ANEXO 1 – TEXTO HISTÓRICO

Como a Terra virou um globo?

Quando vamos à praia, ou a um campo aberto, e olhamos, ao longe, a linha do horizonte, podemos perceber um longo percurso que lembra uma linha reta. Podemos olhar para qualquer lado e tudo que percebemos é uma linha de horizonte reta, circundando uma superfície que parece plana. Mais do que isso, não sentimos nenhum movimento sob os nossos pés. O chão parece completamente parado. E, ao olhar para o céu, vemos o Sol, a Lua e as estrelas fazendo um movimento ao redor de nós.

Nada mais intuitivo do que pensarmos que a Terra deve ser uma superfície plana, parada, e que os astros giram ao redor de nós. Afinal, essa é a impressão que temos a partir de nossa observação mais concreta e não sistemática do mundo.

Mas, há muito tempo, muitos pensadores se deram conta de que há outros elementos, outras observações, que desafiam esse modelo para o planeta Terra. Por exemplo, quando olhamos um navio se afastar ao longe, podemos perceber que ele desaparece de baixo para cima. Caso a Terra fosse plana, teríamos que ver o barco diminuindo de tamanho uniformemente até não ser mais perceptível. Esse é um dos motivos pelo qual, nas praias, existem faróis altos. Estando em um local mais alto, pode-se ver mais longe do que se estamos na altura da praia. Em um modelo de Terra plana, isso não faria nenhum sentido. Já na antiguidade, muitos pensadores tinham a noção de que a Terra não poderia ser plana, mas ter um formato similar ao de uma esfera.

Não podemos pensar que todas as pessoas sempre aceitaram isso ao longo do tempo. De fato, até hoje, há pessoas que tentam recorrer ao modelo de Terra plana. Mas será que isso faz sentido no século XXI? Apenas para dar um exemplo, mesmo no século XIX (mais especificamente 1893), há registros de propostas de mapa com modelo de Terra Plana (Figura 1).

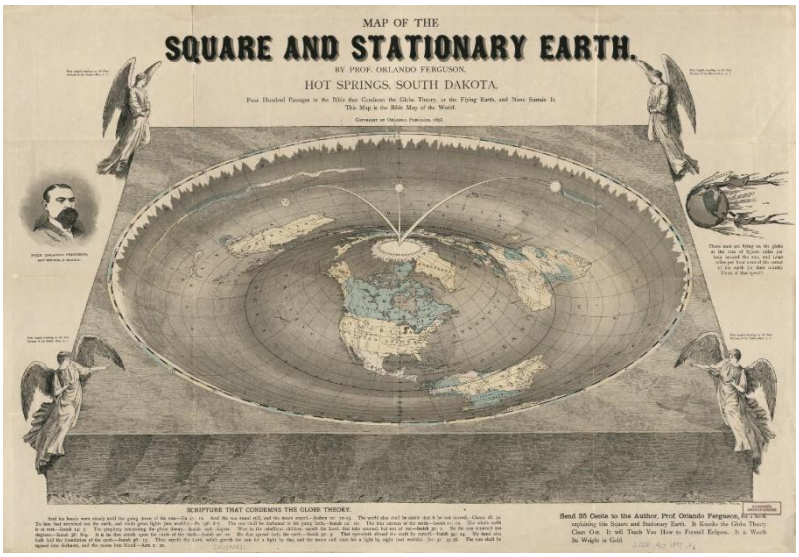


Figura 1. Proposta de Terra plana no século XIX (fonte: https://www.loc.gov/resource/g3201a.ct003543/?r=-0.364,0.246,1.831,0.767,0 _

Na ciência, podemos estar sempre abertos a novas proposições. O valor de uma proposta, entretanto, está associado às implicações que ela traz. Por exemplo, se considerarmos que a Terra é redonda que outras informações sobre o Universo conseguimos obter? E o modelo de Terra plana dá conta dos mesmos fenômenos? Qual desses modelos explica melhor a Natureza como a conhecemos hoje?

Para discutir especialmente o caso do formato da Terra, vamos discutir como podemos, com dados observacionais, tirar conclusões ainda mais profundas e precisas sobre a Terra, como o seu raio por exemplo. E, uma vez que soubermos o raio da terra, poderemos também achar o raio da Lua, do Sul, bem como a distância desses e outros astros até a Terra!

O cálculo do raio da Terra

As primeiras medidas sobre o raio da Terra de que temos registro na Grécia antiga remonta ao século dois antes de Cristo. Sobre esse período na Grécia, temos algumas noções sobre seu grande avanço no conhecimento sobre a Natureza.

> O período do final do século IV ao final do século II a.C. testemunhou, nos países de língua grega, uma explosão de conhecimento objetivo sobre o mundo externo. Enquanto a cultura grega alcançou grandes alturas na arte, literatura e filosofia já na era clássica anterior, é na chamado período helenístico que vemos pela primeira vez em qualquer lugar do mundo o surgimento da ciência como a entendemos agora: não uma acumulação de fatos ou especulações de base filosófica, mas um esforço organizado para modelar a natureza e aplicar tais modelos, ou teorias científicas em sentido que tornaremos preciso, para a solução de problemas práticos e para uma crescente compreensão da natureza. Devemos esta nova abordagem aos

> cientistas como Arquimedes, Euclides, Erastóstenes e muitos outros menos familiares hoje, mas não menos notáveis. (Russo 2004, 2)

Mais especificamente, foi na cidade de Alexandria onde houve uma profunda efervescência intelectual:

> Foi em Alexandria que Euclides trabalhou e ensinou, por volta do final do séc. IV a.C. Também ali, na primeira metade do século seguinte, viveu Ctesibius, criador da pneumática e fundador da alexandrina escola de mecânica, e Herófilo de Calcedônia, fundador da ciência anatomia e fisiologia. A atividade de Aristarco de Samos, famoso sobretudo por ter introduzido o heliocentrismo, data da mesma época. Também foi provavelmente em Alexandria que Arquimedes estudou e, mesmo em Siracusa, manteve-se em constante comunicação com cientistas alexandrinos. Entre os cientistas do segundo semestre do século III foi Eratóstenes, chefe da Biblioteca de Alexandria, que, entre outras coisas, realizou a primeira medição verdadeira do tamanho da Terra (Russo 2004, 16)

Mas como é possível alguém saber o raio da Terra, ainda mais no século II antes de Cristo se nossos olhos sequer são capazes de ver uma Terra arredondada? Essa é uma grande capacidade do empreendimento científico, que devemos atentar.

Primeiramente, percebemos que a ciência não está necessariamente de acordo com os nossos dados sensoriais mais primários (como a aparência de uma terra plana), mas contradiz nossa experiência. Ela deve depois ser capaz de oferecer um modelo mais robusto (que explique mais fenômenos) e que dê conta de explicar por que nossos sentidos nos "enganam".

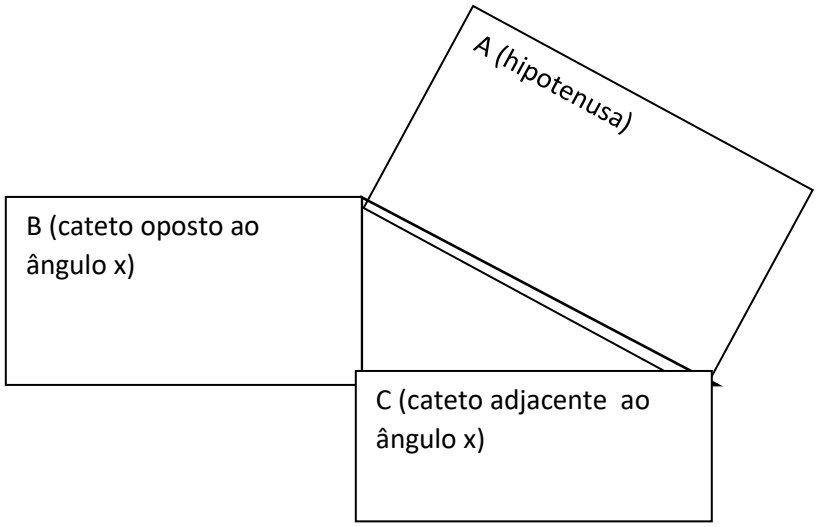
Nesse momento, a questão é ir um pouco mais adiante e perceber como a conjugação de dados experimentais ou observacionais e um modelo teórico pode ser usados juntamente com uma linguagem matemática para determinar grandezas de coisas que escapam aos nossos sentidos.

O relato que temos, hoje, indica que Erastóstenes sabia que no dia 21 de junho o Sol ficava a pino ao meio-dia na cidade de Syene, mas não na cidade de Alexandria. Ou seja, ao meio-dia, um objeto qualquer não teria sombra em Syene, enquanto em Alexandria teria (mais especificamente, um objeto de um metro teria uma sombra de 12 cm). Erastóstenes sabia que a distância entre as duas cidades era aproximadamente 800km (usando unidades atuais).

Somente com esses dados, Erastótenes conseguiu estimar o raio da Terra! Isso nos indica mais um aspecto interessante. A ciência muitas vezes parte de um estranhamento ou uma crítica de fenômenos que parecem muito simples. Aliás, o que tem de interessante em uma sombra? Uma sombra parece algo totalmente simples e sem interesse, mas – como mostraremos – ela nos permite não só indicar o formato da Terra como saber seu raio. Para entender o método de Arestótenes, precisamos revistar alguns conceitos de triângulos retângulos.

Triângulos retângulos.

Um triângulo é uma figura plana, composta por três lados e três vértices. A soma dos ângulos internos de um triângulo é sempre 180º. Um triângulo retângulo é um tipo específico de triângulo em que um dos ângulos é 90º, e, portanto, a soma dos dois outros ângulos também deve ser 90º.



Lembramos que esse tipo de triângulo tem uma propriedade importante, dada pela equação de Pitágoras:

$$A^2 = B^2 + C^2$$

Além disso, podemos definir o cosseno, o seno e a tangente do ângulo X.

$$sen\ x = \frac{B}{A}$$

$$cos\ cos\ x = \frac{C}{A}$$

$$tan\ tan\ x\ = \frac{B}{C}$$

Questões

1- O que foi o período helênico? O que ocorreu nessa época? Havia alguma concepção religiosa ou filosófica na Grécia desse tempo?
2- Acesse o link da figura 1. O que pensava o propositor desse modelo de terra plana? Quais eram os seus argumentos.
3- A partir dos estudos de triângulo retângulo e os dados fornecidos no texto, calcule o raio da Terra.
4- Qual deve ser a distância entre uma cidade que está no paralelo 30ºS e outra no paralelo 50ºS, se ambas as cidades estiverem no mesmo meridiano?
5- Se a distância entre as cidades fosse 1200km, considerando que o Sol está a pino em uma delas, qual seria a sombra de um objeto de 1 metro na outra?

ANEXO 2 – DIÁRIOS DE CLASSE

AULA 1

Data: 16/05/2023

Dia da semana: terça-feira

Horário: 10h30

Aula de: Introdução à Física

Turmas: Única

Tipo de evento: aula expositiva/dialogada

Tema da aula: Apresentação da disciplina

Anotações quadro? Sim

Horário	Eventos	Comentários
10h30	Aplicação de questionário com questões abertas - questionário de atitudes em relação à Física.	Estudantes parecem estar muito focados respondendo ao questionário.
10h48	Aluno pergunta se o professor relevará durante a aula que é terraplanista.	Boa parte da turma parece achar o comentário engraçado.
11h05	Conforme os estudantes foram terminando o primeiro questionário, o segundo e terceiro foram sendo entregues.	
11h26	Enquanto parte da turma finalizou o questionário e outra parte finaliza, um estudante relata para a turma toda que possui um primo que acredita no terraplanismo	
11h27	Professor pergunta quais disciplinas os estudantes estão matriculados - grande parte está fazendo entre 14 e 20 créditos. Incluindo as disciplinas de Cálculo, Vetores e Tendências em Ensino de Física. Risadas quando o professor pergunta como está indo a disciplina de Cálculo.	Alunos parecem impressionados que a professora de cálculo já passou conteúdo na primeira aula e preocupados com o andamento da disciplina.
11h30	Exposição dialogada da disciplina. Professor utilizou slides para isso. Explicou processo de sala de aula invertida. Um aluno relata já ter trabalhado com sala de aula invertida na disciplina de física ao longo do Ensino Médio.	Alunos prestando atenção.
11h50	Professor destaca a importância dos conhecimentos prévios e faz uma combinação com a turma sobre a dinâmica da disciplina – toda as terças-feiras os estudantes receberão no Moodle uma atividade que deverá ser realizada até sábado para que possa ser discutida na aula da próxima terça-feira.	

11h55	Por fim, o professor apresenta o tema da Unidade Didática: que os estudantes imaginem que são professores de um grupo de alunos que é adepto ao movimento terraplanista e destaca que nas próximas 3 semanas trabalharemos com essa argumentação. Professor faz uma reflexão sobre a pós-verdade.	Alunos parecem interessados.

AULA 2

Data: 19/05/2023

Dia da semana: sexta-feira

Horário: 10h30

Aula de: Introdução à Física

Turmas: Única

Tipo de evento: aula expositiva/dialogada; atividade prática.

Tema da aula: Revisão de Trigonometria

Anotações quadro? Sim

Horário	Eventos	Comentários
10h42	Aula começou mais tarde porque os veteranos do curso pediram um tempo para conversar sobre apadrinhamento.	
10h46	Professor fala sobre o dia do físico - e o ano milagroso - com o auxílio de slides. Foram distribuídos chocolates para os alunos pela data. Professor fala sobre as três grandes teorias da física.	Os alunos parecem felizes de ganhar o doce e interessados com a apresentação da origem do dia e história do Einstein.
10h53	Uma aluna pergunta por que a Mecânica Quântica surge entre a Termodinâmica e a TEM. Professor elogia o questionamento e explica que o problema surge na Termodinâmica, passa a responder questões de elementos da TEM e que a Mecânica tradicional não explica o que acontece no átomo. Aluno que já é formado em Engenharia Física faz um comentário de que acreditava que a mecânica estatística dependia da mecânica quântica e que a termodinâmica dependia da mecânica estatística. Professor explica a relação. Professor explica que a ordem histórica nem sempre é a ordem lógica.	A aluna parece achar que é uma pergunta que talvez seja “ruim”.
10h59	Professor pergunta o que é educação para os alunos. Alunos respondem, mas comentam que já fizeram essa pergunta na cadeira de Filosofia da Educação. Então o Prof. pergunta a diferença entre educação e ensino. Aluna diz que o ensino está associado a matéria e educação a formação de indivíduos. Professor apresenta a diferença a	

	partir da etimologia das palavras, onde a palavra ensino vem de signo, e significa instruir a pessoa sobre signos, enquanto educação vem de *ex ducere*, e significa conduzir para fora, fazer a pessoa florescer, caráter moral, desenvolver o ser humano. A partir disso, o professor faz uma reflexão sobre quem é o cidadão ideal que queremos formar, quais valores queremos passar e como isso é uma questão política, ressaltando que se trabalhamos com educação, trabalhamos com valores e, portanto, uma prática educativa precisa estar alinhada aos problemas da sociedade atual e como a física pode ajudar nessa formação cidadã. Por fim destaca o papel da ciência na sociedade, frente ao negacionismo científico/histórico, às *fake news* e a pós-verdade.	
11h03	O professor então fala sobre o negacionismo das vacinas, da covid-19 e queda da vacinação infantil em cerca de 20%. Destaca a necessidade do professor de física não abrir mão do conteúdo, mas trazer a narrativa de natureza da ciência e da política por trás. Professor fala do terraplanismo, apresentando modelo modelo geral de terra plana, em que o Sol é visto como um holofote e explica que o terraplanismo é um embate social, uma vez que na comunidade científica não existe controvérsia.	
11h07	Aluna pergunta como o Sol gira na Terra plana *"uma cordinha? tipo um poste?"* Outro aluno diz que seu primo terraplanista enxergar como se o Sol tivesse um trilho imaginário. Outro aluno diz que cada grupo terraplanista tem um modelo e em alguns, por exemplo, a Lua e o Sol são opostos. Nesse contexto, existe uma impossibilidade de perguntar sobre eclipses e lua diurna. Professor retoma a palavra e inicia a discussão sobre o que é uma teoria - e que chamar o terraplanismo de "teoria da Terra plana" parece dar um argumento de científico. Professor explica que, a rigor, uma série de elementos são necessários para que uma coisa seja considerada uma teoria. E não é um problema chamar de teoria porque várias teorias já foram refutadas. Aluno pergunta se não precisaria ser um fato para ter nome de teoria. Professor explica que não existem fatos científicos, nem lei, nada é absoluto na física; cita que isso será visto melhor na disciplina de "História e Epistemologia". Professor conta sobre Princípio de Mínima ação e que o artigo original tem como objetivo mostrar a existência de Deus.	Alunos acham engraçado. Professor diz que não estudou tão afundo. Aluno fica surpreso com a ideia de que não existe nada absoluto.
11h11	Professor pergunta o que os alunos entendem por teoria/postura/cultura científica. Alunos citam: • Trabalhar com evidências; • Método científico (Professor cita brevemente a existência de vários métodos.) • Experimentação/medidas.	

	• Replicabilidade; Justificação; Coerência. Professor fala que se só damos uma informação para o aluno; por exemplo, “a terra é redonda”, mas não trazemos os elementos da postura científica, é quase a mesma coisa que falar que a terra é plana. Professor também fala sobre a importância de buscar criticar seus argumentos até encontrar bons argumentos – e, nesse contexto, significa encontrar argumentos que a Terra plana não explique e a Terra redonda explique.	
11h16	Mostrando as respostas dos alunos para a atividade do questionário, professor sugere que os alunos devem ir mais a fundo e questionar a veracidade e encontrar argumentos que realmente convençam que de que a Terra é redonda. Nesse contexto, por exemplo, o professor cita que a gravidade é um argumento mais a fundo que o modelo da Terra. Fala sobre modelo aristotélico e lugar natural das coisas na terra - e possibilidade de explicar subidas e descidas. Aluno fala que um argumento dos terraplanistas é que a Terra está constantemente indo para cima e por isso as coisas caem. Professor fala sobre o movimento relativo e física pré-galileana. Para os argumentos como “satélites” o professor destaca a necessidade de acreditar; questiona se a Terra plana não justifica as fases da lua e que o “fim” do horizonte é justificado pelo terraplanismo pelo relevo – ou seja, a Terra tem elevações – e, ademais, seria convexa e não totalmente plana. Além disso, a densidade da atmosfera contribuiria para esse “fim” e para que não enxerguemos coisas muito longes..	
11h22	Professor passa pelos argumentos dos terraplanistas. Pergunta por argumentos mais rudimentares para o modelo de Terra redonda e diz que o melhor pode ser o do barco, porque ele vai sumindo de baixo para cima e a construção de faróis que sejam altos para serem vistos de longe.	
11h32	Alunos começam a pensar na estratégia para medir a altura do prédio. Recebem quadros brancos e canetas coloridas para elaborar a estratégia. Professor e estagiária auxiliaram na elaboração da estratégia.	Parecem motivados com a tarefa. Enquanto o professor fala, os alunos prestam atenção.
11h55	Professor passa a ideia geral para uniformizar a ideia entre a turma. Sabendo a altura de aluno e sua distância até o prédio, basta colocar um objeto em sua frente que tapar a altura do prédio, do chão até o teto, ao olhar com um olho só. Os alunos devem saber, também, o tamanho do objeto e a distância do objeto até o olho do aluno. Professor discute a imprecisão do método e solicita que cada aluno do grupo realize a medida 3 vezes.	
11h58	Todo o grupo – estudantes, professor, estagiária – se desloca para fora das salas de aula e os estudantes em grupos começam a realizar as medidas com o auxílio do	Os estudantes parecem felizes de saírem para fora da sala de aula.

	professor e da estagiária. A aula finaliza na rua com a entrega das medidas de cada grupo.	

AULA 3

Data: 23/05/2023

Dia da semana: terça-feira

Horário: 10h30

Aula de: Introdução à Física

Turmas: Única

Tipo de evento: aula expositiva/dialogada; atividade de revisão de trigonometria; resolução de exercícios.

Tema da aula: Trigonometria

Anotações quadro? Sim

Horário	Eventos	Comentários
10h30	Estudante de pós-graduação realizou a aplicação de questionário sobre evasão	
10h50	Professor pede que estudantes se reúnam nos grupos da aula passada e entrega os trabalhos que foram realizados na aula anterior. A tarefa da aula é que os estudantes coloquem a resolução das tarefas numéricas do Moodle. Antes de começarem, o professor fala que no ensino médio muitas vezes somos educados para passar no vestibular. Mas na graduação o foco é outro, não é a resposta, é o raciocínio dos alunos. No quadro, professor destaca a importância de resoluções formais - a importância de organizar os dados e a apresentação da resolução e destaca que muitas vezes uma questão pode ser desconsiderada quando não existe a organização do problema - quando aparecem só valores numéricos.	Enquanto o professor fala, todos os estudantes parecem prestar atenção.
10h57	Alunos começam a resolver, em grupos, as questões numéricas (3, 4 e 5) do questionário fornecido no Moodle. Para isso são distribuídos quadros brancos pequenos e canetas coloridas para cada grupo.	
11h02	No quadro, o professor fala sobre a diferença da tangente para o arco tangente, e passa pelos grupos vendo quem sabe fazer a operação na calculadora científica e ensinando quem não sabe.	

11h05	Professor passa de grupo em grupo ajudando a resolver os problemas e acompanhando o andamento.	
11h28	Professor destaca que tão importante quanto saber resolver um problema é importante saber o que se sabe fazer e o que não se sabe fazer. Destaca, também a existência de mais de uma forma de resolver cada problema. No quadro, professor mostra uma resolução específica de cálculo para o raio da Terra.	
11h38	Professor oferece mais tempo para que os estudantes terminem questões 4 e 5.	Alguns grupos apresentam mais dificuldades do que outros. Um, em especial, se destaca por conseguir finalizar os resultados muito rapidamente. Os outros são um pouco mais lentos.
11h53	Professor volta para o quadro para resolver as questões 4 e 5. Monta toda a questão em detalhes. Destaca, novamente, a importância da organização. Na questão 5, começa perguntando como os estudantes fizeram. Desenha a Terra e começa o desenvolvimento. Por fim, fala sobre a importância de analisar se o resultado final faz sentido.	Os estudantes resolveram de formas diferentes. Enquanto o professor resolve as questões, os estudantes vão comentando seus resultados e os valores utilizados para ângulo, raio da Terra, etc. O grupo que interage mais com o professor é o mesmo que tem mais facilidade para resolver os problemas matemáticos. Os outros permanecem mais em silêncio.
11h59	No quadro, professor faz os combinados para a próxima semana. Determina a entrega das tarefas para sábado e fala sobre disponibilidade do monitor no período anterior a aula de sexta-feira. A tarefa dos estudantes consiste em assistir um vídeo do encontro entre um astrônomo e um grupo terraplanista. O professor destaca que os estudantes devem mapear, individualmente, e discutir - criticando ou não os argumentos do movimento terraplanista e do astrônomo. O professor ainda sugere que, para ajudar e enriquecer a discussão do vídeo, os estudantes podem consultar o CREF e assistir a um vídeo de um terraplanista. Por fim, avisa que na próxima aula ocorrerá uma espécie de avaliação individual sobre trigonometria e pede que os estudantes se preparem.	

AULA 4

Data: 26/05/2023

Dia da semana: sexta-feira

Horário: 10h30

Aula de: Introdução à Física

Turmas: Única

Tipo de evento: Atividade de Trigonometria

Tema da aula: Trigonometria

Anotações quadro? Sim

Horário	Eventos	Comentários
10h30	Questionário sobre concepções de força é distribuído aos alunos	
11h	Conforme os estudantes terminam o questionário sobre força, é distribuída a lista de exercícios trigonométricos que deve ser resolvida de forma individual e entregue ao final da aula.	Estudantes parecem cansados por conta da extensão do questionário.
11h20	Os estudantes apresentaram algumas dúvidas referentes as questões da lista de exercícios e a estagiária buscou ajudar sem interferir nas estratégias e cálculos escolhidos. Os alunos ficaram até o final da aula realizando os exercícios e, antes de irem embora, entregaram suas resoluções.	Assim como na aula anterior, parece que alguns alunos com maior familiaridade com os conceitos trigonométricos foram capazes de resolver as questões sem grandes dificuldades, enquanto outros estudantes pareceram muito confusos com as funções trigonométricas e com conceitos básicos.

AULA 5

Data: 30/05/2023

Dia da semana: terça-feira

Horário: 10h30

Aula de: Introdução à Física

Turmas: Única

Tipo de evento: Exposição dialogada e debate (em pequenos grupos e, depois no grande grupo)

Tema da aula: Terraplanismo

Anotações quadro? Não.

Horário	Eventos	Comentários
10h36	Professor começa a aula perguntando o que os alunos acharam do vídeo disponibilizado No moodle. Os estudantes respondem que gostaram e fazem comentários a respeito das partes que gostaram.	Os estudantes parecem ter gostado do vídeo e achado engraçado, muitos riem quando o professor perguntou do vídeo.
10h38	O professor começa com uma exposição dialogada de slides, relembrando que educar é conduzir de dentro para fora - algo que foi discutido anteriormente, o professor enfatiza o caráter moral da educação e a importância da educação para a formação de um cidadão. O professor também destaca o fato de que a educação está diretamente associada ao ato político - e enfatiza que a educação não é partidária, mas é naturalmente política por estar associada a um compromisso com a sociedade. O professor fala que educar é educar para a cidadania - é uma perspectiva política, pois está formando um sujeito ideal - e que é necessário refletir sobre a que sociedade vivemos hoje e a que sociedade queremos construir e pensar a educação com esse propósito. Destaca, ainda, que fazer educação é dialogar com o nosso tempo e território - a física habilita a participação do debate público, e aumenta a nossa capacidade de participar do debate público e tomarem ações que julgarem necessárias.	
10h45	Professor destaca questões atuais que precisam ser discutidas no âmbito da educação em ciências, como o movimento antivacina - pois crianças tendo doenças que já foram erradicadas; o negacionismo do aquecimento global antropogênico; o negacionismo histórico - negam o processo histórico da escravidão, do machismo, do próprio passado do país; e o terraplanismo. Além disso, o professor chama a atenção de que vários movimentos de negacionismo, que parecem isolados e dispersos, têm em comum a negação ao conhecimento científico e estudos institucionalizados. O professor questiona se os alunos conhecem o conceito de pós-verdade e um aluno diz que conhece e que é o contexto em que *"a verdade não importa, o que importa são meus sentimentos*". Professor destaca que esse movimento que começa em 2016 – com a eleição de Donald Trump. Professor pergunta se os estudantes acham que esses movimentos estão atados de alguma forma. Um aluno responde que sim, que acredita que é uma forma de discordar do panorama geral, do governo, das instituições, do conhecimento científico de modo geral. Os estudantes também apontam que: • Esse movimento surge na internet e está associado às *fake News*.	Alunos parecem muito interessados, achando o tema interessante e engraçado.

	• O distanciamento da academia e da sociedade cria um espaço que pode ser ocupado por essas pessoas. • Ausência do próprio cientista no âmbito social - como no caso da divulgação científica. Por muito tempo a academia se manteve isolada das pessoas e das preocupações e as pessoas comuns desenterraram esses conhecimentos que já foram superados. Necessidade de reaproximação e caminho pela divulgação científica. • Aspecto político está associado ao desagrado com a sociedade e essas teorias entram como soluções "mais fáceis": "o governo é malvado, existe uma elite malvada por trás. É mais fácil explicar os problemas da sociedade se criar teorias que digam que o governo está escondendo a verdade". • O aquecimento global é muito diferente das outras formas de negacionismo por conta do fato de que muitas empresas se beneficiam dessa negação. É vontade de várias empresas que isso não seja verdade. Influência de capital para que essa teoria seja propagada - tanto de empresas, quanto de nações. Professor retoma a fala e comenta sobre o caso do misticismo quântico. Estudantes falam do travesseiro da NASA e professor fala que esse funciona – os alunos dão muitas risadas – aluno procura sobre travesseiro da NASA (nobre e autêntico suporte anatômico).	
10h52	Professor volta a tomar a palavra e fala sobre Bruno Latour e seu papel na epistemologia, fala sobre o livro "Onde aterrar?" e comenta que a visão de Latour é a de que as elites financeiras mundiais optaram por negar o aquecimento global, pois não existe mundo para sustentar o sistema econômico, não existe o ideal para todo mundo e a ciência vem mostrando isso. Desta forma, o professor destaca, segundo a perspectiva de Latour, o caminho é enfraquecer epistemologicamente e politicamente as instituições, com ataques às universidades, promoção de narrativas alternativas, criação de movimentos conspiracionistas e apelo às emoções. Professor fala que a divulgação científica é muito importante neste contexto, e que o vácuo entre sociedade e academia é o contexto que permitiu que o atual cenário se tornasse realidade. O professor destaca, ainda, que o local onde o compromisso com a ciência é maior e no qual existe espaço para trabalha-la é a educação formal. Por fim, o professor destaca que a profissão docente é criativa, a física está lá, mas são os professores que irão criar as perguntas, as respostas e as soluções – as	

	atividades, as maneiras de apresentar o conteúdo, tudo quem escolhe é o docente e as opções são infinitas.	
10h56	Após a introdução ao tema, o professor destaca que na aula de hoje iremos aprofundar a discussão para fechar o debate. Separando os estudantes em 4 grupos pequenos, o professor solicita que 2 grupos que estão de um lado da sala deverão sintetizar os argumentos terraplanistas e tentar sustentar esses argumentos. Enquanto os 2 grupos do outro lado deverão sintetizar os argumentos da terra redonda e sustentar tais argumentos. O professor distribui os quadros brancos pequenos para que os alunos possam organizar seus argumentos.	
11h12	Professor pede que alunos se reúnam em dois grandes grupos e organizem seus argumentos.	Enquanto um grupo interage muito bem e entra em consenso sobre os argumentos, o outro não conversa, e precisa da intervenção do professor para que exista o diálogo.
11h24	O professor estabelece que serão 5 minutos para que cada grupo apresente. Depois espaço para o debate.	
11h26	O grupo que precisa justificar a Terra redonda começa com argumentos centrados na própria bíblia. Em seguida, utilizam argumentos epistêmicos como: a gravidade; a Lei da gravitação universal; a 2ª lei de Keppler. Também citam que pela massa da Terra ela seria necessariamente esférica e explicam sobre o experimento do Pêndulo de Foucault – que demonstra que a Terra gira em torno de seu próprio eixo com a aceleração centrípeta. Por fim, os estudantes trazem argumentos mais "visíveis", como, por exemplo, a ocorrências dos eclipses e do pôr do sol, o fato de que os barcos somem de baixo para cima no horizonte, e que no modelo de Terra plana existiria a possibilidade de enxergar quase qualquer objeto a qualquer distância – e o monte Everest deveria ser enxergue de qualquer lugar, independente de sua distância – pois as estrelas, por exemplo, são enxergues de distâncias muito maiores e trazem uma questão da aula passada, em que o olho humano é capaz de identificar um objeto de 1m de diâmetro a uma distância de 3km.	
11h32	O grupo terraplanista, por sua vez, também começa com argumentos centrados na bíblia – falam sobre o trecho que cita os "quatro cantos da terra" e a existência de um "domo". E antes de começar a cita seus próprios argumentos, contrapõem o que foi dito pelos colegas dizendo que a gravidade não existe e que as coisas caem por causa	

	de sua densidade. Questionam a rotação da Terra sob seu próprio eixo pois ninguém consegue ver nada se movendo e questionam, também, a Lei da Gravitação Universal pois não é possível perceber nenhuma atração entre os corpos. Também argumentam que Newton precisou inventar todo o Cálculo para justificar um modelo de Terra redonda. Como argumentos para justificar o terraplanismo, trazem que o horizonte é sempre reto e ninguém consegue ver a curvatura. Também citam a supercâmara do terraplanismo, que é capaz de ver objetos a certa distância que se a Terra tivesse curvatura não seria possível. Em tom de piada, relembram o caso do padre do balão que desapareceu, argumentando que ele saiu do domo. Também citam que não existem imagens do foguete saindo da terra e que, no Hawaii, uma pessoa de uma ilha consegue enxergar a outra ilha - que segundo os cálculos da terra redonda não seria possível. Os estudantes também argumentam que, uma vez que não é possível voltar no tempo, então não faz sentido que consigamos ver estrelas a bilhões de anos atrás. E que a impossibilidade de ver o Monte Everest ocorre porque, ao invés de plana, a terra é convexa e tem relevo, o que explica também o desaparecimento dos barcos. Também questionam como a água permanece no modelo de Terra redonda se, quando molhamos uma bolinha de ping-pong, a água escorre e não fica ao seu redor.	
11h42	O grupo que defende o modelo de Terra redonda questiona sobre o efeito das marés e o grupo terraplanista responde que a Terra está se movendo para cima, então as marés são alterações na velocidade.	
11h50	Professor questiona o que explica o eclipse lunar. Aluna do grupo que defende a Terra redonda questiona as estações do ano. A discussão continua por mais um tempo e boa parte do diálogo entre o grupos foi gravado e será transcrito[1].	Alunos parecem estar se divertindo com a proposta.
11h54	Professor pergunta por que os alunos acham que algumas pessoas aderem a esse discurso. Alunos: mais fácil de acreditar; pessoas excluidas socialmente que acham um nicho onde se encontram; as pessoas não são terraplanistas pq acreditam na terra plana, mas pq se a terra plana for verdade, as outras coisas q elas acreditam também vão ser -> só uma etapa para comprovar as outras coisas;	

[1] Transcrição da discussão entre os grupos no Anexo 4.

	Fé frágil -> qualquer coisa que seja diferente do que eles acreditam é capaz de acabar com a fé. Não tem necessidade de provar, mas de acreditar. Professor destaca que são questão de identidade, de crença, de exclusão social - coisas que escapam à ciência. Como o conhecimento científico pode contribuir? • Cabe a ciência mostrar o que as pessoas devem fazer para provar o contrário; ensinar as pessoas a aprenderem; • Aplicabilidade da ciência; mostrar que baseado no conceito de terra plana não é frutífero - faróis, voos, tudo precisa considerar a curvatura da terra. Professor destaca que o conhecimento científico não esgota o problema, vai tocar em várias outras questões, mas é um caminho. Alguns grupos nunca serão atingidos. O foco deve estar nas pessoas que não são mal intencionadas e ocupar espaços que estão vagos - na internet, etc. • Mostrar que a ciência não é uma religião.	
12h00	Professor fala que a matemática é estruturante da física, e vai devolver as questões realizadas na aula passada com feedback. Proposta de que quem refizer e entregar terça da semana que vem, vale nota.	

AULA 6

Data: 02/06/2023

Dia da semana: sexta-feira

Horário: 10h30

Aula de: Introdução à Física

Turmas: Única

Tipo de evento: atividade escrita e debate.

Tema da aula: Finalização do módulo de terraplanismo

Anotações quadro? Não

Horário	Eventos	Comentários
10h35	Foi explicado aos alunos a tarefa da aula - reflexão sobre o papel do professor e do ensino de física. Também foi distribuído aos estudantes um termo de consentimento livre e esclarecido.	Estudantes parecem concentrados escrevendo os textos.
11h10	Professor solicita que cada estudante entregue seu texto a sua dupla para que o colega possa ler a avaliar.	

11h15	Estudantes começam a fazer parecer sobre o trabalho dos colegas.	
11h35	Duplas começam a discutir os textos e pareceres.	
11h45	Discussão em grande grupo. Gravada em áudio[2].	

[2] E transcrita no anexo 5.

ANEXO 3 – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO INICIAL

QUESTIONÁRIO 1

Estudante	Questão		
	1. Qual o papel das aulas de Física na Educação Básica?	**2. Como o professor de Física pode contribuir para a formação de cidadãos?**	**3. Como os conteúdos de Física podem ajudar no exercício da cidadania?**
1	Perceber o mundo a sua volta.	Ensinando física de maneira simples, prática e objetiva	Para segurança pessoal e alheia, desenvolvimento de novas tecnologias, etc.
2	No início da educação básica é necessário introduzir os conceitos básicos da física de um modo simples para conseguir uma boa base de formação para ser aprofundada no ensino médio. Por consequência, o ensino médio deve entrar a fundo nesse conceitos e expandir as áreas da Física já ensinadas no fundamental fazendo com que tenham uma boa base para os ... e a graduação.	Estimular o reconhecimento da ciência na sociedade e os benefícios que ela tem para a sociedade atual assim como a sua importância	O domínio dos conteúdos básicos da física ajudam no reconhecimento da ciência, e na compreensão de vários aspectos necessários para compreender diferentes aspectos da divulgação científica.
3	Introduzir os conceitos mais básicos da área da física. Incentivar o pensamento crítico dentro e fora da sala e da disciplina. Incentivar o amor pela ciência e o conhecimento no geral.	Principalmente no ensino de (?) experimentalmente ou teoricamente se chegar em conclusões concretas.	Ajudam mais como indivíduo do que sociedade, para que todos entedam o básico do que acontece ao seu redor.
4	Explicar os conceitos e leis da natureza	Dando seu ensinamento dos conhecimentos das leis da física para que os cidadãos entendam como funcionam a natureza e a ciência.	Ajudam para as pessoas entenderem e conseguirem resolver problemas simples no cotidiano.
5	Possui o papel fundamental de desenvolver a compreensão de mundo, abstração e desenvolver o raciocínio lógico matemático.	O professor tem papel de intermediador. Introduz ao aluno campos do conhecimento da física. Entretanto, o professor pode cumprimir o papel de inspirar e encantar.	Auxiliam no desenvolvimento de um senso-comum básico além de despertar a curiosidade sobre o funcionamento do mundo.
6	Acredito que entender como as coisas funcionam é parte integral do aprendizado na escola, e a física como ciência acaba focando bastante nisso	Um bom professor pode despertar a curiosidade e o senso crítico dos alunos, que na minha visão são coisas importantíssimas hoje em dia.	Independente do conceito, conhecer e entender fazem com que as pessoas tenham mais consciência do mundo ao seu redor. Não só na Física, mas nas ciências em geral, temeos um olhar fundamentado em evidências, que nos permite, por exemplo, acreditar em vacinas.
7	Ampliar o conhecimento e servir como forma de alfabetização científica.	Servindo de exemplo aos alunos para atrair mais pessoas pro caminho da ciência.	A física está presente em tudo, entendê-la pode servir de ajuda no cotidiano

8	Educação científica desde a infância e, também, conceitos básicos que, as vezes, podem salvar uma vida	Simpatização com a ciência em geral.	Eles podem ser aplicados e usados na vida real, como o de uma alavanca, por exemplo.
9	A Física na educação básica tem o papel de ensinar os alunos a ver o mundo de uma forma mais científica e pensar em como as coisas funcionam, ao invés de apenas aceitar como as coisas são. Ou seja, a física nos anos fundamentais tem o papel de criar um senso científico no aluno.	Os professores servem como exemplo para seus alunos, e é dever deles ensinar seus alunos a questionarem se as coisas que eles ouvem são fatos ou são opiniões, e também os ensinar quais são esses fatos e diferenciar eles das mentiras. Isso cria cidadãos com mais senso crítico.	Nós usamos Física o tempo todo no nosso dia-a-dia. Então é importante que saibamos calcular coisas simples como velocidade e distância isso mostra quanto tempo levamos para chegar em algum lugar. Também é importante saber sobre eletricidade e, por exemplo, quanto se gasta de luz em um banho.
10	Mostrar de um jeito divertido que a física está em todos os lugares.	Com o conhecimento e ensino.	Pode ajudar os cidadões a criarem novas tecnologias para o bem de todos
11	Trazer conhecimento científico para os alunos.	Ensinando seus conteúdos, sendo exemplo e demonstrando apoio (e isso serve para professores de todas as áreas).	Tendo conhecimentos sobre física pode se passar esse conhecimento adiante. Como professores, por exemplo, podendo formar outras profissões.
12	A Física torna, na minha visão, de forma bem resumida, o pensamento das pessoas mais crítico.	Como qualquer outro professor, motivando e inspirando os alunos.	Esses são conceitos básicos do dia a dia. Saber a velocidade em que se anda te ajudar a saber que horas vai chegar, temperatura para cozinha, etc.
13	Apresentar e explicar coisas e fenômenos que antes não entendiamos e compreendiamos de uma forma nova.	Guiando e incentivando o aluno.	Os conteúdos podem ajudar até nas menores coisas do dia-a-dia.

QUESTIONÁRIO 2

Estudante	**Questão**						
	1.Existe, hoje em dia, uma controvérsia sobre o formato da Terra?	**2. Qual é o formato da Terra? Como você sabe que é esse o formato? Apresente todas as evidências que puder.**	**3. Quando você vai para a praia ou campo aberto, qual é o formato da linha do horizonte?**	**4. Isso está de acordo com o formato esperado para a Terra? Justifique.**	**5. Há pessoas, hoje, que defendem uma concepção diferente da sua. Diga que concepção é essa.**	**6. Quais argumentos você tem para refutar os argumentos desse outro grupo?**	**7. Na sua opinião, por que essas pessoas defendem essa concepção e por que esse movimento tem crescido recentemente?**
1	Existe divergência de crença, de a Terra ser plana ou redonda, mas cientificamente é redonda.	Redonda. Através de divulgações científicas que comprovam isso, imagens, algumas características do planeta como relevo, etc.	Reto.	Acredito que sim, pelo fato de a Terra ser redonda, a nossa vista enxerga até a linha do horizonte por que seria como se, depois disso, a Terra fizesse uma curva (para baixo).	De que a Terra é plana. Eu já ouvi falar que acreditavam que se a Terra não fosse plana cairíamos em um abismo, ignorando a gravidade.	O fato de existir a gravidade, força voltada para o centro da Terra.	Acredito que sejam teorias que com o passar do tempo ganham força, motivada pela falta de conhecimento e disseminação de informações falsas,
2	Essa controvérsia não existe na academia, no meio científico essa discussão é inexistente. Porém, na sociedade, na internet, existe ainda pessoas que duvidam da ciência moderna e contestam o formato da Terra.	A Terra é um geóide. Já foi comprovado com diversas evidências que a Terra é esférica; a ida do home à Lua; Tales na Grécia antiga já comprovou e mediu a circunferência da Terra [...] na medida em diferentes lugares, as grandes navegações, a gravidade, todo estudo da geologia	Horizontal.	Sim, devido ao tamanho da Terra não é possível enxergar a sua curvatura.	Sim, existem terraplanistas, a teoria da terra oca, entre outras. Estas pessoas apresentam evidências pseudocientíficas, são absurdas na ciência "de verdade".	Os já citados, a ida do homem a lua, a medição da circunferência feitas por diversos cientistas, as diversas pessoas que deram a volta ao mundo.	Por causa de uma reclusão dessas pessoas da sociedade e uma necessidade de pertencimento a algum grupo juntamente com o fenomeno da desinformação.

3	O motivo de algumas pessoas acreditarem na terra ser plana, não é por causa que é a explicação mais lógica, mas porque essa teoria está conectada com outras conspirações, algumas de caráter muito radical, racista, antissemita, etc.	A gravidade faz com que todos os objetos se atraiam. Como ela gera força uniforme na superfície de uma esfera, portanto esse é o formato mais natural para um objeto grande como a terra. Além disso, se têm fotos da Terra do espaço.	Reto.	Isso é consistente com a Terra esférica pois a curvatura da Terra não é drástica o suficiente para se ver no horizonte.	Quem acredita na Terra plana cita o horizonte reto, porém a maior parte dos argumentos é desacreditando autoridades que providenciam evidências para a Terra redonda, como os governos, a NASA, as instituições de ensino, etc.	A maioria é argumentos de autoridade, que não precisam nem ser discutidos. Os demais, porém, são melhor argumentads pensando nas consequências das afirmações. Por exemplo, alguns não acreditam na gravidade, quando questionados, ele dizem que os objetos permanecem na Terra pela densidade. Então, quesiona-se: por que para baixo? A densidade do ar em cima e do lado de uma bolinha é a mesma do ar em baixo, então por que ela cai para baixo? Eles nunca converterão em uma conversa, mas assim eles se questionarão mais.	Como explicado previamente, essas teorias estão ligadas com outras, sejam reptlianas, sejam teorias raciais ou até mesmo um exremo fundamentalismo religioso. Com o crescimento dessas ideias, as teorias da Terra plana crescem junto.
4	Sim, malucos que pensam que ela é plana e pensam que as autoridades escondem isso deles. Enquanto outras pessoas, cientistas e pesquisadores dizem com provas que a Terra é em forma de geóide.	Em formato geóide. Eu não sei se é esse mesmo, apenas confio nos cientistas/físicos.	Reto.	Não, mas não dá para tirar o veredito baseado nisso pois o campo de visão humano é minúsculo comparado ao tamanho da Terra.	É a concepção de que na verdade a Terra é plana. A evidência é baseada na linha do horizonte que é reta. (Já houveram teste e foram falhos de acordo com o documentário "A Terra é plana" da Netflix".	Os argumentos do grupo não podem se basear apenas até onde o olho humano consegue enxergar.	Acredito que seja pelo precário ensino de física a essas pessoas mesmo que o ensino esteja ao alcance delas. Também acredito que as fake news interferem nisso.

5	Algumas pessoas acreditam na teoria da conspiração de que existem organizações científicas globais que atuam em conunto para pregar certos conceitos científicos, como por exemplo, o fato da Terra ser plana, para controlar e manipular a população. Os terraplanistas sem veem como indivíduos que buscam a verdadeira ciência que, por alguma razão, é omitida da população.	A Terra é geóide. Aprendi sobre seu formato no ensino fundamental. Uma evidência do formato da Terra é o experimento que foi utilizado para obter o comprimento de seu raio. Ao medir a sombra de um objeto na vertical, no mesmo horário, estando um mais próximo do equador e outro do hemisfério norte é possível estipular o ângulo e calcular o raio.	A linha é horizontal.	Sim, devido ao campo de visão.	Algumas pessoas acreditam que a Terra é plana. Eu apresentei as concepções na questão 1.	O surgimento e o desaparecimento das caravelas no horizonte; os eclipses; a gravidade.	Acreditam nisso por duvidarem dos meios tradicionais da ciência. Esse movimento cresceu por ter se tornado um meme que circula pela internet e também pela capacidade de gerar desinformação da internet.
6	Eu não diria controvérsia, porque me parece só teoria da conspiração. Mas sim, o número de pessoas que acredita na Terra plana é alarmante.	A Terra é aproximadamente esférica. As fotos e vídeos tirados a partir da ISS e outros satélites são prova mais que suficiente. Os satélites, por sinal, só estão em órbita pois entendemos o formato da Terra. O movimento aparente do Sol e dos planetas é muito melhor descrito em um modelo onde a Terra (e o Sol e os outros planetas) é esférica e isso já foi	Visivelmente, parece uma linha reta horizontal.	Sim. É uma questão de escala. A curvatura não pode ser perceptível a partir da superfície porque na distância que enxergamos ela é bastante suave.	A ideia de Terra plana existe há muito tempo, mas tem ressurgido nos últimso tempos. Os argumentos utilizados muitas vezes se referem às experiências pessoais delas, como é o caso da linha do horizonte.	Refutar é bastante difícil porque, no fundo, dizer que a Terra não é plana requer acreditar no que as outras pessoas dizem. Do ponto de vista dessas pessoas, a ciência é quase como uma religião. Acredito que o jeito mais 'fácil' de modificar esta concepção é fazendo com que a própria pessoa se questione sobre o que ela acredita.	É mais fácil acreditar no que vemos por nós mesmos, e depois que acreditamos em algo é bastante difícil mudar essa concepção. Particularmente, eu não consigo entender a insistência quando confrontrados com um argumento externo, mas essa rigidez existe.

		mostrado há séculos.					
7	Não deveria, mas sim, por conta das teorias da conspiração e fake news.	Meio ovóide com imperfeições, foi o que aprendi na escola.	Linha reta horizontal.	Não muito, temos que a Terra seria esférica, então supostamente achamos que dever ser curvado.	Terraplanismo, onde a Terra é plana, não faço ideia de que argumentos usam.	Quando você vê um barco se aproximando vê primeiro o barco ou a vela?	Normalmente por culpa de sites de notícias sensacionalistas que fazem dinheiro divulgando desinformações, se aproveitando da ingenuidade dos outros.
8	Sim, existe por causa de um sistema de ensino falho. Causando controvérsias sobre o assunto e, consequentemente, teorias da consipiração.	Esférica, expecificamente um geóide. Algumas evidências são as fases da Lua, fenômenos relacionados ao equador e aos polos e a distância do horizonte.	Plano.	Sim. Em uma praia, por exemplo,é avistado um barco no horizonte se aproximando de um observador. O que ele vê é o barco subindo do mar, o que só seria possível em uma Terra esférica.	Terraplanismo, um dos seus argumentos é o de usar uma régua para ver o horizonte, que se encontra plano.	O horizonte é plano porque o planeta é muito grande e também existe atmosfera.	Além da falta de uma educação boa, a maioria se comove por motivos de idolatria e identidade.
9	Sim, algumas pessoas conspiracionistas acham que a Terra tem o formato plano, mas não é de fato uma controvérsia visto que é muito provado que a Terra é redonda.	A Terra tem formato geóide (mais conhecido como redondo) e isso pode ser provado pela gravidade, que não poderia existir caso a Terra fosse plana. E pelas fases da Lua que também são apenas possíveis por seu formato esférico.	Reto.	Sim, pois a Terra é grande demais para que possa ser vista de forma esférica por quem está dentro dela. Logo não há outro formato que o horizonte poderia ter.	Algumas pessoas defende que a Terra é plana. Elas usam argumentos como "o horizonte ser plano prova que a Terra também é" ou que quando viajamos de avião não vemos ela redonda.	O horizonte é plano porque a Terra é grande demais para ser vista redonda por quem esta vivendo nela.	Porque elas são burras e a vida delas é muito desinteressante então criam conspirações para preencher o vazio.

10	Sim, pois as pessoas leigas não entendem e não buscam entender isso.	Geóide, pois eu aprendi com outros que a Terra é redonda como poderemos ver ao olhar no horizonte que "há" um "fim" da nossa visão.	Horizontal meio circular.	Sim, pois a Terra é redonda e não da para ver através de uma superfície redonda.	Terra plana, terra oca, eles levam em conta as fake news pois se eles não podem ver com seus olhos tudo isso não passa de mentira e photoshop.	Hemisférios sul e norte; noite em uma região e dia em outro; lugares onde o dia dura bem mais pelo seu formato da Terra redonda.	Dois fatores: um falta de informação e muitas notíficas falsas; dois pois eles são muito sem ter o que fazer e de vez de estudarem criam teorias refutáveis e sem lógica. Essa informação cresceu pois a comunicação de notícias falsas também cresceu.
11	Existe o terraplanismo, que defende a ideia da Terra ser plana.	A Terra tem o formato redondo e podemos provar isso com as estações. Não existira diferença de temperatura se o Sol fizesse sempre as mesmas rotas. Outra prova é que, enquanto é dia de um lado, é escuro de outro. Se a Terra fosse plana, teoricamente, tudo estaria iluminado os escuro ao mesmo tempo.	Reta.	Sim. A Terra é tão grande que sua curvatura não pode ser vista de pontos baixos.	As pessoas defendem a teoria da Terra plana. Não sei quais argumentos são apresentados porque nunca me aprofundei nessa história.	O mesmo da 2.	Tudo por causa da ignorância que já existia mas que foi liberada pelo nosso antigo chefe de Estado.
12	As pessoas acham que a Terra é plana porque ao olhar para o horizonte vemos o limite da Terra como uma linha reta, mas isso não tem embasamento científico.	Redondo/Geóide. Eu não tenho como provar que a Terra é redonda, mas é só o que faz sentido; ser redonda como qualquer outro corpo celeste por conta da gravidade.	Reta.	Não, pois cientificamente isso não foi comprovado.	Os terraplanistas defende uma concepção diferente da minha, mas suas evidências são apenas que o horizonte é reto (até onde eu sei).	Eu não tenho muitos mas acredito no método científico e ele comprova que a Terra não é plana, além das imagens distantes que se tem da Terra.	Acho que começou por falta de informação, mas se popularizou tanto por ser engraçado e como foi ficando mais famoso mais pessoas sem informação começaram a aderir.

		Além disso, as imagens capturadas de grandes altitudes mostram a curvatura da Terra no horizonte.					
13	Um grande grupo de pessoas acha que a terra tem uma forma plana, como uma folha de papel, por exemplo.	A Terra é redonda, pois através de muitos anos de estudo e inumeras fotos, vídeos e lives, consigo crer que a Terra não é plana.	É uma linha reta.	Não, mas é muito mais algo relacionado com a visão do homem do que realmente com o formato da Terra.	Há pessoas que defendem a Terra plana, usam como base argumentos como: por que o sol e a lua aparecem juntos no céu. Também porque os barcos não caem quando chegam no horizonte. Dentre outros.	A Lua orbita o planeta Terra e dependendo da sua fase ela pode ficar mais visível ao dia. O barco desaparece no horizonte devido a curvatura da Terra.	Muitos defendem por um motivo de acreditar mesmo, mas devido à uma moda diversas pessoas que gostam de 'causar' aderiram ao movimento.

QUESTIONÁRIO 3

Estudante	**Questões**							
	1. Por que você decidiu ser professor(a)?	**2. Por que você decidiu especificamente fazer licenciatura em Física (e não outra disciplina)?**	**3. Onde você imagina trabalhar depois de se formar? Como você imagina sua carreira hoje?**	**4. Como foi sua experiência com Física no ensino médio?**	**5. Você gostava de Física (dê uma nota de 0 a 10 para o quanto gostava)?**	**6. Você tirava boas notas (qual sua média em Física)?**	**7. Você estudava física em casa quantas horas por semana?**	**8. Quais eram suas principais dificuldades com Física?**
1	Primeira profissão que eu pensei em ter, inspirado em professores.	Gosto da área da exatas e física é a matemática aplicada, o que me chama mais atenção.	Inicialmente irei para as escolas de educação básica, mas pretendo ser professora universitária.	Boa, a professora era formada em física, porém não fazia muitos experimentos, não usávamos os livros e os conceitos não eram abordados de maneira lúdica, apenas manipulações matemáticas.	9	Normalmente gabaritava ou chegava muito perto	De 4 a 6 horas.	Acompanhar o ritmo da professora, que passava muito rápido, explicava rápido e não era muito receptiva para tirar dúvidas.
2	Sempre gostei do ambiente escolar e me vejo como professor.	Sempre tive facilidade em física e gosto da maioria das áreas.	Eu pretendo no início da carreira ser professor de anos finais/médio até conseguir fazer o mestrado e doutorado e assim lecionar na universidade.	Satisfatória; tive ótimos professores.	9.	Sim, entre 8 e 10 sempre.	Umas 3 horas por semana fora o horário de aula.	Tive dificuldade em eletricidade, entender circuitos ...
3	Sempre ajudei meus colegas, em qualquer matéria e sempre gostei disso.	Professor [nome suprimido] me fez amar física e mesmo tendo feito química decidi ir para física já no segundo ano do EM.	Tenho mais interesse em trabalhar no EM, porém também adoraria algum dia ir para uma instituição de ensino superior.	Os 2 primeiro anos foram incríveis, porém o 3 ano EAD foi ruim, então estou esperando reforçar esses conteúdos (eletromagnetismo, ondas e luz)	9, alguns conteúdos não eram tão legais.	Tirava boas notas 90-95.	Não estudava muito em casa, porém dava monitoria 2x por semana, onde aprendia ensinando (2 turnos por semana).	Partes mais teóricas. Cálculos sempre foram mais intuitivos.

4	Acredito ter uma boa didática e gosto de ensinar.	É uma ponte para fazer matemática no futuro.	Sendo professor do ensino médio em escola pública.	Não tão boa por causa da pandemia e falta de professores.	7	8	Não estudava em casa.	Letras e símbolos que não sabia o significado.
5	Para fazer uma diferença significativa no país.	A física é, na minha visão, a ciência mais importante desenvolvida pelo ser humano.	Dando aulas na faculdade. Imagino uma carreira acadêmica com mestrado e doutorado.	Boa.	8	8 ou 9	Em torno de 5h	Falta de atenção e interpretação.
6	Ainda não estou convencido se realmente quero ser professor, mas gosto bastante da área de divulgação científica porque gosto de entender o mundo e repassar o conhecimento.	Eu quero aprender a ensinar.	Não tenho muita noção, mas gostaria de trabalhar com educação não-formal.	Sempre bastante positiva. Eu me divertia com as aulas.	10	Em torno de 9,5.	Não estudava em casa.	Decorar fórmulas quando não tinha entendido elas.
7	Quero que mais pessoas conheçam o mundo da física e se interessem no assunto.	Eu gosto de entender como o mundo funciona e o universo também.	Quero trabalhar como professora por um tempo e depois fazer bacharelado.	Não gostava de física até o início do ano passado, quando começei a estudar mais e me interessar no assunto.	10	70-80/100	5 horas/semana.	Eletrostática e calorimetria.
8	É uma profissão que acho muito bonita particularmente.	Física é uma teoria que eu gosto, então é unir o últi ao agradável.	Em uma escola, ou universidade, combatendo desinformação científica.	Péssima nos 2 primeiros anos e muito boa no último.	8	Um pouco acima da média.	1 hora	A parte com muitos cálculos, a não-teórica
9	Na verdade eu ainda não sei se quero.	Porque tinha menos pessoas por vaga do que astro-física.	Eu queria trabalhar na NASA ou outra agência do tipo, mas talvez eu goste e acabe virando professora.	Boa.	9	9	Na escola, apenas	Decorar as fórmulas

10	Pois gosto de física e quero inspirar pessoas.	Pois gosto de física.	Depois de me formar imagino trabalhando em uma escola dando aulas para alguem que irá ser uma grande pessoa.	Razoavelmente boa.	9	9	2h por semana	Algumas coisas que o professor não explicava direito
11	Me sinto bem explicando e sempre foi a profissão desejada.	Sou curiosa demais e a física me fascina.	Em escola, com E.M. ou talvez em faculdade.	Péssima.	9	Média entre 8 e 10	Umas 6h semanais.	A falta de explicação.
12	Acho linda a profissão e adoro o ambiente escolar.	Física ganhou meu coração quando eu fiz bolsa de astronomia. Eu já gostava durante a bolsa passei a gostar muito mais.	Quero fazer concurso e trabalhar na federal.	Foi ótima, meu professor é maravilhoso.	Gostava, 9.	Sim, 8.	Não sei, poucas, mas pesquisa conceitos por conta própria.	Decorar fórmulas.
13	Eu tinha um professor que me inspirou.	Uma matéria que eu sempre gostei, mas não tive muita oportunidade de aprender direito.	Sempre me imaginei dando aula junto dos professores que me formaram. Espero poder dar aula nas mesmas escolas que estudei quando criança.	Muito conturbada devido a diversos fatores externos, não somente a física como todas as matérias foram prejudicadas.	Sim, 8.	Sempre na média.	Geralmente só na semana da prova.	Entender os conceitos e não sabe-los aplicar nas questões.

ANEXO 4 – TRANSCRIÇÃO DA DISCUSSÃO TERRA PLANA VS. TERRA REDONDA

Estudante 2: A gente sabe que para falar com pessoas, para ter uma comunicação direta com terraplanistas a gente precisa falar a linguagem deles. Então, a gente pega os próprios argumentos baseados na religião que eles pegam que o argumento da terra plana é baseado de uma forma na religião, a gente pegou os próprios argumentos da religião pra falar que a terra também tem um modelo esférico.

Estudante 7: Em Isaias, no capítulo 40, versículo 22 “ele é o que está sentado sobre a redondeza da terra”

Estudante 2: Mais claro que isso?

Estudante 7: esse versículo, original em ebráico, usa a palavra a … que se traduz para abóbada que se traduz literalmente para globo ou círculo.

Estudante 7: E também tem Amós capítulo 9 versículo 6 “Deus é o que edifica as suas câmaras no céu e sua abóbada fundou na terra”

Estudante 2: Ou seja, o próprio argumento da bíblia no qual vocês se baseiam fala sobre a terra redonda. A partir disso, a gente pode parar de brincadeira e ir para os argumentos de verdade. [...]

Estudante 2: O primeiro argumento, obviamente, é a nossa querida gravidade. A gravidade, ela… Os corpos regidos pela gravidade num tamanho como a Terra e na idade como a Terra, só tem a tendência de atrair tudo para o seu centro. A gravidade tem a tendência, de pelo peso dela, assumir o formato esférico, então não teria outra explicação para o formato da terra se a gente considerar a gravidade. Se a terra fosse plana, a gravidade seria nas pontas e suas bordas, o que a gente sabe que não acontece. Então nada é atraído pela Antártida. …. Se a gente pensa como um disco como vocês falaram ou como quadrado ou qualquer forma, nenhum desses argumentos, se baseiam, não tem como considerar a gravidade sem ser no formato esférico. A gente ali citou a lei da gravitação universal e a segunda lei de Keppler por Newton. Que todos os corpos possuem massa e se possuem atração em princípio. Ou seja, com a massa da terra obviamente ela seria esférica.

Estudante 7: A gente também tem o experimento do pêndulo de Foucault que demonstrou que a terra gira em torno do seu próprio eixo com uma aceleração centrípeta.

Professor: Ela explicou que tem um experimento chamado Pêndulo de Foucault. Vocês já viram? É um pêndulo que tu bota muito alto, primeira vez foi feito em Paris no Pantheon, e tu bota o pêndulo para girar só que, vamos supor que ele está riscando numa areia, ele vai formando uma rosácea. No final ele vai formar um formato super complexo. Tu consegue explicar isso por efeitos não-inerciais da rotação da Terra. Como que explica esse feito numa terra plana?

[risadas]

Estudante 2: O argumento 2 que a gente colocou, num modelo de terra plana onde seria obviamente plano, a gente teria a possibilidade de enxergar praticamente quase qualquer objeto a certa distância. O monte Everest seria visto no modelo de terra plana. Só com a terra enquanto curvatura é que a gente explica por que não consegue enxergar [...] seria possível enxergar o Monte Everest de qualquer lugar independente de onde a gente tá. Por exemplo, numa terra esférica como a gente não consegue enxergar…. Um experimento bem empírico é que a gente enxerga as estrelas, nem que seja um pontinho de luz a gente enxerga e ela estaria numa distância absurdamente muito maior do que seria o Monte Everest ou qualquer, sei lá, o maior prédio que está em Dubai. Praticamente a gente enxergaria eles tranquilamente se a terra fosse plana.

Estudante 3: As estrelas estão no domo.

Estudante 9: Exato.

Estudante 3: Tu esqueceu disso.

Estudante 9: Estão grudadinhas lá. São furos no domo.

Estudante 2: Inclusive a gente calculou na última avaliação de física que não valia nota, a gente calculou a distância que a gente enxergaria um objeto de 1 metro com a capacidade do olho humano - que era 3km, ou seja, um objeto de 5 m seria uma distância absurda.

Estudante 9: Isso baseado na Terra redonda..

Estudante 2: Não, isso baseado em trigonometria e no quanto o olho humano consegue enxergar.

[risadas]

Estudante 2: E o final, o eclipse lunar né. Explica o eclipse lunar pra gente se a Terra não é redonda.

Estudante 9: É tudo inventado pela NASA.

Estudante 2: Ah sim, inventado pela NASA, uma coisa que tu enxerga assim na tua cara.

Estudante 9: É, literalmente a NASA controla tudo.

Estudante 3: A NASA controla o domo.

Estudante 6: Gente, os argumentos são depois.

Estudante 3: É gente, deixa eles se divertir ali.

Estudante 2: Só pode ser explicado pelo modelo de Terra esférica onde o Sol gira entorno do… a Terrra gira em torno do Sol e a Lua gira em torno da Terra.

Estudante 8: E o pôr-do-sol...

Estudante 2: :E o pôr-do-sol também. Se não fosse uma Terra esférica e tivesse dois sóis e um domo a gente enxergaria o sol desaparecendo e esmaecendo no horizonte e não se pondo como a gente vê. E também tem mais os barcos que a gente enxerga no horizonte que eles somem de baixo para cima por causa da curvatura. E também a gente consegue medir essa curvatura com certos instrumentos ópticos, que já foi comprovado várias vezes.

Estudante 3: Eu gostei dos argumentos deles, eram piores..

Estudante 9: Não batam palmas..

Estudante 2: E tinham as grandes navegações também.

GRUPO TERRA PLANA

Estudante 3: Comecemos esclarecendo que somos cientistas aqui e então somente a ciência, somente a ciência. E alguns argumentos que a gente está trazendo para falar sobre por que que a terra não é esférica.

Estudante 2: Ela é um geoide.

Estudante 3: Claro que ela geoide, geoide significa formato da Terra

Estudante 9: O [nome do professor suprimido] disse isso na outra aula.

Estudante 3: Primeiro eu gostaria de perguntar pra vocês que vocês falaram algumas coisas, porém vocês não comprovaram nada. Vocês não comprovaram que deus criou uma terra redonda, não, porque deus criou a terra plana, está escrito na bíblia, vocês que não sabem ler.

Estudante 9: Inclusive fala dos quatro cantos da terra.

Estudante 3: E abobora, o que é o formato de uma abobora?

Estudante 9: abobada, é abóboda.

[risadas]

Estudante 3: O aqui o domo, oh o domo. Formato de abóbora, abobada. Vocês em nenhum momento nos provaram a gravidade, ficaram falando de Kepler, quem que é kepler na fila do pão?

[algum aluno mostrou alguma coisa caindo e falou “chora”, mas não deu pra identificar quem foi]

Estudante 9: Isso é densidade.

Estudante 9: Tu consegue sentir a gente se movendo agora?

Estudante 3: Vocês também falaram da atração dos corpos, como que o meu corpo não ta se atraindo? Cade a atração dos corpos aqui? Não tem né, so todos os corpos se atraem. Densidade a gente explicou né. Vocês tem que criar a matemática do além pra explicar essa teoria de vocês. Vocês sabiam que newton teve que inventar o cálculo só pra conseguir provar que a terra é redonda? E como vocês sabem na nossa outra aula que a gente tem segunda e quarta, cálculo não faz nenhum sentido. É pura invenção. Não faz nenhum sentido. É pura invenção.

[risadas]

Estudante 3: Agora eu queria falar alguns argumentos a favor da terra plana né, não só contra a terra redonda. E a primeira é sobre como essa nossa visão, o horizonte nos prova. A primeira é que quando a gente ve né, a gente ve que o horizonte ele é sempre reto né. Não importa quando, até um amigo meu que tem 2,05 m de altura eu pergunto “ah, dai tu consegue ver a curvatura?” ele não consegue, mesmo tendo 2 metros de altura, não vai ver a curva. (impossibilidade de ver a curvatura)

Estudante 9: mesmo que ele suba no topo do prédio. Ou seja, não tem nada a ver com a nossa altura.

Estudante 3: também tem a super câmera. Como é que é a da super câmera? Explica essa dai que eu não entendi

Estudante 5: A supercâmera do terraplanista é capaz de ver objetos a uma certa distância que se a Terra fosse esférica não teria como tu ver ela. Porque estariam abaixo da linha de visão.

Estudante 3: a gente também tem o caso super famoso né, de um padre

[risadas]

Estudante 9: o padre que ele pegou um balão, vários balões

Estudante 3: que nem no filme up

Estudante 9: e ele saiu do domo e ele não voltou. É por isso que ele não foi encontrado, porque deus puxou ele. Porque nada consegue sair do domo, exceto o que deus queira. É por isso também que não temos filmagens de foguete saindo da terra, porque deus não quis.

Estudante 3: Porque dai se comprovaria deus, entendeu. Se tu vesse a imagem da pessoa saindo…

Estudante 9: Mas o padre, como ele era divino, dai ele foi puxado por deus.

Estudante 3: E a gente também tem o havaii, né. Tem alguns videos na internet né que tu pode ver os caras numa ilha do havaii eles conseguem enxergar outra ilha do havaii do outro lado do oceano. [possibilidade de enxergar objetos abaixo da linha do horizonte]

Estudante 9: o que de acordo com os cálculos de vocês, os terrarredondistas, não teria como ver.

Estudante 3: Dai qual que é a explicação mais lógica? Que tem aqui uma terra redonda né, e a tua visão está fazendo curva, 360º aqui… ou que a terra é plana?

Estudante 9: Muito mais simples.

Estudante 3: Muito mais simples, muito mais lógico.

Estudante 9: Até porque, eu não consigo ver lá embaixo. Vocês conseguem ver lá embaixo?

Estudante 3: É impossível. Ah, o que que…

Estudante 2: Fala do governo, fala do governo

[risadas]

Estudante 3: E todas essas informações são manipuladas né, o governo, a NASA, o Lula, comunistas, controlam a informação. Pesquisa aí, quando vocês pesquisar na internet, na Wikipédia, digitar: wikipédia.com, .com por que? porque é dos estados unidos.

Estudante 9: comunistas.

Estudante 3:.org porque é de organização… .gov governo né… Tem até o site da NASA de trás pra frente..

Estudante 9: Exatamente. Se tu bota terra plana em inglês de trás pra frente tu entra no site da NASA. Como tu me prova que a Terra não é plana

Estudante 3: É que nem o CD da Xuxa de trás pra frente.

Estudante 9: Isso é claramente um pacto com o diabo.

Estudante 3: A gente também não consegue voltar no tempo pra ver né..

[risadas]

Estudante 2: Esse é um bom argumento, mas não da Terra plana.

[risadas]

Estudante 3: Se a gente não consegue voltar no tempo, então como que a gente consegue né, ver essas estrelas há 4 bilhões de anos atrás.

Estudante 9: Exatamente.

Estudante 3: Tudo né… Então aqui a gente tem o nosso melhor argumento, que é o memezinho dos cara da Terra redonda que não tem nada na cabeça e os cara da terra plana que são o chad(?). Tem mais algum argumento que a gente esqueceu? Ah é, tem o outro quadro.

Estudante 9: Primeiro, a Terra, como vocês disseram…

Estudante 2: O que ta escrito ali? Macaco?

Estudante 9: Não. É porque, como que vocês explicam existirem macacos, existe macaco aqui na UFRGS, como vocês explicam isso se a gente evoluiu do macaco?

Estudante 2: Mas o que que tem a ver com a Terra?

[risadas]

Estudante 9: É tudo mentira.

Estudante 5: Tem tudo a ver com o controle do governo.

Estudante 9: A NASA mente pra gente, a NASA e o Lula.

Estudante 5: Tudo a ver com o controle da informação.

Estudante 9: Outra, a Terra não é chata, é convexa. E é por isso que explica os barcos descendo.

Estudante 6: Ou até relevo mesmo.

Estudante 9: por isso que a gente não consegue ver o monte Everest. Ele ta convexado.

Estudante 9: Como que tu me explica, numa Terra sem gravidade, a água estar em volta da Terra. Se eu botar a água numa bolinha de ping-pong ela vai cair.

Estudante 2: Na verdade…

Estudante 9: Atlas, na Mitologia Grega…

[risadas]

Estudante 9: Ele segura o céu. Como que tu me explica ele segurar o céu numa Terra redonda? E ele obviamente segura o domo que está em cima da gente.

Estudante 6: E outra coisa, outra coisa, o fato de aparecer em culturas diferentes, não só no cristianismo, mostra…

Estudante 9: Como é real. E na mitologia Nórdica também, tem nove mundos. E são todos mundos planos que ficam grudados na árvore.

Estudante 3: Atlas é um entregador de pizza.

[risadas]

Estudante 6: Muitas das coisas que vocês falam sobre o formato da Terra é porque vocês olham para os astros. Mas do que adianta olhar pros astros? A gente quer saber o formato da Terra, a

gente tem que olhar para a Terra. Por que vocês não estão falando da Terra e estão falando do Sol e da Lua?

Estudante 9: Quem liga pra eles?

Estudante 6: Isso é complicado hein.

Estudante 9: A Terra que é de Deus, os outros astros não são. É por isso que a gente é plano e os outros astros são redondos.

Estudante 6: O diretor do Planetário, no vídeo, falou que prova científica não existe. E ai?

Estudante 3: Prova é o que tem na escola. Pra passar de ano.

Estudante 6: E ai? Se a prova científica não existe, o que vocês podem nos dizer para nos convencer de que a terra não é plana?

Estudante 7: Acho que nada..

Estudante 8: O mesmo é válido pra vocês.

Estudante 6: Não, a gente não disse que a prova não existe. A gente ta dizendo que a prova está na bíblia.

Estudante 8: Ah é, a biblia é a ciência.

Estudante 9: Vocês disseram que a prova não existe. Então como que vocês vão provar alguma coisa se a prova não existe?

aluno?: Quem disse que a ciência existe.

[risadas]

Estudante 6: Acho que a última coisa aqui é a questão da Leis de Newton, Leis de Keppler. São leis, são coisas impostas sobre a gente. Vocês não podem dizer que foi descoberto, foi imposto sobre a gente. Foi inventado.

Professor: uma pergunta só para gente finalizar. Por que que vocês acham que as pessoas aderem... tem pessoas que talvez sejam mal intencionadas e propõe isso e tal querendo engana, ter poder, ou ganhar dinheiro. Mas por que vocês acham que tem pessoas que aderem a esses discursos?

Estudante 8: indentitarismo, ignorância,

Estudante 2: Falta de informação

Estudante 6: Eu acho que é mais fácil de acreditar

Professor: Mais fácil que a informação científica?

Estudante 6: É

Estudante 9: Eu acho que eles são muito entediados, dai é falta de ...

Estudante 2: Podem ser pessoas excluídas socialmente que acham um nicho em que elas se encontram.

Estudante 3: Eu citei lá no trabalho né, tipo, que eu acho é, eu botei a frase que eu vi no documentário né, que eles... as pessoas não são terraplanistas porque elas acreditam na terra plana. Elas são terraplanistas porque se a terra plana for verdade, as outas coisas que eles acreditam também vai ser. Então, as outras coisas que eles acreditam, tipo, numa interpretação literal da bíblia, numa conspiração do governo, todas as coisas vão ser verdade. Então, tipo, a terra plana é só um... uma etapa para comprovar essas outras crenças deles.

Professor: Sim.

Estudante 7: Complementando o que o [nome do estudante suprimido] falou, essa coisas de provar fé deles. Porque normalmente quem tem esse tipo de fé, tem uma fé que é bem frágil, assim, então só por pensar que talvez o que eles acreditem esteja errado, a fé deles vai cair também. Se acreditar que a gente não tá sozinho no universo, assim, que o universo é muito muito grande, então por pensar nisso, eles vão.., eles podem acabar caindo a fé deles porque vai cair. Vai cair por terra tudo o que eles acreditam. Tipo, deus não criou só a gente, ou deus tem olho para outras coisas.

Estudante 2: É não tem como eles acreditarem só na terra plana sem se conectar a várias outras coisas.

Estudante 8: Que nem o Carl Sagan, que disse que o fanático não tem a necessidade de provar alguma coisa, ele tem a necessidade de acreditar em alguma coisa. Então não importa o que vier pela frente, ele vai botar a crença dele, porque se não ele não tem motivo para viver.

Estudante 2: Em algum ponto vai chegar que eles vão falar "ah é porque eu acredito".

Professor: O interessante é que vocês estão trazendo questões que são de identidade, questão que são religiosas, questões que são de aceitação social. Tu ve que tudo isso escapa a ciência. Daí a minha pergunta é, como que a educação científica consegue então, de alguma maneira, dialogar ou transformar esse... Qual o papel do conhecimento científico, por exemplo isso que a gente vem trabalhando - a trigonometria, a história lá do Erastótenes - como que isso pode ou não pode ajudar essas..

Estudante 14: Eu vi um vídeo que, agora falando de educação, que uns terraplanistas pegaram e foram pro mar assim e colocar um laser abaixo do que tu conseguiria ver e dai eles ligaram e viram que não dava para ver. E dai eles ficaram tipo "meu deus".

Estudante 3: daí no vídeo eles levantam o laser até onde conseguiria ver

Estudante 14: E daí eles olham e dai eles abaixam. E tu ve eles percebendo que eles estão errados. E eu acho que é isso que a gente tem que fazer, não é só dizer que alguém fez. Tipo, a gente tem que mostrar e dizer como que a pessoa pode fazer. Porque, se não, a pessoa não vai acreditar. Nem todo mundo acredita assim cegamente, e eu nem acho que a gente deva acreditar cegamente nas coisas. Mas a gente tem que ensinar as pessoas a aprenderem.

Estudante 2: Mostrar a aplicabilidade da ciência também. Porque se a gente conseguir... se a gente baseasse no conceito de terra plana, a gente não seria.. Tipo, as pessoas que fazem, por exemplo, voos internacionais, elas consideram a teoria da Terra esférica. Elas fazem o cálculo de que o mundo tem que fazer uma curvatura para viajar, não consideram uma terra plana. Então só esse tipo de coisa, por exemplo, dos faróis serem construídos em lugares muito mais altos, porque eles consideram a curvatura da terra. Então são elementos práticos assim que governo e certas empresas aceitam porque imagina se, sei lá, o Elon Musk considera que a terra é plana para lançar um foguete.

Professor: Isso é interessante né.. então só para a gente fechar hoje né. O conhecimento científico ele não esgota o problema, ele vai tocar numa série de outras questões. Mas ele é um caminho que a gente tem para problematizar isso. [...] E talvez vai ter grupos que a gente nunca vai convencer,

mas tem uma parcela da população considerável que daqui a pouco ve um argumento e se convence "ah, realmente o horizonte ta plano". Então, primeiro, eu acho, a gente tem que ir para essa parcela da população que não é má intencionada e que tá aberta ao diálogo. E acho que o segundo ponto é isso, é criar esses espaços, como vocês colocaram, parar de ter esse vazio, né, que aconteceu na internet né. A gente ocupar espaços na escola, na internet, pra falar desse tipo de coisa.

Estudante 3: Falar com o primo na ceia de Natal..

Estudante 6: Eu acho que é muito importante a gente começar a se preocupar em explicar o que é ciência, porque se não as pessoas acham que é só uma religião, que a gente acredita em qualquer coisa. Mas eu acho que a gente deveria focar mais em dizer "oh a gente tem esses parâmetros aqui; a gente ta seguindo uma ordem lógica das coisas pra tentar chegar numa resposta, tentar achar um modelo que consegue fazer previsões do futuro"..

Professor: É, a área de educação em ciências vai bem por esse lado aí. Ensinar tanto os conceitos, mas ensinar como a ciência funciona, porque que ela é importante e tal.

ANEXO 5 – TRANSCRIÇÃO DA DISCUSSÃO FINAL

Professor: E a primeira pergunta, que talvez seja uma das perguntas mais fundamentais que vai acompanhar a carreira inteira de vocês é: por que a gente ensina física? Isso é o que vai determinar os métodos que a gente usa. Se eu tenho uma determinada visão de ensino, eu vou escolher os métodos que vão atingir aquele objetivo. Se eu tenho outra proposta pedagógica, vou ter outros métodos. Então eu, na minha opinião, a coisa mais importante, e a gente sempre tem que se questionar isso, é por que a gente tá ensinando física. Então a primeira coisa que eu queria ouvir é, frente a essas discussões que a gente vem fazendo, para vocês, para as duplas, o que que as duplas chegaram: Qual a importância do Ensino de Física na Educação Básica? [...] E eu vou acrescentar mais uma pergunta: vocês já tinham essa perspectiva antes? Foi assim o ensino de física de vocês na escola, não foi… é diferente do ensino que vocês tiveram isso que a gente tá discutindo ou não é? Enfim né, como é que foi a experiência de vocês na escola e, frente ao que a gente tá discutindo, o que vocês acham que tá bom e o que que tem que ser diferente quando vocês forem professores de física.

Estudante 4: Na questão de como foi o ensino de física pra mim né, eu acho que foi um ensino mais tradicional, não necessariamente a gente tratava sobre argumentos ou questões científicas para rebater a anticiência. Mas na argumentação do texto, eu acho que a gente trazer esses conceitos, no caso, o propósito de ensinar física pra mim seria tu poder fazer com que as pessoas compreendam como o mundo que elas habitam funciona, como as coisas acontecem ao nosso redor para tu ter uma visão, por exemplo, para tu poder compreender as relações entre os fenômenos, ou até mesmo entre as pessoas. Eu acho que ter essa curiosidade, ou despertar essa curiosidade pra mim, nas pessoas, seria o propósito da física né. E tentar utilizar essas ferramentas para cada vez descobrir mais aspectos, por mais distantes ou mais pequenos que sejam, para poder conhecer mais acho que o cerne da física é isso, tentar conhecer cada vez mais o mundo que a gente vive.

Estudante 2: o meu ensino de física, porque era muito conteúdo que a gente teve em muito pouco tempo, acabou que era bem tradicional mesmo, era cálculo, não tinha muito explicação de aplicabilidade para aquilo. Apesar da física ser uma explicação do mundo físico, era meio que não saia de desenho no papel. O professor não falava muito além daquele problema ali, não mostrava em outros lugares a aplicabilidade dele, ou a replicação daquele problema em outras, ou onde foi atribuída aquela tecnologia, ou alguma coisa assim. E eu cheguei a conclusão, com a [nome da estudante suprimido], a gente tem o mesmo argumento de que o ensino de física, se tu entende bem o cerne dele, se enxerga a aplicabilidade dele no mundo, na tecnologia onde a gente vive, tu tem uma confiança maior na metodologia científica e a metodologia científica está ai em todas as ciências. Então compreendendo isso, tu cria um senso crítico maior para as pseudociências e foi meio que essa a conclusão que a gente chegou.

Estudante 12: A física que eu estudei no ensino médio e no ensino fundamental foi muito boa, só no último ano que a gente escolheu estudar mais coisas que cairiam no vestibular então foi me maçante, era muito conteúdo e é, a gente não conseguia ver tanto. Mas o professor deu a opção né, de ou estudar o que iria cair no vestibular ou estudar os conceitos da física e coisas que a gente podia aplicar no dia a dia. A gente foi pro pior lado. O que a gente mais precisava. E aí, eu acho que eu e a [nome da estudante suprimido] a gente enxerga a física como uma porta para fazer para criar o pensamento crítico do ser humano, e aí é basicamente o que ele disse, foi o que a gente escreveu. Que a pessoa usa a física, estimula a pensar, e entender as coisas e dá para levar isso para todas as áreas da vida.

Estudante 6: A gente… basicamente todo mundo já falou… acho que todo mundo meio que concorda com isso, com a ideia de que a gente tem que se esforçar para que os alunos não enxerguem a ciência como uma coisa abstrata, mas sim como uma forma de descrever o mundo ao redor delas e isso é uma coisa que a gente deveria se preocupar um pouco mais talvez e, é isso um ponto importante.

Estudante 1: Eu comentei com o [nome do estudante suprimido] sobre o meu ensino médio né, e também o ensino fundamental, a gente tinha a feira de ciências né só que ela era para os alunos ali né. Se essa feira de ciências fosse aberta, pudesse se expandir para a população né, quão interessante mais isso seria.

Estudante 2: Só fazendo um comentário sobre feira de ciências, no meu campus tinha uma feira chamada de amostec que era a feira de ciências do campus e vinha até o pessoal de outros campus fazer projetos lá, mas era muito difícil ver coisas de física lá, era basicamente ou como o foco do meu campus era informática ou mecatrônica, era ou isso ou humanas. Então eu acho que eu nunca vi um projeto de física ou sobre física.

Estudante 3: Eu acho que… No meu ensino médio, eu acho que foi diferente porque a gente viu um pouco mais experimentalmente, sabe, a gente tinha bastante aula de quadro e giz, quadro e caneta, só que a gente chegou a ter e fazer alguns experimentos assim né, por exemplo, calcular a gente mesmo com uma bolinha e tudo mais, calcular qual que era o valor da gravidade, por exemplo, e esse tipo de coisa né, então eu acho que isso dai era sempre mais interessante. Não só por todos os motivos já citados, mas também porque o aluno eu acho que ele perde o interesse se tudo que ele ficar for toda a aula ele sentar numa cadeira e ficar vendo um quadro ser escrito né. Então, tipo, era uma quebra de padrão que era muito boa porque a gente né, conversava, a gente em grupos né, a gente discutia, fazia o experimento em grupo e era muito mais divertido sabe.

Estudante 7: No meu ensino médio assim, teve essas coisas bem experimental assim, mas era os professores que tentavam motivar os alunos, mas os alunos também não tinham muito interesse. A gente podia fazer a OBA, a gente tinha a MobFog que a gente fazia um foguete assim para lançar, a gente ia até a Ulbra lá para lançar, também tinha nossa mostra de ciência que a gente podia escolher o tema já que era o último ano do ensino médio daí as pessoas fizeram mais sobre outras coisas, mas eu e meus amigos a gente fez sobre o James Webb, a gente fez sobre teoria das cordas, essas coisas assim também. Era bem legal, eu acho que na minha escola pelo menos acho que era por falta de interesse dos alunos, porque os professores eles tentavam empurrar mais coisas científicas pra gente.

Professor: e por que tu achava que tinha essa falta de interesse? Isso é uma coisa que vocês vão se defrontar o tempo todo também né, a falta de interesse. Tu vai chegar na sala de aula e os alunos… por que que isso acontece? Como lidar o que lidar com isso?

Estudante 7: Eu acho que é por causa de um estigma que tem sobre a física, porque é um negócio muito difícil, porque é difícil de entender, e daí quando as pessoas têm essa ideia na cabeça, pra elas realmente fica mais difícil de entender e tentar se interessar por essas coisas. Então… dai ficava na cabeça, tipo assim, “ah não, eu não entendo nada de física, é chato e não sei o que”, só que não, meio que não deram uma chance para tentar abrir um pouco a cabeça para começar a se interessar pelo assunto.

Estudante 10: Pelo menos o meu ensino de física eu fiz num colégio estadual então foi primeiro ano eu consegui fazer com um professor que estudava matemática, que era formado em matemática, e os dois, o segundo e o terceiro ano, foi em EAD então foi difícil porque por causa que o nosso professor em EAD, que era formado em física, ele não sabia nem compartilhar a tela. Então ele mandava um pdf pra gente e ficava falando sobre aquilo, tá ligado, então era muito maçante e era chato. E a gente chegou numa conclusão, que é como [nome do estudante suprimido] falou também, tipo, tem que mostrar muito mais experiências e tudo mais para os alunos conseguirem entender, mas a gente também chegou numa conclusão que tem que mostrar como pesquisar pro aluno, por causa que muita das fontes hoje em dia são Tiktok, Wikipédia, e não são fontes confiáveis, entende...

Professor: É, interessante... Acho que vocês tocam em pontos muito bons, assim. Primeiro, olha só, coisas que vocês estão colocando são coisas que a área vem discutindo há muito tempo. Primeiro: uma necessidade de mudança metodológica, não ser só a aula expositiva. Mas isso cai na

avaliação, não adianta assim agora eu vou dar um monte de método ativo e daí chega na hora lá, a prova é a prova tradicional. É necessário uma mudança de concepção né, outra proposta para o Ensino de Física. O que vocês estão trazendo: eu quero que meus alunos consigam interpretar o mundo melhor, então a nossa avaliação tem que dizer: será que meus alunos estão interpretando o mundo melhor? E a prova pode ajudar isso, a prova te dá um diagnóstico de algumas coisas, mas não só né. Tem muitos outros processos. E ai vem um ponto importante que vocês tocaram também, que é o que a gente tem trabalhado aqui, a gente passou por uma revolução na forma de comunicação no mundo, né principalmente pós pandemia, o material que as pessoas consomem, onde elas buscam as fontes, mudou drasticamente. E ai eu pergunto, qual que é o papel do ensino de física dentro desse novo cenário? O que que a gente pode fazer enquanto professores e professoras para preparar os alunos para se mover nesse mundo cheio de informação? Muda alguma coisa em relação às metodologias que a gente já usava? Porque, por exemplo, experimentação, eu acho ótimo, funciona, a gente vai trabalhar muito com experimento aqui na disciplina, mas ela ajuda para esse aspecto também ou não? E se caso não, o que mais que a gente tem que fazer?

Estudante 4: Eu acho assim, eu vejo que de certa forma a internet ajuda em alguns aspectos, até porque a gente tem vários canais que são de física e tratam desses assuntos. Então parte da iniciativa da gente propagar cada vez mais esses conteúdos, assim, utilizar esse meio também como forma de propagar o conhecimento, digamos assim, de forma correta.

Professor: Tu diz, ocupar esses espaços não formais né. Mas e dentro da sala de aula? Porque isso que tu está trazendo, na literatura, é o que a gente chama de espaços não-formais, vocês inclusive vão ter um estágio que é o estágio em espaços não-formais que pode ser, por exemplo, num museu, pode ser em atividades de extensão, pode ser na internet, mas isso tudo, é parte da educação também. Mas e na nossa aula? O que que a gente pode fazer? Eu não sei, essa é uma pergunta em aberto, não tem resposta definitiva..

Estudante 3: Eu acho que, tipo, tem muitas vezes que a gente pode tentar integrar essas coisas que a gente né, essas tecnologias e tudo, tipo, mais na sala de aula, porque, por exemplo, muitas vezes quando os professores vão usar tecnologia né, é só para tipo ou por um powerpoint chato pra ver ou quando a professora não quer dar aula né e põe um filme pros alunos assistir sabe, então, tipo, tem bastante disso né. Então, tipo, integrar de um jeito realmente consistente, tipo ah como que eu posso, por exemplo, tem muitos sites, se tu ta ensinando, né, para uma turma bem jovem, assim, para uma turma bem inicial, sobre o sistema solar, vai ser muito melhor se, tipo, tu tiver, tem vários programas de simulação, por exemplo né, ou esse tipo de coisa, se tu né, porque é muito mais fácil se tu tá enxergando, e tem vários programas de simulação do espaço, de dentro da terra, essas coisas né, que eu acho que ajuda bastante no ensino.

Estudante 2: Eu acho que tipo, para a física, para a gente ter interesse em física a gente tem que instigar a curiosidade do aluno. Tipo, fazer ele ficar curioso de como funciona aquilo e a partir disso aplicar a física. Só que instigar a curiosidade de alguém é muito difícil. Tipo, de um modo geral, numa sala, com tanto aluno com tanta personalidade diferente. Talvez ele não fique curioso para ver como, sei lá, a lâmpada funciona, daí, porque o [nome de professor da universidade suprimido] falou: ah o que que me motivou a escolher física - que para ele foi principalmente a curiosidade de saber como o mundo funciona. E para alguém gostar de física e ter interesse nisso a gente tem que instigar a curiosidade. Talvez um método para isso…., eu não consigo pensar em uma coisa específica.

Estudante 3: Eu acho que tipo quando tu pega e ve uma criança, por exemplo, de 6, 7 anos, tudo que ela faz é perguntar “por que e por que e por que”, ta ligado, tu não precisa instigar a curiosidade dela. Eu acho que, tipo, o que acontece é que ao longo do tempo, ta ligado, o que acontece é que a criança fica perguntando “por que que isso acontece por que que isso acontece” e os professores e os adultos e os pais também né dela e tudo mais, eles não vão responder a todos esses por que e a criança fica desmotivada de perguntar. Se a gente tivesse a motivação dos professores, ah por que que isso acontece? se alguém estivesse lá realmente ajudando ela a entender, fazendo com

que ela quisesse continuar se perguntando, eu me pergunto se, tipo, ela não continuaria com esse "por que por que por que" até mais velho entendeu?

Estudante 2: Mas tipo, isso não é questão de "ah o professor influencia nisso", isso meio que é a criação dos pais instigar a curiosidade da criança desde sempre, mas começa na escola.

Estudante 3: Mas eu acho que acontece na escola também né. Tipo, o aluno chega lá e pergunta "por que por que por que" e a professora fala "não, a gente não vai discutir isso agora por que é aula de matemática e cala a tua boca" entendeu.

Estudante 4: Mas esse é um ponto que eu ia trazer, porque, assim, tu não pode, por exemplo, num ambiente da escola, talvez essa criança tenha essa curiosidade, só que ela também não pode ocupar todo o espaço, digamos assim, da sala de aula com a curiosidade dela. Então ela vai ter que entender que ela também vai ter que compartilhar o espaço do professor, digamos assim. Eu acho, que nem o … falou, que é importante instigar a curiosidade, mas acho que também é importante instigar a autonomia dela.

Professor: e só uma pergunta dentro desse sentido - todo mundo está batendo nessa tecla de que é importante, no fim, as pessoas saberem ciência ou terem curiosidade sobre a ciência, mas por que isso seria importante para a sociedade de uma forma geral? Só pra gente fechar o argumento assim… por que que a gente dá valor… porque podia ser assim né, eu gosto de ciência, mas nem todo mundo é obrigado a gostar de ciência, tem gente que gosta de qualquer coisa e eu não gosto e por que que seria importante que todo mundo que sai da escola gostasse e entendesse um pouco de ciência?

Estudante 3: Eu acho que, tipo, quando a gente pensa em ciência a gente ta pensando muito nas exatas né, mas eu acho que quando a gente, tipo, aprende a como investigar um problema de física, como chegar em algum resultado de física, a gente também ta aprendendo né, ou ensinando está ensinando né, a como chegar em alguma verdade para qualquer âmbito, sabe, seja até mesmo para as ciências sociais e para as ciências humanas sabe. Então quando a gente ensina para uma criança sobre como descobrir o formato da terra a gente está, tipo, indiretamente, levando ela também a conseguir pensar em como votar ou em como agir em sociedade ou em como fazer todas essas coisas, não é só literalmente a ciências das exatas, então eu acho que, tipo, tem muito isso. Mesmo fora das ciências exatas, quando tu aprende tu também pode aplicar nas outras.

Professor: O que que daria para levar dessa discussão que a gente fez para esse âmbito maior, por exemplo?

Estudante 3: Eu acho que, tipo, por exemplo, a maior discussão que a gente teve foi de como saber uma fonte confiável né, como chegar em resultados confiáveis e tudo mais, que, tipo, abrange também toda aquela história de *fake news* e de política e tudo mais.

Estudante 2: Eu acredito que tipo, o que faz a ciência avançar, seria por exemplo a criação de leis de incentivo a ciência, ou incentivo a educação, verba para as pessoas conseguirem trabalhar com ciência. No momento em que tu tem pessoas que pagam imposto que conhecem ciência, que dão valor para ciência, elas cobram do governo um maior investimento em ciência e também essas pessoas, se uma sociedade tem conhecimento em ciência, os governantes são um reflexo dessa sociedade e vão ter esse consenso de que precisa de investimento para ciência para a gente evoluir como sociedade. Para a gente descobrir, sei lá… como parar o aquecimento global, vai ser através de investimento e esse investimento vai ser dado através de pessoas que tem noção de que a ciência é importante e eu acho que no final de contas esse é o ciclo.

Estudante 4: Eu acho que, complementando isso que tu falou, é solucionar os próprios problemas da sociedade né. Porque, querendo ou não, tu vai ter pessoas ali que vão ter todo o embasamento científico para encontrar vários problemas e acabar, por meio desses investimentos, solucionando.

Estudante 2: Se a gente não tem governante que dá valor à ciência, a gente não tem como ter verba e trabalhar com ciência. E a gente tem como colocar governantes que conheçam ciência, fazendo com que mais pessoas tenham conhecimento de ciência e votem em pessoas que sabem que vão investir em ciência. [...] tipo investir em educação e educação é a base para a ciência.

Estudante 5: Eu acho que a ciência… a gente é movido da ciência, toda a nossa vida. Tudo à nossa volta é a ciência. Como ele falou .. E as formas como a gente pode entender que pode melhorar isso. Meio ambiente, saúde, conhecimento, então tudo isso é a própria ciência.

Professor: Tá então, e uma última pergunta só para a gente encerrar: Necessariamente um maior investimento em ciência implicaria em uma sociedade melhor? Ou pode ser que mais ciência possa ainda reforçar mais desigualdades sociais?

Estudante 4: Depende pra onde tu apontar essa ciência. Porque se tu der todo esse conhecimento para pessoas elitizadas, por exemplo…

Estudante 3: Tipo inteligência artificial. Que tipo, inteligência artificial não tá ajudando ninguém. Só tá tirando o emprego das pessoas, ta ligado.

Professor: Tá. Alguém tem uma contra.. alguém tem uma outra visão? Não? Então, a gente ta apontando que é importante a ciência né, mas então que cuidados então teriam que ter dentro disso que vocês estão colocando? Além do investimento em ciência, o que que seria necessário nesse modelo social que vocês estão propondo?

Estudante 12: É que tem que abranger todo mundo, essa é a maior dificuldade. É conseguir alcançar todas as pessoas de todas as classes sociais, para que todas tenham o mesmo nível de conhecimento, a mesma vontade de mudar, o mesmo… sabe? Não digo a mesma visão de mundo, mas a mesma… mas que todo tenha acesso. Eu acho que essa parte é a mais difícil, para só então se desenvolver de forma mais equilibrada.

Estudante 4: Eu tenho um exemplo bom sobre essa questão, por que no meu pensamento é uma questão muito difícil de equilibrar né, digamos, se mais ciência significa uma coisa boa ou uma coisa ruim. Teve um físico na época da primeira guerra mundial, que ele foi o primeiro a conseguir isolar o hidrogênio, se não me engano… e… o nitrogênio, desculpa. E esse componente, ele foi muito importante para tu poder utilizar ele como fertilizante, então, a Alemanha na primeira guerra mundial ela tinha grandes fábricas para poder isolar o nitrogênio para o agronegócio, digamos assim, mas esse físico por ele também ser, por ele ter uma visão mais patriótica do país dele, ele decidiu usar esses conhecimentos, esses avanços, para, por exemplo, para a capacidade armamentista na Alemanha na primeira guerra. Então esse mesmo conhecimento de isolar o nitrogênio, ele usou isso para fazer armas. Posteriormente ele foi um dos que conseguiu desenvolver o gás mostarda, por exemplo, apesar de, por exemplo, ele ter sido uma pessoa que ganhou o prêmio Nobel, ele não ficou sendo conhecido pela sociedade acadêmica por causa do uso daquele conhecimento. Então até hoje, por exemplo, a gente tem uma influência na nossa agropecuária, por exemplo, por pontos do descobrimento dele, mas esse conhecimento, assim como o próprio conhecimento da bomba atômica, tem que ser utilizado com muito cuidado.

Estudante 6: Eu acho que a segunda guerra exemplifica muito bem também, que nos campos de concentração eles estavam fazendo ciência de certa forma, só que…aconteceu o que aconteceu.

Estudante 4: É né, os experimentos médicos.

Estudante 3: É que nem tem ali na frente do campus, tem um baita de um cartaz, agora, com o cancelamento também dos cotistas né, do pessoal que tava com a.. o negócio temporário [matrícula temporária] que tá escrito: “sem o povo no campus, que tipo de conhecimento se faz” sabe.. também tem isso, literalmente aqui na frente sabe. Então, tipo, se aqui o único pessoal que ficar é gente né, rica, que tipo de conhecimento que a gente vai estar trazendo, sabe?