

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE FÍSICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

USO DE DEBATES NO ENSINO DE FÍSICA: RELATO DA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA
DE DISCUSSÃO QUANTO AO MOVIMENTO “ TERRAPLANISTA” E O FORMATO
DO PLANETA

Henrique da Silva Rosa

Porto Alegre

2023/1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE FÍSICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

USO DE DEBATES NO ENSINO DE FÍSICA: RELATO DA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA
DE DISCUSSÃO QUANTO AO MOVIMENTO “ TERRAPLANISTA” E O FORMATO
DO PLANETA

HENRIQUE DA SILVA ROSA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Física da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciado em Física sob orientação do
Prof. Dr. Caetano Castro Roso

Porto Alegre

2023/1

Agradecimentos

Gostaria de iniciar este trabalho comentando que sua confecção só foi possível devido a todo o conhecimento e experiências acumuladas durante estes seis anos de graduação e pelas diversas interações e inúmeras pessoas que somente uma pequena parte poderei citar aqui. Já deixo meu agradecimento prévio a incontáveis outras pessoas que também colaboraram e me apoiaram no caminho até este momento.

Primeiramente gostaria de agradecer a minha família, minha mãe Zilma Conceição e a meu pai Wanderlei por todo apoio que eles me deram nesta caminhada apesar dos percalços, apesar das dificuldades, apesar de uma vivência tão conturbada durante a pandemia me apoiaram nos momentos mais difíceis me acompanharam nas maiores alegrias.

Gostaria de agradecer aos professores e Caetano Castro Roso e Dioni Paulo Pastorio que foram meus primeiros orientadores na Iniciação Científica e me auxiliaram a iniciar a caminhada acadêmica através das bolsas, na Residência Pedagógica por todas as experiências, instruções e as inúmeras reuniões que já tivemos.

Ao professor Mateus Monteiro Nascimento por sua dedicação e sua empolgação como professor, que durante o primeiro semestre da pandemia na disciplina de Metodologia do Ensino de Física I foi uma das poucas fontes de motivação para continuar neste curso, neste momento que foi tão complicado durante minha caminhada neste acadêmica.

Gostaria de agradecer ao professor Ives Solano Araújo pelas instruções, correções, auxílios durante este semestre e por se mostrar grandioso professor que me auxiliou nos momentos mais complicados do meu TCC e do fim de minha graduação. Professor que só tive contato agora no final do curso, mas criei um carinho tão especial.

Agradeço também ao professor Nathan Willig Lima pelo grande auxílio, ao me permitir adaptar a proposta didática que havia utilizado na disciplina de Introdução a Física e pelo apoio na adaptação da proposta didática descrita neste trabalho.

Gostaria de agradecer a Deus que me deu a possibilidade de vivenciar este curso tão maravilhoso e por ter me auxiliado nas horas de maior desespero.

Sumário

1. Introdução.....	5
2. Referencial Teorico e Metodologico.....	7
3. Observações e Monitoria.....	11
3.1 Características da Escola.....	11
3.2 Caracterização das turmas.....	12
3.3 Observação e Monitoria:.....	14
3.4 Questionários de Concepções de Física questões sobre o formato do Planeta:.....	27
4. Planejamento e Regências.....	28
Aula 1.....	28
Aula 2.....	32
Aula 3.....	36
Aula 4.....	40
Aula 5.....	43
Aula 6.....	48
Aula 7.....	50
5. Conclusões.....	54
6. Referências:.....	55
7. Apêndices:.....	57
8. Anexos.....	59

1. Introdução

Este trabalho se desenvolve como um relato das experiências vivenciadas pelo autor durante a disciplina de Estágio 3 em Física, a qual integra a grade curricular do curso de Licenciatura em Física oferecido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Este estágio ocorreu no primeiro semestre de 2023.

O estágio compreendeu-se através de 3 etapas a observação e monitoria de aulas na escola onde a regência seria realizada, abrangendo um total de 20 horas de observação e monitoria, no planejamento de uma unidade didática e na aplicação desta unidade sobre o formato da Terra e discussão científica, totalizando 14 horas de aula.

O período de observação, teve como o objetivo principal foi familiarizar-se com as condições de trabalho dos professores da rede estadual, especificamente a realidade do professor responsável pela disciplina de Física nas turmas do primeiro ano do ensino médio. Além disso, buscou-se compreender as particularidades das turmas nas quais ocorreriam as regências, com a intenção de identificar preferências e habilidades dos alunos. As observações realizadas foram detalhadas na seção 3 deste trabalho.

Com o apoio dos professores orientador e coorientador, elaborou-se uma unidade didática planejada para 14 horas aula destinada a ser aplicada durante o período de regência no ensino médio. A construção dessa proposta didática baseou-se nos conteúdos, metodologias e referenciais acumulados ao longo de toda a graduação de licenciatura em Física, visando a criar uma atividade que melhor explorasse as relações entre ciência, sociedade e tecnologia com alunos do ensino médio.

A atividade planejada incorporou conceitos da teoria de aprendizagem proposta por Vygotsky, como a utilização de experimentações, discussões em sala de aula e a utilização de júris simulados, tendo como base a perspectiva e estudo do movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Os fundamentos teóricos que embasaram a criação da proposta didática foram aprofundados na seção 2 deste trabalho.

A seção 4 deste trabalho detalha os planos de aula previamente elaborados com o auxílio dos professores orientadores, além de relatar as experiências da aplicação desses planos. Esses relatos têm como objetivo permitir que o leitor compartilhe as vivências do autor ao ministrar aulas para duas turmas do primeiro ano do ensino médio. Junto aos relatos, são apresentadas reflexões

pós-aula sobre os acertos e erros ocorridos durante a regência, assim como as possíveis modificações a serem implementadas em aulas futuras do estágio e ao longo da futura carreira docente.

Finalmente, a quinta e última seção deste trabalho engloba a conclusão, na qual não apenas as experiências do Estágio 3 são relatadas, mas também as vivências do autor ao longo de sua jornada acadêmica. Nesse contexto, são oferecidas reflexões críticas e elogios a respeito dos professores e do curso de Licenciatura em Física da UFRGS.

2. Referencial Teorico e Metodologico

As aulas de Ciências da natureza e mais especificamente da disciplina de física no Brasil ainda carregam influências das metodologias de ensino tradicionais onde o aluno é figura passiva no aprendizado. Estas metodologias de ensino utilizam como suas principais ferramentas didáticas a memorização de fórmulas e equações, a exposição por parte do professor e a resolução de exercícios (HEINECK; VALIATI; ROSA, 2007). Este ensino baseado na transmissão de conteúdo por parte dos professores e recepção dos alunos gera um ensino descontextualizado das realidades vividas pelos estudantes e um aprendizado que não estimula a criticidade e as habilidades de argumentação ou interpretação de discursos (HECKLER; SARAIVA; OLIVEIRA FILHO, 2007).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) introduzida no ano de dois mil e dezessete especifica diversas habilidades que o ensino de ciências deve abordar e tem como objetivo propiciar o desenvolvimento nos estudantes. Algumas das habilidades descritas na BNCC são as habilidades de interpretar conteúdos de cunho científico, selecionar e julgar a qualidade e confiabilidade de fontes de informação e a capacidade de produzir e utilizar argumentos em debates e a criticidade quanto a questões controversas. Podemos melhor entender o contexto descrito na BNCC (BRASIL, 2018) partindo de seu texto:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações (BRASIL 2018).

(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista (BRASIL 2018).

Com estes objetivos em foco e sabendo que o ensino tradicional não propicia o desenvolvimento destas habilidades, formando alunos com déficit nas habilidades de argumentação e interpretação (STUMPF; DE OLIVEIRA, 2016). Torna-se necessário a busca de outras teorias e metodologias de ensino que apresentam a possibilidade de estimular o desenvolvimento das habilidades acima descritas.

A teoria socio-interacionista de Vygotsky, enfatiza a importância da interação social e dos fatores culturais no desenvolvimento cognitivo. Entende também que a aprendizagem ocorre por meio de atividades colaborativas, à medida que os indivíduos adquirem novos conhecimentos e habilidades com o apoio de outros mais experientes. A abordagem de Vigotski destaca a importância das influências culturais e sociais na formação dos processos cognitivos (REGO,2013, (GEHLEN; AUTH, 2008)).

Em sua teoria Vygotsky (2007) descreve a zona de desenvolvimento proximal (ZDP), a qual consiste na distância entre o nível de desenvolvimento real (NDR) de uma habilidade ou conceito e o nível de desenvolvimento potencial (NDP) . O NDR representa o estágio em que os indivíduos possuem independência cognitiva e podem adquirir conhecimento de forma independente usando suas habilidades cognitivas estabelecidas. Por outro lado, o NDP enfatiza os esforços colaborativos, onde um indivíduo que já atingiu a maturidade cognitiva colabora com outros para promover o desenvolvimento mútuo (Vygotsky,2007). Outra figura de extrema importância é o intermediário entre os estímulos e as respostas, comumente referida como mediadora, pode assumir vários papéis dentro do ambiente da sala de aula, incluindo o professor ou até mesmo colegas de classe (GEHLEN *et al.*, 2012).

É descrito por Leprique et al (2018) que a Argumentação no Ensino de Ciências apresenta-se como um caminho didático compatível com a teoria de vygotsky. A argumentação no ensino de ciências e processos argumentativos apresentam-se como ferramentas que auxiliam na superação do ensino de ciências expositivo e afastado das realidades do estudante ((BOZZO, 2011) e (VIEIRA; MELO; BERNARDO, 2014)). O uso de processos argumentativos dão aos estudantes a possibilidade de buscar, construir e defender argumentos e afirmações baseadas em evidências, estimulando nos estudantes o uso do raciocínio na avaliação de possibilidades, a capacidade de refletir e criticar suas próprias afirmações e dos colegas. o que facilita o desenvolvimento de um pensamento crítico.((LEPRIQUE; SILVA; GOMES, 2018) e (STUMPF; DE OLIVEIRA, 2016)).

Dentre as atividades argumentativas uma que se demonstra especialmente capaz de movimentar e motivar os alunos e promover a argumentação e desenvolvimento de habilidades argumentativas e análise crítica de argumentos e situações. São as atividades de júri simulado. (VIEIRA; MELO; BERNARDO, 2014)). Neste grupo de atividades os alunos assumem um papel(role-play) e devem exercer uma determinada função ou papel buscando se imaginar e se colocar no lugar de um personagem com um ponto de vista específico, que pode vir a ser diferente do seu ponto de vista pessoal, tentando basear e construir argumentos a partir desta perspectiva. Deste modo, os participantes são divididos em posições diferentes, a favor e contra certos tópicos

ou a favor de dois diferentes temas opostos, Podendo ou não haver também o papel de júri na posição de uma figura neutra que irá avaliar a situação descrita pelos dois lados.

Atividades como estas, apresentam a possibilidade de abordar temas contemporâneos fortemente marcados por componentes científico-sociais e assim abordá-los de forma a motivar os alunos(SAMAGAIA; PEDUZZI, 2004). Outro potencial descrito no artigo de Samagaia et al (2012) é que tais atividades geram uma grande motivação e participação por parte dos estudantes.

Outra metodologia que apresenta potencial no ensino de física é o Ensino Sob Medida (Just in time teaching). A metodologia é composta de três etapas, Em uma aula anterior ou por meio virtual é disponibilizada aos estudantes uma tarefa prévia que pode consistir na leitura de um texto, assistir um ou vários vídeos seguida do preenchimento pelo estudante de um pequeno questionário quanto aos tópicos abordados na tarefa prévia.

O ponto principal no EsM é a possibilidade do professor planejar suas aulas a partir dos conhecimentos e dificuldades dos seus alunos, manifestadas através das respostas que eles fornecem em atividades de leitura prévias aos encontros presenciais (ARAUJO; MAZUR, 2013, p. 371).

O resultado esperado na aplicação desta metodologia é fomentar debates mais aprofundados entre os estudantes, promover o pensamento crítico quanto aos textos lidos e o desenvolvimento de práticas argumentativas. Fiz uso do Jitt junto às práticas argumentativas na construção dos planos de aulas das aulas 3, 4 e 5.

Perspectiva CTS na Educação

A perspectiva CTS na educação tem como seu objetivo a abordagem das interações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS) buscando estimular nos estudantes as habilidades e conhecimentos necessários para melhor interpretar, discutir e tomar decisões quanto a questões relacionadas à ciência e tecnologia na sociedade. (ROSO, 2014).

Podemos dizer que a abordagem CTS busca desenvolver um ensino que estimula a formação cidadãos críticos que são capazes de analisar e tomar decisões com base em informações, argumentos de cunho científico, não somente como base na eficiência, produtividade mas também de seu impacto na sociedade e comunidade que este fez parte (SANTOS; MORTIMER, 2000)). Um dos pontos trabalhados pelo ensino na perspectiva CTS é a problematização de narrativas presentes em nossa sociedade quanto a ciência e a tecnologia tais como o salvacionismo científico e a

concepção de neutralidade da ciência ((SANTOS; MORTIMER, 2000) (BAZZO, et al, 2013) e (ROSO; AULER, 2016)).

Ao efetuar a construção desta unidade didática escolhi fazer uso dessas metodologias e perspectivas de estudo para propor uma unidade de debate e discussão nas aulas quatro e cinco. A fim de movimentar as turmas para construção e uso de argumentos com embasamento científico, o tema escolhido “discussões sobre o formato da terra” foi julgado, relevante devido ao seu crescimento e espalhamento na cultura e nas mídias sociais. Desta propomos uma atividade onde os estudantes deveriam assumir uma posição relativa ao formato de nosso planeta e busca por argumentos a favor ou contra deste formato, tentando embasar-se o melhor possível em argumentos reais usados por pessoas e baseados se possível na ciência.

3. Observações e Monitoria

3.1 Características da Escola

O Colégio Estadual Setembrina está situado no bairro central de Viamão e atende estudantes do sexto ano do ensino fundamental até o terceiro ano do ensino médio. A instituição adota um modelo de aulas em turno integral, com início às 7h50 e término às 17h. O público atendido pelo não provém somente da região central de Viamão, um grande número de alunos vem de bairros mais afastados. Isto acarreta em um corpo discente heterogêneo, apresentando uma grande gama de capitais (Econômico, Cultural e Social). Isto favorece as trocas de experiências nas relações interpessoais.

O colégio oferece aos estudantes refeições, incluindo café da manhã, lanche da manhã, almoço e lanche da tarde. o colégio abre as portas aos estudantes 20min antes do período de aula para oferecer café da manhã, é válido ressaltar o sentimento presente na comunidade de profissionais do colégio de buscar prover o melhor suporte ao estudantes para possibilitar melhores condições de aprendizado sem o empecilho da fome.

No no ensino fundamental o colégio tem três turmas para cada um dos anos letivos já no ensino médio apresenta quatro turmas para cada um dos anos letivos atendendo na casa de 900 a 1000 alunos somente no turno integral. A escola oferece durante o turno da noite, aulas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) para aqueles que almejam completar seus estudos. Nesta modalidade o colégio apresenta 3 turmas para cada etapa do EJA.

O colégio apresenta uma estrutura antiga mas bem conservada, as salas do colégio contém quadros brancos e em sua grande maioria lousas digitais e ar condicionados, entretanto as salas de aula do ensino médio ocorrem no anexo que foi fundado em 1999 essas não apresentam lousa digital ou ar condicionado. O colégio conta também com refeitório, ginásio fechado com palco para apresentações e duas quadras a céu aberto. De atividades eletivas possui Teatro, Banda Sinfônica e Jornal do colégio. Quanto a parte de tecnologias o possui uma sala de informática com 25 chromebooks com acesso a internet relativamente estável, uma sala de vídeo e provê aos estudantes internet via wifi mesmo que a estabilidade desta rede ainda esteja sendo trabalhada.

O colégio conta com um projeto de horta comunitária mantido por todas as turmas. A horta do colégio não é muito distante das salas do ensino médio estando logo atrás do prédio no qual as salas estão localizadas, a horta tem por volta de 6 a 10 metros quadrados e aparenta ser bem cuidada, nela estão plantadas verdura e legumes que são cuidados pelas turmas e quando colhidos são utilizados no refeitório do colégio.

3.2 Caracterização das turmas

Turma 104

A turma 104 iniciou o período de observação é composta por trinta e três alunos, sendo dezoito alunas e quinze alunos. Ao longo das observações e regências, a turma apresentou um significativo índice de evasão, resultando em um total de vinte e seis alunos ao final das regências. A faixa etária dos alunos era diversa, variando entre quatorze e dezessete anos. A frequência dos alunos em aula era baixa, com grande número de ausências nas aulas. A turma tem sua sala localizada no térreo do anexo do ensino médio ao lado do pátio central do colégio, sabendo disso os estudantes apresentavam a prática de sair da sala no entre períodos e não retornar sendo necessário que o professor ou funcionários cobrem seu retorno à sala de aula.

Os perfis dos alunos eram relativamente heterogêneos, a turma apresentava grupos de estudantes que demonstravam interesse nos conteúdos e participavam ativamente das atividades escolares, enquanto vários grupos pareciam desinteressados na escola. Fiquei impressionado com o alto nível de conversação entre os alunos em alguns momentos e com a normalização do uso de celulares para jogos e outras distrações durante as aulas.

Outro ponto interessante a observar é que, mesmo diante de reclamações de professores, os alunos pareciam não se importar e frequentemente comiam dentro da sala de aula. Em diversos momentos, ofereciam alimentos aos professores, fazendo comentários com tom de piada sobre a aparência deles, como "os professores estão com uma cara de desnutridos".

Ao efetuar a leitura do Questionário efetuado para melhor conhecer a turma foi possível perceber um grande número de alunos buscando profissões nas áreas de exatas, design, programação e advocacia. Quanto à relação com o conteúdo de física, o sentimento expresso por grande parte dos estudantes era de não apreciar o conteúdo devido a sentir dificuldade de acompanhá-lo.

Turma 102

A turma 102 iniciou o período de observação com um total de trinta e oito alunos, dos quais vinte eram alunas e dezoito eram alunos. Durante o período de regência, esta turma também apresentou uma taxa de evasão significativa, encerrando o período de regência com vinte e sete alunos. Ao questionar os professores, quanto a esta taxa de evasão fui informado que 7 destes alunos foram transferidos para outras escolas, mas ainda havia incerteza sobre os motivos de outros

alunos não estarem mais frequentando as aulas. Apesar desta taxa de evasão, a frequência do restante dos alunos da turma 102 era relativamente constante, com poucas ausências.

Vale a pena observar que, em comparação com a turma 104, a turma 102 era mais homogênea. Ela contava com um grupo de alunos que pareciam ter um relacionamento mais estreito devido em grande parte ao grande grupo desta turma serem colegas desde a 6^o série. No entanto, havia também grupos de estudantes que não compartilhavam essa proximidade, sendo formados por estudantes que acabaram de ser transferidos para o colégio.

É relevante mencionar que havia dois alunos transferidos de outros países na turma. Um deles vinha de uma região de língua espanhola fora do Brasil, o que resultava em algumas dificuldades no domínio do português. Quanto ao outro aluno, que falava português, ainda estava se adaptando aos costumes de vícios de linguagem presentes em nosso estado. Ambos os alunos pareciam estar bem adaptados à escola e integrados com o restante da turma.

Similar à turma 104, os alunos da turma 102 também tinham o hábito de conversar durante as aulas, mas pareciam demonstrar mais respeito pelas intervenções do professor. Geralmente, havia menos conversas em sala de aula em comparação com as outras turmas observadas. No entanto, a utilização de celulares durante as aulas era uma característica persistente na turma.

Ao efetuar a leitura do Questionário efetuado para melhor conhecer a turma foi possível perceber um grande número de alunos buscando profissões nas áreas de Medicina, segurança pública e advocacia. Quanto à relação com o conteúdo de física, o sentimento expresso por grande parte dos estudantes era de achar interessante o conteúdo mas sentir grandes dificuldade de acompanhá-lo.

3.3 Observação e Monitoria:

É válido ressaltar que as aulas da turma 102 e 104 no início do período de observação e monitoria ocorriam nos 4 primeiros períodos da segunda-feira. Entretanto, ao longo dos períodos, incluindo durante as regências, os horários dos períodos sofreram grande variabilidade, com semanas onde os períodos ocorriam subsequentes outras que estavam separados no mesmo dia e em dias distintos.

Observação 1

Data: 05/07

Turma: 102

Horário: 7:50 as 9:30

A turma 102, composta por 38 alunos, teve a presença de 20 estudantes nesse dia específico. Do grupo de alunos presentes, 11 eram alunas e 9 eram alunos. A disposição na sala ocorria em duplas e devido ao número reduzido de presentes as classes estavam ocupadas prioritariamente a partir da metade da sala até o fundo. É relevante destacar que a baixa participação dos alunos pode ser creditada a esta ser uma semana dedicada aos estudos de recuperação, sendo esta uma atividade optativa. Muitos alunos escolheram não comparecer, enquanto outros optaram por estar presentes apenas para participar de um dos estudos programados para o dia. Dos 20 alunos que estavam presentes, somente 9 escolheram participar do estudo de recuperação em Física. Os demais permaneceram na sala conversando, utilizando seus celulares, realizando atividades como maquiagem, entre outras. O estudo de recuperação consistia na resolução de questões que já haviam sido abordadas tanto na prova de recuperação quanto na prova anterior.

A aula teve início com o professor me apresentando à turma e explicando que eu os acompanhava nos meses subsequentes. A turma, por sua vez, demonstrou receptividade, com alguns alunos comentando que haviam recebido recentemente um estagiário de História. A maioria dos alunos que não estava envolvida no estudo de recuperação engajou-se em conversas entre si, mantendo um tom de voz discreto para não perturbar os colegas que participavam da recuperação.

Devido ao caráter breve da aula e ao fato de ser uma aula de recuperação, não fui capaz de coletar informações substanciais sobre as características da turma para aplicação na regência. No entanto, observei que a turma enfrenta dificuldades significativas com exercícios de conversão de unidades. Além disso, constatei que o uso de celulares em sala de aula é comum e parece ser aceito como uma prática normal pelos estudantes.

Observação 2

Data: 05/06

Turma: 104

Horário: 9:30 às 10:20 e das 10:30 às 11:20

A turma 104 atualmente possui 37 alunos, sendo que no início do ano eram 44. Quatro alunos foram transferidos e três evadiram. A sala possui uma iluminação adequada, combinando luz natural e artificial. Apesar das janelas serem pequenas, geralmente permanecem abertas com as cortinas puxadas. As carteiras estavam dispostas em três colunas de duplas, e os próprios alunos escolhiam seus lugares. Isso resultou na formação de três grandes grupos de convivência por parte dos alunos seguindo aproximadamente a organização das classes. No dia de hoje, haviam 24 alunos

presentes, devido aos mesmos motivos já mencionados na observação da turma 102. Assim como na turma 102, apenas 10 alunos optaram por fazer os estudos de recuperação, que foram conduzidos de maneira semelhante. A turma se mostrou mais participativa e receptiva, fazendo várias perguntas, tanto sobre as questões do estudo de recuperação quanto sobre a minha presença e o motivo de estar acompanhando a aula deles.

Próximo ao fim da aula a oportunidade de dialogar com o professor sobre a prova de recuperação dos Estudantes ele explicou que construiu a prova com questões iguais aos testes que os estudantes já haviam respondido, já que “ eles teriam dificuldade de mais se fossem questões diferentes”.

É perceptível ao dialogar com o professor que o mesmo percebe uma grande dificuldade por parte dos alunos em acompanhar os conteúdos. Principalmente na parte de utilização da matemática onde os alunos apresentam déficit tendo dificuldades em efetuar operações simples. Apresentando dificuldade também em utilizar tabelas de referências no contexto de conversão de unidades. Neste contexto é importante ter cuidado e atenção redobrada ao introduzir conceitos que dependam de uma maior abstração matemática.

Observação 3

Data: 12/06

Turma: 104

Horário: 8:40 às 10:20

Neste dia, a turma 104 contava com a presença de 33 alunos.

Esta aula marcou o início do segundo trimestre. O professor regente da turma deu início à aula apresentando os conteúdos que seriam estudados neste trimestre. Eles abrangiam mecânica, cinemática, dinâmica, sistema solar, astronomia e cultura. Além disso, explicou como seria estrutura das avaliações para o trimestre sendo que três pontos seriam destinados às provas, dois para exercícios, três para uma atividade avaliativa do colégio, um para comportamento e um ponto pela participação na atividade na horta do colégio, programada para a semana do dia 26/06.

A turma estava agitada, o professor chamou a atenção para recuperar a concentração durante a explicação dos conteúdos trimestrais e os critérios de avaliação. Devido a agitação da turma, o professor levou 30 minutos somente para finalizar a explicação inicial da aula. Após a conclusão das explicações iniciais, o professor, utilizando um caderno de anotações previamente organizado,

iniciou a transmissão do conteúdo no quadro aos alunos, introduzindo o conceito de deslocamento. No meio da escrita no quadro, um aluno entrou atrasado e antes mesmo de sentar, perguntou se as notas do trabalho de recuperação já haviam sido entregues. Com este questionamento a turma se agitou e começou a perguntar ao professor sobre a recuperação e as notas finais do trimestre passado.

A escrita no quadro foi momentaneamente pausada para a divulgação das notas finais do trimestre anterior. Isso causou uma agitação ainda maior na turma, que começou a conversar e trocar impressões sobre suas notas. O professor precisou de vários minutos para recuperar a atenção da turma, tendo que levantar levemente o tom de voz de modo que os alunos voltassem a focar no conteúdo do quadro e tomassem nota. Em três momentos, distinto ocorreu de alunos levantarem de seus lugares e saírem da sala sem avisar o professor ou pedir permissão, sendo necessário chamar a atenção para que eles explicassem o porquê desta atitude. O mesmo grupo de alunos não tomou notas durante todo o período.

Percebo que será necessário prestar cuidado redobrado com a turma 104, principalmente com os alunos que estão mais próximos ao fundo da sala, já que a turma facilmente perde o foco na aula e apresenta pouca motivação para copiar ou anotar os assuntos discutidos em sala de aula.

Este mesmo grupo de alunos próximo ao fundo da sala também apresenta a propensão de sair da sala de aula quando entediados. Preferindo ficar no sol ou conversar com alguma turma que esteja em período vago. Desta forma necessito de cativá-los e motivá-los a prestar atenção na aula, não somente por obrigação, mas por interessante. Pude visualizar também que a turma tem a característica de facilmente se agitar quando uma informação é trazida a eles ou quando algo acontece. Então devo ter o cuidado de não compartilhar informações importantes próximas ao início da aula. Informações como avaliação ou trabalhos são melhores deixados para serem avisados no fim da aula de modo a não agitar a turma.

Observação 4

Data: 14/06

Turma: 102

Horário: 8:40 às 10:20

Cheguei à escola com 20 minutos de antecedência em relação ao início da aula da turma 102. Infelizmente, as funcionárias da escola me confundiram com um aluno atrasado, o que me

obrigou a me identificar como estagiário. Isso resultou em um pequeno atraso ao entrar na sala de aula. O professor já havia iniciado a aula e estava repreendendo a turma, que estava dispersa e conversando em voz alta. Após conseguir acalmar os estudantes.

O professor começou a escrever no quadro introduzindo um novo conteúdo que seria movimento retilíneo uniforme, iniciando com os conceitos de deslocamento. No entanto, o professor não especificou claramente qual seria o conteúdo, apenas comentou que seria uma nova matéria. Enquanto o quadro estava sendo preenchido, os alunos aproveitaram para conversar sobre a tarefa "Brasil, Mostra Tua Cara" e sobre a feira de ciências que deveriam apresentar na semana seguinte. Após concluir a exposição no quadro, o professor leu em voz alta o que havia escrito, oferecendo breves comentários. Nesse momento, os alunos ficaram em silêncio, demonstrando atenção.

No fundo da sala, uma parte dos alunos estava utilizando fones de ouvido, pareciam estar ouvindo música ou assistindo vídeos. O professor não pareceu se incomodar com isso. Posteriormente, ao conversar com o professor sobre o assunto, ele comentou que preferia que os alunos ficassem em silêncio, mesmo que estivessem usando fones, em vez de estarem conversando durante a aula.

Após a explicação, o professor apagou o quadro e propôs dois exercícios para os estudantes copiarem e resolverem. Uma vez que os problemas foram resolvidos, o professor conduziu a correção em conjunto com os alunos. Em seguida, encerrou a aula, concedendo os últimos 20 minutos do período para os alunos conversarem. Durante esse intervalo, ele realizou a chamada e aguardou o término do período.

A turma cento e dois apresenta-se motivada a participar de atividades diferenciadas. Em vários momentos os alunos pareciam estar empolgados sobre as atividades do "Brasil mostra a tua cara" e da feira de ciência que iriam ocorrer no colégio. Desta forma consigo visualizar, a turma participando ativamente da atividade de debate e júri simulado que estamos planejando efetuar nos períodos de regência. Interessante também perceber que a turma cento e dois se mostra mais atenta aos diálogos com o professor, ficando mais facilmente em silêncio quando solicitado.

Observação 5

Data: 19/06

Turma: 104

Horário: 7:50 às 9:30

Antes de iniciar o período, na sala dos professores, o professor comentou que teria que se ausentar no segundo período desta turma, devido a um compromisso pessoal. Havia planejado deixar os exercícios para o segundo período e perguntou se eu ficaria como monitor da turma.

Ao entrar na sala de aula, o professor saudou rapidamente a turma e pediu a um aluno na frente que mostrasse onde tinham parado em seus cadernos. Tendo identificado o ponto de parada, ele continuou a transcrição do texto no quadro sobre o conceito de deslocamento. Enquanto ele escrevia, observei dois grupos de alunos próximos ao fundo da sala conversavam animadamente em um tom alto. Ao prestar atenção, notei que estavam jogando sinuca e um jogo de tiro em seus celulares. Entretanto, o professor pareceu não se incomodar com isso, concentrado em suas anotações no quadro.

Após concluir a explicação no quadro, o professor passou a comentar sobre o conteúdo escrito. Durante essa parte da aula, ele teve que interromper várias vezes a fim de chamar a atenção da turma, pedindo para que se concentrasse e evitasse as conversas paralelas. Quando tentei compreender o que tanto os alunos conversavam, percebi que riam da forma como o professor os repreendia, inclusive contando quantas vezes ele repetiria a mesma advertência.

Com a explicação finalizada, o professor propôs dois exercícios no quadro e deu cerca de 15 minutos para a resolução. Era evidente que apenas um pequeno grupo de alunos estava de fato tentando solucioná-los. Entre esses poucos, notei que alguns resolveram rapidamente e passaram o restante do tempo conversando. Depois de aproximadamente 6 ou 7 minutos, o professor questionou a turma se já haviam terminado. A maioria respondeu que precisava de mais tempo.

Notando a agitação e o nível de conversa, o professor circulou pela sala, perguntando sobre o progresso da turma nos exercícios. Gradualmente, a turma começou a resolver as questões e ao final dos 15 minutos, o professor corrigiu as questões no quadro. Em seguida, o professor entregou uma folha com sete questões adicionais para os alunos responderem.

Ele pediu desculpas por precisar se ausentar e explicou que tinha uma consulta agendada com o dentista e esse era o único momento disponível. Após isso, ele deixou a sala. Assumindo a liderança na ausência do professor, aproveitei a oportunidade para orientar os alunos. Expliquei que estaria à disposição para responder a dúvidas e que, se desejassem colaborar, poderiam discutir, desde que mantivessem o volume das conversas baixo e não deixassem a sala.

Durante o restante do período, um aluno pediu ajuda e vários solicitaram permissão para ir ao banheiro. Foi necessário chamar a atenção da turma diversas vezes devido ao volume alto das conversas, a fim de manter o ambiente propício para o aprendizado.

Tendo esse momento de monitoria com a turma e ao passar por entre os alunos, consigo perceber que eles apresentam uma grande dificuldade com exercícios de multiplicação e divisão tendo um pequeno número de estudantes que tenha conseguido fazer os exercícios sem a

necessidade de auxílio. Visualizo também a baixa motivação deles em fazer tais exercícios. Os exercícios eram relativamente simples onde somente era necessário a aplicação de fórmulas e percebo que alguns alunos depois de fazerem um ou dois exercícios reconhecem que os próximos serão semelhantes e não os fazem. Deste modo se eu for utilizar exercícios em minhas aulas devo buscar adicionar variedade e problemas que motivem os alunos a buscar suas soluções.

Observação 6

Data: 22/06

Turma: 102

Horário: 7:50 às 9:30

A aula da turma 102 ocorreu nos dois primeiros períodos no dia 22/06. Ao entrar no colégio encontro o professor e o mesmo me informa que a turma 102 teve uma mudança no número de alunos, dois alunos foram transferidos deixando o total de alunos na turma em 30 hoje. Pouco antes do início do período, o professor comenta que levaria a turma a horta do colégio.

Ao chegarmos na turma, o professor pede silêncio e que os alunos se sentem. Como era o primeiro período os alunos estavam todos de pé e muito agitados, para acalmá-los o professor chama a atenção da turma e diz ” *se continuar desta forma não iremos mais para a hora eu vou passar conteúdo no quadro*”, sem muita demora a turma se calma. O professor explica o que seria feito na horta nesta aula (plantariam alguns legumes e folhagens, os quais seriam usados no almoço do colégio quando maduros) .

O professor pede aos alunos que deixem os materiais e mochilas na sala de aula e parte com eles em direção à horta. Ao chegar na horta o professor explica o processo de plantio das hortaliças e dos legumes. A turma é dividida em grupos de 5 a 6 pessoas cada qual responsável pelo plantio de pelo menos cinco mudas. Durante o plantio, o professor explicou alguns cuidados necessários para manter as plantas (tomate, alface e cenoura) saudáveis. Entretanto, os alunos pareciam não prestar atenção no professor, estavam mais entretidos no plantio e nas conversas paralelas.

Após finalizada a atividade de plantio, o professor levou a turma de volta a sala de aula e efetuou um breve comentário sobre a atividade que eles haviam feito, a turma aparenta estar atenta aos comentários do professor mas não efetua nenhum questionamento.

A segunda parte da aula foi dedicada a introduzir o conceito de velocidade para os estudantes, para isso o professor escreveu um breve texto no quadro e após efetuou a leitura do que havia escrito fazendo alguns comentários quanto às diferenças entre velocidade e rapidez. Durante a

escrita do texto no quadro três grupos de alunos começaram a conversar em tom de voz alto, pareciam estar discutindo sobre o que iriam fazer durante o recesso de inverno, devido a isso antes de começar a explicação sobre o texto foi necessário chamar a atenção da turma mais uma vez, lembrando que o quanto antes ele terminasse de explicar antes os alunos poderiam conversar tranquilamente.

Tendo finalizado a explicação o professor pergunta se haviam dúvidas por parte dos alunos e os mesmos não apresentaram nenhuma dúvida. Não havendo dúvidas o professor passou dois exercícios no quadro e deu a aula como encerrada, deixando esses exercícios como dever de casa. Vale ressaltar que ainda haviam de 20 a 15 minutos de tempo restante no período desta forma alguns dos alunos 6 ou 7 já resolveram os exercícios em aula sendo que deste grupo dois tiveram dúvidas e pediram ajuda após suas dúvidas resolvidas a aula foi encerrada com o fim do período.

Percebo que a turma apresenta a característica de uma vez iniciado uma atividade se focar nessa atividade a despeito de chamarem a sua atenção sobre algum outro assunto. Para o planejamento das aulas deve-se ter cuidado para sempre priorizar as explicações por completo antes de se iniciar a execução de qualquer atividade. Já que a turma tem a característica de interagir e participar das propostas mas tendo um elevado tom de conversa e de interação entre os alunos.

Observação 7

Data: 27/06

Turma: 104

Horário: 9:30 às 10:20 e 10:30 às 11:20

Ao chegar no colégio sou informado de que os horários da turma 104 haviam sido modificados, sendo adiantados do quarto e quinto período para o terceiro e quarto período. Como não havia sido avisado desta mudança, acabei chegando à escola na metade do terceiro período. Ao me dirigir para o prédio das aulas do ensino médio, constatei que a turma 104 estava realizando uma visita à horta da escola. Ao cumprimentar, o professor regente, o mesmo se desculpou quanto a ter esquecido de avisar a mudança de horários e me explicou que havia organizado grupos de seis alunos para realizar o plantio de hortaliças, e que esses grupos já estavam finalizando a atividade.

Após a conclusão do plantio, o professor demonstrou como efetuar a manutenção da horta, destacando métodos de controle de ervas daninhas sem a necessidade de herbicidas. Ele instruiu os grupos a procurarem por ervas daninhas na horta e, caso encontrassem, que repetissem o procedimento que ele havia demonstrado para removê-las.

Uma vez encerradas as atividades na horta, o professor conduziu a turma de volta para a sala de aula. No entanto, devido à agitação dos alunos, que queriam ficar já pelo pátio para conversar com a turma 202 que tinha período vago, ele teve que chamar a atenção deles repetidamente, chegando a elevar o tom de voz para garantir que fosse ouvido. Quando a turma finalmente se acalmou e retornou à sala. O professor abordou o conteúdo de cinemática, apresentando um breve texto sobre velocidade média.

Durante a exposição do texto no quadro, observei dois alunos reclamando entre si que teriam de copiar conteúdos novos, sendo que o horário do recreio já estava próximo. Pouco antes do professor terminar de escrever no quadro, o sinal do recreio tocou, o professor a informou a turma que concluiria o assunto em nossa próxima aula após o intervalo.

Após o recreio, retornamos à sala de aula cerca de cinco minutos após o sinal já ter tocado. O professor percebeu que um grande grupo de alunos, que estavam presentes previamente, não haviam retornado do recreio. O professor solicitou que eu ficasse com a turma enquanto ele procurava estes alunos. Enquanto o professor estava ausente, alguns alunos se aproximaram e questionaram novamente sobre minha função e qual o motivo de estar acompanhando o professor. Expliquei que estava realizando o estágio final de minha graduação e que em agosto seria o professor regente dessa turma e estava utilizando essa oportunidade para observar a turma e conhecer melhor os estudantes.

Após 5 ou 6 minutos, o professor retornou com os alunos ausentes e retomou a aula. Ele prosseguiu com a exposição do conteúdo sobre velocidade, escrevendo no quadro e lendo o texto, em seguida passou dois exercícios para os alunos resolverem. Durante a resolução, percebi que alguns alunos apresentaram dificuldades nas divisões necessárias, esta dificuldade me pareceu ser dividida por toda a turma. Diante das dificuldades, o professor antecipou a resolução dos exercícios no quadro e, após a conclusão, designou mais três exercícios como dever de casa. Ao encerrar a aula, o professor deixou os últimos 10 minutos para que os alunos pudessem conversar entre si.

Reforço a reflexão que eu havia feito sobre a turma e sua propensão a sair ou não retornar a sala de aula após o momento no pátio, com os eventos que ocorreram no segundo período da aula de hoje onde uma boa parte dos alunos não retornaram do recreio. Devo ter cuidado redobrado em períodos que forem pós-recreio ou pós recesso do almoço para caso a turma não esteja toda presente, há possibilidade de estudantes não terem voltado do recesso mas estarem no colégio. Foi possível perceber também que os estudantes por mais que se distraiam com atividades fora da sala de aula apresentam um maior engajamento com as atividades e uma maior motivação de prestar atenção e participar dos momentos pedagógicos. Desta forma é viável e muito possível o uso de atividades externas para motivar e levar a turma a melhor participar de momentos planejados.

Observação 8

Data: 28/06

Turma: 102

Horário: 10:30 às 12:10

A aula ocorreu no quarto e quinto período.

Ao entrar na sala junto ao professor, ele cumprimentou a turma rapidamente e pediu silêncio aos estudantes, que estavam agitados devido à troca de período e a proximidade com o horário do almoço. O professor explicou que as turmas do 1º ano fariam uma saída de estudos a Gramado no dia 17 de agosto, com o propósito de visitar o templo budista e as fábricas de chocolates. No momento em que o professor mencionou esta saída de estudos, a turma ficou muito agitada, conversando sobre a compra de chocolates e a animação de ter um dia a menos de aula. Para retomar a atenção da classe e concluir a explicação sobre a saída de estudos, o professor precisou chamar a atenção da turma várias vezes.

Com a turma calma, o professor finalizou a explicação, citando o custo e o número de vagas nos ônibus. A menção do número limitado de vagas gerou nova agitação na turma, com queixas de que com somente 2 ônibus disponibilizados só daria para levar dois dos quatro primeiros anos, que o colégio tem. Em resposta às reclamações dos estudantes, o professor explicou que a instituição considerava que nem todos poderiam ir devido ao custo da viagem. Ele também elucidou que se fossem reservados mais ônibus, e todos os lugares não fossem utilizados a viagem se tornaria mais cara para todos.

Tendo se encerrado a explicação sobre os motivos da limitação dos ônibus, os alunos questionaram sobre o itinerário e a duração em cada local. Múltiplas perguntas foram feitas simultaneamente, levando o professor a chamar a atenção da turma novamente para que as perguntas fossem feitas de forma sequencial. Posteriormente, o professor me concedeu o restante do segundo período para que aplicasse um questionário acerca do conhecimento prévio dos alunos em relação à física.

A aplicação do questionário transcorreu sem maiores problemas, com a turma demonstrando interesse em responder às perguntas. Em vários momentos, os estudantes manifestaram dúvidas sobre quais seriam as respostas corretas, sobretudo em relação à pergunta sobre quais características teriam um bom cidadão. A principal dificuldade dos estudantes era entender o que a pergunta queria dizer com bom cidadão. Busquei orientar que o questionário era voltado para

conhecer as opiniões dos alunos, pareceram ficar mais à vontade após minha explicação. Ao término da aula recolhi os questionários e me despedi da turma.

Durante a aula de hoje foi possível perceber que a turma tem um maior engajamento em atividades no geral, perguntando e se interessando pelos eventos. Entretanto, a turma tem a característica de se agitar com tarefas que as deixem motivadas, o que acarreta em todos querendo participar ao mesmo tempo. Então é necessário um cuidado para que a turma não saia do controle e todos possam aproveitar igualmente as atividades evitando que somente alguns alunos participem dos momentos planejados.

Observação 9

Data: 03/07

Turma: 104

Horário: 7:50 às 9:30

Ao entrar na sala o professor rapidamente cumprimenta os alunos e os parabeniza pois "estão todos na sala hj". Posteriormente perguntei ao professor o porquê do comentário de todos os alunos estarem na sala. Ele me explicou que na aula anterior do professor de matemática a turma inteira havia se ausentado ficando no pátio grande parte da turma havia acidentado ficando no pátio e o professor não percebeu ou foi informado erroneamente que eles não haviam vindo e por isso ele faz esse breve comentário. Ponto.

Ao iniciar a aula o professor questiona os estudantes aonde ele havia finalizado a aula anterior alguns alunos na frente da sala respondem que eles estavam falando sobre velocidade sendo identificado onde ele estava O professor inicia a passar um conteúdo no quadro. Ele finaliza o conteúdo de MRU. Mostrando a fórmula ($D = V.t$), ele faz uso da mnemônica "Deus vê tudo". Enquanto o professor explicava, um grupo de estudantes estava reunido no fundo da sala e pareciam estar discutindo e conversando sobre algo. Me aproximo para ver o que estava acontecendo e percebo que eles estavam preparando uma espécie de roteiro ao questioná-los eles dizem "Estamos montando o roteiro de onde nós vamos passar em Gramado. Nós queremos visitar algumas lojinhas específicas e já estamos nos organizando agora." O professor percebe este grupo e sinaliza pra mim perguntando o que estava acontecendo, Peço pro pro grupo prestar atenção na aula do professor e digo à ele que não era nada demais, os alunos organizando-se quanto a saída de estudos.

Durante a última parte da explicação do professor os estudantes pareceram não estar prestando atenção onde vários grupos estavam utilizando o celular e no geral pareciam não estar se importando com o que o professor estava falando. próximo ao final do primeiro período um dos

estudantes questionam se seria essa a equação que eles deveriam usar se eles quisessem calcular o tempo gasto no deslocamento entre a casa deles e a praia. O Professor confirma que sim, essa poderia ser uma das equações que eles poderiam usar e ainda que posteriormente no próximo trimestre. Eles aprenderiam outras adequações que também poderiam ser úteis para o cálculo dos deslocamentos.

No segundo período da aula o professor propõe aos estudantes a realização de uma atividade avaliativa em grupos. Nela os grupos resolveriam uma lista de questões que no final do período deveria ser entregue para ser avaliada. Os estudantes não reagiram fortemente a informação da atividade avaliativa, a única questão que surgiu foi a possibilidade de terem mais um período além deste para resolver as questões. o professor combina com a turma que se ele percebesse que a turma estava focada na atividade ele permitiria fazerem uso de mais um período se necessário. A turma concorda com o combinado e permanece focada na atividade. Durante o restante do período eu e o professor passamos pelos grupos oferecendo auxílio aos grupos.

Percebi uma característica que posso extrapolar para minha vivência como futuro docente: As atividades somente por valerem nota não terão uma interação grande da das turmas ou seja a atividade ter um valor de pontuação não é o suficiente para motivar os estudantes a participar das dadas atividades. para se ter uma interação maior com a atividade é necessário que a mesma por si só os motive e os empolgue a participar dela.

Observação 10

Data: 03/07

Turma: 102

Horário: 15:20 às 17:00

A aula da Turma 102 ocorreu nos dois últimos períodos do dia. Ao entrarmos na sala, foi evidente que a turma estava visivelmente fatigada - embora relativamente quieta, a expressão de cansaço era clara. Ao questioná-los, eles explicaram que haviam tido a aula de Educação Física antes e estavam exaustos das atividades realizadas. O professor mencionou: "Vamos explorar o tema do deslocamento, podemos até calcular quanto tempo levariam para percorrer as atividades que fizeram." Esse comentário despertou interesse em alguns alunos, e o professor começou a escrever no quadro os mesmos tópicos que foram observados na Turma 104 no dia 3 de julho.

Enquanto escrevia, o professor fez alguns comentários sobre a mnemônica "Deus vê tudo". Alguns alunos mencionaram que já haviam ouvido essa mnemônica, sendo que um aluno aprendeu

com o irmão mais velho e outro com a mãe. Eles compartilharam que já haviam aplicado essa mnemônica em atividades fora da sala de aula. O professor sugeriu que esses alunos auxiliassem os colegas durante a resolução dos exercícios que seriam passados.

Após a explicação, o professor distribuiu uma pequena lista de exercícios e informou que a turma teria um período inteiro para resolvê-los, podendo trabalhar em grupos. No entanto, ao final do período, os alunos deveriam entregar a lista, que seria considerada para avaliação semestral. A turma ficou agitada, já que não esperava uma avaliação no último período do dia. Alguns alunos até sugeriram que os exercícios fossem feitos em casa e entregues na próxima aula. O professor respondeu que a decisão dependeria do comportamento e do rendimento da turma - se percebesse que estavam engajados, daria mais tempo, caso contrário, não haveria extensão do prazo.

A turma começou a trabalhar nos exercícios, organizando-se em sete grupos distintos, a maioria heterogênea, composta por três a cinco alunos. Dois alunos optaram por trabalhar individualmente, citando a preferência por evitar distrações. Tanto eu quanto o professor ficamos disponíveis para auxiliar e responder a dúvidas durante a atividade, mas nenhum aluno nos perguntou sobre as questões. No entanto, alguns alunos fizeram perguntas ao professor sobre um "passeio" planejado, mas o professor esclareceu que era, na verdade, uma saída de estudos com foco em aprendizado.

A aula encerrou sem grandes contratempos. Apesar das dificuldades e do nível razoável de conversas, os alunos pareciam empenhados na atividade. O professor avaliou que estavam realmente tentando, então permitiu que utilizassem o próximo período, no dia 10 de julho, para concluir o questionário. Nesse dia, as entregas seriam feitas pelos grupos.

Observação 11

Data: 05/07

Turma: 102

Horário: 10:30 às 11:20

A aula do dia 11/07 ocorreu no quarto período da manhã, os períodos da turma sofreram alterações devido a chegada de um novo professor no colégio e os períodos passaram a ocorrer dias distintos da semana. Desta forma, só consegui acompanhar um dos dois períodos da turma.

Ao entrar na sala o professor cumprimenta os alunos e faz um comentário sobre a saída de estudos que eles haveriam de ter e lembra que o quanto antes eles confirmarem e efetuarem pagamento, eles teriam o seu lugar garantido, lembra também que teríamos somente dois ônibus

para essa saída e que até agora metade das vagas já haviam sido alocadas. Com o aviso feito, o professor pede que a turma se divida nos grupos que eles haviam feito na aula passada. E continuem a resolução das questões e os grupos que fossem terminando poderiam entregar as questões e caso mantenham um baixo volume poderiam conversar e usar seus telefones. Ele relembra mais uma vez que eu e ele estaríamos disponíveis para auxiliar a turma caso necessário.

Durante o período nenhum aluno pediu auxílio. Após quinze ou vinte minutos o professor sinaliza para que passássemos pelos grupos oferecendo ajuda e perguntando como que eles estavam indo. Ao passar por dois dos grupos percebo que eles já haviam terminado a algum tempo só haviam escolhido não entregar já que um deles estava revisando as questões e os outros estavam conversando e jogando, comento para que eles auxiliem o colega que está fazendo a revisão das questões que desse modo ele poderia também conversar. Eles me explicam que somente aquele aluno sabia como resolver o conteúdo e que eles tentaram mas não conseguiram. Questiono se eles não poderiam pelo menos acompanhar o que eles estavam fazendo para entender pelo menos um pouco as questões que eles iriam entregar ao professor eles comentam que iriam tentar acompanhar mas que como ele já estava quase acabando não teriam muito o que fazer.

Outro grupo que eu visito estava tentando fazer uma questão que consistia no cálculo da velocidade média de um trem que se desloca entre duas cidades. Eles estavam com um pouco de dificuldade nas divisões necessárias, tentei auxiliá-los sem dar a resposta e depois de alguns minutos eles conseguiram chegar na resolução e passaram para a próxima questão ponto. não muito depois deste momento o professor chama a atenção da classe e avisa que eles teriam mais dez minutos e que depois ele teria que recolher os questionários pois no próximo período eles já teriam outra atividade pra fazer ponto. Tendo-se passado o horário do período, o professor pede que os grupos entregarem os questionários e que não se preocupem já que esse questionário era um dos muitos então se não houvessem finalizado todas as questões eles não perderam toda a sua nota, somente uma pequena parte .

3.4 Questionários de Concepções de Física questões sobre o formato do Planeta:

Ao analisar o questionário aplicado com as turmas durante o período de observação, analisamos principalmente as questões 13 a 19 (Apêndice A) que discorriam sobre o formato de nosso planeta e da existência de movimentos que discordam do formato concordado pela ciência. Foi perceptível que todos os alunos concordavam com o formato esférico de nosso planeta. Entretanto, não foram capazes de formular argumentos embasados que comprovasse o formato de nosso planeta, a grande maioria dos estudantes utilizou argumentos como “é só procurar na internet, O professor de geografia disse e Já temos fotos da NASA”.

Na questão sobre a percepção da existência de controvérsias quanto ao formato de nosso planeta, todos os alunos responderam que existiam grupos de pessoas que discordavam do consenso da ciência. Quando quando questionados quais seriam os possíveis motivos da existência destes grupos de pessoas a soma maioria dos estudantes respondeu que existiam por: “ Muita burrice, Falta de Neurônios, São um bando de louco” com uma pequena parte das turmas comentando que não tinham ideia do motivo da existência destes grupos.

Na questão 18 que perguntava quais argumentos eles utilizaram para refutar a ideia da terraplana defendida por estes movimentos, as respostas mais comuns foram “ *Fotos da NASA, Tu estudou em algum colégio, Não sei como argumentar sobre isso e De onde tu tirou essas ideias*”. Com exceção de alunos 2 da turma 104 que apresentaram argumentos mais embasados “ *Todos os planetas são redondos, por isso a terra não é diferente e com nosso planeta plano não seríamos capazes de enxergar outros continentes ?*” Todos os estudantes não apresentaram argumentos aprofundados ou com sinal de reflexão sobre o assunto.

Observando estas respostas das turmas tomo como objetivo, propiciar aos estudantes a experiência de um debate de cunho argumentativo científico, buscando incentivar o desenvolvimento das habilidades necessárias para organizar argumentos embasados e de identificar e criticar argumentos apresentados a eles.

4. Planejamento e Regências

Nesta seção estão descritos todos os planos de aula que compuseram esta proposta didática que foi aplicada durante o período de regência.

A proposta didática apresentada neste trabalho de conclusão de curso foi desenvolvida a partir da adaptação de uma proposta didática elaborada pelo professor Nathan Lima na disciplina de Introdução à Física da UFRGS durante o semestre de 2023. A adaptação envolveu a redução do número de aulas e a exclusão de algumas discussões sobre o uso avançado da trigonometria na medição de corpos celestes. Em contrapartida, foram incluídas um maior número de questões CTS nas aulas 1, 3 e 6. Além disso, foram promovidas discussões em grupo sobre temas como a aceitação de consensos científicos pela sociedade, a manipulação de pesquisas e possíveis influências motivadas por ganhos financeiros.

Junto a eles estão os respectivos relatos das aulas das turmas 102 e 104. No total foram 14 horas-aula ministradas presencialmente. Tendo como fio condutor a temática dos Movimentos “Terraplanista”, o formato do planeta e as relações CTS.

Aula 1

Tópico: Apresentação da Unidade Didática - Ciência e Sociedade: A forma da Terra, Fake News e negacionismo científico, Revisão de conceitos de Trigonometria

Data: Turma 104 Dia: 01/08 Turma 102 Dia: 01/08

Plano de Aula 1

Objetivos de Ensino:

Apresentar os tópicos que serão trabalhados ao longo da unidade, relacionando-os com os conteúdos já estudados e enfatizando suas aplicações e relevância.

Iniciar a discussão sobre a relação entre ciência e sociedade, abordando o fenômeno de fake news e negacionismo científico.

Incentivar os estudantes a identificar situações problema no seu meio, no país e no mundo.

Revisar conceitos de Trigonometria necessários para a compreensão da unidade didática

Procedimentos:

Atividade Inicial:

Iniciarei a aula com minha reapresentação e relembrar a turma que serei o professor regente deles pelo próximo mês. Farei uma breve apresentação das respostas dos alunos ao questionário sobre atitudes em relação à Física. Nesta apresentação também irei introduzir os conteúdos das próximas aulas, a metodologia de ensino e a forma de avaliação que utilizaremos neste mês de aulas.

Tendo finalizado a apresentação Introdutória. Irei iniciar a discussão sobre o formato de nosso planeta e os movimentos sociais que discordam dos consensos científicos.

Desenvolvimento:

Efetuari um diálogo com os estudantes sobre a interação entre ciência e sociedade, destacando a construção do conhecimento científico e sua interação com a sociedade e como ocorre a interação movimentos de negacionismo científico, usando o aquecimento global e o terraplanismo como exemplo.

Utilizarei a questão de número 8 do questionário que perguntava sobre o formato do horizonte para iniciar uma discussão com a turma sobre os motivos de seu formato não coincidirem com o esperado. Partindo desta discussão irei efetuar uma breve de revisão dos conceitos de geometria e trigonometria Como círculo trigonométrico, seno, cosseno e tangente, semelhança de

triângulos e sua utilidade em nosso dia a dia, no estudo do formato da Terra e em medições com instrumentos como Astrolábio e Teodolito.

Finalização:

Efetuei a distribuição de um texto histórico sobre o formato da Terra, com questões para serem respondidas em casa, para preparar a próxima aula de modo a preparar a aula 3.

Recursos: slides, texto para leitura em casa.

Relato de regência turma 104:

Na manhã do dia 1º de agosto, terça-feira, ocorreu a primeira aula para a turma 104 no primeiro período do dia. A aula foi iniciada pelo professor regente, que cumprimentou a turma e se retirou após avisar a turma que informações sobre a saída de campo para gramado seriam passadas até o fim do dia, a turma pareceu muito animada quanto a ideia de uma saída de campo.

Eu então me apresentei e compartilhei ser morador de Viamão. No início, a turma demonstrou grande entusiasmo e participação durante a apresentação, principalmente um grupo de alunos no fundo da sala que expressou curiosidade sobre a escolha da disciplina de Física e as razões por trás da minha decisão de me tornar professor.

À medida que avançamos para a introdução dos resultados do questionário aplicado durante as observações, um grupo de estudantes, na parte da frente da sala, se mostrou menos interessado e passaram a utilizar o celular. No entanto, conforme discutimos as ambições profissionais dos alunos, os motivos por trás delas e as relações que a ciência tem com diversos campos profissionais, sua participação aumentou. Alguns alunos mencionaram não terem completado o questionário devido a terem faltado no dia no qual ele foi aplicado, o que explica a ausência de algumas profissões que eles aspiravam. Neste momento a turma se agitou e começaram a discutir sobre seus planos para o futuro e o que gostariam ou não de fazer, foi necessário de minha parte chamar atenção da turma para voltarmos ao tópico de nossa aula.

Tendo se finalizado a apresentação inicial e os comentários quanto ao questionário, abordamos o tópico principal de nossas aulas, as discussões que ocorrem na sociedade quanto ao formato da Terra. Neste momento a turma reagiu com risos diante da ideia de haver possibilidade de as pessoas acreditarem que ela não é esférica. Neste momento questionei o porquê desta reação e se os estudantes teriam como explicar ou comprovar o formato de nosso planeta com suas palavras. Poucos estudantes tentaram explicar. O que tentaram utilizaram o argumento como “A NASA tem fotos” ou “A ciência já comprovou” mas quando solicitei que tentassem aprofundar estas explicações, estes estudantes e a turma concordaram que acreditavam no formato esférico mas não eram capazes de embasar tais explicações.

Comentei com a turma que um de nossos objetivos era conversar sobre as explicações do formato de nosso planeta. Após isso discutimos brevemente o tema das notícias falsas sobre a ciência que tem surgido na última década, principalmente durante a pandemia, incluindo o ceticismo que existem em nossa sociedade em relação ao aquecimento global e a ciência como um todo. A turma infelizmente foi pouco participativa, foi preciso em vários momentos chamar a atenção dos estudantes devido a conversas e ao uso de celular em jogos e vídeos com som alto.

Havia planejado revisar os conceitos de Trigonometria no fim desta aula, entretanto ao iniciar a discussão percebi que o período da turma já estava aproximando-se do fim, então questionei a turma quanto a já terem tido aulas sobre trigonometria com o professor de matemática a turma praticamente em concordância disse que não.

Ao término da aula, estava planejado distribuir um texto com uma atividade de leitura para ser concluída até o próximo encontro. No entanto, houve problemas com a impressora da escola, possibilitando a distribuição impressa. Como alternativa, o texto foi enviado eletronicamente para a turma, sendo repassado pela líder do grupo.

Durante a discussão sobre notícias falsas, alguns alunos levantaram a questão de por que cientistas aceitariam financiamento para contradizer a ciência estabelecida. Isso desencadeou uma breve discussão sobre os motivos possíveis por trás de tais ações.

Ficou evidente que a turma estava animada, talvez devido ao retorno após as férias, o que levou a momentos de agitação e dificuldades para manter o foco. Foram estabelecidas regras para levantar a mão ao querer falar e que o professor não iria levantar o tom de voz com a turma mas sim parar de falar e esperar que a turma cooperasse.

Infelizmente, o engajamento não foi tão favorável quanto eu esperava, durante as observações a turma parecia muito participativa, entretanto em vários momentos a turma me pareceu dispersa e não interativa.

Durante as discussões, os alunos expressaram que a trigonometria não havia sido abordada até então, sendo assim irei efetuar uma revisão um pouco mais abrangente na próxima aula antes das atividades planejadas. Lamentavelmente, não fui capaz de ministrar tudo que havia planejado. tenho a percepção que isso se deu principalmente devido a agitação e diversas pausas que tive de fazer para acalmar a turma.

Relato de Regência turma 102

A aula transcorreu no segundo período do dia 1º de agosto. A disposição da turma formava um arranjo em formato de U, o que contribuiu para uma receptividade mais positiva à aula. Dado que já havia decorrido um período desde o início das atividades, os alunos pareciam mais

tranquilos. Durante minha introdução, houve interesse por parte dos alunos, que indagaram sobre minha escolha pela Física e pela carreira docente. Além disso, mencionaram a piada do “X da matriz” que eu havia compartilhado anteriormente, inclusive sugerindo que comêssemos um "X" juntos após a aula.

Após minha apresentação, prossegui com os comentários sobre as respostas dos questionários que os alunos haviam preenchido. A turma demonstrou considerável interesse, porém duas alunas relataram estar com dores de cabeça, o que afetou sua atenção em sala. Uma delas chegou a adormecer, enquanto a outra não participou ativamente. Quando explorei a diferença entre uma discussão de um assunto e uma controvérsia, contextualizando isso usando como exemplo a discussão sobre a forma da Terra e a discussão sobre o aquecimento global, houve certa dificuldade na compreensão por parte da turma. Porém, uma aluna conseguiu articular essa diferença, demonstrando compreensão do assunto.

Durante os comentários sobre grupos de pessoas que defendem o formato plano da Terra, houve risos, os mesmo se intensificaram quando mencionei que a maioria considerava da turma ao responder o questionário via essa ideia como "burrice". Ao questionar o motivo por trás dessa opinião, e questionar a turma se os mesmo poderiam explicar os motivos de nosso planeta ser esférico, a turma percebeu que tinha dificuldades de formular uma explicação bem fundamentada.

Retornando a discussão sobre a construção do conhecimento científico um grupo de estudantes questionou perguntando exemplos de influência de empresas na pesquisa e discussão científica, Partindo deste questionamento iniciei uma breve discussão sobre a influência das indústrias nas pesquisas sobre os efeitos prejudiciais do cigarro e o uso de chumbo e as intervenções das indústrias tabagistas e de chumbo dos séculos passados. Expliquei da possibilidade de interesses econômicos poderiam levar à distorção da verdade acadêmica por ganhos financeiros.

Ao tratar do consenso científico e como ele contribui para a unificação das conclusões na ciência, a turma mostrou envolvimento. Em seguida, abordei o tópico do formato do horizonte e os motivos do mesmo aparentar ser plano em um planeta esférico. Durante esta explicação os estudantes apresentaram diversas dúvidas quanto ao limite do campo de visão dos seres humanos e como poderíamos testar o mesmo. Em determinado momento, durante as explicações sobre o formato do horizonte, alguns alunos começaram a debater paralelamente, tentando construir argumentos em defesa e contra a Terra plana. Rapidamente, solicitei que retomassem o foco, pois estava planejado um momento específico para essa discussão.

Nesse ponto, escolhi anunciar a proposta de um debate sobre a teoria da Terra plana contra o formato real da terra . A reação dos alunos foi de agitação e entusiasmo, visivelmente interessados na ideia. Houve até risos diante da possibilidade de defender a Terra plana durante o debate.

Em suma, a aula no segundo período do dia 1º de agosto foi marcada por uma turma receptiva e envolvida, o que facilitou a execução da aula como planejada, a exploração de diversos tópicos e a proposta do debate sobre o formato de nosso planeta pareceu empolgar os alunos. Infelizmente nesta turma também fui incapaz de aplicar o plano de aula por inteiro, não conseguindo fazer a revisão sobre trigonometria. Observando a primeira aula das turmas 102 e 104 percebo que errei no cálculo de quanto tempo seria gasto para acalmar as turmas no início das aulas, junto a isso não levei em consideração o tempo que gastaria respondendo questionamentos dos estudantes quanto ao conteúdo.

Aula 2

Tópico: Aplicação da Trigonometria na Medida de Distâncias

Data: Turma 102 Dia: 01/08 Turma 104 Dia: 07/08

Plano de Aula 2:

Objetivos de Ensino:

- Apresentar a trigonometria como uma ferramenta para obtenção de dados na ciência, especialmente na astronomia.
- Exercitar a habilidade de aplicar os conteúdos de trigonometria na resolução de situações-problema.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

A aula será composta de duas etapas. Na parte inicial, revisaremos os conceitos de trigonometria, associando-os aos que acabaram por não ser revisados na aula 1 e buscaremos associa-los com o dia a dia dos estudantes.

Desenvolvimento:

Na segunda parte da aula efetuaremos uma atividade de investigação. Nela os estudantes serão divididos em grupos e cada grupo receberá uma trena e uma régua, o objetivo será utilizar a trigonometria para medir o tamanho do prédio onde as aulas ocorrem, O atuarei como mediador buscando auxiliar os grupos, fornecendo dicas e instruções para que todos alcancem um resultado.

Fechamento:

Realizaremos uma rápida discussão sobre os resultados encontrados, sobre a variação entre os

resultados entre os diferentes grupos e faremos a comparação com o tamanho real do prédio e qual foi a precisão de nossos resultados da atividade investigativa. Buscarei relacionar o método de medição indireta que foi utilizado com o método utilizado por Eratóstenes para encontrar o raio da terra que foi descrito na tarefa de leitura . Efetuarei também o recolhimento da tarefa de leitura para preparar a aula 3.

Materiais: Trens e régua

Observações: a aula fará uso do pátio do colégio

Turma 102

Iniciei a aula efetuando uma revisão de trigonometria que não havia sido capaz de finalizar na aula anterior. Um aluno da turma tinha contato prévio com o conteúdo de outro colégio, o que o levou a responder a maior parte das perguntas. Entretanto, a turma no geral me pareceu ter dificuldades, não fazia muitos questionamentos e nos momentos em que propunha situações de uso da trigonometria, tinham dificuldade de acompanhar. Dediquei mais alguns minutos para esclarecer algumas das dúvidas da turma, infelizmente o tempo que havia alocado para a revisão estava acabando. Escolho por avançar no planejamento para a segunda parte da aula.

Expliquei a dinâmica da segunda parte da aula, que consistiria na medição do prédio em que temos aulas. Antes que eu pudesse terminar de explicar as restrições em relação ao uso de medições diretas, como fita métrica ou régua, um grupo de alunos já sugeriu que seria fácil usar uma trena grande. Interrompi o grupo e expliquei que as medidas não seriam feitas diretamente e já dei a dica de que a turma teria de utilizar de trigonometria.

Dividi a turma em grupos, eles pareceram estar bem motivados e até agitados, participaram ativamente da tarefa. No entanto, percebi que tiveram bastante dificuldade de associar com conteúdo que eles haviam tido e necessitavam bastante da minha ajuda.

Como o pátio do colégio é extenso e algumas turmas com período vago tendem a utilizá-lo, alguns grupos se dispersaram e passaram o tempo conversando. Tive que chamar atenção deles, estes foram alguns dos grupos que não conseguiram finalizar a tarefa.

Duas alunas encontraram bastante dificuldade, mas, com minha ajuda, conseguiram organizar a metodologia para efetuar as medidas. Enquanto explicava para essas alunas, um dos grupos me chamou para tentar explicar que tinham tentado medir o prédio usando o tamanho de sua sombra, o que era interessante pois se relacionava ao próximo tópico. Ofereci ajuda a esse grupo, mas devido à presença de outros edifícios, não conseguiram efetuar as medições.

Dois dos grupos começaram a fazer as medidas, mas não conseguiram finalizá-las, alegando que faltou tempo. Outros dois grupos chegaram a efetuar as medidas e após retornarmos à

sala de aula, os auxiliei a efetuar os cálculos. Os resultados que eles encontraram foram relativamente plausíveis.

Próximo ao fim do período, reuni a turma e fiz um breve fechamento da atividade, comentando sobre a precisão do experimento. Solicitei que anotassem a margem de erro encontrada, a fim de compará-la com o experimento realizado por Eratóstenes na próxima aula.

Percebo que deveria ter colocado um tempo maior para revisão dos conceitos de trigonometria e semelhança de triângulos com a turma, devido a grande dificuldade que a mesma teve em transpor este conhecimento para a atividade que nós estávamos fazendo. Entretanto, por mais que a turma tenha tido dificuldade, ela apareceu aproveitar a atividade e gostar da proposta que estava sendo feita. Os alunos mesmo apresentando dificuldades tentaram criar teorias e propostas de como fazer medição, tendo alunos que tentaram propostas alternativas que não eram exatamente a solução do problema mas apresentavam raciocínios lógicos que mostravam o exercício das funções cognitivas de criação de hipóteses. Percebo também que a atividade teria fluído melhor se eu tivesse restringido mais a área de uso da turma, assim evitando que ela tivesse se dispersado e começado a conversar com outras turmas que estavam também no pátio devido aos períodos vagos.

turma 104

Iniciei a aula com a turma 104 da mesma maneira que fiz com a turma 102. Entretanto, nesta turma, observei uma participação mais intensa dos estudantes na discussão sobre trigonometria. Quando questionei o motivo, eles explicaram que haviam mencionado ao professor de matemática que precisariam usar trigonometria nas aulas de física. O professor de matemática decidiu fazer uma breve revisão do tópico com eles. Aproveitando o conhecimento prévio da turma sobre trigonometria, avancei na revisão e passei para a atividade planejada.

Inicialmente, a atividade estava programada para ser a mesma descrita na aula anterior com a turma 102, que ocorreu em 01/07. No entanto, como o clima estava chovendo, buscando evitar que os alunos se molhassem, optei por adaptar a atividade da seguinte maneira: em vez de medir o prédio, os grupos mediriam uma das janelas da sala de aula. Ao explicar a atividade à turma, notei que ela estava um pouco dispersa, e vários estudantes já tinham tirado lanches de suas mochilas e estavam comendo. Chamei a atenção desse grupo, que estava conversando e comendo, e pedi que esperassem um pouco mais, pois o intervalo ocorreria logo após a aula.

Concluí a explicação da atividade e perguntei se a turma tinha alguma dúvida sobre o que fazer na atividade. Após alguns momentos de silêncio, um estudante levantou a mão pedindo para ir ao banheiro. Como não houveram dúvidas por parte da turma, procedi com a divisão dos grupos, distribuí as trenas e dei início à atividade.

Enquanto os grupos tentavam pensar em como efetuar as medidas, circulei entre eles buscando fornecer auxílio, sem dar diretamente a resposta sobre como realizar as medidas. Percebi que a maioria dos grupos estava tendo dificuldade em chegar a uma solução.

Na tentativa de ajudar os estudantes, chamei a atenção da turma e relembrei que tínhamos revisado trigonometria e semelhança de triângulos com um propósito específico. Também mencionei o exercício sobre semelhança de triângulos que havíamos resolvido no início da aula. Com essas dicas, um grupo pareceu entender como medir a janela indiretamente e começou a anotar os valores. Os outros grupos começaram a efetuar medidas, mas o período terminou antes que pudessem finalizar.

Combinei com a turma que, no início de nossa próxima aula, na parte da tarde, efetuaríamos os cálculos para verificar a precisão das medidas que coletamos.

Destaco que fiquei muito alegre com a turma ter comentado com seu professor de matemática e terem feito uma revisão com ele. Interpreto este ato como um sinal que a turma estava empolgada com a atividade que seria feita. Infelizmente, devido ao clima a atividade foi feita em condições não ideais, o que acarretou na baixa motivação dos alunos ao fazer a atividade. Infelizmente a atividade poderia ter rendido mais caso pudesse ter sido feita no pátio.

Percebo que a turma ficou bem triste por não poder fazer atividade na rua. Entretanto, é interessante lembrar que mesmo nas condições os alunos apresentaram tentativas de criar hipóteses e testá-las mostrando que mesmo nas condições não perfeitas houve o desenvolvimento das habilidades de criação e teste de hipóteses.

Aula 3

Tópico: Discussão texto Histórico e uso da astronomia nas viagens

Data: Turma 102 Dia: 08/08 Turma 104 Dia: 14/08

Plano de Aula 3:

Objetivos de Ensino:

- Discutir a construção de argumentos científicos
- Debater o uso de argumentos científicos como argumentos decisivos em nossa sociedade
- Procedimentos:

Atividade Inicial:

A aula será dividida em três momentos, no primeiro irei finalizar os cálculos quanto aos resultados

de nossa atividade experimental e efetuarei uma reflexão com a turma quanto a precisão e margem de erro que encontramos.

Desenvolvimento:

Na segunda parte da aula Será efetuada uma discussão sobre o texto sobre a história do surgimento do movimento “Terraplanista” para leitura em casa que foi entregue na aula 1 e o questionário que o acompanhava, Infelizmente um pequeno número de estudantes entregou o questionário na aula 2 buscando sanar as dúvidas que tenham surgido por parte dos estudantes na leitura do texto.

No terceiro momento será realizada uma exposição dialogada acompanhada de uma breve discussão quanto ao experimento de eratóstenes e o uso de instrumentos de medição no passado e nos dias de hoje.

Fechamento:

Para preparar os alunos para o debate das próximas aulas (Aulas 4 e 5), será proposta uma atividade para ser realizada em casa. Os alunos serão incumbidos de buscar argumentos (científicos ou populares) sobre o formato da Terra e contra-argumentos, de modo que possam defender suas posições em uma discussão "civilizada". Ressaltando a importância da pesquisa criteriosa de fontes confiáveis ao buscar informações sobre o tema.

Turma 102

A aula da turma cento e dois, ocorreu no quinto período da manhã. Desta forma, último período antes do recesso para o almoço. E a turma parecia estar cansada. Digo isso pois percebi que ao entrar na sala a turma não estava agitada como de costume, muitos estavam sentados a conversa acontecia mas não era em alto volume e percebo que grande parte dos alunos estava suado e com as camisetas molhadas. Para confirmar minhas suspeitas pergunto se eles haviam tido aula de educação física. A turma confirma e um grupo de alunos na frente reclama dizendo que “o professor nos mandou jogar futebol no pátio descoberto, estava muito quente e nem todos nós estamos bem”. informo pra eles que se precisassem poderiam ir no banheiro para passar uma água no rosto e tomar uma água. Caso ainda não estivesse se sentindo bem me avisasse que eu liberaria sem problemas para que fossem até a disciplina pedir um chá, uma água ou outra coisa. Tendo conversado com a turma, vários estudantes pedem para ir ao banheiro trocar de roupa e passar uma água no rosto.

Quando estes estudantes retornaram a sala de aula. Inicio a aula relembrando a atividade que efetuamos na aula passada e finalizo os cálculos com as dos grupos que conseguiram finalizar a atividade na aula passada. Os alunos me auxiliam informando quais foram as medidas que eles encontraram e durante a execução dos cálculos para tentar calcular a medida do nosso prédio de

aulas. os alunos questionaram se isso foi feito assim na antiguidade e se sim, como poderiam medir os ângulos? que facilitariam os cálculos e qual ferramenta era utilizada para medir as distâncias. Para responder essa pergunta eu adianto, um pouco, o comentário que eu faria na segunda parte da aula e parto para a introdução da existência de um instrumento, o astrolábio. Eu selecionei e trouxe uma fotos desse instrumento para explicar pra eles o seu funcionamento.

Ao mostrar o instrumento questiono se a turma teria alguma ideia de qual seria o papel e em quais situações ele seria utilizado. A turma tenta responder supondo que ele poderia ser utilizado nas construções, ou em aulas de matemática. Até que um aluno reconhece que já viu algo semelhante em um filme que o protagonista utiliza para auxiliar na navegação. Tomo este comentário para explicar que esse instrumento era usado na astronomia, na navegação e nas construções sua função era medir os ângulos entre o plano de visão do de quem está medindo e o objeto.

E que a altura total do objeto, ou sua altura relativa no céu poderia ser calculada e com esse ângulo encontrado fazendo uso dos cálculos que nós havíamos conversado em nossa aula anterior. Questionei a turma se eles imaginavam que um objeto semelhante ainda seria utilizado nos dias de hoje ? A turma não responde por alguns segundos até que um estudante localizado no centro da sala diz que provavelmente sim, mas não tem ideia de como seria seu uso.

Confirmando para a classe que mesmo séculos depois da utilização comum do astrolábio a metodologia de efetuar medidas através dos ângulos ainda é utilizada trago o exemplo do Teodolito, um instrumento da geografia e da geologia que é utilizado para fazer estas mesmas medições. Completo a explicação sobre as nossas medidas. E faço uma reflexão com os alunos sobre a incerteza que tínhamos em nossas medidas. Como havia somente duas medidas, essa incerteza seria relativamente alta, a turma encontrou o prédio de aula teria entre onze e quatorze metros, desta forma o tamanho médio do prédio seria 12,5 metros com incerteza de $\pm 1,5\text{m}$. A turma comenta que esta é uma incerteza que parece ser grande. Então efetuo com a turma o cálculo para vermos qual é a porcentagem de incerteza em nosso cálculo, Nossa incerteza era 12% do valor total médio. Comento que esta incerteza pros dias de hoje é realmente alta, mas comparando com situações onde não temos como efetuar nenhuma média esta valor mesmo com incerteza já nos daria informações suficiente para utilizar. Comento também que se nós tivéssemos tomado medidas mais precisas, tomando um cuidado maior em cada etapa, teríamos uma incerteza ainda maior. Comentei brevemente que também teríamos resultados melhores se fizéssemos mais medidas.

Partindo para o próximo momento da aula. Introduzi o experimento de eratóstenes e questiono novamente se os alunos se eles haviam feito atividade de leitura, eu pergunto sabendo que eles não haviam feito pois na aula anterior eles não haviam entregue os textos os questionários da

atividade de leitura, Os alunos me respondem que “*Acabamos esquecendo de fazer as atividades e O lider da turma não nos passou o PDF*” neste momento o líder da turma levanta e fala em tom de voz alto que tinha passado sim o PDF e a turma que não havia visto.

Desta forma, não pude fazer o ensino sob medida como planejado. Somente dois alunos haviam respondido e suas respostas não eram muito aprofundadas. Entretanto, utilizei uma delas nela o estudante havia expressado que não havia entendido que era ele e como sua profissão influenciou suas produções. Eu relembro a turma que caso eles queiram se aprofundar mais no tema que iremos conversar o texto que havia passado pra eles introduz explicando um pouco sobre o que foi a biblioteca de Alexandria e quem foi a pessoa de eratóstenes. e comentei um pouco da linha de raciocínio que ele tinha para chegar na conclusão do formato da terra. Explico sobre a diferença das sombras entre as duas cidades. Com a turma faço o caminho matemático utilizado por eratóstenes para efetuar o cálculo do raio da terra. Questiono os alunos se eles haviam entendido, o que eles achavam deste método, se ele ou fazia ou não sentido. Alguns alunos me responderam que sim já que o método utilizado era semelhante ao que eles haviam conversado anteriormente comigo sobre a trigonometria. Entretanto estavam com um pouco de dificuldade em entender os cálculos. Eu relembro que eles não precisavam se preocupar já que os cálculos seriam não seriam o ponto principal de nossa aula mas sim o entendimento de como esse método foi feito.

Busco efetuar uma discussão sobre se a descobertas de Eratóstenes teriam sido aceitas pela comunidade, grande parte dos alunos suspeita que não, argumentam que os cálculos que ele fez são difíceis de entender e não fariam sentido para uma pessoa que não tivesse estudado. Partimos para a discussão sobre as escolas de pensamento na ciência e como que vários grupos já tinham ideias semelhantes de Eratóstenes.

Infelizmente a aula começou com um contratempo pois a turma estava muito cansada e exausta da aula de educação física que eles haviam tido antes mas no geral o rendimento da turma foi bom é interessante perceber que por mais que eles tenham dificuldades em acompanhar a matemática eles foram capazes de acompanhar os raciocínios e formar argumentos baseados na e as lógicas que foi utilizada na época.

Turma 104

Na aula de hoje da turma 104 estavam presentes 28 alunos.

A aula ocorreu no o primeiro período após o recreio, a turma estava deveras agitada ao entrar na sala e cumprimentar a turma sou ignorado e se fez necessário chamar a atenção diversas vezes e solicitar pelo menos quatro grupos de alunos separados para sentarem . Após conseguir a atenção dos estudantes prossigo a fazer as mesmas reflexões que efetuei no início da aula com a

turma 102 efetuando o cálculo do tamanho da janela no caso da turma 104 e discutindo sobre os valores encontrados e duas incertezas.

Tendo finalizado esta discussão pergunto se os alunos haviam pelo menos efetuado a leitura do texto da tarefa de leitura já que o questionário não havia sido entregue na aula passada como fora combinado. Infelizmente somente três alunos haviam feito a leitura do texto então início uma explicação sobre o experimento de eratóstenes buscando apresentar o contexto histórico de onde o experimento foi feito e como foi o seu aceite.

Durante a explicação do experimento de eratóstenes, dois alunos levantam a mão e perguntam como foi feita a medição do ângulo? Aproveito esta pergunta e início uma discussão sobre instrumentos de medição utilizados no passado e como estes instrumentos influenciaram nos instrumentos modernos e dou exemplo do teodolito, o equipamento é capaz de medir o ângulo entre as dimensões de um objeto e o plano de visão do usuário.

Após a explicação retorno ao experimento de Eratóstenes e junto com a turma busco efetuar o cálculo que ele havia feito para chegar no raio da Terra. Os alunos apresentam dúvidas quanto à origem da relação entre a circunferência de uma esfera com o seu raio e o π . Busquei explicar brevemente esta relação já que o tempo que tínhamos era limitado e combinei com a turma que eles perguntariam ao seu professor de matemática sobre esta relação diretamente.

Tendo finalizado a explicação do experimento de eratóstenes. Discuto com a turma sobre o aceite desta ideia e como este aceite e se o mesmo pode ser comparado com o aceite de ideias no meio comum e no meio científico hoje em dia. Após essa discussão foi efetuada a introdução da atividade de pesquisa de argumentos sobre o formato da Terra para o debate que acontecerá na próxima aula a turma precisou ser chamada atenção mais uma vez pois estavam muito agitados e com grandes grupos de conversa mas pareceram estar empolgados quanto ao debate.

Novamente percebo que a turma quando em contato com atividades que os motivem tem uma participação muito maior nas tarefas do que em atividades mais tranquilas ou mais calmas que sejam mais focadas em exercícios.

Infelizmente ambas as turmas não efetuaram as tarefas de leitura assim o ensino sob medida não foi completo, já que não pude analisar os questionários previamente as e montar uma aula baseada nas dificuldades das turmas. Posso imaginar alguns possíveis motivos para a ausência de participação de ambas as turmas entre eles: A presença de provas finais e provas de área concomitantes ao período de minhas aulas, Posso atrelar essa não participação também ao colégio ser de Turno Integral. Deste modo as turmas já passam grande parte do seu dia no colégio. Tendo somente a parte da noite em casa. Desta forma, os estudantes ao chegarem estão cansados e não tem motivação para executar ainda mais uma tarefa relacionada ao colégio. Talvez em colégios onde se apresenta o turno integral seja necessário fazer atividades que não necessitem tarefas em casa ou

que se usem períodos que o colégio disponibiliza dentro do seu cronograma para trabalhos ou tarefas a serem feitas no próprio horário do colégio .

Aula 4

Data: Turma 102 Dia 14/08 Turma 104 Dia 15/08

Tópico: Organização dos grupos para o debate

Objetivos:

- Exercitar as habilidades de organizar argumentos, planejar métodos de argumentação visando convencer outro grupo quanto ao formato da terra;
- Criar e identificar a qualidade de argumentos com base na construção científica;

Procedimentos:

atividade inicial:

A aula será iniciada com uma explicação da proposta desta e da próxima aula: um debate de sobre o formato de nosso planeta (Terraplanismo VS Terra esférica). Para o debate a turma será dividida entre “terraplanistas” e “Movimento terra esférica” e os alunos serão divididos em grupos de 3 a 4 pessoas e deverão organizar argumentos sobre o formato de nosso planeta buscando convencer o outro grupo Terra. No dia do Debate cada grupo terá a oportunidade de apresentar seus argumentos que serão questionados pelo lado oposto.

Desenvolvimento:

Os grupos serão orientados pelo professor a utilizar o tempo desta aula para organizar um plano de debate baseado em argumentos previamente pesquisados, de forma a convencer o outro lado quanto à sua opinião. Eles também deverão preparar questionamentos para refutar os possíveis argumentos utilizados pelo grupo opositor. A ênfase estará em garantir que os argumentos sejam embasados da melhor forma possível.

Fechamento:

Ao final da aula, será solicitado que os grupos finalizem os argumentos em casa e estejam prontos na próxima aula para o debate subdivididos em trios, e cada trio ficará responsável por apresentar um argumento durante o debate que ocorrerá na aula seguinte.

Turma 102

Na aula de hoje da turma 102 estavam presentes 22 alunos.

Começo a aula perguntando se os alunos haviam feito a tarefa de casa de pesquisar argumentos para o debate. Os alunos explicam que devido aos provões e provas de área não tiveram tempo, argumentaram também que havia ocorrido o dia dos pais no fim de semana passado e por estes motivos não pesquisaram. Um sentimento que se reverberou pela sala foi o de ser corrido e faltar tempo para organizar os argumentos, Expliquei que haviam tido um pouco mais de uma semana para efetuar a pesquisa e que nós teríamos somente mais 3 aula desta forma nosso cronograma estava realmente apertado. A turma pareceu entender e combinamos que eles teriam este período para em grupos organizar seus argumentos para apresentação.

Durante esse período o professor ficou disponível para auxiliar os grupos e fiquei passando por todos os grupos para auxiliá-los na organização de argumentos. Ao passar pelos grupos percebo que vários grupos estavam sem internet devido a uma falha na internet do colégio e como não tinham pesquisado previamente foi dado a opção de juntar aos grupos que tivessem internet e organizassem argumentos juntos. Lembro a turma que não precisavam buscar argumentos somente da internet, mas que eles poderiam tentar argumentar do ponto de vista deles desde que buscassem fundamentá-los da melhor forma possível.

Na segunda metade do período, um grupo de alunos me chamou e argumentou que era muito difícil criar argumentos a favor da Terraplana porque no ato de procurar eles, já surgiam soluções para os mesmos e questionam se isso era uma das ideias originais desta atividade.

Chamo a atenção da turma para explicar que nós já sabemos a resposta desse debate mas estamos o fazendo para ter um pouco da experiência do que é um debate científico e como é a atividade de criar e organizar argumentos não usando somente nossas opiniões mas tentando embasar com fontes e referências.

Ao final do período percebi que os estudantes tiveram bastante dificuldade e ao final do período ainda não estavam preparados. Desta forma combino que os primeiros 10 min do próximo período seriam utilizados para finalizar os preparos.

Quanto a preparação do debate acho importante frisar que em próximas aulas com mais tempo no cronograma alocado eu daria pelo menos duas semanas para os alunos organizarem os argumentos entre si em casa e após essas duas semanas faria esta aula onde eles teriam que apresentar os argumentos para os seus grupos e então escolheriam qual desses argumentos seriam utilizados. Outra coisa que eu também faria seria separar a um horário na sala de informática caso o colégio a tenha e utilizar dessa sala para os alunos terem um acesso mais facilitado à internet.

A aula ocorreu no primeiro período. Ao entrar na sala, cumprimentei a turma e perguntei como eles estavam. Poucos responderam, alguns mencionaram que estavam bastante cansados devido às provas realizadas na sexta-feira passada, na segunda-feira e as que ainda teriam mais provas hoje. Procurei acalmar a turma, comentando que essa fase de avaliações logo passaria, já que era o último dia da semana de provas, e assegurei que tudo correria bem.

Ao começar os momentos de discussão sobre o debate, perguntei aos estudantes se tinham preparado argumentos em casa, conforme havia solicitado na aula anterior. A maioria dos alunos respondeu que não. Eles explicaram que, devido às provas, acabaram se esquecendo dessa tarefa e focaram mais nos estudos. Combinei com a turma que utilizassem este período para procurar e organizar argumentos usando seus celulares como ferramentas de pesquisa.

Separei a turma em grupos de quatro pessoas. Após formados os grupos, a turma se mostrou agitada devido ao sorteio que determinaria qual ponto de vista deveriam defender: Terraplana ou Esférica. Depois de divididos, pedi que organizassem argumentos a favor do ponto de vista sorteado. Ressaltei a importância de procurar também por argumentos contrários às suas teorias, a fim de se prepararem para responder às perguntas dos outros grupos. Expliquei que no próximo período teríamos o debate propriamente dito.

Percebi durante a explicação da atividade que um grande grupo de alunos não estava prestando atenção e após não havia começado a fazer a atividade. Eram alunos do lado do formato esférico da Terra. Eles relataram ter dificuldades em usar a internet e encontrar argumentos bem fundamentados. Sentiam receio de não conseguir e de passar por constrangimento. Para tranquilizá-los, chamei a atenção da turma e expliquei que a atividade não teria um lado vencedor ou perdedor, mas o foco estava em tentar desenvolver argumentos embasados na ciência. Era uma oportunidade para adotar o papel de cientista ou defensor de uma teoria alternativa e entender um pouco da linha de pensamento do outro grupo.

Continuando a passar pelos grupos, ofereci ajuda quando necessário, fornecendo algumas dicas. Nesse momento, um grupo de alunos me chamou, pois haviam encontrado um site que apresentava um argumento sobre a impossibilidade de um eclipse lunar na perspectiva da TerraPlana. Conversei com eles e tentei ajudá-los a compreender, deixando anotado que, na aula seguinte, após o debate, buscaria aprofundar a explicação sobre esse fenômeno e sua inviabilidade na teoria da Terraplana.

Chegando próximo ao fim do período percebi que a turma 104 da mesma forma que a turma 102 não havia progredido tanto quanto o esperado e precisaria de um pouco mais de tempo. Decidi combinar com eles que os primeiros dez a quinze minutos da aula seguinte seriam reservados para finalizar os argumentos para o debate.

As reflexões que eu trago da turma 104 são semelhantes às da turma 102. O que eu adicionaria talvez. Seria que trazer alguns argumentos iniciais para auxiliar os grupos, principalmente os grupos com a parte de defesa mais difícil, seria muito proveitoso para o aprendizado dos estudantes. Já que os grupos que defendiam o formato esférico da terra sentiram muita dificuldade, pois deveriam buscar argumentos embasados na ciência. Enquanto os grupos que tentavam defender a terra com formato plano não precisavam se embasar tanto na ciência. Então tiveram uma atividade muito mais fácil.

Aula 5

Tópico: Debate quanto ao formato da terra

Data: Turma 104 Dia 15/08 e Turma 102 Dia 14/08

Plano de Aula 5

Objetivos:

- Exercitar o uso de argumentos científicos e a capacidade de identificar falhas e ou incongruências em argumentações não embasadas
- Prover a experiência na construção e utilização de argumentação como forma de resolução de problemas

Procedimentos:

A aula será iniciada com um reforço sobre a importância do respeito mútuo e do uso de argumentos que abordam exclusivamente o tema predefinido, evitando ataques pessoais ou a outros grupos. Será enfatizada a necessidade de um debate construtivo.

Desenvolvimento:

Será efetuado o debate entre os grupos, onde cada um defenderá sua posição (Terra esférica ou Terraplanismo). O professor atuará como mediador na discussão, buscando manter a organização e os tempos de fala de cada grupo. Será encorajada a utilização de argumentos científicos embasados e a capacidade de analisar criticamente as falhas ou inconsistências nas argumentações apresentadas.

Fechamento:

Ao final da atividade, será realizada uma reflexão com a turma sobre a importância dos debates científicos sociais que ocorrem em nosso país e no mundo, especialmente em eventos de tomada de

decisão. Os alunos serão incentivados a reconhecer a relevância da argumentação bem fundamentada e da escuta ativa como ferramentas essenciais para a resolução de problemas e a construção de uma sociedade mais informada e consciente.

Turma 102

Início a aula da turma cento e dois relembrando os alunos que nós tínhamos os primeiros dez minutos do nosso período para finalizar os argumentos dos grupos, lembro também que nossa atividade é uma atividade de interpretação de papéis e nós não estamos tentando chegar a uma conclusão quanto ao formato de nosso planeta mas sim exercitando nossa habilidade de organizar e apresentar argumentos embasados em referenciais científicos. Reforço que é muito importante mantermos a civilidade, podemos atacar os argumentos e criticar as falas dos outros grupos, Mas nunca as pessoas que estão apresentando os argumentos, Nós podemos criticar a qualidade dos argumentos, a veracidade de seus fatos, mas nunca o caráter das pessoas.

A turma apresentava-se muito animada não estando agitados ao ponto de não serem funcionais, mas eles rapidamente se organizaram e logo começaram a organizar os seus argumentos. Vários alunos me chamam e passo por entre os grupos conversando com eles e auxiliando eles na finalização dos seus argumentos. Tendo se encerrado o tempo para finalização dos argumentos, partimos para efetuar o debate. Para iniciar o debate separou a turma em dois grandes grupos e antes mesmo de perguntar qual grupo gostaria de começar, um dos grupos do lado do “terraplanismo” rapidamente se disponibiliza para ser o primeiro a apresentar suas propostas.

Eles apresentam um argumento baseado na permanência da água em nosso planeta. E tentam da melhor forma possível embasar o porquê não faria sentido num planeta esférico a água se comportar como nós apercebemos. Dois grupos do lado oposto, antes mesmo de terem seu momento para apresentar contra argumentos, levantam a mão querendo apresentar críticas a esse argumento, peço que esses grupos esperem que ao fim da fala deles seja dado o tempo para os seus contra argumentos.

Quando é dada a palavra para ele, comentam que a água permaneceria sim em nosso planeta devido a inércia, que devido a ela mesmo com a rotação do planeta a água rodaria junto com ele. Somado a isso a gravidade que faria a água ficar presa ao planeta e não escorrer dele como argumentava o grupo “terraplanista”.

O grupo seguinte a falar é do lado da terra esférica, O argumento utilizado pelo grupo sobre o comportamento das sombras, descrevem como seria o comportamento das sombras numa situação onde a terra fosse plana e que este comportamento não é percebido em nosso dia a dia. O contra

argumento apresentado pelos “terraplanistas” usa a teoria do sol pequeno onde se imagina um sol muito menor e próximo de nosso planeta.

Do lado dos “terraplanistas” um grupo faz uma pequena brincadeira formando chapeuzinhos de papel imitando chapéus de alumínio. Eu peço que a turma se acalme e lembre que nós estamos num debate sério ou pelo menos atuando como seria um debate sério. Então eles guardam os chapéus e expõem a sua argumentação para turma. Argumentam que a posição das estrelas do ponto de vista deles não deveria ocorrer como nós a vemos todas as noites, pois se o planeta girasse como é descrito pela ciência, seria percebido um movimento muito maior das estrelas, o que não acontece em nosso dia a dia. O grupo do lado da terra esférica se expressa dizendo saber que isso está errado mas não conseguem argumentar, qual é o erro deste modo não conseguem criar um contra-argumento.

Após esses primeiros grupos iniciais, os grupos subsequentes apresentam argumentos semelhantes e nenhum argumento novo é adicionado. Mas todos os grupos estavam apresentando com grande motivação e por mais que houvesse um certo grau de conversa todos os alunos estavam prestando atenção na aula. Infelizmente o tempo já estava acabando, os estudantes estavam pedindo que nós continuássemos na aula seguinte. Infelizmente relembro eles que os nossos períodos já estavam bem limitados devido a mudanças no cronograma do colégio e não poderíamos continuar na próxima aula. Assim encerra o debate e parabenizando a todos pois a turma toda havia participado e tentado apresentar seus argumentos.

Esta aula foi exatamente o que eu havia planejado e fluiu da melhor maneira que eu pensava, dadas as limitações, como o pequeno tempo que os alunos tiveram para planejar os seus argumentos e a falta de internet no período que havíamos separado para pesquisa. Em uma próxima aplicação desta proposta didática, o que eu faria de diferente seria que eu gastaria uma aula inteira somente para apresentar como seria o debate falando etapa por etapa e frisando especificamente que eles deveriam manter o silêncio para ouvir o outro antes de falar e separaria um tempo maior para a pesquisa dos argumentos por parte dos estudantes. Mas no mais foi uma ótima aula.

Turma 104

A aula teve início logo após o recreio, e a turma encontrava-se agitada devido ao retorno da pausa. Levei alguns minutos para acalmá-los e lembrá-los da divisão planejada para o período: o primeiro momento seria dedicado à organização das questões para o debate, enquanto o segundo momento seria reservado para o próprio debate. Com a turma mais calma, expliquei a sequência das atividades.

Primeiramente, pedi que continuassem a tarefa de organizar as questões para o debate. Já haviam se passado cerca de cinco a dez minutos desde o início do período quando consegui

estabelecer um ambiente mais tranquilo. Concedi mais dez minutos para que discutissem e se organizassem. Durante esse intervalo, nenhum aluno pareceu necessitar de ajuda ou me chamou. No entanto, ao circular pelos grupos, percebi que os grupos estavam com dificuldades, já que os argumentos organizados não estavam muito aprofundados.

Após esgotado o tempo de organização, dei início ao debate. A turma foi dividida, com grupos que defendem a Terraplana de um lado e os que defendem o formato esférico do outro. O debate ocorreria no mesmo formato do anteriormente conduzido com a turma 102. Perguntei se algum grupo gostaria de apresentar seus argumentos primeiro. Como nenhum grupo se manifestou, optei por iniciar com o lado que defendia a Terraplana.

O primeiro grupo apresentou o argumento de como a água dos mares permaneceria na Terra. Argumentaram que, em nosso cotidiano, quando há objetos em movimento, a água escorre e cai. Como então a água ficaria presa a um planeta que se move rapidamente? Os outros grupos tentaram responder, mencionando a gravidade e a inércia que manteriam a água na posição. No entanto, os grupos não conseguiram explicar bem como a inércia atuaria para manter a água na Terra.

Após essa rodada, um grupo que defendia o formato esférico da Terra se apresentou. Utilizaram o argumento de Eratóstenes, tentando explicar com suas próprias palavras por que as sombras deveriam se comportar de maneiras específicas em uma Terra esférica. O grupo não se aprofundou muito, e ao serem questionados pelo lado que defendia a Terraplana sobre como provar este comportamento em pequenas regiões, tiveram dificuldades para explicar. O grupo “terraplanista” seguinte tentou argumentar que seria possível explicar as sombras com um sol pequeno e próximo da superfície. Porém, ao serem questionados pelos grupos adversários sobre se, não poderíamos ver objetos acima do sol e da lua caso estivessem tão próximos. Embora tenham tentado explicar, não conseguiram oferecer uma resposta coesa.

Neste momento me chamou a atenção o fato de que os grupos de alunos que estavam defendendo a Terraplana estavam utilizando argumentos pouco fundamentados. Pareciam estar se divertindo pela falta de necessidade de embasamento, enquanto os grupos que defendiam o formato esférico da Terra estavam apresentando dificuldades pela exigência de basear seus argumentos em evidências científicas. É importante ressaltar que os grupos seguintes não trouxeram discussões mais aprofundadas ou diferentes, com vários argumentos se repetindo em comparação aos grupos anteriores.

Um argumento interessante surgiu logo antes do final do debate, O grupo era formado por quatro alunas. Elas utilizaram o argumento já discutido previamente em nossas aulas sobre o campo de visão e como ele deveria se compor em uma Terraplana. Utilizaram como exemplo o campo de visão que os alunos tinham ao olhar das janelas da sala e que este campo de visão não condizia com o esperado na terraplana. Esse argumento pegou os grupos que defendiam a Terraplana

desprevenidos, e não foram capazes de formular questionamento. Devido ao tempo disponível, encerramos a aula aqui. Todos os grupos apresentaram suas posições, mas não conseguimos aprofundar a discussão pós debate. Isso será abordado na próxima aula.

A turma 104 me pareceu mais desmotivada quanto ao debate, por mais que todos os grupos tenham argumentado, os argumentos apresentados foram mais curtos e menos embasados quando comparados aos da turma 102 e grande parte da turma parecia não prestar muita atenção quando os outros grupos estavam apresentando seus argumentos. Devido a isso foi perceptível o menor número de contra-argumentos apresentados pela turma e de interações entre os grupos. Posso supor que isso tenha acontecido em parte pela exaustão da turma, o debate ocorreu após a semana de provas é possível considerar que os alunos estavam cansados e ansiosos com os resultados das provas. Outro motivo para um menor rendimento da turma é que no dia do debate a turma estava com um número bem reduzido. Estavam presentes somente vinte alunos.

O debate não ocorreu como planejado. Entretanto foi possível perceber que mesmo com essas dificuldades a turma tentou argumentar e os estudantes apresentaram argumentações baseadas nas aulas que tivemos e nas percepções que eles tiveram de ambos os movimentos.

Aula 6

Tópico:Fechamento do debate e discussão Ciência e sociedade

Data: Turma 102 Dia: 15/08 e Turma 104 Dia: 28/08

Plano de aula 6

Objetivos de ensino:

- Discutir o negacionismo da ciência, finalizando o tema do formato da terra
- Retomar problemas relevantes questionados na aula 1 e mostrar a ciência como uma possível ferramenta para buscá-los.

Procedimentos:

Atividade inicial:

Iniciarei a aula inquirindo os alunos quanto a experiência vivida no debate. Após será efetuada uma discussão sobre as percepções dos estudantes quanto à onda de negacionismo da ciência em nosso país e como a sociedade e a ciência tem interagido com este movimento além de abordar os impactos desse fenômeno na sociedade.

Desenvolvimento:

Em seguida, será realizada uma exposição dialogada sobre como a ciência e a tecnologia afetam o

cotidiano dos estudantes mostrando exemplos práticos desta influência.

fechamento: Na parte final da aula questionarei os estudantes quanto a suas percepções quanto a cidadania e como a ciência interage ou não com ela.

Turma 102

Iniciei a aula parabenizando a turma pelo debate da aula anterior e lembrei aos alunos que o debate visava interpretar papéis, apresentar e defender argumentos de diferentes pontos de vista. Destaquei que não havia um grupo vencedor, já que o objetivo era desenvolver habilidades argumentativas, ainda mais considerando que nosso tema tinha uma resposta objetiva.

Em seguida, abordei com a turma o surgimento de movimentos “anticiência” no país e discutimos possíveis motivos para este crescimento e como estes grupos afetam a sociedade. Alguns alunos levantaram questões e comentários, como se pessoas poderiam estar sendo pagas para defender essas posições, se algo deu errado com a ciência em algum momento, ou se as pessoas simplesmente gostam de teorias da conspiração.

Outros alunos mencionaram não conhecer ninguém em sua comunidade que fosse anticiência ou antivacina, mas observaram a presença dessas posições na internet. Um aluno neste momento compartilhou com a turma que tinha um parente com medo da vacina, mas depois que a maioria das pessoas foi vacinada, ele mudou de ideia e se vacinou.

Utilizei as contribuições dos alunos para conduzir uma discussão sobre os motivos destes movimentos, destacando que movimentos anticiência muitas vezes envolvem teorias da conspiração e motivações financeiras, com pessoas lucrando com práticas não cientificamente comprovadas apoiadas por estes movimentos. Também mencionei brevemente o uso político desses movimentos para angariar apoio.

Abordei com os alunos como esses movimentos poderiam ser prejudiciais a nossa sociedade, como o movimento antivacina que pode resultar no retorno de doenças que eram consideradas extintas. Alguns alunos questionaram os riscos das vacinas, expliquei que, como qualquer medicamento, as vacinas têm riscos, mas são rigorosamente testadas, especialmente as vacinas infantis, para proteger as crianças e a população em geral de doenças graves. infelizmente tenho que finalizar a discussão com a turma já o período já estava se encerrando.

Turma 104

A aula do dia 28/08 com a turma 104 ocorreu no primeiro período da manhã.

Inicialmente, notei que apenas quinze alunos estavam presentes, um número consideravelmente baixo para essa turma. Ao questionar os estudantes sobre o motivo desse número reduzido, eles mencionaram que alguns ainda estavam no pátio ou no refeitório, e que o ônibus costumava atrasar nas segundas-feiras. Diante disso, decidi esperar alguns minutos para garantir que o maior número possível de alunos participasse da aula, pois esta era importante para encerrar o debate.

Cinco minutos após o início programado da aula, decidi começar a aula para ter tempo suficiente para cobrir o conteúdo planejado. Iniciei perguntando aos estudantes sobre suas experiências no debate e quais aspectos eles gostariam de destacar dessa atividade. Dois alunos se manifestaram, um expressando ter gostado do debate, mas desejando mais tempo de preparação, enquanto o outro mencionou ter achado o debate um pouco chato, pois seu grupo não participou muito, e ele teve que fazer tudo sozinho.

Nesse momento, houve uma batida na porta, e dez alunos que estavam no refeitório ou chegaram atrasados se juntaram à aula, já que era o primeiro período da segunda-feira. Eles cumprimentei ele, e expliquei que estávamos discutindo a experiência do debate.

Perguntei aos alunos recém-chegados se eles tinham algo a comentar sobre o debate, e uma aluna mencionou que era fácil falar a favor da terraplana, já que não era necessário embasamento, e essa opinião foi compartilhada por vários alunos. Discute brevemente a facilidade de defender argumentos não embasados e destaquei a complexidade de buscar embasamentos sólidos.

Com a turma completa, parabeno a todos pelo debate, enfatizando que não havia um vencedor, mas que havíamos concluído nosso objetivo de desenvolver habilidades argumentativas e de análise crítica de argumentos científicos e não científicos. Perguntei aos estudantes se a facilidade de criar argumentos não embasados era algo que encontravam em situações cotidianas e se conseguiam analisar como isso afetava suas vidas. A turma pareceu concordar e refletir sobre essa questão. Entretanto nenhum aluno quis comentar o que estava pensando.

Em seguida, abordei os movimentos antivacina e anticiência, questionando se a perspectiva da turma sobre a origem e influência desses movimentos havia mudado com base em nossas discussões anteriores. Os alunos expressaram a opinião de que esses movimentos não eram apenas resultado de burrice, mas poderiam ter influências externas, como grupos ou pessoas que visavam lucrar com eles. Fizem referência a exemplos, como empresas tabagistas apoiando pesquisas que minimizam os riscos do tabaco ou empresas de petróleo apoiando movimentos que negavam o aquecimento global para proteger seus interesses.

Por fim, questionei os alunos se percebiam agora como a ciência e a tecnologia influenciam os diálogos na sociedade e em suas vidas cotidianas. Eles começaram a refletir sobre isso, mas o

sinal do período tocou, e a aula teve que ser encerrada, pois o próximo período começaria após o intervalo.

Reflexões da aula 6

Acho interessante destacar que ambas as turmas apresentaram uma grande participação na aula propondo questionamentos, interagindo entre si e com o professor. Ambas as turmas conseguiram argumentar quanto aos possíveis motivos da existência de movimentos que se opõem à ciência. As turmas também conseguiram contextualizar as influências desses movimentos no seu dia a dia, como por exemplo o aparecimento de pessoas que têm medo das vacinas.

Aula 7

Plano de Aula 7

Tópico: Avaliação

Data: Turma 102 Dia: 28/08 e Turma 104 Dia: 28/08

Objetivos de ensino:

- Aplicação de uma atividade avaliativa

Procedimentos:

Esta aula será composta por uma avaliação composta de 4 questões repetidas do questionário inicial de nossas aulas e 4 questões baseadas em nossas discussões em aula.

A aula será iniciada com uma breve explicação sobre a importância de uma avaliação e lembrando que esta avaliação compõe parte da nota dos estudantes. após o momento inicial será aplicada a prova, durante a prova o professor atuará sanando dúvidas

Recursos: Folhas da avaliação e Quadro negro

turma 102 aula 7 28/08

A aula do dia vinte e oito da turma cento e dois ocorreu no terceiro período da manhã e ao adentrar na sala da turma percebo que todos os estudantes estavam em aula e pareciam estar um pouco cabisbaixos ao perguntarem queriam a turma ou do porquê. Eles explicam que o professor de matemática deles havia comentado que esse seria o último dos meus períodos com eles. E eles

estavam tristes pois tinham gostado de nossas aulas e gostariam de ter mais tempo para ter outros debates e outros de outras conversas.

Tentando acalmá-los eu comento que desde o início já era esperado que isso aconteceria que nós teríamos um tempo limitado mas comento que a turma aproveitou muito esse tempo e eles não deveriam ficar tristes pois talvez no futuro haveria outras oportunidades.

Relembro a turma que hoje sendo nossa última aula, a pedido do professor Regente, nós teríamos uma pequena avaliação e que essa avaliação seria constituída de oito questões. Peço para alguns alunos que estão na frente da sala para me auxiliarem na distribuição dos questionários enquanto eu distribuo os questionários os alunos perguntam “Quanto vai valer esta prova ?, o debate valeu quanto ?”. Buscando acalmar a turma, eu tiro um minuto da entrega dos questionários para explicar que a nota seria baseada em três quesitos: sua participação em minhas aulas, sua participação no debate e o questionário que iríamos fazer hoje. Complemento dizendo que no debate eu avalei quanto os grupos se esforçaram, se tentaram montar argumentos e contra argumentos. Desta forma não importava qual grupo “venceu” o debate, mas sim que os grupos tentaram argumentar e participar.

Percebo que a turma ainda estava insegura quanto a avaliação, de modo a tranquilizar a turma eu complemento que toda turma ganharia a nota máxima na parte do debate, os grupos sem exceção participaram ativamente das discussões e tentaram argumentar.

Tendo sido finalizada a entrega do questionário Eu explico que quatro questões do nosso questionário se repetiram. Eram quatro questões que já foram feitas no primeiro questionário que eu dei ainda antes do recesso de inverno. Eram questões que não eram de cunho avaliativo mas sim com o objetivo de perceber se havia alguma alteração nas percepções deles quanto a física e quanto a cidadania. As outras quatro questões eram baseadas no que nós conversamos em aula. Sendo baseadas em cada uma e uma dos tópicos que nós abordamos e dialogamos. Relembro a turma que o questionário teria que ser feito sem duplas ou grupos sem a necessidade de acesso à internet, já que ele era focado principalmente em suas opiniões.

Durante a execução do questionário, um aluno dos que mais havia participado durante o debate, veio até mim questionar quanto a questão de número sete que abordava sobre justificar para alguém o formato do nosso planeta. E ele pergunta “ ah eu não posso só dizer pra ela procurar na internet”. Aproveito esta questão para falar à turma que essa questão em específico te dá uma situação onde uma pessoa que está conversando contigo, desta forma não poderíamos simplesmente mandar ela ir pra internet. Tentem explicar com as palavras de vocês porque do nosso planeta esférico, pensem em um parente ou amigo perguntando pra vocês. Ainda auxiliando na questão 7 comento “Tentem usar argumentos semelhantes aos que vocês utilizaram durante o debate”.

Tendo se finalizado essa explicação a turma aparece concordar e se acalmar e continuam respondendo o questionário. Passando-se por volta de dez minutos um grupo de alunos pede para ir ao banheiro. Eu libero a saída desde que vão um de cada vez. Já que esta é uma política do colégio, não liberam vários alunos da mesma sala para evitar que eles fiquem conversando nos banheiros e corredores.

A turma pareceu focada no questionário, não efetuaram muitos questionamentos, mas várias vezes me chamaram para conversar sobre assuntos paralelos. Eu peço finalizam primeiro o questionário e após eu poderia conversar e responder alguns dos seus questionamentos.

Alguns alunos que já haviam entregue a tarefa, me perguntam novamente o motivo da minha escolha da licenciatura. Explico que meu principal motivo era o gosto pela física e a diversão que tirava de dar aulas e questiono eles qual seria a profissão que eles estavam pensando. Alguns dos alunos responderam que não pensavam muito no que fazer após a formatura, outros comentaram que gostavam muito das áreas exatas e estavam pensando em fazer algo nesta área “ Talvez engenharia, algum tipo de ciência ou arquitetura” comentavam alguns membros da turma entre-si. Ao final do período é recolhido os últimos questionários que estavam para ser entregues. Me despeço da turma e agradeço por esse tempo que eles compartilharam comigo e pelas suas participações em minhas aulas

Turma 104

A aula ocorreu após o intervalo. Enquanto me dirigia ao complexo das salas de aula, notei que muitos alunos ainda se encontravam no pátio, não tendo entrado em nossa sala. Sinalizei para que entrassem, e ao me aproximar da sala, fui abordado por três alunos que perguntaram sobre a quantos períodos ainda teriam de aulas comigo e quais as notas eu atribuiria a eles. Solicitei que se acalmassem. E que eu esclareceria as perguntas à turma quando todos estivessem na sala.

Ao entrar na sala, cumprimentei os alunos e expliquei que essa seria a minha última aula com eles e que conforme foi solicitado pelo professor regente realizaria uma breve avaliação. Antes da turma efetuar alguma pergunta expliquei que esta avaliação representa apenas uma parte da nota, enquanto o envolvimento no debate e na participação ao longo das aulas seria igualmente significativo. Alguns alunos demonstraram interesse quanto às outras formas de avaliação e questionaram sobre suas respectivas notas no debate e na participação em sala de aula. Assegurei à turma que a maioria teve um desempenho positivo no debate, pois todos participaram ativamente. Quanto à participação, como era nossa última aula, a nota ainda estava sendo considerada, mas muitos deles teriam a nota máxima neste quesito.

Após esclarecer o cálculo das notas, pedi a um grupo de alunos próximos à frente da sala que me auxiliassem na distribuição das questões da prova. A avaliação consistia em oito questões, quatro delas idênticas às do questionário prévio anterior ao recesso de inverno, para avaliar possíveis mudanças de percepção. As outras quatro questões estavam relacionadas aos tópicos discutidos em nossos encontros. Em seguida, instruí os alunos a iniciarem a prova, recomendando que respondessem em folhas separadas para posterior coleta. Cerca de seis minutos após o início, alguns alunos questionaram a terceira questão, que abordava a opinião deles sobre as características de um bom cidadão. Expliquei que essa questão era subjetiva, não havendo uma resposta única correta e que eles deveriam responder segundo suas opiniões. Durante a explicação percebo o grupo de alunos próximo ao fundo da sala prestando atenção em minha explicação.

Próximo ao final do período, faltando quinze minutos para encerramento da aula, relembro os alunos de que não deixem para a última hora e terminem o quanto antes. Neste momento, metade da turma já havia entregue as provas e tive que chamar a atenção do grande grupo pois, como restavam poucos alunos que ainda respondiam às questões, a turma começou a se agitar e aumentar muito os seus tom de voz. Nos minutos finais, recolhi a última prova e me despedi dos alunos, expressando gratidão pelo tempo que compartilhamos e incentivando-os a aproveitar o restante do ano.

5. Conclusões

Durante minha formação tive um grande contato com tópicos como história da ciência, ciência e tecnologia na sociedade, deste modo busquei organizar minhas aulas baseando-se nestes referenciais que tinha mais domínio. Ao lembrar as falas dos alunos e repensar cada momento que eu passei durante esses quatorze períodos de regência, acho interessante demarcar como é perceptível a falta de contato com os estudantes do ensino público com tópicos de história da ciência e de relações CTS.

Após analisar os questionários dos estudantes, ficou evidente que muitos deles tinham uma compreensão inocente do conceito de cidadania e sua relação com a ciência. Muitos não viam a ciência como algo que desempenha um papel na cidadania. Com isso em mente, meu objetivo foi trazer estas discussões abordando os estudantes de forma mais descontraída, mostrando como a ciência está diretamente ligada à cidadania.

Além disso, ao analisar os questionários e refletir sobre minhas experiências durante a observação das turmas, percebi uma séria deficiência no entendimento da matemática. Os

estudantes demonstravam medo e aversão às atividades matemáticas, o que me preocupou. Isso se refletiu em minhas aulas, onde evitei ao máximo o uso da matemática, concentrando-me principalmente nos aspectos conceituais. Percebi que não teria tempo suficiente para abordar a matemática de maneira adequada e preferi me concentrar nos aspectos sociais e conceituais do tópico em discussão.

Outro aspecto que me chamou a atenção foi o amplo uso de celulares pelos estudantes. Mesmo após serem repreendidos pelo professor regente sobre a proibição do uso de celulares em sala de aula, muitos alunos pareciam não se importar. O celular parecia ser uma extensão deles, mas ao mesmo tempo, muitos não tinham um domínio aprofundado dessa ferramenta. Durante as aulas de pesquisa, eles enfrentaram dificuldades em encontrar argumentos relevantes e não conseguiram distinguir sites confiáveis de sites duvidosos.

No entanto, o aspecto mais marcante dessa regência foi a mudança de atitude das turmas. Durante as aulas tradicionais, muitos alunos pareciam desmotivados e desinteressados nos conteúdos. No entanto, quando propus uma atividade diferente, na qual eles seriam os produtores ativos do conhecimento e não apenas receptores passivos, houve uma mudança significativa. Especialmente a turma 102, aceitou com entusiasmo a tarefa e se dedicou realmente à construção de argumentos e à atividade de argumentação.

Ao observar as discussões efetuadas na aula seis e as respostas apresentadas pelos estudantes no questionário da aula sete foi possível perceber que ocorreram mudanças em suas percepções quanto aos possíveis motivos de existirem movimentos que se opõem a consensos científicos enquanto previamente os alunos colocavam como primeiro motivo para a essência desses movimentos a falta de inteligência ou problemas neurológicos. Agora a turma em grande maioria argumentava que esses movimentos poderiam existir devido à falta de confiança na ciência, devido a crenças religiosas, devido a teorias da conspiração e não descartavam a possibilidade de movimentos existirem com objetivos de ganho financeiro.

Ao responderem a questão sete do questionário avaliativo que pedia que se argumentasse quanto ao formato de nosso planeta, grande parte dos alunos apresentou argumentos embasados, fizeram uso de vários dos argumentos que haviam sido apresentados em nossos debates com poucas exceções.

Entretanto na questão oito aonde perguntava sobre ao como ocorria um debate científico e como era a interação desse debate com a sociedade um pequeno número de alunos apresentou um ponto de vista mais aprofundado sobre Como ocorre o debate científico se mantendo muito do ponto de se mantendo muito no ponto de vista de ser um debate civilizado aonde e baseados em fatos

Buscando resumir o total de minha experiência no curso de licenciatura em física pela UFRGS, poderia ser resumida em uma frase muito falada pelos corredores do Campus do vale: “Na Física é fácil entrar, o difícil é sair” não porque o curso seja desparelho no seu nível de dificuldade mas pois temos professores de altíssima qualidade que nos motivam a vivenciar o máximo que este curso nos oferece.

6. Referências:

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 362–384, 2013.

BAZZO. W, et al, 2013 INTRODUÇÃO AOS ESTUDOS CTS,

BOZZO, Marcel Valentino. Identificação dos perfis das pesquisas em argumentação no ensino de Ciências no período de 1988 a 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Ensino de Biologia) - Instituto de Biologia, Faculdade de educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. 159 p.

GEHLEN, S. T. et al. O PENSAMENTO DE FREIRE E VYGOTSKY NO ENSINO DE FÍSICA. Experiências em Ensino de Ciências, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 76–98, 2012.

GEHLEN, S. T.; AUTH, M. A. Contribuições de Freire e Vygotsky no contexto de propostas curriculares para a Educação em Ciências. [s. l.], v. 7, 2008.

LEPRIQUE, K. L. P. A.; SILVA, A. H.; GOMES, L. C. VYGOTSKY E A ARGUMENTAÇÃO: UMA POSSÍVEL PERSPECTIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA. Revista Valore, [s. l.], v. 3, p. 608–618, 2018.

REGO, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 2013. 139 p

ROSO, C. C. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO. [s. l.], 2014.

ROSO, C. C.; AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. *Ciência & Educação* (Bauru), [s. l.], v. 22, n. 2, p. 371–389, 2016.

SAMAGAIA, R.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma experiência com o Projeto Manhattan no ensino fundamental. *Ciência & Educação* (Bauru), [s. l.], v. 10, n. 2, p. 259–276, 2004.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), [s. l.], v. 2, p. 110–132, 2000.

STUMPF, A.; DE OLIVEIRA, L. D. JÚRI SIMULADO: O USO DA ARGUMENTAÇÃO NA DISCUSSÃO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS ENVOLVENDO RADIOATIVIDADE. [s. l.], n. 2, 2016.

VIEIRA, R. D.; MELO, V. F. de; BERNARDO, J. R. da R. O JÚRI SIMULADO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA PROMOVER ARGUMENTAÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA: O PROBLEMA DO “GATO”. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), [s. l.], v. 16, p. 203–226, 2014.

VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. 12. ed. São Paulo: Ícone Editora, 2012.

7. Apêndices:

Apêndice A: Questionário Concepções de Física

Questionário Concepções sobre a Física:

Nome:

— Idade:

Turma:

1. Qual sua disciplina favorita e qual você menos gosta? Por quê?

2. Você gosta de Física? Comente sua resposta.
3. “Eu gostaria mais de Física se...” complete a sentença.
4. O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?
5. Você vê alguma utilidade em aprender Física? Comente sua resposta
6. Como os conteúdos de Física podem ser úteis na sua vida?
7. Como você definiria um “bom cidadão”?
8. Os conteúdos de Física podem ajudar no exercício da cidadania? Comente sua resposta.
9. Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?
10. Você trabalha? Se sim, em quê?
11. Qual profissão você pretende seguir?
12. Pretendes fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição?
13. Qual é o formato da Terra? Como você sabe que é esse o formato? Apresente todas as evidências que puder.
14. Existe, hoje em dia, uma controvérsia sobre o formato da Terra?
15. Quando você vai para a praia ou para um campo aberto, qual é o formato da linha do horizonte?
16. Isso está de acordo com o formato esperado para a Terra? Justifique.
17. Hoje em dia há grupos de pessoas que defendem uma concepção alternativa quanto ao formato da Terra. Diga qual é esta concepção.
18. Em uma conversa, quais argumentos você usaria para refutar os argumentos desse outro grupo??
19. Na sua opinião, por que essas pessoas defendem essa concepção e por que esse movimento tem crescido recentemente?

Apendice B Questionário Avaliativo:

Nome:

Idade:

Turma:

1. Você vê alguma utilidade em aprender Física? Comente sua resposta

2. Como os conteúdos de Física podem ser úteis na sua vida?
3. Como você definiria um “bom cidadão”?
4. Os conteúdos de Física podem ajudar no exercício da cidadania? Comente sua resposta.
5. Em nossa segunda aula efetuamos a medição indireta do tamanho do prédio/Janela de nossas salas de aula, com suas palavras descreva o método que utilizamos e quais outros métodos poderiam ser utilizados ?
6. Em nossas aulas discutimos sobre o experimento de Eratóstenes. Com suas palavras descreva como ele chegou na conclusão do formato da terra e de qual modo calculou o seu raio ?
7. Em uma conversa com uma pessoa que não sabe qual é o formato de nosso planeta, quais argumentos usaria para convencê-la do formato real de nosso planeta ?
8. Com suas palavras descreva como ocorre um debate científico e como este debate interage com a sociedade ?

8. Anexos

Anexo 1 : Tarefa de leitura 1 (Texto produzido pelo professor Nathan Lima para disciplina de Introdução à Física. As questões foram adaptadas pelo autor para uso no ensino médio)

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).

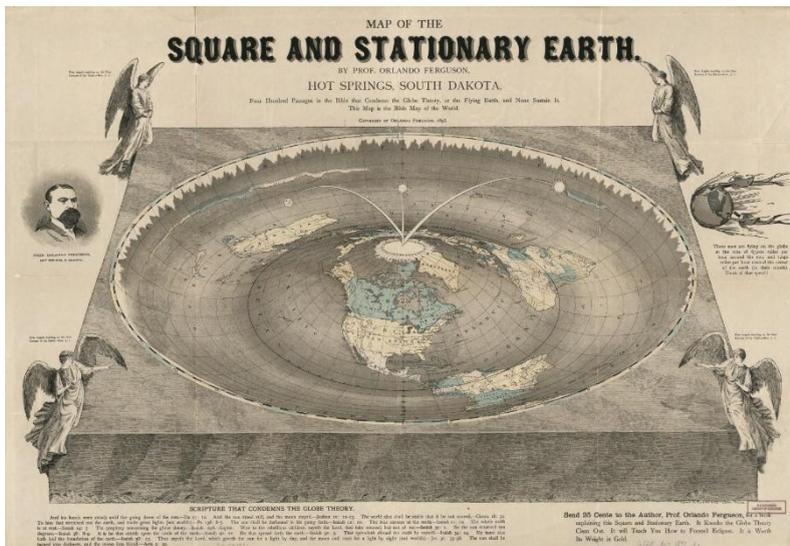


Figura 1. Proposta de Terra plana no século XIX (fonte: <https://www.loc.gov/resource/g3201a.ct003543/?r=-0.364,0.246,1.831,0.767,0>)

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, Eratóstenes 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”.

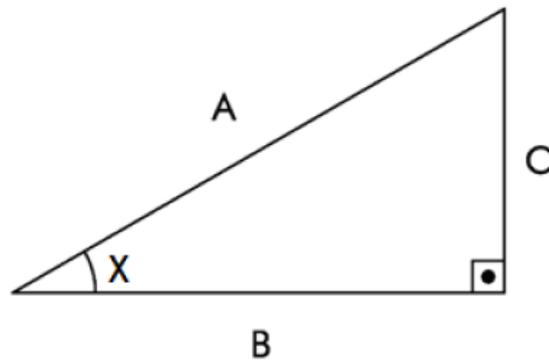
Nesse momento, a questão é ir um pouco mais adiante e perceber como a conjugação de dados experimentais ou observacionais e um modelo teórico podem ser usados juntamente com uma linguagem matemática para determinar grandezas de coisas que escapam aos nossos sentidos.

O relato que temos, hoje, indica que Eratóstenes 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). Eratóstenes sabia que a distância entre as duas cidades era aproximadamente 800km (usando unidades atuais).

Somente com esses dados, Eratóstenes 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 Eratóstenes, precisamos revisitar 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 180° . Um triângulo retângulo é um tipo específico de triângulo em que um dos ângulos é 90° , e, portanto, a soma dos dois outros ângulos também deve ser 90° .



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.

$$\text{sen } x = \frac{C}{A}$$

$$\text{cos } x = \frac{B}{A}$$

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

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- Se fosse preciso explicar o experimento de eratóstenes para uma pessoa leiga no assunto. Como farias esta explicação ?
- 4- Ainda resta alguma dúvida sobre o texto?

