu (1983), “A idéia de uma Ciência neutra é uma ficção, e uma ficção interessada, que permite fazer passar por científico uma forma neutralizada e eufêmica, particularmente eficaz simbolicamente porque particularmente irreconhecível, da representação dominante do mundo social”.</p> <p>O que você entende com essa afirmação de Bourdieu?</p> <p>Fonte: BOURDIEU, Pierre. O campo científico. In: ORTIZ, Renato (Org.). <b>Pierre Bourdieu: sociologia</b>. São Paulo: Ática, 1983. p. 122-55. Coleção Grandes Cientistas Sociais.</p>		<p>Fomentar a reflexão sobre o discurso científico.</p>
<p>22 - “A Ciência não tem verdade, não existe uma verdade científica, existem verdades provisórias que se sucedem, onde a única verdade é aceitar essa regra e essa investigação” (MORIN, 2010, p.56).</p> <p>Se a Ciência não tem uma única verdade o que ela tem?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>Ciência com ConsCiência</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.</p>	<p>CIÊNCIA E VERDADE</p>	<p>Problematizar a Ciência como verdade absoluta, pronta e acabada.</p>
<p>23- “Todo o conhecimento é a resposta a uma pergunta” (BACHELARD, 2007, p. 12).</p> <p>Em sua opinião, qual é a pergunta que move a Ciência?</p> <p>Fonte: BACHELARD, Gaston. <b>A Formação do Espírito Científico</b>. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.</p>		<p>Articular a construção do conhecimento científico com a explicação ou resolução de algo.</p>

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO
<p>24- “[...] ser bom em Ciência, como ser bom no senso comum, não é saber soluções e respostas já dadas. Estas podem muito bem ser encontradas em livros e receituários. Ser bom em Ciência e no senso comum é ser capaz de inventar soluções” (ALVES, 2005, p. 20).</p> <p>O que você acha que o autor quer dizer com essa afirmação?</p> <p>Fonte: ALVES, Rubem. <b>Filosofia da Ciência:</b> introdução ao jogo e a suas regras. São Paulo: Edições Loyola, 2005.</p>		Fomentar a reflexão sobre a Ciência como um processo constante de descoberta e solução de problemas.

### EIXO 3 – RELAÇÃO CIÊNCIA E SOCIEDADE

A construção do conhecimento científico foi desenvolvida historicamente apartado dos demais atores sociais, apenas um grupo seletivo fazia parte do processo, promovendo assim um distanciamento entre Ciência e Sociedade. No entanto, mesmo com todo esse distanciamento, o conhecimento científico, inaugurado na modernidade, viabiliza inúmeras soluções concretas para a sociedade, mesmo que pouco evidenciadas ou reconhecidas de forma geral. Nessa perspectiva, para fortalecimento tanto da Ciência quanto para melhoria da qualidade de vida da população, faz-se necessário uma maior articulação e diálogo entre os cientistas e os integrantes das diferentes esferas da sociedade.

Nesse sentido, entendendo que é importante que Ciência e sociedade estabeleçam laços mais estreitos para o desenvolvimento de ambas, a proposta desse eixo é fomentar o debate sobre essa relação e refletir como a Ciência pode colaborar com a Sociedade e como a Sociedade pode contribuir com a Ciência. O eixo foi dividido em três temas: Ciência no cotidiano; Ciência e resolução de problemas; Comunicação da Ciência.

#### *Cartas pertencentes ao Eixo 3*

CARTA	TEMA	OBJETIVO
25- Reflita sobre a sua trajetória de vida até o presente momento. Fale um pouco sobre a sua relação com a Ciência, em que momento ou de que forma ela esteve/está presente na sua vida.	CIÊNCIA NO COTIDIANO	Perceber como o(a) discente relaciona a Ciência no seu cotidiano.

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>26- “Há três séculos, o conhecimento científico não faz mais do que provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem” (MORIN, 2010, p. 15).</p> <p>Para você o que é a Ciência, e o que ela representa para a sociedade?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>Ciência com ConsCiência</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.</p>		<p>Articular as realizações da Ciência com as grandes descobertas do mundo.</p>
<p>27- Em uma pesquisa realizada por Reznik e colaboradores (2017, p. 846), foi possível perceber que adolescentes "restringem o conceito de Ciência a conteúdos escolares" e mantêm uma visão "aproblemática e a-histórica, uma vez que os conhecimentos são transmitidos de forma já elaborada".</p> <p>Diante disso, qual sua opinião sobre essa visão da Ciência?</p> <p>Fonte: REZNIK, Gabriela et al. Como adolescentes apreendem a Ciência e a profissão de cientista? <b>Revista Estudos Feministas</b>. v. 25, n. 2, p. 829-855, 2017.</p>		<p>Fomentar a reflexão sobre como a Ciência está no cotidiano, sobretudo no contexto educacional.</p>
<p>28- “Embora estejamos em permanente contato com os produtos da Ciência, tanto no que se refere aos aparatos tecnológicos, como às conquistas em termos de comunicação, experimentamos, em um primeiro momento, a dolorosa sensação de que muito pouco ou nada sabemos a respeito de como são elaborados e como funcionam os aparatos científicos” (GERMANO, 2011, p. 322).</p> <p>Você concorda com a afirmação do autor?</p> <p>Fonte: GERMANO, M.G. <b>Uma nova Ciência para um novo senso comum</b>. Campina Grande: EDUEPB, 2011.</p>		<p>Verificar a percepção do(a) discente sobre a articulação Ciência, Tecnologia e Sociedade.</p>

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>29- “Para que sejam produtivas ou apropriadas as respostas ofertadas pela pesquisa científica, o sistema requer uma série constante de ajustes a fim de que se cumpramos compromissos da Ciência em executar a missão de apresentar soluções criativas às demandas da sociedade” (HEBERLÊ, 2016, p. 77).</p> <p>Se você pudesse utilizar a Ciência para resolver uma demanda da sociedade. Qual seria? Por quê?</p> <p>Fonte: HEBERLÊ, Antonio. Elementos sobre a relação entre Ciência e sociedade. <b>Revista Expressa Extensão</b>, Pelotas, v. 21, n. 2, p. 66-84, 2016.</p>		<p>Incentivar a noção de Ciência como um caminho para a resolução de problemas.</p>
<p>30- “[...] é importante que se tenha presente que somente numa sociedade onde exista um clima cultural, em que o impulso à curiosidade e o amor à descoberta sejam compreendidos e cultivados, pode a Ciência florescer. Somente quando a Ciência se torna profundamente enraizada como um elemento cultural da sociedade é que pode ser mantida e desenvolvida uma tecnologia progressista e inovadora, tornando-se, então, possível uma associação íntima e vital entre Ciência e tecnologia” (SALA, 1974, p. 813).</p> <p>O que a Ciência pode fazer pela sociedade e o que a sociedade pode fazer pela Ciência?</p> <p>Fonte: SALA, Oscar. O papel da Ciência na sociedade. <b>Revista de História</b>, São Paulo, v. 50, n. 10, p. 813-820, dez. 1974.</p>	<p>CIÊNCIA E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</p>	<p>Discutir a relação entre Ciência e sociedade, e como pode trabalhar de forma integrada.</p>

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>31- De acordo com a Revista Fapesp (2001), “Uma entre as tantas motivações da pesquisa científica e tecnológica é buscar saídas para os problemas que afligem a sociedade”.</p> <p>A Ciência é capaz de resolver os problemas que afligem a sociedade?</p> <p>Fonte: PESQUISA FAPESP. <b>As aplicações da Ciência</b>. São Paulo, Edição 65 jun. 2001.</p>		<p>Relacionar o potencial da produção do conhecimento científico para a resolução de problemas da sociedade.</p>
<p>32- "Ao longo da história, alguns dos maiores sucessos em Desenvolvimento vieram de estender o alcance das descobertas científicas e tecnológicas para aqueles que não tinham acesso", diz Rajiv Shah, administrador da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, em artigo publicado na revista Science.</p> <p>Partindo desse ponto de vista, na sua opinião, quais conexões são possíveis estabelecer entre Ciência e progresso?</p> <p>Fonte: SHAH, Rajiv. Breakthroughs for Development. <b>Science</b>, v. 333, n. 41, p. 385, 2011.</p>		<p>Refletir como a Ciência pode promover o acesso à informação e proporcionar uma transformação social.</p>
<p>33- Alves (2005, p. 34) afirma que o conhecimento só ocorre em situações-problemas “Quando não há problemas, não pensamos, só usufruímos”.</p> <p>Qual é a sua interpretação da afirmação do autor? O que ele quer dizer com isso?</p> <p>Fonte: ALVES, Rubem. <b>Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e a suas regras</b>. São Paulo: Edições Loyola, 2005.</p>		<p>Discutir sobre as motivações da produção do conhecimento.</p>

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>34- “Hoje, mais do que nunca, a universidade precisa se organizar e criar condições para que a sua produção científica chegue até a sociedade. E para isso ela tem que ser ponte entre os meios de comunicação e o receptor” (KUNSCH, 1996, p. 47).</p> <p>Em sua opinião, você acha que a produção científica das universidades chega até a sociedade?</p> <p>Fonte: KUNSCH, M. M. K. Divulgação científica: missão inadiável da universidade. <b>Logos</b>, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, 1996.</p>	<p>COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA</p>	<p>Discutir sobre a importância da comunicação da Ciência e do diálogo com a sociedade.</p>
<p>35- No editorial da Revista Pesquisa Odontológica Brasileira, Forattini (2000) afirmou “Todo país que aspire alcançar status de relevo no concerto das nações, necessita de desenvolver a própria pesquisa científica. Por sua vez, os pesquisadores, têm o dever de se comunicarem com a sociedade à qual pertencem”.</p> <p>Em sua opinião, qual a importância da comunicação entre os pesquisadores e a sociedade?</p> <p>Fonte: FORATTINI, P. O. A Ciência e a sociedade. <b>Pesquisa Odontológica Brasileira</b>, São Paulo, v.14, n.3, 2000.</p>		<p>Realizar o tensionamento entre o fazer Ciência com a prática social.</p>

CARTA	TEMA	OBJETIVO
<p>36- "A comunicação científica visa, basicamente, à disseminação de informações especializadas entre os pares [...]. A divulgação científica cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico. [...] Contribui, portanto, para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida" (BUENO, 2010, p. 5).</p> <p>Considerando essa afirmação, em sua opinião, qual a importância da democratização de informações para o próprio processo de produção científica?</p> <p>Fonte: BUENO, Wilson C. <b>Comunicação científica e divulgação científica:</b> aproximações e rupturas conceituais. Informação &amp; Informação, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010.</p>		<p>Discutir a comunicação da Ciência como uma prática para o exercício de cidadania.</p>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS PARA A COMPOSIÇÃO DAS CARTAS

ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e a suas regras. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Revista Ciência & Ensino**, São Paulo, v. 1, número especial, p. 1-20, nov. 2007.

BACHELARD, Gaston. **A Formação do Espírito Científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.

BOURDIEU, Pierre. O campo científico. In: ORTIZ, Renato (Org.). **Pierre Bourdieu: sociologia**. São Paulo: Ática, 1983. p. 122-55. Coleção Grandes Cientistas Sociais.

BUENO, Wilson C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010.

CASTELFRANCHI, Yuriy et al. As opiniões dos brasileiros sobre Ciência e tecnologia: o 'paradoxo' da relação entre informação e atitudes. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.20, supl., p.1163-1183, 2013.

FORATTINI, P. O. A Ciência e a sociedade. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, São Paulo, v.14, n.3, 2000.

GERMANO, M.G. **Uma nova Ciência para um novo senso comum**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

HEBERLÊ, Antonio. Elementos sobre a relação entre Ciência e sociedade. **Revista Expressa Extensão**, Pelotas, v. 21, n. 2, p. 66-84, 2016.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectivas, 1989.

KUNSCH, M. M. K. Divulgação científica: missão inadiável da universidade. **Logos**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, 1996.

MORIN, Edgar. Da necessidade de um pensamento complexo. In: MARTINS, Francisco M.; SILVA, Juremir M. da (Org.). **Para navegar no século XXI: tecnologias do imaginário e cibercultura**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p. 1-27.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**: repensar a forma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, Edgar. **Ciência com ConsCiência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

NOGUEIRA, Salvador. Ciência neutra não existe, afirma Gleiser. **Folha de S. Paulo**, 30 jun. 2005.

OLIVEIRA, Marcos B. de. Neutralidade da Ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008.

REZNIK, Gabriela et al. Como adolescentes apreendem a Ciência e a profissão de cientista? **Revista Estudos Feministas**. v. 25, n. 2, p. 829-855, 2017.

PESQUISA FAPESP. As aplicações da Ciência. São Paulo, Edição 65 jun. 2001.

SALA, Oscar. O papel da Ciência na sociedade. **Revista de História**, São Paulo, v. 50, n. 10, p. 813-820, dez. 1974.

SANTOS, Boaventura de S. **Introdução a uma Ciência pós-moderna**. Edições Afrontamento, 1989.

SANTOS, Boaventura de S. **Um Discurso sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.

SHAH, Rajiv. Breakthroughs for Development. **Science**, v. 333, n. 41, p. 385, 2011.

### APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO E INSTRUMENTO DE VALIDAÇÃO ENVIADO AOS ESPECIALISTAS

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar da validação do produto educacional “**Ciência em questão: discutindo Ciência em cartas**”, um conjunto de cartas para reflexão sobre a Ciência, fruto da pesquisa de mestrado intitulada “**Ciência em cartas: refletindo sobre a importância de se estabelecer o diálogo entre Ciência e Sociedade com discentes de graduação**”. O trabalho está sendo desenvolvido pela discente Suelen Miyuki Alves Guedes, sob orientação da Profa. Dra. Marianne Kogut Eliasquevici, no Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES), do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão (NITAE<sup>2</sup>) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

O objetivo do trabalho é fomentar a reflexão e a discussão sobre importantes aspectos da ciência, em disciplinas de graduação de qualquer área do conhecimento, a fim de fomentar uma formação crítica e com responsabilidade social em alunos de graduação.

**Título:** Ciência em cartas: refletindo sobre a importância de se estabelecer o diálogo entre Ciência e Sociedade com discentes de graduação

**A quem se destina:** docentes com experiência no estudo sobre Ciência e que ministrem na graduação disciplinas que envolvam a temática da Ciência, como Metodologia da Pesquisa, Metodologia do Trabalho Científico ou equivalente, ou ainda, disciplinas optativas como História da Ciência, Ciência e Comunicação e assim por diante.

**Confidencialidade:** ao participar deste estudo, você reconhece e concorda que suas respostas e contribuições serão registradas para fins de contribuições para o desenvolvimento do referido trabalho.

**Disseminação dos resultados:** os resultados deste estudo aparecerão na dissertação final e poderão, também, fazer parte de publicações de caráter científico. No entanto, reiteramos que qualquer tipo de publicação, preservará a identidade dos colaboradores da pesquisa.

**Direito de se retirar:** a participação é voluntária, você pode decidir não participar a qualquer momento.

Você concorda com esses termos?

\*Ao preencher e enviar o documento de validação das cartas, seu consentimento livre e esclarecido é implícito e indica que você entende as condições de colaboração neste trabalho, mencionadas acima.

Se você aceitar participar, o material é composto por 36 cartas e o seu preenchimento deverá ser realizado em uma tabela, em documento separado, com as devidas orientações de preenchimento.

---

Assinatura

## INSTRUMENTO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL “CIÊNCIA EM QUESTÃO: DISCUTINDO CIÊNCIA EM CARTAS”

*Avaliador(a):*

*Titulação:*

*Área de atuação:*

*Tempo de atuação na docência:*

*Qual(is) disciplina(s) de Metodologia ou relacionada à Ciência você consegue lembrar que ministrou ao longo de sua trajetória docente?*

### **Orientações para preenchimento do instrumento**

A tabela é constituída por 9 colunas, as três primeiras com informação das cartas: carta/conteúdo; tema; objetivo. As próximas cinco colunas são para avaliação da carta de acordo com a seguinte escala de avaliação:

(1) Inadequado(a)

(2) Parcialmente adequado(a)

(3) Adequado(a)

(4) Totalmente adequado(a)

Por fim, a última coluna se destina para preenchimento livre de algum comentário, sugestão e/ou crítica para a referida carta.

Ao final de cada eixo, há três perguntas/espço para comentário de preenchimento livre sobre o referido eixo.

Ao final do instrumento, existe uma pergunta relativa ao nome do produto educacional e um espaço para outros comentários que você julgar pertinente que não tenham sido contemplados anteriormente.

Solicitamos que depois de finalizar o preenchimento do instrumento, você salve o documento em formato PDF e envie por e-mail.

### EIXO 1 - PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
1 – Pense em um(uma) cientista e descreva como ele(a) é: seus aspectos físicos e suas características.	IMAGINÁRIO DO(A) CIENTISTA	Mapear a visão que o(a) discente tem sobre a imagem do(a) cientista.						
2 – Na sua opinião, com o que os(as) cientistas trabalham?	IMAGINÁRIO DO(A) CIENTISTA	Perceber que tipo de associação o(a) discente realiza sobre o trabalho do(a) cientista.						

### EIXO 1 - PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
3 - Você acabou de receber um convite para uma palestra sobre estudos científicos. O que para você será retratado nessa palestra?	ÁREAS E LOCAIS DE ATUAÇÃO	Verificar quais áreas do conhecimento o(a) discente associa à Ciência.						
4 - Qual(is) área(s) de atuação você considera como científica(s)?	ÁREAS E LOCAIS DE ATUAÇÃO	Observar o que o(a) discente considera como Ciência.						
5 - Cite um lugar, instituição ou espaço que você acha que produz conhecimento científico.	ÁREAS E LOCAIS DE ATUAÇÃO	Verificar que tipo de instituição o discente relaciona com a produção de Ciência.						

## EIXO 1 - PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
6 - Você já visitou algum lugar ou espaço voltado para a Ciência? Como foi a experiência? Se não, tem interesse em visitar algum espaço dessa natureza?	ÁREAS E LOCAIS DE ATUAÇÃO	Saber que tipo de espaço o discente associa com a Ciência e registrar como foi sua experiência.						
7 - Descreva três coisas que você acredita que foram criadas a partir do conhecimento científico.	PROCESSOS CIENTÍFICOS	Levantar que tipo de produção o discente relaciona com o fazer científico.						
8 - Qualquer pessoa pode produzir Ciência?	PROCESSOS CIENTÍFICOS	Discutir sobre o fazer científico.						

### EIXO 1 - PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
9 – Se pensarmos no oposto do calor poderia ser o frio. Do desmatamento o reflorestamento. Na sua opinião, o que seria o oposto da Ciência?	PROCESSOS CIENTÍFICOS	Verificar o que o discente define como Ciência e o que seria o seu contraponto.						
10 – Você considera o conhecimento científico de fácil, médio ou difícil compreensão?	PROCESSOS CIENTÍFICOS	Verificar como o conteúdo científico é percebido pelo(a) discente.						

### EIXO 1 - PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
11 - A Ciência está presente em muitas coisas do dia a dia. Como podemos saber se algo é fruto de um processo científico?	PROCESSOS CIENTÍFICOS	Analisar o que o discente compreende como processo científico.						
12- Você acha que a população deve participar nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e tecnologia	PROCESSOS CIENTÍFICOS	Perceber qual a relação feita entre Ciência e a população.						

De forma geral, as cartas estão pertinentes ao eixo proposto “Percepção Pública da Ciência”?

Você consegue pensar em alguma atividade ou uso pedagógico para o conjunto de cartas pertencente a esse eixo?

Outros comentários, sugestões, críticas etc. sobre o eixo.

## EIXO 2 – REFLEXÃO SOBRE A CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE E DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO ?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>13- “O termo Ciência está reservado, em grande medida, para aquelas áreas que progridem de uma maneira óbvia. Mais do que em qualquer outro lugar, nota-se isso claramente nos debates recorrentes sobre a cientificidade de uma ou outra Ciência social contemporânea” (KUHN, 1989 p. 202).</p> <p>O que você acha que o autor quer dizer com “áreas que progridem de uma maneira mais óbvia”? Na sua opinião, quais áreas seriam essas?</p> <p>Fonte: KUHN, Thomas S. <b>A estrutura das revoluções científicas</b>. São Paulo: Perspectivas, 1989.</p>	CAMPO CIENTÍFICO	Promover a reflexão sobre a cientificidade de das áreas de conhecimento.						

## EIXO 2 – REFLEXÃO SOBRE A CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE E DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO ?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>14- “O campo científico, enquanto sistema de relações objetivas entre posições adquiridas (em lutas anteriores), é o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial” (BOURDIEU, 1983, p.122).</p> <p>Em sua opinião, que tipo de luta concorrencial existe no campo científico?</p> <p>Fonte: BOURDIEU, Pierre. <b>O campo científico</b>. In: ORTIZ, Renato (Org.). Pierre Bourdieu: sociologia. São Paulo: Ática, 1983. p. 122-55. Coleção Grandes Cientistas Sociais.</p>	CAMPO CIENTÍFICO	Discutir sobre legitimidad e e inovação no campo científico.						

## EIXO 2 – REFLEXÃO SOBRE A CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE E DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO ?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>15- “Todo conhecimento é contextual. O conhecimento científico é duplamente contextualizado, pela comunidade científica e pela sociedade [...]. A dupla contextualização do conhecimento científico significa que ele é simultaneamente uma prática científica e uma prática social e que essas duas dimensões não podem ser separadas” (SANTOS, 1989, p.77).</p> <p>O que é possível interpretar do que foi dito pelo autor?</p> <p>Fonte: SANTOS, Boaventura de S. <b>Introdução a uma Ciência pós-moderna</b>. Edições Afrontamento, 1989.</p>	CAMPO CIENTÍFICO	Fomentar a reflexão sobre como a prática científica também é uma prática social.						

<p>16- Ao discutir sobre o conhecimento científico, Santos (2008) destaca que todo conhecimento é autoconhecimento, “o caráter autobiográfico e auto-referenciável da Ciência é plenamente assumido. [...] No futuro não se tratará tanto de sobreviver como de saber viver. Para isso é necessária uma outra forma de conhecimento, um conhecimento compreensivo e íntimo que não nos separe e antes nos una pessoalmente ao que estudamos” (SANTOS, 2008, p. 20).</p> <p>A partir dessa visão de Santos, o que você acha sobre a relação entre sujeito e o seu objeto de estudo no processo de construção do conhecimento científico?</p> <p>Fonte: SANTOS, Boaventura de S. <b>Um Discurso sobre as Ciências</b>. São Paulo: Cortez, 2008.</p>	CAMPO CIENTÍFICO	Relacionar a prática científica com o sujeito que a realiza.						
<p>17- Para Morin (2003, p. 13), um dos problemas da Ciência Moderna é a sua “Hiperespecialização”, caracterizada pela “especialização que se fecha em si mesma sem permitir sua integração em uma problemática global ou em uma</p>	CAMPO CIENTÍFICO	Discutir sobre o conhecimento muito específico que não						



## EIXO 2 – REFLEXÃO SOBRE A CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE E DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO ?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>18- “Há que acabar com a tola alternativa de Ciência ‘boa’, que só traz benefícios, ou da Ciência ‘má’, que só traz prejuízos. Pelo contrário, há que, desde a partida, dispor do pensamento capaz de conceber e de compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca que se encontra no cerne da Ciência” (MORIN, 2010, p. 16).</p> <p>Você concorda completamente, concorda parcialmente ou discorda do pensamento de Morin? Por quê?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>Ciência com ConsCiência</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.</p>	NEUTRALIDADE DA CIÊNCIA	Discutir a Ciência a partir de múltiplas perspectivas.						

## EIXO 2 – REFLEXÃO SOBRE A CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE E DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO ?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>19- Oliveira (2008), discute que a neutralidade da Ciência é defendida por três teses: neutralidade temática, metodológica e factual. Sobre a neutralidade factual, “a Ciência é neutra porque não envolve juízos de valor; ela apenas descreve a realidade, sem fazer prescrições; suas proposições são puramente factuais” (OLIVEIRA, 2008, p. 98).</p> <p>Você concorda que a Ciência detém a neutralidade factual?</p> <p>Fonte: OLIVEIRA, Marcos B. de. Neutralidade da Ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. <i>Scientiæ Studia</i>, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008.</p>	NEUTRALIDADE DA CIÊNCIA	Refletir sobre a Ciência a partir de uma visão positivista.						

## EIXO 2 – REFLEXÃO SOBRE A CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE E DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO ?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>20- Em entrevista para a Folha de São Paulo, o professor e pesquisador Marcelo Gleiser declarou: "Os cientistas costumam apregoar que a Ciência veste o manto da imparcialidade [...] a neutralidade científica é quase uma utopia".</p> <p>O que você acha sobre tal afirmação? A neutralidade é uma utopia? Por quê?</p> <p>Fonte: NOGUEIRA, Salvador. Ciência neutra não existe, afirma Gleiser. <b>Folha de S. Paulo</b>, 30 jun. 2005.</p>	NEUTRALIDADE DA CIÊNCIA	Debater sobre a prática científica e a sua neutralidade.						

## EIXO 2 – REFLEXÃO SOBRE A CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE E DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO ?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>21- Para Bourdieu (1983), “A idéia de uma Ciência neutra é uma ficção, e uma ficção interessada, que permite fazer passar por científico uma forma neutralizada e eufêmica, particularmente eficaz simbolicamente porque particularmente irreconhecível, da representação dominante do mundo social”.</p> <p>O que você entende com essa afirmação de Bourdieu?</p> <p>Fonte: BOURDIEU, Pierre. O campo científico. In: ORTIZ, Renato (Org.). <b>Pierre Bourdieu</b>: sociologia. São Paulo: Ática, 1983. p. 122-55. Coleção Grandes Cientistas Sociais.</p>	NEUTRALIDADE DA CIÊNCIA	Fomentar a reflexão sobre o discurso científico.						

## EIXO 2 – REFLEXÃO SOBRE A CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE E DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO ?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>22 - “A Ciência não tem verdade, não existe uma verdade científica, existem verdades provisórias que se sucedem, onde a única verdade é aceitar essa regra e essa investigação” (MORIN, 2010, p.56).</p> <p>Se a Ciência não tem uma única verdade o que ela tem?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>Ciência com ConsCiência</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.</p>	CIÊNCIA E VERDADE	Problematizar a Ciência como verdade absoluta, pronta e acabada.						

## EIXO 2 – REFLEXÃO SOBRE A CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE E DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO ?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>23- “Todo o conhecimento é a resposta a uma pergunta” (BACHELARD, 2007, p. 12).</p> <p>Em sua opinião, qual é a pergunta que move a Ciência?</p> <p>Fonte: BACHELARD, Gaston. <b>A Formação do Espírito Científico</b>. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.</p>	CIÊNCIA E VERDADE	Articular a construção do conhecimento científico com a explicação ou resolução de algo.						

## EIXO 2 – REFLEXÃO SOBRE A CIÊNCIA

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE E DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO ?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>24- “[...] ser bom em Ciência, como ser bom no senso comum, não é saber soluções e respostas já dadas. Estas podem muito bem ser encontradas em livros e receituários. Ser bom em Ciência e no senso comum é ser capaz de inventar soluções” (ALVES, 2005, p. 20).</p> <p>O que você acha que o autor quer dizer com essa afirmação?</p> <p>Fonte: ALVES, Rubem. <b>Filosofia da Ciência</b>: introdução ao jogo e a suas regras. São Paulo: Edições Loyola, 2005.</p>	CIÊNCIA E VERDADE	Fomentar a reflexão sobre a Ciência como um processo constante de descoberta e solução de problemas.						

De forma geral, as cartas estão pertinentes ao eixo proposto “Reflexões sobre a Ciência”?

Você consegue pensar em alguma atividade ou uso pedagógico para o conjunto de cartas pertencente a esse eixo?

Outros comentários, sugestões, críticas etc. sobre o eixo.

### EIXO 3 – RELAÇÃO CIÊNCIA E SOCIEDADE

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRI OS
25- Reflita sobre a sua trajetória de vida até o presente momento. Fale um pouco sobre a sua relação com a Ciência, em que momento ou de que forma ela esteve/está presente na sua vida.	IMAGINÁRIO DO(A) CIENTISTA	Perceber como o(a) discente relaciona a Ciência no seu cotidiano.						

### EIXO 3 – RELAÇÃO CIÊNCIA E SOCIEDADE

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>26- “Há três séculos, o conhecimento científico não faz mais do que provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem” (MORIN, 2010, p. 15).</p> <p>Para você o que é a Ciência, e o que ela representa para a sociedade?</p> <p>Fonte: MORIN, Edgar. <b>Ciência com ConsCiência</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.</p>	IMAGINÁRIO DO(A) CIENTISTA	Articular as realizações da Ciência com as grandes descobertas do mundo.						

<p>27- Em uma pesquisa realizada por Reznik e colaboradores (2017, p. 846), foi possível perceber que adolescentes "restringem o conceito de Ciência a conteúdos escolares" e mantêm uma visão "aproblemática e a-histórica, uma vez que os conhecimentos são transmitidos de forma já elaborada".</p> <p>Diante disso, qual sua opinião sobre essa visão da Ciência?</p> <p>Fonte: REZNIK, Gabriela et al. Como adolescentes apreendem a Ciência e a profissão de cientista? <b>Revista Estudos Feministas</b>. v. 25, n. 2, p. 829-855, 2017.</p>	<p>ÁREAS E LOCAIS DE ATUAÇÃO</p>	<p>Fomentar a reflexão sobre como a Ciência está no cotidiano, sobretudo no contexto educacional.</p>						
<p>28- “Embora estejamos em permanente contato com os produtos da Ciência, tanto no que se refere aos aparatos tecnológicos, como às conquistas em termos de comunicação, experimentamos, em um primeiro momento, a dolorosa sensação de que</p>	<p>ÁREAS E LOCAIS DE ATUAÇÃO</p>	<p>Verificar a percepção do(a) discente sobre a articulação Ciência, Tecnologia e Sociedade.</p>						



<p>29- “Para que sejam produtivas ou apropriadas as respostas ofertadas pela pesquisa científica, o sistema requer uma série constante de ajustes a fim de que se cumpramos compromissos da Ciência em executar a missão de apresentar soluções criativas às demandas da sociedade” (HEBERLÊ, 2016, p. 77).</p> <p>Se você pudesse utilizar a Ciência para resolver uma demanda da sociedade. Qual seria? Por quê?</p> <p>Fonte: HEBERLÊ, Antonio. Elementos sobre a relação entre Ciência e sociedade. <b>Revista Expressa Extensão</b>, Pelotas, v. 21, n. 2, p. 66-84, 2016.</p>	<p>ÁREAS E LOCAIS DE ATUAÇÃO</p>	<p>Incentivar a noção de Ciência como um caminho para a resolução de problemas.</p>						
<p>30- “[...] é importante que se tenha presente que somente numa sociedade onde exista um clima cultural, em que o impulso à curiosidade e o amor à descoberta sejam compreendidos e cultivados, pode a Ciência florescer. Somente quando a Ciência se</p>	<p>ÁREAS E LOCAIS DE ATUAÇÃO</p>	<p>Discutir a relação entre Ciência e sociedade, e como pode trabalhar de forma integrada.</p>						



<p>32- "Ao longo da história, alguns dos maiores sucessos em Desenvolvimento vieram de estender o alcance das descobertas científicas e tecnológicas para aqueles que não tinham acesso", diz Rajiv Shah, administrador da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, em artigo publicado na revista Science.</p> <p>Partindo desse ponto de vista, na sua opinião, quais conexões são possíveis estabelecer entre Ciência e progresso?</p> <p>Fonte: SHAH, Rajiv. Breakthroughs for Development. <b>Science</b>, v. 333, n. 41, p. 385, 2011.</p>	<p>PROCESSOS CIENTÍFICOS</p>	<p>Refletir como a Ciência pode promover o acesso à informação e proporcionar uma transformação social.</p>						
<p>33- Alves (2005, p. 34) afirma que o conhecimento só ocorre em situações-problemas "Quando não há problemas, não pensamos, só usufruímos".</p> <p>Qual é a sua interpretação da afirmação do autor? O que ele quer dizer com isso?</p>	<p>PROCESSOS CIENTÍFICOS</p>	<p>Discutir sobre as motivações da produção do conhecimento.</p>						



### EIXO 3 – RELAÇÃO CIÊNCIA E SOCIEDADE

Para facilitar o registro de sua avaliação, você pode utilizar a numeração correspondente da escala:  
(1) Inadequado(a); (2) Parcialmente adequado(a); (3) Adequado(a); (4) Totalmente adequado(a)

CARTA/CONTEÚDO	TEMA	OBJETIVO	O CONTEÚDO DA CARTA ALCANÇA O OBJETIVO DESEJADO?	COMPLEXIDADE DO CONTEÚDO DA CARTA	A CONSTRUÇÃO DA CARTA ESTÁ CLARA E BEM REDIGIDA?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ENVIESADO?	O CONTEÚDO DA CARTA ESTÁ ADEQUADO AO EIXO?	CASO TENHA SUGESTÃO DE POSSÍVEIS AJUSTES OU OUTROS COMENTÁRIOS
<p>34- “Hoje, mais do que nunca, a universidade precisa se organizar e criar condições para que a sua produção científica chegue até a sociedade. E para isso ela tem que ser ponte entre os meios de comunicação e o receptor” (KUNSCH, 1996, p. 47).</p> <p>Em sua opinião, você acha que a produção científica das universidades chega até a sociedade?</p> <p>Fonte: KUNSCH, M. M. K. Divulgação científica: missão inadiável da universidade. <b>Logos</b>, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, 1996.</p>	PROCESSOS CIENTÍFICOS	Discutir sobre a importância da comunicação da Ciência e do diálogo com a sociedade.						

<p>35- No editorial da Revista Pesquisa Odontológica Brasileira, Forattini (2000) afirmou “Todo país que aspire alcançar status de relevo no concerto das nações, necessita de desenvolver a própria pesquisa científica. Por sua vez, os pesquisadores, têm o dever de se comunicarem com a sociedade à qual pertencem”.</p> <p>Em sua opinião, qual a importância da comunicação entre os pesquisadores e a sociedade?</p> <p>Fonte: FORATTINI, P. O. A Ciência e a sociedade. <b>Pesquisa Odontológica Brasileira</b>, São Paulo, v.14, n.3, 2000.</p>	<p>PROCESSOS CIENTÍFICOS</p>	<p>Realizar o tensionamento entre o fazer Ciência com a prática social.</p>						
<p>36- "A comunicação científica visa, basicamente, à disseminação de informações especializadas entre os pares [...]. A divulgação científica cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico. [...] Contribui, portanto, para</p>	<p>PROCESSOS CIENTÍFICOS</p>	<p>Discutir a comunicação da Ciência como uma prática para o exercício de cidadania.</p>						



De forma geral, as cartas estão pertinentes ao eixo proposto “Relação Ciência e Sociedade”?

Você consegue pensar em alguma atividade ou uso pedagógico para o conjunto de cartas pertencente a esse eixo?

Outros comentários, sugestões, críticas etc. sobre o eixo.

Você acha que o nome do produto educacional “**Ciência em questão: discutindo Ciência em cartas**” está de acordo com a proposta? Tem alguma sugestão?

Caso você queira registrar outras informações que não estejam presentes nesse instrumento, utilize o espaço abaixo para isso.

Mais uma vez agradecemos a disponibilidade e participação na validação da proposta aqui apresentada. Sua análise e contribuições certamente enriquecerão a construção do trabalho!

Muito obrigada!

Suelen Miyuki e Marianne Eliasquevici.

## APÊNDICE 4 – BRIEFING CIÊNCIA EM QUESTÃO

### BRIEFING

#### CIÊNCIA EM QUESTÃO: DISCUTINDO CIÊNCIA EM CARTAS

O “*Ciência em questão: discutindo Ciência em cartas*” é um produto educacional, fruto da dissertação de mestrado profissional intitulada “*Ciência em cartas: refletindo sobre a importância de se estabelecer o diálogo entre Ciência e Sociedade com discentes de graduação*”. O trabalho está sendo desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES), do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão (NITAE<sup>2</sup>) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Esse produto educacional é um conjunto de cartas que fomentam a reflexão sobre questões que envolvem a Ciência e o fazer científico.

#### **Linguagem/ Tom de voz**

A linguagem será simples e acessível. A proposta é criar um material em que a Ciência seja encarada de forma leve e próxima do cotidiano, se afastando de ideias estereotipadas de algo de difícil acesso, hermético ou preso a um laboratório.

#### **Objetivo**

O conjunto de cartas sobre a Ciência tem como objetivo fomentar a reflexão e a discussão, em disciplinas da graduação de qualquer área do conhecimento, sobre importantes aspectos da Ciência como suas dinâmicas, complexidade e relação com a sociedade.

#### **Público**

O material tem dois públicos distintos, porém integrados. O primeiro seria professores que ministram disciplinas obrigatórias como Metodologia da Pesquisa, Metodologia do Trabalho Científico, entre outras. Ou ainda, disciplinas optativas que tenham relação com a Ciência: Comunicação e Ciência; História da Ciência; Ciência, Tecnologia e Sociedade; e assim por diante. O segundo, que seria o público final, seriam os alunos de graduação que cursam essas disciplinas e que esses professores utilizarão o material.

**Missão e Valores**

Tornar-se um produto educacional que fortaleça a discussão sobre Ciência no Ensino Superior, em especial na UFPA, responsável por formar profissionais sensíveis para a importância e relevância social da Ciência para a sociedade.

*Diálogo:* o material parte do pressuposto de que o processo de ensino-aprendizagem é um troco e o aluno também é responsável e detém conhecimento.

*Compromisso:* compromisso social para evidenciar o papel da Ciência na transformação e melhoria da qualidade de vida da população.

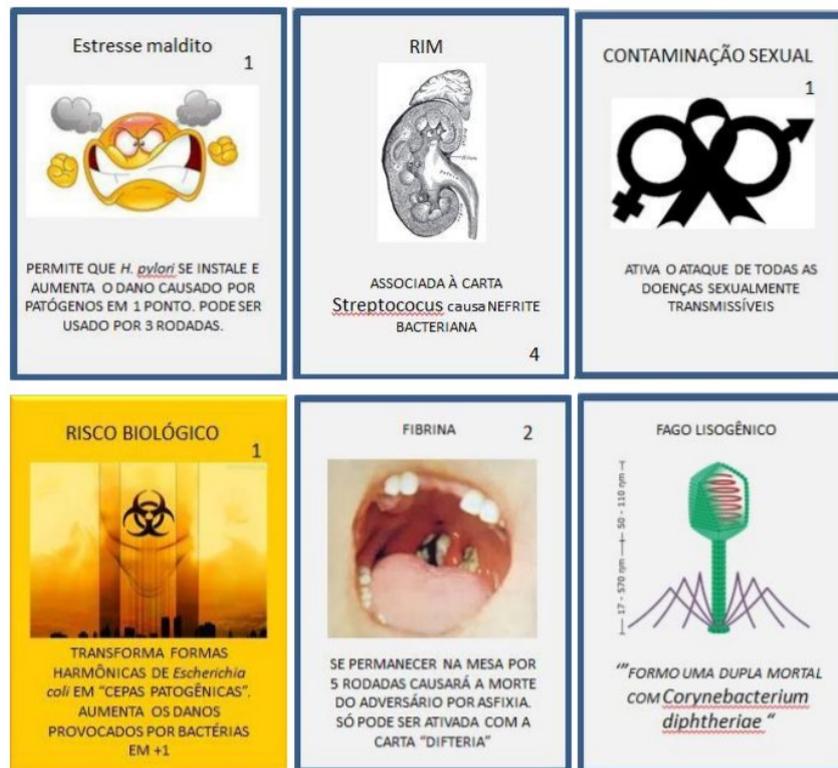
**O diferencial**

O diferencial do material é trazer de forma lúdica, por meio de cartas, uma discussão muitas vezes pesada que é sobre a temática da Ciência. Além disso, o produto tem como principal base a questão da metodologia ativa no processo de ensino e aprendizagem, que consiste na ideia de que não há uma pessoa (professor) que só ensina e outra que aprende (aluno), mas sim que ambos constroem conhecimento mutuamente por meio do diálogo uns com os outros e na interação com o mundo.

Além disso, a proposta é abordar a temática de forma leve e descontraída, que se afaste da visão de lugar comum que geralmente a Ciência é construída, com um cientista de jaleco em um laboratório fazendo experimentos. O trabalho abordará toda a sua complexidade e suas diferentes facetas.

Algumas propostas de cartas que tratam a Ciência





### Orientações de criação

A proposta tem que remeter à ideia de diálogo, de movimento, de algo que é dinâmico e está em constante transformação. Procurar fugir do lugar comum da seriedade e de algo fechado. A proposta é desmistificar a visão estereotipada da Ciência, mostrar que ela é muito mais do que aquilo que normalmente se aborda dela. Caso se opte por formas geométricas, como sugestão pode utilizar triângulo, pois remete à questão do tripé Ensino, Pesquisa e Extensão da universidade, local onde está sendo desenvolvido o trabalho e mais que isso são as universidades públicas as maiores produtoras de Ciência do Brasil. Logo, são instituições extremamente importantes nesse processo, não só como produtoras, como também formadoras de profissionais para atender as demandas da sociedade.

### Assinatura

Realizar duas aplicações do nome, uma com apenas “Ciência em questão” e outra com o descritivo/subtítulo “Ciência em questão: discutindo Ciência em cartas”.

