

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA

DO BIG BANG AOS BURACOS NEGROS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA
COM O TEMA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL PARA O ENSINO
MÉDIO NA MODALIDADE REMOTA

LUCIANO JONI NEUMANN SCHUCH

PORTO ALEGRE

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA

DO BIG BANG AOS BURACOS NEGROS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA
COM O TEMA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL PARA O ENSINO
MÉDIO NA MODALIDADE REMOTA

LUCIANO JONI NEUMANN SCHUCH

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.

Orientador: Prof. Dr. Ives Solano Araujo

PORTO ALEGRE

2020

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a toda minha família, que certamente se estende à família da minha esposa, e, em especial, meus dois amores maiores: minha esposa Georgia e meu filho Nicolas, que participaram desta jornada com paciência, bom humor, carinho e auxílio sempre que necessário.

A minha mãe Rosa, que tristemente nos deixou às margens desta conquista e que falava muito “*será que vou conseguir ver meu filho se formar de novo?*”. Gostaria de externar todo meu amor, ainda que por vezes de forma meio “bruta” e dizer que ainda dói muito! E esta nova conquista, assim como todas as outras, certamente é fruto de sua dedicação como mãe, de muitos dos seus valores, tolerância, de coisas que pouquíssimos sabem que teve de fazer para poder me propiciar foco e despreocupação ao longo da minha vida escolar! Tento passar uma parte disso para o meu filho com muito orgulho, a cada dia, desde que ele veio ao mundo!

Um beijo especial para a minha prima Letícia, que intermediou o contato com o professor do Colégio Protásio Alves, de forma que eu conseguisse a escola para estagiar neste momento tão complicado.

Ao meu orientador professor Ives Araujo, que, infelizmente só fui ter contato no último semestre e que, ainda assim, conseguiu me enriquecer com inúmeras técnicas, reflexões e questionamentos sobre o nosso papel enquanto educadores e também por sua presteza e cuidado na orientação.

Ao professor da escola onde realizei o estágio, que me acolheu de forma incontestável num momento de incertezas e muitas dificuldades no ensino público, compartilhando tudo que estava ao seu alcance para que eu pudesse realizar o melhor estágio possível.

Ao professor Leonardo Heidemann, que além de tê-lo como professor, convivi por outros dois semestres na monitoria das turmas de Introdução à Física. Por todo aprendizado adquirido nestes momentos e com quem me identifico muito como professor.

A professora Neusa Massoni, pelo profissionalismo, dedicação e presteza, pelas suas reflexões críticas e por proporcionar meu riquíssimo contato com a epistemologia, que certamente vou carregar para a sala de aula.

A professora Sandra Prado, pela sua dedicação, carinho e brilho nos olhos ao lecionar, verdadeira fonte de inspiração!

A professora Magale, também por sua dedicação e trabalho incansáveis, além de sua participação atenta e muito voluntariosa nos assuntos pertinentes à COMGRAD.

A professora Eliane Veit, que me abriu os olhos para a pesquisa me trazendo uma outra perspectiva e possibilidades futuras.

Ao professor Rogério Riffel, por ter me proporcionado um excelente primeiro contato com a astronomia e seus inúmeros conselhos sobre abordagens da astronomia no ensino fundamental e médio, além de me incentivar incansavelmente a seguir no programa de pós-graduação.

Ao meu grande amigo Osmar Ramos, pela parceria e por não se cansar de me convidar para o churrasco nestes últimos dois meses, mesmo que a cada convite eu declinasse, explicando que estava sempre correndo atrás em relação aos prazos finais dos meus compromissos com a Universidade. Assim mesmo ele insistia! Agora sai o alcatrão meu amigo!

Aos demais professores não nomeados aqui, mas que em algum momento cruzaram nesta caminhada e que certamente também contribuíram para que eu tivesse uma ótima formação técnica, humana, crítica e sobretudo social, fazendo com que cada vez mais me engaje nesta missão tão nobre que é o exercício de educar.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA	7
2.1	A teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel	7
2.1.1	Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica	7
2.1.2	Os subsunçores	7
2.1.3	Condições para ocorrência da aprendizagem significativa	8
2.1.4	Diferenciação progressiva e reconciliação integradora	10
2.1.5	Evidências da aprendizagem significativa	12
3	OBSERVAÇÃO E MONITORIA	13
3.1	Caracterização da escola	15
3.2	Caracterização das turmas	16
3.3	Caracterização do tipo de ensino	18
3.4	Relato das observações em sala de aula	21
4	PLANEJAMENTO DAS AULAS E RELATOS DE REGÊNCIA	48
4.1	Plano de Aula 1	51
4.1.1	Relato de Regência da Aula 1	54
4.2	Plano de Aula 2	60
4.2.1	Relato de Regência da Aula 2	63
4.3	Plano de Aula 3	68
4.3.1	Relato de Regência da Aula 3	70
4.4	Plano de Aula 4	74
4.4.1	Relato de Regência da Aula 4	77
4.5	Plano de Aula 5	82
4.5.1	Relato de Regência da Aula 5	85
5	CONCLUSÃO	91
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
	APÊNDICE A – SLIDES DA AULA 1	93
	APÊNDICE B – AVALIAÇÃO E CRITÉRIOS	98
	APÊNDICE C – TEXTO “LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL”	99
	APÊNDICE D – TELAS DA PLATAFORMA GOOGLE CLASSROOM	102
	APÊNDICE E – ATIVIDADES AULAS ASSÍNCRONAS	104
	APÊNDICE F – TRABALHO FINAL “EU SEI COMO FUNCIONA”	106
	APÊNDICE G – EXEMPLO DE MAPA CONCEITUAL: O UNIVERSO	107
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO “ATITUDES EM RELAÇÃO À FÍSICA”	108
	ANEXO B – DOCUMENTOS OFICIAIS E INSTRUÇÕES SOBRE ENSINO REMOTO	109

1 INTRODUÇÃO

Discussões acerca do papel do educador, vulgo professor, nunca estiveram tão em pauta quanto nos dias atuais. Longe de almejar aprofundar esta questão, o período de pandemia do novo coronavírus COVID-19 nos trouxe alguns aprendizados relacionados a esta discussão e certamente ainda nos trará outros tantos. Dentro deste contexto, deu-se a conclusão de um curso de licenciatura em física na Universidade do Rio Grande do Sul, com todos os desafios que naturalmente se apresentam em uma conclusão de curso e alguns outros que fomos descobrindo ao longo da jornada, como será relatado neste trabalho.

O curso tem em seu currículo na última etapa, a disciplina de Estágio de Docência em Física. Nela, o graduando tem a oportunidade de colocar em prática tudo que aprendeu ao longo da graduação, que abrange desde os conteúdos da física propriamente ditos, mas também as metodologias de ensino, discussões epistemológicas e de ciência, tecnologia e sociedade dentre outras coisas. Cabe lembrar que a disciplina iniciou da forma tradicional com as aulas presenciais, mas logo em seguida foi declarada a quarentena em função da COVID-19, continuando então no formato Ensino Remoto Emergencial – ERE.

A disciplina prevê a prática por meio de uma experiência real de sala de aula em uma escola pública da comunidade onde a Universidade está inserida. Para isso, lemos textos, discutimos artigos, revisitamos teorias, realizamos conjuntamente um planejamento de aula e tivemos a oportunidade de testá-lo por meio de microepisódios. De igual importância, também consideramos para o planejamento, as observações feitas em sala de aula com o professor titular dessa escola pública. E o resultado disto é o trabalho final de conclusão de curso, conhecido como TCC. Esse trabalho versará justamente sobre o relato dessa experiência que teve como foco o desenvolvimento e a aplicação de uma unidade didática para o ensino de gravitação em turmas de primeiros anos do ensino médio.

Ao longo desse trabalho serão apresentados todos os passos considerados para a execução desta unidade, bem como algumas reflexões e aprendizados que foram possíveis de serem identificados. Uma carga horária de aproximadamente 21 horas-aula de observações e cerca de 16 horas-aula de regência foi demandada para que o resultado final fosse alcançado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA

A unidade didática desenvolvida na disciplina de Estágio para aplicação em sala de aula foi pensada considerando a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel¹ e está descrita na Seção 2.1.

2.1 A teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel

2.1.1 Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica

O pilar central que ancora a teoria de Ausubel é o de Aprendizagem Significativa. Este aprendizado pressupõe que uma nova informação se relaciona com alguma ideia relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, há uma interação da nova informação com alguma estrutura de conhecimento específica, ao que ele define como subsunção (MOREIRA, 2011b). Quando não ocorre esta interação ou quando ela se dá de forma não relevante, têm-se então o que Ausubel define como aprendizagem mecânica. Exemplos desta aprendizagem seriam as memorizações de fórmulas, conceitos e leis. No entanto, segundo Moreira e Massoni (2016) a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica não são uma dicotomia, pode haver zonas de intersecção entre os dois, como se fosse um espectro de aprendizado ou uma zona de progressividade onde poder-se-ia partir inicialmente de uma aprendizagem puramente mecânica e torná-la uma aprendizagem significativa ao final.

Uma citação que costuma resumir e caracterizar de forma bastante ampla a teoria da aprendizagem significativa, de acordo com Ausubel *apud* Moreira e Ostermann (1999, p.45) é a seguinte: “*Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional em um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo.*”

2.1.2 Os subsunções

Ausubel admite que a aprendizagem mecânica é necessária quando não existem subsunções prévias para que uma nova informação seja assimilada. Significa dizer que isto acontece quando informações em uma área completamente nova para o indivíduo são apresentadas, ao que dar-se-á a aprendizagem mecânica até que alguns elementos relevantes existam e possam servir de subsunções. De acordo com Moreira (2011b, p.

¹ David Paul Ausubel (1918 – 2008), psicólogo da educação, dedicou-se a buscar melhorias para um verdadeiro aprendizado. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/David_Ausubel (acesso em 07/11/2020).

163) “À medida que a aprendizagem começa a ser significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações.”

Segundo Moreira e Massoni (2016) um erro didático grave é começarmos a ensinar sem nos preocuparmos em verificar de alguma forma o conhecimento prévio dos alunos. Preocupado com esta questão, no início das observações e monitoria procurei verificar que subsunçores poderiam estar disponíveis pelos alunos dentro da gama de assuntos que o professor titular propôs que eu trabalhasse. Além disso, propus ao professor que os alunos respondessem a um pequeno formulário intitulado “Questionário Atitudes em Relação à Física”, que pode ser visualizado no Anexo A, de autoria do professor orientador, de forma a conseguir mapear alguns dos interesses dos alunos, bem como suas dificuldades, que seriam relacionados com os materiais potencialmente significativos, conforme veremos a seguir, na Seção 2.1.3.

2.1.3 Condições para ocorrência da aprendizagem significativa

Ausubel estabelece algumas condições para que a aprendizagem significativa aconteça. Uma delas é que as informações a serem apresentadas possam relacionar-se com conhecimentos relevantes presentes na estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, que o indivíduo possua os subsunçores adequados para fazer associações com as novas informações. Os materiais a serem trabalhados com estes indivíduos, que possuem esta característica, são chamados de potencialmente significativos.

Outra condição para a ocorrência desse tipo de aprendizagem é que exista uma predisposição do indivíduo em aprender a nova informação apresentada. Sem isto, não adianta desenvolver materiais potencialmente significativos se o indivíduo não expressar esta disposição, se o novo material for encarado como arbitrário, ou se sua intenção é simplesmente memorizá-lo.

O planejamento da unidade didática respeitou estas premissas. Dando importância principalmente ao questionário, mas também considerando convicções próprias de potenciais assuntos instigantes para os alunos, procurei desenvolver as aulas trazendo problematizações contextualizadas que aproximavam os alunos da física e que tivessem o potencial de aguçar suas curiosidades, tornando-os predispostos a aprender. Desde a aula um², durante a apresentação da unidade, invoquei algumas perguntas como “*pra onde vamos?*”, “*o mundo vai acabar um dia?*”, “*de que somos feitos afinal?*”, “*por que o Sol é amarelo?*”, “*o que acontece se o Sol morrer?*”, “*o que são buracos negros?*”, “*por que a Lua*

² Slides da Aula 1 no Apêndice A.

não cai do céu?”, “*por que a Terra gira ao redor do Sol?*”, “*como os satélites chegam e permanecem em suas órbitas?*”, “*devo cortar o cabelo em que Lua?*”, “*tem gravidade no espaço?*”, dentre outras, que de alguma forma apareceram nas respostas do questionário, direta ou indiretamente. Além disso, na preparação de cada aula, procurei escolher assuntos e tentar inferir se eles poderiam despertar o interesse dos alunos. De igual importância, uma pluralidade de escolhas foi feita em relação a formatos de vídeos, ora mais simples, ora um pouco mais complicados, com linguagens que variavam de um linguajar voltado ao público adolescente, até alguns trazendo uma linguagem um pouco mais rebuscada. Por várias vezes foi lançado mão de exemplos da ficção científica, invocando inclusive super heróis, como foi a discussão de o porquê dos demais Vingadores não conseguirem levantar o Martelo do Thor³, forjado com material do núcleo de uma Estrela de Nêutrons. Sem falar na problematização inicial com *Star Wars* como pano de fundo na missão de dar as aulas de física para as turmas de primeiros anos.

Uma estratégia que adotei foi inserir na primeira parte da Aula 1 – apresentações iniciais e dinâmica das aulas - o resultado da primeira atividade assíncrona (prévia), que versava sobre o entendimento dos alunos sobre um vídeo intitulado: “Por que a física ajuda a entender a vida?”, de origem do canal Simplifísica, da própria UFRGS. O propósito foi aproveitar o assunto escolhido e trazer entendimentos e contribuições dos alunos sobre a física, conectando com as respostas do questionário sobre atitudes. Assim, uma discussão um pouco mais rica sobre o papel da física pôde ser feita, trazendo também alguns elementos instigantes e que provavelmente aguçariam o interesse dos alunos, como a questão de assuntos mais filosóficos e românticos, por que não assim dizer, como as famosas perguntas “*quem somos?*”, “*de onde viemos?*” e “*para onde vamos?*”. Ou ainda, assuntos como prevenção de propagandas enganosas, trazendo algumas reflexões sobre produtos como colchões com energia quântica, pulseiras restauradoras de equilíbrio, além de posicionamento frente a problemas globais como poluição, desmatamento e consumo consciente de recursos e suas respectivas decisões políticas, sem falar de outros temas interessantes como a medicina nuclear.

³ Personagens da mitologia nórdica, Thor e seu martelo, conhecido como Mjölhir, são figuras importantes nas histórias em quadrinhos desde muito tempo, e, recentemente, ganharam ainda mais notoriedade dado o sucesso da série de filmes de super heróis da empresa Marvel Comics.

2.1.4 Diferenciação progressiva e reconciliação integradora

A teoria de Ausubel propõe os conceitos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora⁴. O primeiro assinala que conforme vamos aprendendo significativamente novos conhecimentos, vamos progressivamente diferenciando. Em uma abordagem didática para sala de aula, as ideias principais ou mais gerais teriam de ser apresentadas no início da atividade, para que então aos poucos fossem apresentados cada vez mais detalhes, fazendo um aprofundamento desses conceitos. No entendimento de Ausubel:

1) é menos difícil para seres humanos captar aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo previamente aprendido, do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas previamente aprendidas; 2) a organização do conteúdo de uma certa disciplina, na mente de um indivíduo, é uma estrutura hierárquica na qual as ideias mais inclusivas e gerais estão no topo e, progressivamente, incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados (AUSUBEL, 1978, p.190, apud MOREIRA, 2011, p. 169)

De acordo com Moreira e Massoni (2016) se fizermos esta diferenciação indefinidamente, os conhecimentos ficarão isolados, ou por demais compartimentalizados. Aí entra exatamente o segundo conceito, que é o de reconciliação integradora.

A reconciliação integradora é a retomada dos conceitos que são semelhantes. São as relações que devem ser feitas para que os conceitos não fiquem isolados, como mencionado anteriormente. Conforme Moreira:

A reconciliação integradora é, então, o princípio programático segundo o qual a instrução deve também explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças importantes e reconciliar discrepâncias reais ou aparentes (MOREIRA, 2011a, p. 41).

Este processo deve ser simultâneo à diferenciação progressiva, uma vez que esta combinação permite ao indivíduo ir construindo seu conhecimento com as diferenças e detalhes entre os conceitos, mas conectando-os entre si, organizando sua estrutura cognitiva. Desta relação, podemos inferir de acordo com Ausubel:

No fundo, toda a aprendizagem que resultar em reconciliação integradora resultará também em diferenciação progressiva adicional de conceitos e proposições, isto é, a reconciliação integradora é uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva que ocorre na aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011b, p. 168).

⁴ As referências Moreira (2011b) e Moreira e Massoni (2016) mencionaram sempre a palavra integrativa ao invés de integradora. Segundo Moreira e Massoni (2016) não há distinção entre elas. O autor optou por utilizar em todos os momentos a palavra integradora.

De forma a tentar cobrir estes pressupostos, tentei destacar já nas primeiras aulas a importância da força gravitacional, desde a formação do universo, das galáxias, das estrelas, dos planetas, enfim, até chegar na terceira aula com a enunciação propriamente dita da Lei da Gravitação Universal. Obviamente que o conceito de força gravitacional não é por demasiado complexo de forma a precisar diferenciá-lo em cada um dos assuntos apresentados. O que tentei foi trazer outros assuntos que estavam diretamente conectados e que pudéssemos fazer uma reconciliação integradora. Por exemplo, na aula subsequente, que versou sobre satélites, fiz a demonstração da velocidade orbital partindo da ideia de que poderíamos tomar a força gravitacional como sendo a força centrípeta que mantém o satélite em órbita – demonstração simplificada muito utilizada em *websites* e canais na internet – e que pressupunha que os alunos com o entendimento da força gravitacional, conseguissem associar aquela relação. Antes de fazer o desenvolvimento, trouxe vários exemplos de forças caracterizadas como centrípeta, que eles ainda não conheciam por não ter estudado o movimento circular, mas teriam subsunçores suficientes para fazer a conexão desejada com a força gravitacional proposta pelo autor, uma vez que a maioria sabia como funcionava uma máquina de lavar roupas, tinham uma noção de que os carros não saíam pela tangente em curvas, ou que um objeto qualquer ficava circulando ao redor da mão de uma pessoa se estivesse amarrada a uma corda e esta pessoa estivesse fazendo um movimento circular com este objeto. Desta forma, foi possível diferenciar os conceitos, ainda que neste exemplo um deles não tinha sido diretamente trabalhado pelos alunos, para fazer ao mesmo tempo uma reconciliação integradora. Esta ideia não parou por aí, por exemplo, na Aula Síncrona 5, o conceito de velocidade orbital foi retomado para apresentar aos alunos o conceito de um objeto cair indefinidamente na Terra, o que possibilitou ainda, falar em princípio da imponderabilidade. A questão da velocidade orbital não ter sido apresentado desta forma já no início, foi proposital e o planejamento sempre foi o de trazer um conceito mais amplo num primeiro momento, ou seja, os alunos enxergarem em um primeiro momento que existia uma velocidade mínima, chamada velocidade orbital, que ela poderia ser determinada fazendo uma aproximação da expressão que define a força centrípeta para a força gravitacional, mas não tinham a ideia neste primeiro momento que um lançamento de projétil poderia colocar um corpo em órbita dada a esfericidade da Terra, e tampouco imaginariam que a tão falada gravidade zero dos astronautas não era o motivo que os faziam flutuarem quando estavam em órbita.

2.1.5 Evidências da aprendizagem significativa

Ao tentarmos inferir o aprendizado do indivíduo, temos de ter o cuidado para que ele não disponibilize conceitos ou elementos aprendidos mecanicamente, ou respostas memorizadas. Para tal, Ausubel propõe que as questões ou problemas sejam apresentados de uma forma inovadora e não familiar, que demande uma transformação do conhecimento adquirido (Moreira, 2011b).

Além disso, a avaliação para Ausubel é importante em todas as etapas de ensino, ou seja, no início, no meio e no fim e de acordo com Ausubel et al (1980, p. 501, *apud* Lemos e Moreira, 2011, p.16) “*significa emitir um julgamento de valor ou mérito, examinar os resultados educacionais para saber se preenchem um conjunto particular de objetivos educacionais*”.

Em linhas gerais, posso afirmar que este foi um cuidado que tive no decorrer de toda a unidade didática. Realizei em cada uma das cinco semanas – que totalizaram 10 horas-aula síncronas – uma atividade assíncrona prévia, apresentando os conceitos principais e de uma forma mais geral, na maioria delas utilizando vídeos, para que os alunos tivessem o primeiro contato com o assunto e pudessem fazer algumas reflexões acerca dos tópicos questionados no formulário de avaliação. Desde a primeira aula, quando foi feita a apresentação e explicado como seria a dinâmica das aulas, salientei que estas atividades tinham como propósito o engajamento e o empenho de cada aluno no sentido de se tentar entender e responder as questões, mas em nenhum momento respostas padrões corretas seriam cobradas.

Além disso, procurei elaborar questões mais amplas e menos familiares com o intuito de tentar evitar o que Ausubel caracteriza como simulação da aprendizagem significativa. Um exemplo é na Atividade Assíncrona 2, referente a segunda aula síncrona, quando questionei: “*Como se dá o processo de formação de uma estrela?*” Ou ainda: “*O que acontece no final da vida de uma estrela?*” Talvez esta não seja uma pergunta do tipo não familiar como descrevi, mas certamente ela é bastante ampla. Aparentemente poderíamos entender que as respostas para elas seriam simples, mas se analisarmos melhor, existem inúmeras formas de responder ambas questões, desde de uma forma mais simplificada quem sabe, na forma de uma descrição enumerada de passos, até uma resposta complexa aprofundando cada uma das fases, tanto no processo de formação quanto no de final de vida das estrelas. Coube ao aluno certamente utilizar alguns subsunçores e conectá-los com as informações que foram trazidas do material.

Além destas atividades, propus o desenvolvimento de um pequeno vídeo, em que os alunos deveriam explicar algum ou mais de um conceito visto no decorrer das aulas.

Trata-se de uma forma inovadora de avaliação, ou pelo menos não tradicional, que, de certa forma também procurou instigá-los a aproveitar subsunçores existentes, seus interesses diante dos diversos assuntos. Um dos alunos na terceira aula, ao final, abriu o áudio pois tinha gostado muito da parte da formação das estrelas, mas não tinha entendido exatamente como uma nuvem de gás “do nada” tinha seu equilíbrio afetado, separava-se e começava a “girar e aumentar de velocidade”. Este seu não entendimento, o impedia de seguir adiante na elaboração do vídeo. Então reforcei que não era do nada, alguma coisa acontecia, comentei na hora que por exemplo, um distúrbio gravitacional que poderia ter acontecido devido a uma explosão de supernova a centenas de milhares de anos-luz por e ter afetado o equilíbrio daquela nuvem. O aluno ficou maravilhado e mencionou que agora fazia mais sentido, e que já começaria a fazer o vídeo.

Estas não foram as únicas inserções, retomadas de conteúdo foram feitas no decorrer de todas as aulas, e, sempre que possível, uma tentativa de fazer uso das premissas contidas na teoria de Ausubel foi praticada.

3 OBSERVAÇÃO E MONITORIA

Estamos em um período de pandemia. O segundo semestre deste 2020 avança a passos largos e as contaminações pelo novo coronavírus não retrocedem, de forma que tivemos de iniciar nossas observações com o avançar do cronograma. Elas ocorreram de 09/09/2020 até o dia 09/10/2020 de forma virtual via *Google Meet*⁵, sendo que o primeiro contato com o professor aconteceu no dia 26/08 por meio de uma ligação telefônica. Este contato não está sendo contabilizado ao número total de horas-aula, ainda que já tenha trazido algumas informações bastante relevantes.

A escola escolhida, se é que podemos dizer assim, foi o Colégio Estadual Protásio Alves, escola pública tradicional de Porto Alegre e situada em conhecida avenida da cidade. A caracterização da escola encontra-se na Seção 3.1 do presente trabalho. Digo isso face às dificuldades em encontrar uma escola disposta a aceitar um estagiário em final de curso de graduação, dada à situação da pandemia. Todos os contatos feitos com escolas mostraram-se infrutíferos, e a alegação era basicamente a mesma, podendo ser resumida na seguinte fala: “*infelizmente não temos como aceitar estagiários pois a recém estamos retomando as aulas síncronas, não sabemos bem como irão funcionar, não podemos nos comprometer com este tipo de atividade, até para não prejudicar o estagiário.*” A combinação com o Colégio Protásio Alves deu-se mediante intervenção pessoal da prima

⁵ *Google Meet* – serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pelo Google. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Meet (Acesso em 09/11/2020).

deste autor, que conhece e possui um bom relacionamento com a direção e com o professor da escola.

As observações de aulas síncronas foram feitas nos dias 11/09, 18/09, 02/10 e 09/10 na modalidade virtual por esse autor. De forma a perfazer um número mínimo e satisfatório de horas observadas, outras duas observações foram feitas - obviamente também de forma virtual - em aulas ocorridas anteriormente ao início oficial das observações: dias 28/08 e 04/09. Isto foi possível uma vez que as aulas síncronas estão sendo gravadas, e o *link* está na plataforma *Google Classroom*, plataforma de ensino virtual que será detalhado na Seção 3.2 e que tive acesso assim que formalizamos o estágio. Nos dias das aulas síncronas, as observações ocorreram das 14h até as 14h45min para as cinco turmas dos primeiros anos (turmas 120, 121, 122, 123 e 124); das 15h até as 15h45min para as três turmas dos segundos anos (turmas 220, 221 e 222) e das 16h até as 16h45min para as duas turmas dos terceiros anos (turmas 320 e 321). Nos dois dias mencionados antes do início oficial, apenas as turmas de primeiros anos foram observadas, no horário das 14h até 14h45min. No dia 25/09 não teve aula pois a semana foi de conselho de classe. Participei como ouvinte também destas reuniões, que ocorreram no dia 23/09 para as turmas 120, 121 e 122 e no dia 25/09 para as turmas 123,124, 220, 221, 222, 320 e 321. Nesses dias as reuniões iniciaram às 14h, terminando às 14h50min no dia 23/09 e às 15h45min no dia 25/09. Além disso, nos dias 30/09 e 07/10 das 14h até as 15h disponibilizei monitoria para todas as turmas, sendo que no dia 07/10 não apareceu nenhum aluno e utilizamos este tempo para outra atividade, conforme será detalhado na sequência. Duas reuniões com o professor foram feitas, nos dias 09/09 e 17/09, ambas às 14h, com duração de mais ou menos uma hora-aula. Considerando estes horários, entre observações de aulas, conselho de classe, reuniões com o professor e monitoria, totaliza-se uma carga horária de 21 horas-aula, número satisfatório tanto para caracterizar de forma legal o número mínimo de horas mínimo exigido, quanto para ter um bom entendimento do perfil dos alunos e do professor.

As aulas observadas ocorreram na modalidade virtual, conforme já mencionado. O Governo do Estado, por meio da Secretaria da Educação (Seduc), emitiu circular nº 03/2020 que versa sobre a suspensão temporária do expediente presencial no âmbito da Secretaria da Educação, Coordenadorias Regionais de Educação e escolas da Rede Estadual de Ensino, datado de 23 de março de 2020. Este documento encontra-se no Anexo B desse trabalho. As diretrizes que nortearam o modelo de aula a ser seguido foi proposto pelo Governo do Estado em junho do presente ano. O documento oficial chama-se “Orientações à rede pública estadual de educação do Rio Grande do Sul para o modelo híbrido de

ensino”⁶. O documento contém 26 páginas que procuraram abranger todas as possibilidades em termos de continuidade das aulas, bem como explicitar algumas exigências e recomendações. Traz inclusive o *link* para uma pasta no *Google Drive*⁷ com as matrizes de referência para o ensino híbrido. Além disso, orientações gerais, definições e outras recomendações, bem como o encaminhamento da ambientação e letramento digital⁸ dos professores, também podem ser encontrados no Anexo B. Demais informações a respeito dos treinamentos, investimentos, histórico e outros, podem ser encontradas em endereço digital específico⁹ dentro da página do Governo do Estado do Rio Grande do Sul.

3.1 Caracterização da escola

O Colégio Estadual Protásio Alves foi fundado em 03 de agosto de 1931, sob a denominação de Instituto Protásio Alves, inicialmente funcionando em uma casa na rua Duque de Caxias. O fundador da escola Prof. Dr. Emílio Kemp, homem público à época, dirigiu durante seis anos o Instituto Protásio Alves e também o Instituto Evaristo Flores da Cunha, que tinham por objetivo a alfabetização de adultos, complementada por profissionalização. Em 1959, sob o nome de Escola Técnica Protásio Alves, mudou sua sede para a Avenida Ipiranga, 1090, onde localiza-se até a presente data.¹⁰ Podemos visualizar a fachada de entrada do colégio por meio da Figura 1.

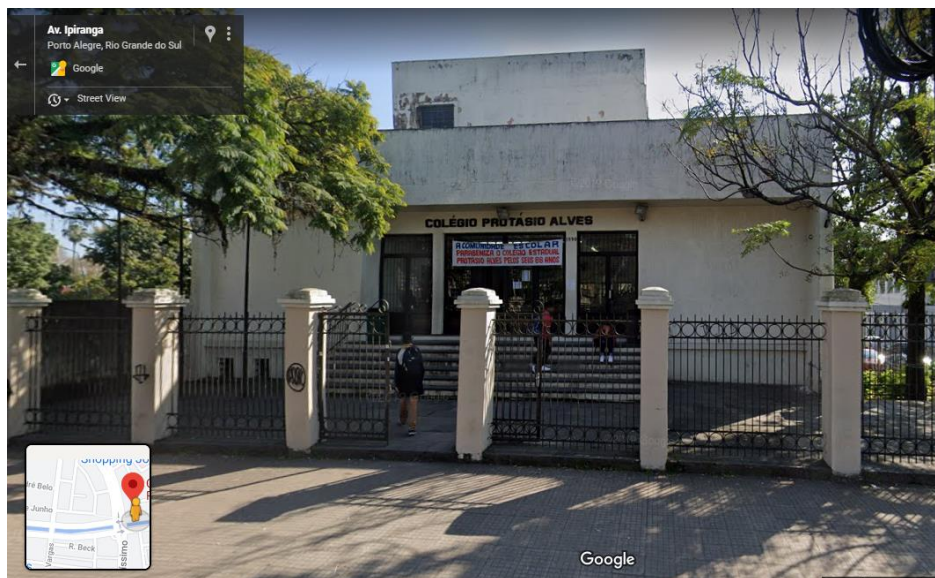


Figura 1 – Foto atual da fachada da escola. Fonte: Google Maps (acesso em 09/11/2020)

⁶ O autor não encontrou o endereço onde este documento está disponível, sendo utilizado o arquivo enviado pelo professor orientador, conseguido de forma indireta.

⁷ Matrizes de Referência para o Ensino Híbrido – disponível em https://drive.google.com/drive/folders/1h9-VBxozIF7qVr_ICJBOkrKr5FVvkSIUW (Acesso em 09/11/2020)

⁸ Letramento digital – treinamento oferecido para os educadores de forma a fazerem melhor uso da plataforma Google Sala de Aula.

⁹ <https://www.estado.rs.gov.br/aprendizagem> (Acesso em 09/11/2020).

¹⁰ Informações coletadas de documentos impressos em visita a escola.

A escola possui uma área total de 5.135m² sendo que 4.812m² de área construída e está instalada em uma área de alta circulação, onde uma das esquinas é o cruzamento da Avenida Ipiranga com a Avenida Érico Veríssimo. A estrutura da escola possui 23 salas de aula, sendo dez salas no térreo, nove no segundo andar e quatro no terceiro, além das salas administrativas. Possui sete laboratórios de informática, um laboratório de ciências, uma biblioteca, uma sala de vídeo e uma sala de recursos. A escola dispõe também de um ginásio coberto para três quadras poliesportivas. A Figura 2 ilustra um dos laboratórios de informática.

O Colégio Protásio Alves disponibiliza aulas nos três turnos, sendo que para o ensino médio as aulas são nos turnos manhã e tarde e para os cursos técnicos, nos turnos tarde e noite. O ensino médio possui 669 alunos matriculados¹¹ no ano de 2020 e os cursos técnicos totalizam mais 616 alunos. Os cursos técnicos distribuem-se em técnico em administração, contabilidade informática e informática para internet. De forma a atender esta estrutura, a escola mantém 79 professores e 15 funcionários em seu quadro funcional.

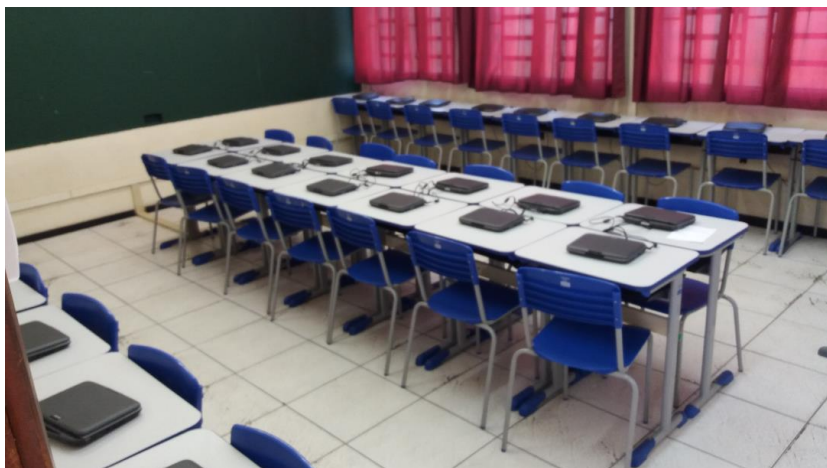


Figura 2 – Um dos laboratórios de informática do Colégio Protásio Alves. Fonte: próprio autor

3.2 Caracterização das turmas

A escola trabalha com uma divisão tradicional de turmas. Para o ano de 2020, cinco turmas de primeiros anos estavam configuradas. São elas: turmas 120, 121, 122, 123 e 124. Em média, as turmas possuem cerca de 30 alunos matriculados. Em função das aulas remotas, optou-se por trabalhar então com todas as turmas unificadas, uma vez que já se tinha a expectativa que a adesão às aulas virtuais não abarcaria todos os alunos matriculados em cada turma. Saliento que para as observações e de forma a entender um

¹¹ Este número não considera alunos evadidos no decorrer do presente ano por questões da pandemia da COVID-19.

pouco mais sobre um possível tipo de ensino, conhecer indiretamente a filosofia da escola etc, turmas de segundos e terceiros anos também foram observadas, conforme mencionado anteriormente.

As aulas observadas aconteceram no ambiente virtual, na chamada *Google Classroom* – Google Sala de Aula - ou simplesmente plataforma, como o professor sempre a mencionava. Este ambiente foi customizado para todas as escolas públicas, ou seja, obedecem a um padrão lógico e visual. Telas desta plataforma mostrando um pouco da estrutura de organização podem ser visualizadas no Apêndice D. Basicamente, as turmas aparecem no canto esquerdo, em uma coluna vertical. No cabeçalho da página, no formato horizontal encontram-se respectivamente as abas “Mural”, “Atividades”, “Pessoas” e “Notas”. Ao selecionarmos “Mural”, todos os recados daquela turma (só é possível visualizar materiais e atividades dentro de uma turma) aparecem, em ordem do último para o primeiro. No “Mural” uma pequena aba à esquerda aparece sempre mostrando as atividades que estão abertas. Já na aba “Atividades”, da mesma forma aparecem em ordem do último para o primeiro, no entanto existe uma coluna vertical no canto esquerdo, que se deve selecionar em que tópico a atividade foi criada. Tanto em “Mural” quanto em “Atividades” é possível criarmos materiais e recados, selecionando especificamente uma turma ou todas, que é o caso dos materiais desenvolvidos, sempre foram criados para todas as turmas. Para as aulas de regência, um tópico “Material – (Professor Luciano e Professor)” foi criado pelo professor titular para que eu concentrasse ali os materiais utilizados. Na aba “Pessoas” aparecem os professores e os alunos daquela turma. Existe um botão ao lado de cada nome em que é possível enviar um *e-mail* diretamente. Já na aba “Notas”, aparecem as atividades que envolviam o retorno dos alunos e que era passível de ser colocada uma nota. Tanto o professor titular quanto o autor não utilizaram esta opção, tendo cada um deles seus arquivos próprios com as avaliações dos alunos. A razão pessoal do autor foi de que não é possível colocar pesos nas notas e também pela dificuldade que seria em dar *feedbacks* para cada um dos 30 alunos em média das cinco turmas.

As aulas, no entanto, nem sempre foram assim desde a suspensão das aulas presenciais. Em um primeiro momento, logo que foi decretada a quarentena, foi feita uma força tarefa para que os contatos dos alunos fossem atualizados, considerando principalmente o contato de *e-mail*. Assim, o combinado era que o professor enviaria a matéria e atividades por *e-mail*. A plataforma utilizada para organizar as aulas síncronas e o material, foi disponibilizada posteriormente, sendo que as aulas síncronas pela plataforma iniciaram em julho. O documento oficial informado anteriormente está datado de julho de

2020, ainda que a plataforma tenha sido disponibilizada um pouco antes para início das atividades.

Em geral, no período de observações as aulas dos primeiros anos tinham em média entre oito e dez alunos, número este que ficou estável até mais ou menos o momento em que foram fechadas as notas. Após, percebeu-se uma queda abrupta na participação em aula dos alunos, sendo que uma possível justificativa se encontra no detalhamento das aulas, na seção subsequente. A participação dos alunos na maioria das vezes, quando ocorria, dava-se pelo *chat* disponível na ferramenta de conferência. Poucas exceções onde o aluno abria seu áudio para interagir ocorreram, sendo que com o vídeo, ainda em menor frequência. Algumas vezes foi possível verificar que o aluno estava conectado e não atendeu ao chamado direto do professor, nem pelo *chat* como de costume, caracterizando possivelmente que houvera entrado na sala, mas não permaneceu até o final. Esta percepção vai ao encontro de uma outra situação, aí sim percebida com mais frequência, que era a de alunos saírem e entrarem muitas vezes numa mesma aula. Obviamente estimamos as dificuldades dos alunos considerando pelo menos questões de acesso. Mas a minha percepção é que estes eventos podem ter sido com uma frequência acima da esperada dada à possíveis dificuldades de conexão desses alunos. Ao final das aulas em geral, considerando primeiros, segundos e terceiros, muitos alunos perguntavam ao professor se tinham recebido a presença. Esta preocupação também dá indícios de que alguns entravam na sala virtual e não ficavam exatamente acompanhando a aula.

No mais, não houve nenhuma manifestação de descontentamento com algo por parte dos alunos, não ocorreram problemas, no entanto, as participações deixaram a desejar. Maiores detalhes encontrar-se-ão nas observações de cada aula em particular.

3.3 Caracterização do tipo de ensino

Creio que em face da situação pandêmica que estamos vivendo, esta narrativa provavelmente não caracterize adequadamente o tipo de ensino em termos de ilustrar claramente questões como a organização, as estratégias de ensino, formas de avaliação, utilização de recursos, gestão do tempo, dinâmica das aulas, etc. Mas ainda assim, alguns comportamentos e estratégias puderam ser observadas conforme a seguir.

Início a narrativa informando que o professor, aqui identificado como professor Z a fim de preservar sua identidade, possui bacharelado em Física Médica e licenciatura em Física, ambos pela PUCRS e cursados concomitantemente, além de mestrado em Engenharia de Materiais pela mesma universidade. Leciona na rede pública há oito anos - todos no Colégio Protásio Alves – e na rede privada há cinco anos. No Colégio Protásio Alves o professor Z

leciona para todas as turmas do ensino médio do turno da tarde. Nesse ano de 2020 configuraram-se cinco turmas de primeiros anos, três turmas de segundos anos e duas turmas de terceiros anos.

Como mencionado, a experiência de observações mais ricas fora afetada em função da pandemia. Mas, das aulas que pude observar do professor Z, trata-se de um profissional completamente empenhado em propiciar aos alunos o conhecimento, ainda que talvez neste momento, possa ter parecido faltar um pouco de pluralidade metodológica. Acredito que é difícil de fazer esta análise considerando esta situação, mas enfim, o que podemos fazer é verificar aquilo que estava disponível naquele momento. Uma outra questão é que não foi possível analisar muitas aulas, já que em um dos dias de aula o professor utilizou para revisar com os alunos questões de avaliações pois precisava finalizar suas notas finais e, na aula subsequente, estava previsto o conselho de classe. Então, do que pude acompanhar, o professor expunha a explicação de forma bastante clara, geralmente utilizando o editor de textos Word. Ia explicando e fazendo analogias, sempre questionando os alunos para ver se estavam compreendendo. Em linhas gerais, o professor Z pareceu ser bastante flexível em relação às explanações, trazendo algumas contextualizações para enriquecer suas exposições. Talvez pudesse fazer uso de mais recursos visuais como vídeos e simulações.

Uma característica que ele carrega segundo suas próprias palavras, é de ser um pouco “duro” em relação às avaliações, principalmente considerando o período de aulas tradicionais. No entanto, percebi que não foi tão rígido assim nas avaliações nesse período de aulas remotas, constatação que será aprofundada um pouco mais nas observações aula a aula.

Para contextualizarmos, praticamente durante todo o primeiro semestre os alunos não tiveram aulas síncronas. As atividades restringiram-se à preparação de materiais pelo professor, disponibilização para os alunos, alguns trabalhos em forma de questionários e entregas de resumos. A mensagem do professor para as turmas era de que deixassem seus materiais em dia, registrando nos cadernos os conceitos principais trabalhados no material em forma de resumos e respondessem as questões propostas também nos cadernos para que no retorno às aulas ou em momento oportuno ele os cobraria. Veremos na sequência como ocorreu na prática.

Ainda em relação aos comportamentos observados, mesmo que possa ter alguma fama de “durão” o professor mostrou-se muito atencioso com os alunos, sempre questionando como estavam, se estavam conseguindo estudar, se as coisas estavam bem na família, se precisavam de alguma ajuda além das questões puramente pedagógicas,

enfim, percebi uma preocupação sincera em tentar auxiliar os alunos, inclusive em eventuais questões pessoais se fosse o caso, além de lembrar que a escola dispunha de auxílio psicológico sempre que necessário.

De todas estas turmas observadas, o professor Z pareceu identificar-se mais com as turmas dos terceiros anos, e a justificativa fora sinalizada devido ao maior tempo de convívio. As duas turmas de terceiros anos contabilizaram também a maior participação de alunos nas aulas síncronas observadas, seguido dos segundos anos, com quem aparentemente o professor teria seu segundo melhor convívio, para então em terceiro lugar, as turmas do primeiro ano. De fato, este comportamento ficou um tanto quanto explícito e a explicação do próprio professor era de que os primeiros anos eram alunos novos - à exceção de dois alunos que estavam repetindo o ano - e que praticamente não tivera contato com eles. Tão logo as aulas presenciais iniciaram, em seguida foi decretada a quarentena em função da COVID-19.

Durante as aulas, o professor mostrou-se muito paciente, buscava entender se os alunos estavam compreendendo: o problema de fato é que os alunos pouco participavam das discussões propostas. Suas participações restringiam-se a utilização do *chat* para responder ao professor qualquer coisa que lhes era questionado. Por vezes o professor insistia para que os alunos participassem, nesses momentos geralmente a participação via *chat* acontecia, mas nunca de forma natural.

Não consegui identificar em nenhum momento erros conceituais, o professor pareceu dominar bem todos os conteúdos apresentados. Também não consegui identificar nestas poucas aulas, discussões epistemológicas sobre a ciência, nem como um comportamento que poderia agregar para os alunos trazendo uma visão crítica do fazer ciência como uma construção humana e provisória, mas tampouco como um deficit no sentido de apresentar a ciência como feita por gênios mediante descobertas de verdades absolutas.

Questões como utilização dos subsunçores dos alunos, como bem estudamos na aprendizagem significativa de Ausubel também não foram observadas. Alguma tentativa de utilizar conceitos prévios dos alunos veio muito mais numa linha do “*vocês já ouviram falar em...então, é o que vamos falar hoje...*” utilizando o próprio conceito que seria trabalhado, ao invés de fazer uma preparação anterior, considerando os conhecimentos prévios e utilizando uma diferenciação progressiva como Ausubel propõe.

Demais detalhes das observações seguem nos relatos de acordo com as aulas, conforme a seguir. As observações estão expostas em ordem cronológica, no entanto, as duas observações das aulas gravadas anteriores ao início oficial do período de observação, foram feitas após as primeiras aulas observadas.

3.4 Relato das observações em sala de aula

Nesta seção se encontram os relatos de observações e monitoria, que totalizaram 21 horas-aula. Em conjunto com o questionário Atitudes em relação à física, as observações, a monitoria, o conselho de classe e as reuniões com o professor foram fundamentais no planejamento da unidade didática.

Aula 28/08/2020

Esta foi a primeira aula gravada observada em momento posterior ao início das observações. Não foi possível identificar o número de alunos visualizando a gravação.

O professor iniciou a aula às 14h cumprimentando os alunos, questionando se estavam bem e o que tinham feito durante a semana. Retomou rapidamente o que tinham trabalhado na semana anterior, que era a finalização sobre o conteúdo de energia e trabalho mecânico. Anunciou que iriam trabalhar naquela aula o conceito de potência. Assim, revisou o conceito de trabalho, usando o exemplo de empurrar e puxar uma caixa, sendo deslocada, e, portanto, realizando um trabalho. A partir daí simulou uma situação que ao invés de o aluno empurrar ou puxar esta caixa, ele colocaria um motor para fazer este trabalho e que esse motor deveria ter uma determinada potência. Falou em potências de carros, das unidades como o “CV” e que existem outras, que seriam vistas ao longo das aulas. Definiu então a potência mecânica como o trabalho pela unidade de tempo e mostrou a relação entre as unidades CV, HP e watts. Logo em seguida, iniciou uma sequência de cinco exercícios, que se estenderia até o final da aula: o primeiro deveria ser calculado o trabalho para depois calcular a potência; o outro sobre o aumento de velocidade de um automóvel, onde deveria calcular a variação da energia cinética, achando o trabalho, para depois calcular a potência; um terceiro calculando novamente o trabalho para achar a potência; o quarto onde um cavalo puxava um carro (como se fosse uma “carroça”) e pedia-se a potência. Neste ele invocou a segunda lei de Newton, onde ele usava a massa e a aceleração para achar a força, achava o trabalho com a força e o deslocamento, e conseqüentemente a potência. No quinto exercício tinha um deslocamento horizontal, previa-se calcular o deslocamento utilizando a fórmula da equação horária da posição, calcular o trabalho para então achar a potência. Após a resolução desses exercícios, sugeriu que os alunos assistissem a aula novamente, principalmente para copiar os exercícios no caderno e verificar se tinham entendido tudo. Lembrou que eles estavam fechando o primeiro ciclo (que é o primeiro semestre) e as notas seriam baseadas em um questionário de onze questões que ele tinha enviado anteriormente aos alunos e que quando iniciado oficialmente o segundo ciclo, ele passaria a fazer avaliações com mais

frequência na plataforma. Lembrou também que o Governo do Estado já tinha iniciado a disponibilização de internet gratuita para alunos com carência financeira e que aqueles que precisassem, procurassem informações ou pedissem auxílio para a supervisão da escola para verificar como poderiam encaminhar este assunto. Assim, enfatizou que tão logo esta situação estivesse consolidada, os alunos seriam cobrados pela presença. Finalizou o discurso e encerrou a aula às 14h45min.

No meu entendimento poderia ter sido complementada com outros recursos a explanação sobre trabalho. Fontes mais visuais como vídeos, simulações, *gifs*¹² por exemplo, enriqueceriam ainda mais a explicação. Acho que se investiu muito tempo na resolução de exercícios, ainda que se precisasse distintos artifícios para achar a força, mas tratavam-se de problemas fechados, onde basicamente a mesma habilidade era requerida. É difícil de avaliar por exemplo a utilização de subsunçores dos alunos uma vez que a maior parte dos conteúdos tinha sido entregue nesta modalidade remota, ou seja, como invocar esses subsunçores, será que eles existiam? Fiquei com a impressão de que em especial esta aula poderia ter sido melhor aproveitada com recursos como um problema aberto, enfim, como mencionei, complicado de avaliar uma metodologia dentre tantas considerações e parênteses a serem feitos dada a situação pandêmica que estamos vivenciando.

Aula 04/09/2020

Esta foi a segunda aula gravada observada em momento posterior ao início das observações. Não foi possível identificar o número de alunos visualizando a gravação.

O professor iniciou a aula às 14h cumprimentando os alunos e fazendo um chamamento para que começassem a frequentar a aula síncrona com maior frequência. Falou novamente na internet patrocinada pelo governo e que os alunos deveriam buscá-la se fosse o caso, mas que não teriam mais razões para não virem para as aulas se este fosse o motivo. Comentou também que tinha esperanças de que as aulas presenciais iniciassem em outubro e brincou que desta forma poderia fazer avaliações mais rígidas, além de conhecer melhor os alunos. Até esta segunda aula observada, esta foi a primeira vez que percebi o professor tentando descontrair um pouco.

O professor falou então sobre a aula anterior, que foi sobre potência e que haviam feito alguns exercícios. Salientou aos alunos que aquela aula era como uma sala de aula normal, que os alunos poderiam abrir o microfone em qualquer tempo, fazer perguntas,

¹² Gif – formato de imagem que suporta animações, que dentre outras vantagens, permite um melhor entendimento visual da dinâmica de funcionamento de determinado assunto. Fonte: próprio autor.

observações, que era para eles tentarem participar para tornar a aula mais dinâmica. Anunciou o conteúdo a ser trabalhado, que era o Impulso. Definiu o impulso como “*fazer uma força por um tempo*”, exemplificou com a ação de atirar uma bola de basquete, numa combinação entre a força para atirar esta bola e também o tempo de contato entre a bola e as mãos, como se fosse o caso de atirar a bola de perto da cesta, com uma ação rápida, ou de atirar de longe, onde usa-se toda a extensão dos braços, sendo todo o tempo do movimento dos braços contabilizado. Deu alguns outros exemplos como a ação de empurrar um carro, onde um maior tempo de contato entre o empurrador e o carro, determinaria em uma velocidade maior como consequência, ou seja, um maior impulso. Definiu a unidade de impulso como “N.s”. Após, questionou se os alunos tinham entendido, trazendo mais alguns exemplos, como o bater de uma bolinha numa raquete. Trouxe um exemplo em que a força varia de acordo com o “ânimo” da pessoa – quão disposta/forte ela estava para aplicar uma determinada força - para mostrar em um gráfico uma outra forma de calcular o impulso considerando a área do gráfico de força x tempo. Mostrou algumas figuras geométricas e questionou como se calculavam aquelas áreas. Como não houve nenhuma participação, ele mencionou as fórmulas para se calcular as áreas. O professor sinalizou que o cálculo de áreas os alunos deveriam saber pois seria importante até o final do ensino médio. Perguntou novamente se até aquele ponto eles tinham entendido, ao que sem nenhuma resposta, concluiu que se ninguém falava nada, estava tudo compreendido. Deu por encerrado aquele conteúdo e iniciou que agora viriam outro conceito que era a quantidade de movimento ou momento linear. Definiu rapidamente como sendo a massa multiplicada pela velocidade. Fez uma analogia com uma pessoa tentando arrombar uma porta parada em frente da porta ou se a pessoa viesse correndo e se atirasse na porta, onde uma maior quantidade de movimento seria transferida para a porta aumentando as possibilidades do sucesso. Falou sobre ser atropelado por uma moto e por um carro, ambos na mesma velocidade, mas que possuindo massas diferentes, teriam quantidades de movimento diferentes sendo transferidas para a pessoa. A partir daí, relacionou o impulso com a variação da quantidade de movimento e deu o exemplo de uma pessoa caminhando tendo logo em seguida sofrido um empurrão, ou seja, um impulso, aumentando então a quantidade de movimento que teria como resultado o aumento de velocidade. E emendou diretamente com o princípio da conservação da quantidade de movimento. Exemplificou com uma criança pequena parada e uma outra pessoa vindo numa determinada velocidade, agarrando a criança e continuando correndo, mas que a velocidade agora seria menor, uma vez que esta pessoa estaria carregando mais a massa da criança. Assim, o antes (velocidade maior e massa menor) seria igual ao depois (velocidade menor, mas massa

maior), caracterizando como a conservação da quantidade de movimento. Montou uma situação em que um carro batia na traseira do outro, propôs alguns valores e pediu que os alunos tentassem fazer em casa. Falou que o material ficaria disponível para os alunos e que eles olhassem os exercícios resolvidos e tentassem entender para tirar dúvidas na aula subsequente. Deu por encerrada a aula, enfatizando que no segundo ciclo outras atividades seriam demandadas. A aula seguiu até próximo das 15h.

Em relação a esta aula, achei que muitos conteúdos foram apresentados num pequeno intervalo de tempo, ainda que estivessem totalmente relacionados. Mas 45min para falarmos sobre impulso, quantidade de movimento e conservação da quantidade de movimento, pareceu-me demasiado. Além disso, foram apresentados alguns exercícios em que os alunos deveriam fazer em casa, justamente o momento em que as dúvidas aparecerão e que os alunos não poderão contar com o professor para saná-las, tendo que aguardar a aula seguinte - quando o fazem. Não estou mencionando que os alunos sempre tenham de fazer os exercícios em aula pois teoricamente apareceriam as dúvidas, mas dadas as condições e perfil da turma nesse momento em especial, eu provavelmente tentaria fazê-los trabalhar mais em aula, sabendo que pouco avançam e investem tempo em casa para estudar. Da mesma forma como sugeri para a aula anterior, talvez a utilização de um problema aberto suscitasse um maior engajamento dos alunos, mas é difícil saber dada a pouca participação que eles têm em aula. Uma outra questão que poderíamos demarcar seria a de talvez compor a aula com outras alternativas, trata-se da segunda aula que o professor apresenta o conteúdo com o editor de texto Word, dá indícios de que o material está pronto e vem sendo utilizado ao longo do tempo - o que não é problema se é revisitado de tempos em tempos e complementado com outras metodologias. Mas uma certa pluralidade nas metodologias possivelmente despertasse um maior engajamento.

09/09/2020 – 1ª Reunião com o professor – 14h, via *Google Meet*

Este foi o segundo contato com o professor da escola - o primeiro foi via ligação telefônica conforme já mencionado. O professor me posicionou em relação às informações principais que deveria saber para iniciarmos o trabalho. Informou que mal tiveram algumas aulas presenciais em março, que na segunda semana de aula já teria sido decretada a quarentena. Além disso, que havia incrementado sua carga horária no início do ano letivo, sendo que em um primeiro momento só tinha a turma 124 do primeiro ano e que incorporou após alguns dias as demais turmas, devido à falta de professor. Me informou que lecionava para todas as cinco turmas de primeiros anos do turno da tarde, assim como as três turmas do segundo ano e duas turmas de terceiro. Me explicou também que inicialmente estava

enviando as atividades por *e-mail* para a turma, que tinham uma caixa coletiva, mas que volta e meia ocorria algum problema como a exclusão de algum *e-mail* dele com alguma atividade e não tinha como averiguar a origem. Falou que esta situação perdurou até o mês de junho, que foi quando tiveram o apoio do governo com a contratação da plataforma *Google Classroom* otimizada para as escolas públicas estaduais. Explicou também como estaria fazendo as avaliações, utilizando um questionário, que será explicado numa observação posterior, quando ele retoma o questionário com os alunos. Além disso, me sinalizou a média de alunos que estavam participando, que era muito baixa e que a escola como um todo estava bastante preocupada com esta situação, que muitos alunos e/ou pais sinalizavam desistir do ano letivo pelas dificuldades principalmente com acesso à internet, tempo (alguns alunos estariam começando a trabalhar ou necessitando ajudar em casa, seja nas tarefas seja cuidando de irmãos e/ou outros parentes), e outras dificuldades. Deu uma boa ideia de como estava pensando em realizar avaliações para o segundo semestre e me questionou o que eu pensava sobre as avaliações das minhas aulas.

Falamos também um pouco sobre os conteúdos que tinham sido dados para cada um dos anos e as possibilidades para fazer a minha regência. Me explicou os horários das aulas síncronas e falamos um pouco sobre as dificuldades gerais da escola em lidar com toda esta situação da pandemia e a falta de suporte da Secretaria de Educação neste sentido. O professor ainda me questionou se teria problema de eu fazer a regência com as cinco turmas juntas já que ele estava fazendo desta forma e alterar isto talvez causasse algum transtorno. Informei que não era problema e ele me alertou apenas que teríamos de escolher uma turma para registrarmos oficialmente, já que não é possível trabalhar no estágio com mais de uma turma. Sinalizei que não era problema para mim e encerramos a reunião.

11/09/2020 – Aula síncrona

Turmas de primeiros anos

A aula iniciou normalmente às 14h, com dois alunos. No decorrer dos minutos, outros alunos juntaram-se na sala virtual e o número de alunos ficou em torno de sete. Vez ou outra, algum aluno saía da sala por alguma razão, depois retornava; uns entravam, ficavam um pouco e saíam, enfim, pode-se inferir que talvez isto ocorresse por problemas de conexão, mas talvez também por algum aluno entrar na sala, verificar o que estava sendo visto e sair. Não sabemos nem saberemos.

Um aluno trouxe uma dúvida sobre um exercício da lista de exercícios sobre energia, que tinha sido trabalhada ainda antes de qualquer observação desse autor. Tratava-se de

uma questão onde se pedia para calcular a energia potencial de uma pessoa que subia uma escada. O professor aproveitou a oportunidade e fez uma pequena revisão sobre o conceito de energia mecânica total, depois explorou um pouco sobre a energia potencial, trouxe a energia potencial gravitacional e a elástica. Deu alguns exemplos e partiu para a resolução da dúvida do aluno. O exercício era bastante simples, mas o aluno não lembrava da fórmula e não tinha registrado no caderno. O professor sinalizou que era muito importante para os alunos tentarem colocar seus cadernos em dia, fazendo pequenos registros das partes mais importantes dos conteúdos estudados e que também as avaliações do primeiro ciclo levavam em conta esta organização.

Após, o professor questionou sobre a lista de exercícios de impulso e quantidade de movimento, abrindo então um documento com os exercícios resolvidos e começou a explicar detalhadamente dois deles de uma lista de seis, os que ele considerava mais complexos. A aula finalizou ao término do segundo exercício resolvido, às 14h45min, sendo que o professor chamou a atenção para a pouca participação dos alunos de forma *online*.

Eu achei interessante o professor ter feito a retomada do conteúdo, talvez cobrindo uma pequena carência que tenha ficado quando o conceito fora visto. Uma outra questão é que ele propôs verificar a lista de exercícios sobre impulso e quantidade de movimento e acabou fazendo para os alunos. Sempre temos a inquietação de não aguardar os alunos tentarem, ainda que eles demorem e, desta vez não foi diferente. Uma opção aqui seria aguardar os alunos sinalizarem quais eram as dificuldades e focar nestas dificuldades, não na resolução integral.

Neste momento também achei que a aula poderia ter sido melhor aproveitada, ainda que uma hora-aula me parece ser um tempo bastante curto no formato tradicional, adiciona-se a isto questões de acesso dos alunos, pequenas interrupções para trocas de dinâmicas, abrem-se telas, compartilham-se telas, enfim, no caso das aulas remotas a questão do tempo parece não ajudar o professor neste sentido.

Turmas de segundos anos

A aula iniciou normalmente às 15h com duas alunas. Nos minutos iniciais, ainda aguardando a chegada de mais alunos, o professor conversou um pouco sobre possibilidades de retomada das aulas presenciais. Apenas outros dois alunos incorporaram-se na sala ao longo do período de aula.

O professor abriu o editor de textos Word e foi demonstrando a resolução de exercícios de lentes, em sua maioria aplicação da equação de Gauss. Alternava-se buscar ora a distância focal, ora a posição da imagem, ora do objeto. Uma das alunas trouxe uma

dúvida numa questão similar e percebeu-se que a dúvida na verdade não era sobre a fórmula em si, pois ela havia montado corretamente o desenvolvimento, e sim, nas operações com frações. O professor fez o cálculo para ela utilizando a parede localizada atrás de si, onde aparentemente tinha algum revestimento - depois fui informado que era um papel de parede específico para tal fim- onde se podia escrever com canetas para quadros brancos. A aluna deu-se por satisfeita e o professor seguiu mostrando os exercícios que estavam previamente feitos por ele no Word até o final da aula, que ocorreria próximo das 15h45min. Um total de quatro questões foram feitas.

Particularmente mesmo não sendo dos meus assuntos favoritos em física, penso que a parte de óptica, em especial esta parte de espelhos muito rica para se trabalhar com exemplos, com experimentos, etc. Como é bastante visual, entendo sempre que o formato tradicional de ensino deste conteúdo não auxilia e não motiva os alunos. Pessoalmente aprendi esse conteúdo da forma tradicional, mas confesso que hoje, não simpatizo com esta metodologia para ensinar este conteúdo, ainda que para muitos conteúdos eu não veja problemas em ensinar de um modo mais tradicional, digamos assim. Enfim, creio que se perdeu uma excelente oportunidade de se trazer algo diferente, por exemplo, uma simulação computacional. No entanto, confesso que estamos falando de uma aula de exercícios onde teoricamente os conceitos já tinham sido apresentados e eu não tivera a oportunidade de verificar como fora feito, então, criticar simplesmente aula pode ser um tanto quanto injusto.

Em geral, o professor sempre é muito solícito no atendimento aos alunos, percebe-se sua real preocupação que eles consigam aprender. O comentário é que talvez ele seja muito tradicional, definição dada por si mesmo em entrevista¹³ concedida pelo professor e não tenha o costume de tentar inovar em suas aulas.

Turmas de terceiros anos

A aula iniciou às 16h e rapidamente seis alunos entraram na sala. Poucos minutos depois, outros quatro alunos juntaram-se a nós. O professor iniciou a aula questionando se os alunos estavam bem, como estava a questão de acessos, se estavam conseguindo fazer os exercícios que tinha passado no primeiro ciclo, etc. Falou um pouco sobre uma possível retomada das aulas em outubro e explicou como iria seguir com as avaliações para o segundo ciclo, que iria preparar algumas atividades e que estas seriam mais frequentes visto que eles praticamente não tiveram de entregar nada no primeiro ciclo. Brincou com os

¹³ O mesmo professor concedeu uma entrevista com outros propósitos para a disciplina de Pesquisa em Ensino de Física.

alunos sobre a formatura, se não iriam fazer camisetas de formatura e tal. Propôs-se a participar de uma eventual arrecadação para a aquisição de camisetas se a turma fizesse. Neste momento, os alunos reagiram, sendo que uns sinalizaram que não queriam saber de formatura, outros que talvez fosse uma boa ideia. Mas apenas um aluno falava no microfone, os demais continuaram manifestando-se pelo *chat*.

Ao propor que iniciassem a aula, uma aluna disse no *chat* que não tinha entendido muito bem o último conteúdo sobre “o campo magnético no fio” quando tentou fazer os exercícios. O professor abriu no editor de textos Word uma lista de exercícios e foi percorrendo a lista e perguntando para a aluna qual dos exercícios ela não tinha entendido. Ainda via *chat*, ela falou que não tinha tentado muitos, mas o que tentou não conseguiu fazer. O professor pediu que ela abrisse o áudio para identificar qual exercício era e ela abriu no instante que ele passou por um que pedia para calcular a corrente elétrica numa espira que estava sob a influência de um campo magnético gerado por um outro fio que estava passando próximo. O professor comentou então a questão da superposição dos campos e depois mostrou como isolar a corrente pela fórmula do campo magnético em espiras, sendo que os campos eram dados do problema. De certa forma, achei a explicação insuficiente, ou talvez, no mínimo parecida com alguma explicação prévia sobre o assunto, ainda que eu não a tivera observado este momento. A figura da questão não era das melhores para visualização destes conceitos, no meu entendimento. Se abrirmos algum buscador como o Google por exemplo e colocamos uma expressão do tipo “campo magnético numa espira” ou algo similar, temos inúmeras (boas) opções de figura que poderiam auxiliar um pouco melhor. Hoje em dia temos inclusive *gifs* que nos mostram de maneira muito clara situações como esta. O professor continuou percorrendo a lista e questionou se mais alguém tinha dúvidas sobre ela. Ninguém se manifestou. Disse que tentassem finalizá-la e que trouxessem eventuais dúvidas para a próxima aula. Novamente, a sensação foi de que tinham sim dúvidas, mas que elas não apareceriam de forma natural na próxima aula. Olhando superficialmente o nível das questões (não tive acesso prévio, só pelo que pude perceber quando ele percorria a lista) tive a impressão de que não se tratavam de questões simples. Pareceram até em um nível um tanto complexas para uma turma de ensino remoto que a recém tivera contato com o assunto. Uma alternativa talvez fosse de propor questões mais conceituais com o aumento gradual da complexidade e fazer de fato as questões mais complexas em aula.

O professor comentou com os alunos que alguns não tinham respondido o questionário base das avaliações do primeiro ciclo e que ele precisaria conferir alguns trabalhos individualmente para que pudesse compor a nota. Leu uma lista de alunos que

não tinham respondido, até para que eventualmente assistissem a aula gravada e preparassem os materiais em seus cadernos. Encaminhou a aula para o final, ainda restavam alguns minutos, mas disse que não conseguiria avançar em nenhum assunto novo, assim por aquele dia já estava bom.

17/09/2020 – 2ª Reunião com o professor – 14h, via *Google Meet*

A reunião começou no horário combinado e se estendeu até aproximadamente 14h35min. Apresentei via *Meet* a primeira ideia do cronograma de regência, bem como falei um pouco sobre cada um dos conteúdos que seriam abordados nas aulas. Expliquei sobre a dinâmica planejada para as aulas assíncronas, ao que o professor não entendeu muito bem sobre enviar o conteúdo antes para eles e depois versar sobre o mesmo conteúdo em aula. Sinalizei que a ideia não era que eles entrassem em detalhes sobre o conteúdo em casa mas que já tivessem um primeiro contato, que pudessem ler ou assistir material e que sim, já refletissem acerca desses conteúdos, principalmente por meio das questões que seriam formuladas para que respondessem antes da aula síncrona. Este momento já propiciaria dúvidas, curiosidades e daí em aula as discussões poderiam tornar-se mais ricas e aprofundadas.

Nesta reunião abordei novamente a questão das avaliações, explicando para o professor que a cada aula eles estariam sendo avaliados por estas questões das aulas assíncronas e que o objetivo era fazer com que se empenhassem em tentar realizar a atividade, muito mais importante que as respostas estarem corretas de fato. Questionei o que o professor achava destas dinâmicas, se ele via algum problema para as turmas de primeiro em especial, ao que ele sinalizou que a única preocupação era a de que eles não estavam participando muito das aulas. Destaquei então que talvez essa dinâmica poderia ser uma alternativa para ver se esta realidade mudaria. Falamos um pouco sobre o perfil da turma novamente, que ele não os conhecia tão bem assim como conhecia muitos dos alunos dos segundos e terceiros anos dada à quarentena, enfim, encerramos a reunião tentando fazer alguns prognósticos do que poderia acontecer nestas aulas assíncronas.

18/09/2020 – Aula síncrona

Comentários gerais para os três anos

Neste dia, os alunos vieram em maior quantidade para as aulas visto que o professor fez um chamamento anterior para que eles comparecessem de forma a fazer o fechamento das notas do primeiro ciclo (primeiro semestre). Na aula dos primeiros anos tiveram até 18

alunos participando. Nas turmas de segundo, 08 alunos participaram e nas turmas de terceiros, 19 alunos estiveram presentes ao longo de toda a aula.

O professor sinalizou para todas as turmas que comparecessem a partir da aula seguinte – que não seria na próxima sexta, visto que esta data estava reservada para o conselho de classe - ou seja, a partir da aula do dia 02/10/2020. Este chamamento justificava-se pela instrução de que a partir das próximas aulas a presença na aula síncrona estaria sendo contabilizada, já que no entendimento da escola todos teriam condições de assistir as aulas. O governo houvera disponibilizado a internet gratuita para famílias carentes e a escola se dispunha a ajudar as famílias que precisassem desse auxílio.

Além disso, dada a data do conselho na semana subsequente, o professor pediu que os alunos dessem *feedbacks* de assuntos gerais para serem levados nesta reunião. Ele colocou-se à disposição dos alunos para apresentar quaisquer assuntos que os alunos tivessem interesse que fossem discutidos no conselho, abrangendo desde o planejamento das aulas síncronas, horários, temas estudados, relação com professores, dificuldades de acesso, de estudo, problemas familiares, enfim, se mostrou muito receptivo em dar voz aos alunos nesse importante momento que é o conselho de classe.

Aparentemente seguindo um roteiro bem definido, o professor conversou com cada um dos alunos, de acordo com a ordem que entraram na sala para fazer o fechamento das notas. Basicamente, a avaliação deste primeiro ciclo considerou um questionário elaborado pelo professor que, dentre outras coisas, perguntava se eles estavam fazendo os resumos, se estavam fazendo os exercícios, anotando dúvidas e assistindo as aulas gravadas. Tratava-se de uma espécie de *check list* que os alunos deveriam ter respondido em um formulário na plataforma. Para os alunos que tinham respondido o questionário, o professor tentava conferir de certa forma, ainda que rápida. Por exemplo, se o aluno informou que estava fazendo os resumos, o professor pedia que abrisse o caderno com um desses resumos e informasse para ele a data e lesse alguma coisa. Obviamente, percebeu-se que muitos alunos haviam respondido afirmativamente no questionário, no entanto acabavam tentando “enrolar” o professor quando desta confirmação. Tenho ciência de que esta última observação é puramente especulativa, mas enfim, foi a minha percepção. O professor seguiu esta lógica então àqueles que haviam respondido o questionário, e para aqueles que não haviam respondido, ele investia um pouco mais de tempo tentando confirmar os mesmos quesitos, procurando verificar com um pouco mais de acurácia. Tentei entender a lógica na configuração das notas, mas não consegui. Muitos alunos que informaram ter cumprido todos os quesitos, deixando de assistir uma ou outra aula, ficaram com notas entre 8,0 e 9,0. Pelos meus registros, três alunos ficaram com nota 10,0. De todos os alunos

com quem o professor conversou e haviam respondido o questionário, a maioria atingiu notas acima de 7,0. Boa parte dos alunos que estavam presentes não haviam respondido esse formulário e o professor ainda que tenha feito a enquete com cada um deles, informou que precisava compilar depois a nota final, ou seja, estas notas não foram informadas.

O professor procurou escutar os alunos que sinalizaram dificuldades, tanto aqueles que as haviam externado no questionário quanto os que falavam na aula, justificando o não atendimento a um ou outro dos quesitos demandados pelo professor. Muitas dessas dificuldades foram expostas no decorrer da fala, tanto do professor ao revisitar os questionários respondidos, quanto dos próprios alunos. A maioria das dificuldades apontadas girava em torno dos problemas enfrentados pelos alunos para acessarem às aulas, os conteúdos disponibilizados e as atividades. Boa parte destes problemas de acesso informados pelos alunos relacionavam a falta de tempo, pelos mais variados motivos, como ajudar nas tarefas domésticas, cuidar de irmãos, trabalhar, além de impossibilidades como falta de celular e/ou computador, falta de local adequado, incompatibilidade de horários com um ou mais integrantes da família. Questões como auxiliar nas tarefas domésticas, cuidar de irmãos, etc., algumas vezes eram por conta de um ou mais de um integrante da família ter sido demitido em função da situação da pandemia. Um número significativo de alunos sinalizou que tinha muitas dificuldades para entender as matérias exploradas. Outro montante também significativo de alunos apontou o desânimo e até questões associadas a depressão como justificativa para não estarem acompanhando adequadamente as aulas. Por fim, uma parte dos alunos sinalizou que não conseguiam acompanhar bem todas as disciplinas de forma remota, assim, acabavam priorizando uma ou outra disciplina, ou alternando o foco de acordo com o tempo.

As observações destas três aulas foram interessantíssimas, principalmente no entendimento da situação geral dos alunos frente as condições para estudar no período da pandemia.

Algumas questões talvez eu realizasse de uma forma um pouco diferente. Por exemplo, consideremos que fosse utilizar a mesma estratégia do uso do questionário para dar base para a avaliação:

- não retomaria as dificuldades informadas por cada aluno para o grande grupo. Talvez o fizesse de uma forma um pouco mais reservada. Me ocorre o mesmo com a questão da nota propriamente dita;
- o ponto anterior me traz exatamente para a ideia de que alguns horários pudessem ser divididos previamente, de forma a não deixar todos os alunos participarem de todo o momento da avaliação junto com os colegas. Talvez isso tenha sido pensado de

forma proposital, não cheguei a averiguar com o professor o objetivo desta dinâmica. Mas o resultado final no meu entendimento foi de que alguns alunos aguardaram muito tempo sem fazer absolutamente nada na aula. Uma sugestão poderia ser a divisão da aula em dois ou mais períodos dentro do horário da aula, separando os alunos nestes horários por algum critério, por exemplo, pela ordem da chamada.

Sobre a avaliação em si das notas do primeiro ciclo, fiquei com a sensação de que em geral as notas podem ter sido superdimensionadas. A questão de os alunos terem respondido o cumprimento ou não dos requisitos selecionados pelo professor e o fato de alguns não terem conseguido confirmar estes requisitos, deu a impressão de que alguns alunos aproveitaram a confiança depositada pelo professor neles para conseguirem boas notas. Mesmo que isso possa ter ocorrido, obviamente que há de se relevar também as dificuldades impostas pela situação da pandemia, mas a contrapartida é que talvez alguns desses alunos sigam para os próximos anos com ainda mais lacunas em sua formação, do que as já previstas no processo regular de ensino, principalmente considerando-se um ensino público, que sabemos estar bastante defasado. Não me ocorre por hora como poderia ter sido diferente, ainda mais que as aulas síncronas foram retomadas pouco tempo antes do início do período de observações.

23/09/2020 – Conselho de Classe via *Google Meet* – 1^{os} anos: turmas 120, 121 e 122.

O conselho iniciou às 14h e encerrou por volta das 14h50min. A ordem das turmas seguiu a ordem numérica: primeiro a turma 120, após a 121 e por fim, a turma 122.

A supervisora da escola compartilhou uma planilha de acompanhamento de cada turma com os nomes dos alunos na vertical, em ordem alfabética e as disciplinas na parte superior, na horizontal, onde constavam as notas dos alunos em relação a cada disciplina. Ela abriu um espaço para observações dos professores, pela ordem alfabética dos alunos.

Alguns problemas pontuais de alunos foram lembrados, principalmente pela orientadora educacional. Os mais comuns eram questões de acesso reportados pelos professores, no entanto logo percebeu-se que alguns alunos informavam dificuldades de acesso, por exemplo, para um determinado professor e não sinalizavam para os outros. A supervisora pediu que os professores refletissem um pouco sobre o porquê de alguns alunos estarem com uma excelente participação em algumas disciplinas e outras sequer tinham nota.

Sob demanda dos professores, a supervisora pediu que cada professor definisse um critério sobre a questão das faltas, mas que a orientação geral era de que as presenças

fossem exigidas sob pena de o aluno não ser aprovado. Uma pequena discussão sobre possíveis reprimendas oriundas das instâncias superiores da educação relacionada à exigência destas presenças foi feita, sendo que a supervisora ratificou a importância das presenças nas aulas síncronas, pedindo novamente para os professores terem coerência e definirem critérios. Por exemplo, um aluno poderia eventualmente ter uma excelente participação de forma assíncrona, mas, no entanto, não estar participando das aulas síncronas, ou estar participando pouco, o que se deveria fazer? O entendimento é que alunos interessados e participativos nas atividades, mas com eventuais faltas não deveriam ser punidos com faltas oficiais. Não obstante, ao final, o consenso foi de que os professores decidissem caso a caso, priorizando a necessidade da presença, e aí, quando ao término do ano letivo, um conselho de classe provavelmente decidiria questões pontuais que envolvessem estes casos.

Uma questão levantada é que se descobriu¹⁴ que alguns alunos deram um jeito de contornar a questão dos prazos de entrega, ou seja, enviavam a atividade sem nada feito / respondido / anexo, para então alegarem problemas em arquivos, internet ou justificativas similares. Assim, eventualmente conseguiam um tempo maior se solicitados que enviassem novamente, alegando que tiveram feito direto na plataforma e não tinham arquivado.

Uma outra problemática levantada no conselho destas três turmas é que alguns alunos estavam tentando enviar as atividades de qualquer forma, não respeitando o que o professor solicitava em termos de organização de entrega. Um exemplo é que alguns professores disponibilizaram seus telefones para emergências e para alguns alunos, como se fossem representantes da turma, no entanto esses números foram amplamente divulgados, fazendo com que os alunos tivessem o entendimento que poderiam contatar em qualquer horário ou enviar qualquer atividade, para o professor via *WhatsApp*¹⁵.

Alguns problemas discentes foram colocados em pauta, inclusive casos de depressão séria, infecção de parentes de alunos pela COVID-19, dentre outros. Uma situação me chamou bastante a atenção, visto que chocar já não nos chocamos mais com tanta facilidade: um dos professores informou que em contato com um dos pais para entrega da cesta básica no dia específico para isso na escola, questionou porque seu filho não estava participando da aula, respondeu que não adiantava, pois ele era burro e que a esta altura ele não iria aprender mesmo. Então, o tempo de todos fosse poupado.

¹⁴ Um dos professores mencionou que um aluno confessara para ele em conversa privada.

¹⁵ *WhatsApp* - aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones.
Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/WhatsApp> (acesso em 09/11/2020).

Por fim, a supervisora pediu atenção aos professores quanto a alunos com reais problemas. Relembrou que se tratava de estudantes que teriam vindo do ensino fundamental, entrado no primeiro ano em uma escola nova, não tinham tido tempo de fazer amizades e logo se defrontaram com a situação da pandemia.

Encerrou o conselho naquele dia e fez o chamamento para o próximo dia, que seria das turmas da manhã.

Não tenho maiores comentários em relação a esta reunião. Tive a percepção que alguns alunos de fato possam estar querendo forçar uma situação de aprovação sem que para isso tenham de se esforçar ao mínimo. Mas tudo é uma questão de percepção, como já havia sinalizado em outra observação. Os professores pareceram ser bastante coerentes e preocupados com o ensino dos alunos, com suas situações pessoais face à crise pandêmica e sobre possíveis trabalhos colaborativos que pudessem fazer para motivar os alunos a frequentarem mais as aulas síncronas e participarem mais nas atividades. Sem sombra de dúvidas, enxerguei uma preocupação real de todos aqueles participantes em tentar auxiliar os alunos no que fosse preciso, o que me deixou muito contente. Por muitos momentos, a supervisora ou mesmo alguns dos professores chamavam a atenção da orientadora educacional para que este ou aquele aluno fosse contatado para verificar alguma situação.

25/09/2020 – Conselho de Classe via *Google Meet* – 1^{os} anos (turmas 123 e 124); 2^{os} anos (turmas 220, 221 e 222) e 3^{os} anos (turmas 320 e 321).

O conselho iniciou às 14h e encerrou aproximadamente às 15h45min. A dinâmica foi a mesma que no conselho do dia 23/09, ou seja, começar pelos primeiros anos com as turmas em ordem numérica, depois segundos e terceiros da mesma forma. A supervisora projetava a planilha com os nomes dos alunos na vertical *versus* as notas na horizontal, em todas as disciplinas e o acompanhamento/comentários gerais iam acontecendo por ordem alfabética, o que não significava que todos os alunos tinham algo a ser comentado – na verdade, estes casos eram a minoria.

Alguns comentários foram comuns em várias das turmas deste dia, assim como também o foram no conselho anterior:

- professores deveriam ficar atentos para a questão de os alunos simplesmente enviarem a atividade sem nada e alegarem problemas diversos. Sugestão era de que os alunos recebessem tão logo o professor conseguisse, um contato via *e-mail* solicitando que refizessem a atividade e que novos prazos não seriam concedidos;

- pouca participação dos alunos nas aulas síncronas e mesmo dos alunos que participavam das aulas síncronas, não participavam nas interações com o professor no decorrer da aula;
- solicitação de contato direto da orientadora educacional com os alunos visto questões de ordem psicológica ou de auxílio financeiro;
- supervisora sinalizou que tinha ciência de alguns alunos, tanto de segundos quanto de terceiros anos terem desistido das aulas em razão de terem completado ou estarem perto de completar 18 anos, assim, investiriam em concluir o ensino médio via EJA¹⁶ ao invés de concluir o ensino médio via ensino regular.

Uma situação que me chamou a atenção neste dia, foi quando houve a discussão de uma turma do segundo ano que possui um aluno cego e precisa utilizar a sala de recursos da escola. O relato da professora orientadora é que se trata de um aluno extremamente interessado, mas que não conta com auxílio adequado da família. Segundo ela, este aluno não possui a figura paterna em casa, o que potencializa as suas dificuldades especialmente nesse período de ensino remoto. A escola a princípio tenta de muitas formas auxiliar este aluno, mas em alguma medida, o problema maior para sua melhor inclusão parece não estar muito longe da própria casa, o que me faz refletir sobre o real papel do estado nestes casos. Certamente já se tem um entendimento legal acerca de situações como essa, a questão talvez convirja para, assim como para “n” outras situações, se o estado também está preparado para intervir e ainda mais, se tem condições de intervir, se fosse o caso.

Para não ficarmos apenas no exemplo citado anteriormente, uma turma também de segundo ano possui um aluno com *deficit* intelectual formalmente informado para a escola, sendo que aos olhos da maioria dos professores, trata-se de um aluno muito dedicado, que alcança resultados bastante expressivos e que provavelmente não precisasse lançar mão de um documento que conste essa sua deficiência. Aqui possivelmente temos mais um caso positivo de inclusão e que vem a ratificar a importância da sociabilização de alunos PCD também no ambiente escolar.

Reitero meu depoimento em relação ao conselho do dia 23/09 de que todos os profissionais ali presentes neste momento, aparentavam fortemente uma preocupação real com o bem estar e com o ensino de seus alunos. Vale destacar que professores entravam e saíam da reunião de acordo com as turmas em que atuavam. E ainda assim, foi nítida a

¹⁶ EJA é um programa do governo que visa oferecer o ensino fundamental e médio para pessoas que já passaram da idade escolar e que não tiveram oportunidade de estudar. Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/educacao/educacao-para-jovens-adultoseja.htm#:~:text=EJA%20%C3%A9%20um%20programa%20do,n%C3%A3o%20tiveram%20oportunidade%20de%20estudar> (Acesso em 09/11/2020)

impressão relatada sobre suas preocupações, ou seja, estavam contempladas em todos os professores que tiveram interação nesses dois dias que pude acompanhar.

30/09/2020 – Monitoria

Previamente eu havia combinado com o professor a disponibilização do horário de quarta-feira das 14h até as 15h para realização de monitoria, horário este que previa a participação de qualquer aluno de quaisquer turmas que o professor estava trabalhando - ou seja, as cinco turmas de primeiros anos, três turmas de segundos anos e duas turmas de terceiros anos.

A monitoria começou no horário combinado e logo no início, três alunas já estavam conectadas e uma outra veio a entrar na aula nos minutos finais. Cumprimentei-as e questionei quais eram os motivos de estarem na monitoria, que eu queria verificar primeiro os assuntos para saber como abordar. Logo de início, tive o entendimento de que as três primeiras alunas – que se identificaram como do segundo ano – haviam entendido tratar-se de uma aula normal, ainda que elas não tenham expressado oficialmente. Diante de um primeiro silêncio constrangedor, digamos assim, sinalizei que poderíamos trabalhar exercícios, ou alguma atividade que o professor tinha deixado na aula anterior, que poderíamos trabalhar com o último conteúdo visto em aula, enfim, que elas poderiam escolher. Neste momento, uma das alunas pediu que fizesse um exercício sobre transformação de escalas termométricas que constava em uma lista de exercícios do professor. Aproveitei para sinalizar que o professor estava participando deste horário também. Exatamente após a aluna ter feito a solicitação, minha conexão caiu e demorei uns instantes para retornar, cerca de um minuto. Ao retornar, o professor estava fazendo uma revisão a jato, mostrando a equação que faz a relação entre as escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Ele colocou os dados do exercício em um pequeno quadro-branco postado atrás de si e questionou se eu poderia realizar. Concluí o exercício e informei a aluna que não seria necessária a memorização daquela fórmula necessariamente, que se ela soubesse as temperaturas de ebulição da água e de fusão do gelo e qual a escala de divisões de cada uma, poderia deduzir em qualquer tempo. Fiz um rápido exercício mental, alterando o que estava sendo pedido no exercício para um número qualquer inventado na hora. Realizado o exercício, outra aluna abriu o áudio e disse ter entendido a lógica da transformação, mas que não tinha entendido a resolução matemática da operação com frações. O professor me questionou se poderia responder, ao que, aparentemente um pouco desconfortável com a pergunta, fez um mini discurso de que não era a primeira vez que acontecia, que eles, os alunos, deveriam revisar a parte matemática pois era uma

operação bastante simples. O professor então trouxe outros valores para a operação com frações, descaracterizando o exercício sobre escalas, focando na resolução matemática do exercício.

Após o exercício, elas não demonstraram interesse em aprofundar nenhuma outra questão vista em aula e ficamos conversando um pouco com as alunas nos minutos finais. O assunto orientou-se para o tema Novo Ensino Médio e BNCC. O professor perguntou se eu tinha algum entendimento sobre estes assuntos, fiz então um pronunciamento breve sobre as coisas importantes que eu tinha ouvido, lido e refletido sobre.

Faltando cerca de cinco minutos para as 15h, uma aluna do terceiro ano entrou na sala e perguntou se podíamos atendê-la. Ao responder afirmativamente, ela sinalizou que não havia entendido um exercício que solicitava calcular a corrente em um dos segmentos de um circuito. Comecei a interpretar o circuito com ela, falamos em caminhos percorridos, dificuldade / facilidade de a corrente elétrica percorrer estes caminhos, associando com menores ou maiores resistências, até chegarmos em uma conclusão de a soma das correntes naquele circuito (associação de resistores em paralelo) ser a corrente total do circuito. Resolvi a questão e continuamos conversando por mais alguns minutos. Sem mais dúvidas da aluna, demos por encerrada a monitoria neste dia.

02/10/2020 – Aula síncrona

Turmas de primeiros anos

A aula iniciou às 14h e nos instantes iniciais, haviam em torno de cinco alunos e outros cinco foram entrando ao longo dos minutos subsequentes. O número de participantes sempre varia um pouco, um ou dois para mais ou para menos, em função de alunos entrarem e saírem da sala no decorrer de toda a aula.

O professor questionou como estavam todos e falou um pouco sobre um improvável retorno às aulas já que a escola não tinha estrutura pessoal tampouco financeira para manter todos os locais higienizados com a frequência determinada. Relembrou a última aula sobre as avaliações e sinalizou que no segundo ciclo os alunos teriam de compensar um pouco, realizando mais atividades avaliativas, que inclusive, os alunos já tinham a primeira atividade na plataforma para ser entregue.

A partir deste momento, o professor Z iniciou uma pequena revisão dos conteúdos MRU e MRUV com o intuito de lembrar os alunos, já que esta primeira atividade versa sobre estes conceitos. Além disso, complementou com a revisão das unidades envolvidas nesses conteúdos, como distância, velocidade, tempo e aceleração, bem como as transformações

entre unidades. Dois alunos participaram neste instante da aula, inclusive com o áudio ligado, sendo que um deles é um aluno repetente.

Professor falou sobre deslocamento, fazendo uma analogia com o deslocamento dos alunos indo e voltando da escola. Comentou dos números das casas representando uma quantidade de metros entre uma e outra e o acréscimo ou o decréscimo dos números de acordo com o referencial adotado no sentido da rua.

De forma superficial, o professor vai passando por cada uma das questões do trabalho a ser entregue e tecendo comentários e dicas sobre como os alunos deveriam pensar nas questões. Após discutir cada uma delas, dá por encerrada a aula às 14h45min, comentando que teriam mais uma aula neste mesmo horário, mas que a partir do dia 16/10 as aulas começariam às 13h30min ao invés das 14h, durante o período de cinco semanas em que o professor Luciano estivesse regendo as aulas.

Sobre esta aula, meu único comentário é que talvez eu tivesse “forçado” um pouco para que os alunos presentes tentassem fazer alguns dos exercícios na aula. Sabemos que as dificuldades só vão aparecer quando os alunos tentam resolver os exercícios, então, nada melhor que usar o tempo de aula - já que o professor se propôs a fazer a revisão - que os alunos tentassem então, pelo menos alguns dos exercícios. O gancho que o professor poderia fazer é sinalizar para os dois alunos que estavam participando mais ativamente na revisão dos conteúdos qual seria a dificuldade deles em relação a exercícios como aqueles. Nomeá-los diretamente, como uma espécie de “pequena pressão”. Acabamos sempre por ceder rapidamente e fazer o exercício na ânsia de que o aluno entenda, e na verdade, seria interessante as vezes resistirmos a tentação de resolvermos e aguardarmos para que o aluno, no mínimo, tente e diga onde ele possa ter “travado”, para só então entrarmos em cena.

Turmas de segundos anos

A aula iniciou às 15h e terminou às 15h55min. Quatro alunos estavam na sala desde o início e outros três juntaram-se no decorrer dos minutos. O professor abriu a plataforma e mostrou aos alunos que a primeira atividade do segundo ciclo já estava disponível. Explicou tratar-se de um formulário que os alunos teriam uma semana para entregar e versava sobre questões de terminologia, a maioria sobre escalas de temperatura. Ele alertou que a partir desta data os alunos seriam avaliados de forma mais frequente, já que no primeiro ciclo eles basicamente foram avaliados por meio do questionário considerando as atividades feitas no caderno e a visualização das aulas, conforme detalhada em observação anterior.

Dados os recados, o professor questionou se os alunos presentes já tinham iniciado esta primeira avaliação. Como ninguém respondeu, resolveu abrir o formulário e repassar cada uma das questões, explicando como deveriam ser resolvidas. Aproveitou para desenvolver novamente a relação entre as escalas de temperatura Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Neste momento, uma aluna sinalizou não ter entendido esta parte da matéria quando ela fora dada anteriormente. O professor apagou todo o exercício e iniciou novamente. Fez passo a passo, desenhando um termômetro, dividindo numa escala de 100 e apontando as temperaturas críticas, de fusão do gelo e de ebulição da água. A partir daí começou a relacionar com as demais escalas. Em seguida, demonstrou a equação que as relaciona. Ele seguiu olhando questão por questão, dando dicas, eventualmente chegando até a resposta final, fazendo uma pequena brincadeira sobre os alunos não contarem que a resposta correta era tal resposta – o valor que ele chegara na resolução. Sempre que montava um desenvolvimento com cálculo, o professor falava que a física ia até aquele ponto e dali por diante era uma questão só de matemática.

A aula encerrou-se praticamente ao término das questões. Nos minutos finais, o professor sinalizou para a turma o que já tivera feito no horário anterior com os primeiros anos sobre possível retorno das aulas, informando que era uma possibilidade pouco provável, explicando um pouco as dificuldades que a escola tinha para garantir a segurança dos alunos.

O meu entendimento sobre a aula é exatamente o mesmo que sinalizei para as turmas de primeiros anos do horário anterior. O professor postou a atividade um ou dois dias antes, aí em aula partiu direto para a resolução. Creio que deveria ter deixado os alunos tentarem um pouco mais para que as dificuldades aparecessem. No mais, não tenho outras contribuições visto que a aula se resumiu a essas resoluções.

Turmas de terceiros anos

A aula iniciou às 16h e num primeiro momento, cinco alunos estavam na sala. Outros alunos vieram a agregar-se posteriormente, chegando a um número máximo de dez. Inicialmente alguns recados foram dados pelo professor Z, como a importância da participação dos alunos nas aulas síncronas, pois já estão sendo contabilizadas as presenças. Além disso, falou também sobre o não retorno imediato das aulas presenciais, já que os alunos poderiam estar inquietos face às notícias que estavam sendo divulgadas na mídia. Explicou que a escola ainda não tinha condições de garantir a segurança de alunos e funcionários em relação às boas práticas para se evitar o contágio da COVID-19.

Após esses recados, de igual forma como fizera nos horários anteriores, o professor abriu a plataforma e mostrou para os alunos que já estava disponível uma atividade de avaliação, a primeira considerando o segundo ciclo. Disse tratar-se de muitas que viriam, face a “colher de chá” que tiveram, expressão utilizada por ele para falar sobre a avaliação do primeiro ciclo.

Um aluno perguntou pelo *chat* se o professor sabia das datas do ENEM. Na negativa do professor, abri rapidamente uma outra aba no navegador e procurei pelas datas, informando também pelo *chat* as datas para o aluno.

A partir deste momento o professor abre o formulário, e, seguindo a mesma lógica que adotou com os primeiros e segundo anos, inicia uma revisão sobre os conteúdos que estão sendo cobrados nas atividades avaliativas. No caso dos terceiros anos, tratava-se de eletrostática. Começa falando sobre carga fundamental, depois de atração e repulsão de cargas e processos de eletrização. O professor vai sinalizando como deve ser feita a resolução das questões. Dois alunos estão bastante participativos nesta aula, apesar de não estarem conseguindo acertar todas as perguntas feitas pelo professor. Professor os elogia e continua incentivando que os demais alunos participem, que só assim conseguirão ver onde se encontram suas dificuldades. A aula estendeu-se até a resolução da penúltima questão, sendo que o professor sinalizou que na quarta-feira seguinte iria ter mais uma aula de monitoria caso os alunos continuassem com dúvidas.

Continuo afirmando que eu tentaria deixar os alunos trabalharem um pouco em aula. O interessante é que o professor tem a perfeita noção de que eles precisam trabalhar para que as dúvidas apareçam, como foi o caso de quando incentivou os demais colegas a participarem como os dois que estavam participando, no entanto, não os deixava tentar desenvolver as questões. Tenho a percepção que talvez ele tivera ficado preocupado com o tempo, que não conseguiria repassar com os alunos até o final, e aí sim os alunos pelo fato de não terem visto nesta aula e por ter sido uma matéria dada a um bom tempo, certamente não se lembrariam.

07/10/2020 – Monitoria / Treinamento plataforma *Google Classroom*

Inicialmente tínhamos previsto esta data e mais uma data – que seria a quarta-feira seguinte – mas dada a não participação de alunos neste dia, resolvemos cancelar a monitoria na data do dia 14/10/2020. Iniciamos às 14h e encerramos as atividades aproximadamente às 15h10min.

Ficamos aguardando cerca de dez minutos para que algum aluno aparecesse. Sinalizei para o professor que eu poderia permanecer na sala de aula virtual aguardando,

enviando uma mensagem para que ele entrasse caso algum aluno aparecesse e que não seria necessário que nós dois ficássemos ali, sem ninguém. Ele então sugeriu que utilizássemos aquela hora para acertarmos algumas questões relativas à minha autonomia dentro da plataforma. Achei a ideia boa, ao que ele prontamente me adicionou como professor auxiliar nas demais turmas dos primeiros anos (já estava em uma turma de primeiro ano, em uma de segundo e em uma de terceiro).

Feito isso, abri a plataforma, aceitei os convites e ele fez uma espécie de mini treinamento comigo, que versou basicamente em como colocar atividades, como anexar materiais, postar recados, acompanhar as entregas. Como se configuravam os formulários dentro das atividades e como eu poderia vê-los na pasta compartilhada do Google *Drive*.

Este treinamento acabou sendo de fundamental importância, talvez fosse ter bem mais dificuldades se não tivesse tido este momento com o professor, ainda que muitas outras dúvidas e problemas viriam a aparecer no decorrer da regência para preparar algumas questões na plataforma.

Conversamos mais um pouco sobre a dinâmica que eu iria executar para a primeira aula que seria em dois dias e encerramos então a reunião.

09/10/2020 – Aula síncrona

Turmas de primeiros anos

A aula iniciou às 14h, cinco alunos estavam presentes no início e outros quatro agregaram-se no decorrer da aula. Uma chamada para que os alunos que ainda não tinham entregue a primeira atividade avaliativa foi feita, com a lembrança de que este era o último dia.

O professor sinalizou que nesta aula trabalharia o Movimento Harmônico Simples – MHS. Questionou se os alunos sabiam do que se tratava e deu alguns exemplos como mola, pêndulo e corda de violão. Apresentou então uma definição de frequência e de período, discorrendo um pouco sobre a relação entre eles. Utilizou os batimentos cardíacos para exemplificar, questionando os alunos se eles já tinham visto em filmes ou seriados aquelas máquinas que aparecem os batimentos cardíacos nas pessoas quando estão nos hospitais. Em seguida falou sobre Rotações por Minuto – rpm, e pontuou alguns exemplos que traziam velocidades angulares como eixos de motores, CDs e DVDs, etc. Falou superficialmente no MCU para tentar fazer uma analogia com as velocidades angulares e esta unidade informada, sinalizando que não fazia parte das unidades do Sistema Internacional.

Após esta discussão, o professor retornou ao MHS e mostrou alguns problemas em que se informava período ou frequência e solicitava-se a frequência ou período. Comentou que este assunto entraria nas próximas atividades avaliativas, mas que seria depois da unidade didática do professor Luciano, que se iniciaria na próxima semana. Fez ainda um chamamento de que as aulas a partir da próxima semana iniciariam às 13h30min e que reforçaria durante a semana, pedindo também que os alunos conversassem entre si e auxiliassem a divulgar esta alteração. Mencionou que eu tinha um recado para passar para eles, conforme tínhamos combinado previamente e me deu então a palavra. Sinalizei para os alunos que estaríamos iniciando nossas aulas a partir da próxima semana, e que, para isso, pediria que eles fizessem uma atividade. Mencionei tratar-se de um vídeo que eles teriam de olhar e responder algumas questões. Falei que o vídeo era um pouco extenso, mas que era o último, que todos os demais que trabalharíamos seriam mais curtos e simples. Expliquei o que gostaria que eles considerassem, mencionei a questão de não existir necessariamente uma resposta correta para cada uma das questões, que eles deveriam tentar responder de acordo com seus entendimentos, que eu gostaria apenas que se empenhassem em fazer da melhor forma possível, não importando se o que eles tinham entendido era necessariamente o que estaria correto. Reforcei que era importante que eles fizessem e que na aula seguinte eu explicaria a dinâmica das nossas aulas com calma, que teríamos tempo para uma apresentação formal, falar das aulas, das avaliações, dos resultados esperados. Questionei se o professor tinha mais algo a acrescentar, e o professor deu por encerrada a aula.

Em relação a esta aula, o professor tentou de diversas formas exemplificar e fazer analogias dos assuntos apresentados, no entanto, senti falta, principalmente se falamos em MHS, de um apelo mais visual. No arquivo (Word) utilizado tinham algumas figuras, mas por que não utilizarmos também o que hoje em dia temos disponível na internet por exemplo? Figuras do tipo *gif*, pequenos vídeos ou simulações - sabemos que o visual prende muito mais a atenção do aluno - para daí tentarmos desenvolver/demonstrar uma equação, por exemplo.

Além disso, eu destacaria que achei um pouco confuso quando o professor começou a falar em velocidade angular na sequência da explicação que estava fazendo na definição de frequência. Para o planejamento das aulas, eu havia feito uma investigação para saber se ele tinha trabalhado o MCU com os alunos e o retorno foi de que não haviam trabalhado esse conceito. Ou seja, não trabalhou o MCU e fez uma pequena incursão sobre o assunto logo após apresentar o MHS, para mim este momento pode não ter ficado tão claro para os alunos. Ainda que não tenha percebido nenhum problema conceitual nas explanações,

eu provavelmente não teria misturado, não nesse primeiro momento, esses dois assuntos. O fato é que infelizmente não conseguimos mensurar possíveis aprendizados, dificuldades, visto que os alunos não estão participando muito das aulas e, em algumas oportunidades conforme relatado em aula posterior, o professor acabou praticamente realizando a atividade avaliativa com os alunos em aula.

Uma última percepção, que não é somente desta aula, mas que estou relatando apenas aqui, é que em se considerando aulas remotas, o sentimento é de que “perde-se” mais tempo do que em uma aula presencial com quaisquer outras coisas que não estão diretamente ligadas a aula. E em uma aula que possui 45 minutos apenas, questões como poder trabalhar exercícios com os alunos, aguardar que eles os façam, ficam ainda mais prejudicadas.

Turmas de segundos anos

A aula iniciou às 15h, rapidamente dez alunos estavam presentes. O professor Z perguntou como estava o ânimo dos alunos, se estavam conseguindo fazer as atividades, se estavam participando das aulas nas outras disciplinas: fez um pequeno discurso de que é importante os alunos interagirem nestas aulas, também por conta de questões psicológicas, de manterem relações com outras pessoas, ainda que de forma virtual. Em seguida, fez uma pequena enquete sobre se os alunos presentes tinham entregue a primeira tarefa avaliativa do segundo ciclo: mais ou menos metade dos alunos, por *chat*, sinalizaram que sim.

A seguir, começou a falar que iniciariam a trabalhar hidrostática nesta aula. Perguntou aos alunos o que esta palavra lembrava para eles e uns três alunos mencionam no *chat* que lembrava água. O professor agradeceu, confirmou que se tratava sim de um estudo que envolve a água, mas não só a água, e que esse estudo tratava do comportamento de fluidos em geral em repouso.

Para começar a falar sobre pressão, utilizou uma situação em que um prego precisa ser pregado numa madeira, questionando se seria mais fácil fazê-lo com a ponta do prego original ou com uma ponta reta, cortada por exemplo. Imediatamente brincou dizendo que se fosse melhor vir com a ponta reta, os pregos já viriam com esta configuração, mas que os alunos tinham entendido a lógica. Alguns alunos se posicionaram dizendo que era com a ponta afiada, mas ao serem questionados, não sabiam dizer o porquê. O professor seguiu nessa linha explanando sobre alguma força estar sendo aplicada numa menor área, razão pela qual se teria mais facilidade. Apresentou na sequência um outro problema: como uma pessoa deveria movimentar-se sobre um telhado para tentar evitar quebras as telhas? Duas

alunas imediatamente responderam que seria deitado, ao que o professor perguntando a razão, uma delas disse que estaria distribuindo melhor o seu “peso” nas telhas. O professor complementou a explicação, definindo então a pressão como a força aplicada sobre uma área e que naquele caso, a pressão seria menor, já que a área era maior.

Na sequência, o professor questionou o motivo de um submarino afundar. Não houveram manifestações. O professor perguntou se um submarino afundava. Vieram algumas respostas positivas. Continua perguntando o motivo. Um aluno respondeu que era feito de metal e muito pesado. O professor então contrapõe mencionando que hora ele estava na superfície, hora estava submerso. Novamente ninguém se manifestou. Falou então que o submarino permitia encher algumas câmaras de água, de forma a ganhar mais massa e então submergir. E que depois ele expulsava esta água com ar comprimido armazenado, e o submarino voltava a emergir. A partir daí, trouxe o conceito de densidade, como sendo a massa sobre um determinado volume. Trouxe alguns exemplos, mencionando esferas de mesmo tamanho, mas de diferentes materiais, como isopor, metal, etc.

Neste momento, lembrei que tinha disponível três blocos de iguais tamanhos, mas de diferentes materiais aqui no escritório em que assisto as aulas, disse que poderia contribuir para que os alunos visualizassem melhor. Peguei os três blocos, que têm 10cm de aresta, sendo que um deles é de isopor, um de madeira e outro de concreto. Disse que tinha construído esse material para as aulas do estágio anterior. Peguei também uma pequena mola que estava guardada junto, posicionei o computador de forma a enquadrar o bloco, “fisguei” o bloco de isopor com o auxílio de uma borracha destas de escritório e pedi que prestassem atenção na deformação da mola quando eu tentasse puxar o material. Fiz isso para os outros dois blocos, sendo que o de concreto acabou deformando a mola ao final. Perguntei o que os alunos tinham visualizado, enquadrando novamente os três blocos juntos, para que confirmassem serem do mesmo tamanho.

Perguntei ao professor se ele queria continuar a explicação e ele seguiu, falando então que os blocos possuíam massas diferentes em um mesmo volume. Enfatizou também a questão das unidades, que eles já teriam trabalhado conversão de unidades, e que agora o cuidado era de que tínhamos três dimensões, por causa do volume. Falou que o mais correto era o m^3 , no entanto era muito comum o cm^3 . Apresentou em seu quadro posicionado atrás de si, a conversão do m^3 para cm^3 e vice-versa. Disse que ia preparar alguns exercícios para eles fazerem em casa e que na próxima aula ele tiraria as dúvidas. Deu por encerrada a aula, aproximadamente as 16h.

Particularmente não entendi muito bem o fato de o professor ter começado a falar sobre pressão naquele momento. A impressão que tive foi de que queria cercar muitos conceitos que seriam utilizados na hidrostática, para só então começar a fazer conexões entre eles. Não entendo ser a melhor estratégia, principalmente depois de começar a realizar o estágio e estudar um pouco mais sobre a didática de começarmos com um conceito mais amplo, sem tanta profundidade para irmos aprofundando aos poucos, trazendo subsunçores dos alunos, conectando os assuntos, fazendo a diferenciação e a reconciliação posterior. O conceito de pressão, me pareceu ter ficado muito deslocado no âmbito geral da aula. A problematização com o submarino me pareceu bem interessante, apenas fiquei com a impressão de que a ideia possa ter sido concluída ali, considerando apenas uma diferença de densidades entre o submarino na superfície e o submarino imerso na água. Não sei ao certo se ou como o conceito de empuxo será abordado, até porque esta foi a última aula de observação, pois na semana subsequente iniciarei a regência nas turmas de primeiros anos.

Gostei de o professor ter falado para os alunos interagirem para manter a saúde mental. E uma última coisa que me ocorreu foi quando ele falou em fluidos, que a hidrostática estudava os fluidos, não fez qualquer menção sobre o que seriam fluidos, mesmo que tenha complementado o retorno de um aluno que falou sobre a água. Não mencionou nada sobre gases, ainda que na prática acabamos sempre estudando o comportamento dos líquidos.

Turmas de terceiros anos

A aula iniciou aproximadamente às 16h05min. Estavam na aula neste momento cerca de oito alunos, outros sete alunos adentraram a aula ao longo dos minutos, sendo que esse número ficou variando bastante, ora 15 alunos, ora 14.

O professor Z comentou sobre as poucas entregas da primeira atividade avaliativa, lembrou que tivera feito praticamente todo o trabalho na aula anterior e que, mesmo assim, pouquíssimos alunos tinham enviado, visto a boa participação das duas turmas dos terceiros anos. Neste momento, uma aluna questiona sobre as avaliações, se por exemplo ela tivesse ido mal em um dos ciclos e bem no outro, como ficaria. O professor informou que seria uma média simples entre as duas médias, uma de cada ciclo, e que a média para aprovação é seis. Abaixo desta nota, o aluno faria uma atividade de recuperação e que uma nova média consideraria a nota da média anual e a nota de recuperação, sendo que para aprovação com a recuperação, a nova média era cinco.

A aula então foi dada como iniciada e o novo assunto era ondas. Professor pediu exemplos de ondas que os alunos conheciam e lembravam. Alguns alunos responderam ondas do mar, ondas sonoras, ondas eletromagnéticas. O professor então falou um pouco sobre cada um destes exemplos dados pelos alunos. Ele fez um desenho em seu quadro branco, enquadrou a câmera para que os alunos pudessem ver e desenhou um comprimento e meio de onda. Perguntou se os alunos sabiam quais eram os pontos demarcados por ele, que eram um pico e um vale. Expõe então esses termos, descrevendo-os sobre os pontos e fala em comprimento de onda. Perguntou se os alunos sabem o que é, se eles conseguem identificar no desenho o que é o comprimento de onda. Os alunos ficaram em silêncio. Ele então delimitou no desenho o que seria um comprimento de onda. Perguntou aos alunos se eles haviam entendido, dois alunos replicaram que não tinham entendido. Ele então abriu um quadro virtual na plataforma, que fica compartilhando na tela, tentou esboçar novamente a mesma onda, mas agora com vários comprimentos de onda. Delimitou o início e o fim de cada um, questionando novamente se os alunos entenderam. Um aluno sinalizou que agora tinha entendido. O professor tentou fazer uma relação entre o comprimento de onda e a frequência, falando nas cordas do violão vibrarem em frequências distintas. Disse que não conseguiria abordar um novo conceito já que estava ao final da aula, mencionando que disponibilizaria o material para os alunos lerem e tentarem entender melhor caso tivesse ficado alguma dúvida para trás. Me perguntou se eu gostaria de acrescentar algo, ao que sinalizei que como um aluno tinha mencionado sobre ondas eletromagnéticas, que se eles sabiam por exemplo, quanto tempo a luz do Sol demorava para chegar até nós. Deixei uns instantes, um deles perguntou se não era de forma instantânea, respondi que a distância do Sol até nós é cerca de 150 milhões de km, e que não, ainda que muitíssimo alta, havia um número para a velocidade da luz. Concluí dizendo que eram 8min, mas instigui-os a confirmarem esta informação, pois eles haviam aprendido no primeiro ano como calcular a velocidade e eles podiam usar os parâmetros 300 mil km por segundo como a velocidade da luz e a distância de 150 milhões de km, cuidando as unidades, se este tempo era realmente de 8min, se o professor estava falando a verdade. Então, um aluno brincou e disse que se o professor falou, então era verdade. Eu complementei dizendo que sim, que provavelmente na maioria dos casos isto se confirmaria, mas que nada os impedia de questionar ou confrontar informações passadas pelos professores, sempre com educação obviamente. Que lhes era garantido o direito de pensarem por si próprios, refletirem sobre as coisas que lhes eram transmitidas, e que aliás, deveriam fazer isso com mais frequência, que esta seria uma forma de combatermos muitas dos problemas que se apresentavam para a nossa sociedade. O professor Z comentou que

eu estaria trabalhando com as turmas dos primeiros anos e algumas questões deste tipo seriam abordadas, que estaríamos falando basicamente sobre força gravitacional, mas trazendo em contextos junto com estudo de estrelas, etc. Um aluno perguntou se eventualmente ele poderia assistir essas aulas pelo *link*, sendo que o professor respondeu afirmativamente, e que se fosse do interesse, podia tentar combinar um dia para que alguma aula nesta linha fosse dada para as turmas dos terceiros anos. Encerrou a aula às 17h desejando aos alunos um bom final de semana.

Não tenho maiores comentários a serem feitos sobre esta aula. Apenas achei que não ajudou muito, ou não foi de todo convincente – na minha opinião – o exemplo com as cordas do violão quando falou em frequências e comprimento de onda. Tentando olhar com os olhos dos alunos, pareceu ambígua a ideia, podendo ser interpretado que o comprimento da onda era sempre o mesmo, já que as cordas possuem o mesmo comprimento, mas que estaria mudando a frequência de alguma forma, ou que o comprimento variava mudando a frequência. Creio que foi somente uma questão da forma como foi comunicada, no entanto não percebi nenhuma lacuna conceitual.

Novamente, tenho a percepção geral de que o professor tenta cercar-se dos conceitos e definições principais antes de fazer as conexões com as ideias. Nesta aula, falou em ondas, trouxe definições de comprimentos de onda, crista, vale, frequência. Mas não tive uma ideia clara de onde gostaria de chegar, se era apenas para que eles tivessem o entendimento desses conceitos ou se ele os traria novamente em aulas posteriores para avançar em algum outro tema. Me pareceram muito segmentadas as ideias e não conectadas, nem no início, nem ao final. Acho que a análise fica um pouco comprometida em função de ser a observação de um início de conteúdo e não de todo o conteúdo, mas é provável que em seu lugar, tentaria dar uma ideia mais ampla, para então ir detalhando alguns desses conceitos. A sensação é de que o professor não comete equívocos conceituais e não se atrapalha em sua linha de raciocínio a seguir, mas por outro lado, arrisca pouco em termos de inovação e possibilidades de resultados diferenciados no processo ensino-aprendizagem.

4 PLANEJAMENTO DAS AULAS E RELATOS DE REGÊNCIA

Findo o período de observações, era hora de iniciar as regências. Nada mudou em relação ao coronavírus e a continuidade das aulas remotas.

Ratifico a utilização do questionário Atitudes em relação à física e também o período de observações como embasamento dos pilares centrais no desenvolvimento das aulas.

O planejamento das aulas foi ancorado nos princípios de Ausubel, norteado principalmente pelo professor orientador dentro da disciplina de Estágio de Docência em Física. Tivemos vários encontros síncronos, onde, junto com outra colega formanda, pudemos discutir dentre outras coisas, algumas metodologias de ensino, melhores práticas, habilidades, revisitar a aprendizagem significativa de Ausubel, dentre outros.

Este período foi fundamental também para apresentarmos, na forma de microepisódios, a primeira versão de nossas aulas. Pessoalmente muitas – para não dizer praticamente todas - contribuições do orientador e da colega foram incorporadas na versão final da aula. Certamente uma experiência riquíssima de um pouco de humildade, mas, principalmente, de trazer um outro olhar ao que geralmente estamos acostumados a fazer, sem falar de certos “vícios” que acabamos de incorporar no decorrer de nossa formação.

A unidade didática planejada foi composta de cinco aulas de 2 horas-aula cada, totalizando dez horas-aula síncronas e outras seis aulas assíncronas de uma hora-aula, que totalizam 16 horas-aula de regência. As atividades assíncronas estão melhor detalhadas nos planos e as questões podem ser encontradas no Apêndice E. Para cada aula síncrona, uma atividade assíncrona foi planejada anteriormente. No cronograma consta sempre a atividade assíncrona primeiro, geralmente tendo seu nome complementado com a letra “b” para caracterizar como uma atividade assíncrona, à exceção da aula cinco, que teve uma atividade assíncrona prévia a aula síncrona e uma posterior – a segunda atividade contém a letra “c”. A primeira atividade assíncrona que aconteceu ainda antes da regência da primeira aula, foi solicitada nos minutos finais do último dia de observações, onde o professor Z me cedeu alguns minutos para a explicação e conforme detalhado na Seção 3.4.

No Quadro 1 a seguir, encontra-se o cronograma de regência. Após, seguem os planos de cada aula seguidos de seus relatos.

Quadro 01: Cronograma de Regência

Aula	Data	Conteúdo(s)	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
1b Assíncrona (1h/aula)	09- 14/out	Por que a física ajuda a entender a vida	Propiciar ao aluno uma reflexão sobre o papel da física	- Vídeo; - Questionário.
1 Síncrona (2h/aula)	16/out	<p>- Apresentação geral; - Atitudes em relação à física; - Processo de avaliação.</p> <p>- Calendário Cósmico; - Big Bang; - Expansão do universo; - Idade do universo;</p>	<p>Discutir com os alunos o <i>feedback</i> do questionário “Atitudes em relação a física” + questionário atividade 1b (papel da física, dinamismo das aulas, interação, dentre outros), trazendo outros argumentos sobre a utilidade da física no cotidiano;</p> <p>Detalhar o funcionamento das aulas e a importância da participação para um melhor aproveitamento no processo de aprendizagem;</p> <p>Explicar processo de avaliação da unidade proposta para as aulas de estágio.</p> <p>Propiciar uma noção geral sobre a teoria do Big Bang;</p> <p>Posicionar os alunos dentro do “calendário cósmico” Trazer o conceito de expansão do universo – Hubble x Nobel 2011</p>	<p>- Exposição dialogada; - Vídeo; - Apresentação Calendário Cósmico; - Apresentação em <i>slides</i>.</p>
2b (1h/aula)	16- 21/out	Vida e Morte das Estrelas		- Vídeos; - Questionário.
2 (2h/aula)	23/out	<p>- Fusão nuclear; - Estrelas; - Forças fundamentais; - Formação sistema solar; - Luminosidade, cor, temperatura e massa de estrelas; - Equilíbrio térmico x gravitacional; - Diagrama H-R; - Ciclo de vida de estrelas; - Síntese dos elementos; - Supernovas, estrela de nêutrons e buracos negros; - Densidade; - Telescópios.</p>	<p>Explicar aos alunos o processo de formação de estrelas, bem como de seu ciclo;</p> <p>Mostrar que existem diferentes tipos de estrelas e esta classificação está relacionada com suas respectivas massas;</p> <p>Instigar os alunos sobre o que acontece no final de vida das estrelas, apresentando as etapas de explosões em supernovas, formação de estrelas de nêutrons e buracos negros;</p> <p>Fornecer as primeiras ideias de gravitação considerando a contração das nuvens de gás para formação das estrelas, contração em processos de pressão gravitacional maior que pressão térmica e também aglutinações de planetesimais para a formação dos planetas;</p> <p>Aguçar a curiosidade dos alunos sobre a física envolvida nos efeitos nas proximidades de buracos negros (relatividade geral, lentes gravitacionais).</p>	<p>- Discussão do questionário; - Vídeo; - Mentimeter - Apresentação; - Discussão foto do buraco negro da galáxia M87 x imagens/fotos de buracos negros de filmes, como por exemplo Interestelar. - Simulação computacional.</p>

Aula	Data	Conteúdo(s)	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
3b (1h/aula)	23-28/out	Lei da Gravitação Universal		- Vídeos; - Texto; - Questionário.
3 (2h/aula)	30/out	- Geocentrismo; Heliocentrismo; - Leis de Kepler; - Lei da Gravitação Universal.	Aguçar o interesse dos alunos a saberem o porquê de os planetas permanecerem em órbita do Sol, a Lua na Terra, assim como os satélites e demais corpos; Apresentar a Lei da Gravitação Universal; Reforçar a relação do inverso do quadrado; Interpretar com os alunos a relação existente entre a força gravitacional com processos vistos na aula Vida das Estrelas, com os efeitos das viagens espaciais nos astronautas, etc.	- Apresentação slides; - Vídeo; - Simulação computacional; - Exercícios Desmos.
4b (1h/aula)	30/out-04/nov	Satélites e marés.		- Vídeos; - Questionário.
4 (2h/aula)	06/nov	- Satélites artificiais e tipos de satélites; - Foguetes de múltiplos estágios; - Tipos de órbitas; - Satélites geoestacionários; - Detritos espaciais; - Telescópio Hubble; - Velocidade Orbital; - Força Centrípeta; - Velocidade de Escape.	- Retomar o conceito de força gravitacional, relacionando com as órbitas dos satélites; - Demonstrar a equação de velocidade dos satélites e sua dependência do raio da órbita; - Conceituar velocidade de escape e relacionar com a retenção de gases na atmosfera e, conseqüentemente com a vida na Terra; - Definir órbitas geoestacionárias e introduzir/relembrar conceito de referencial; - Discutir com os alunos questões como monitoramento ambiental, controle militar, detritos espaciais, astronomia observacional, melhoria de serviços de telecomunicações.	- Discussão resultados das questões; - Simulação computacional; - Apresentação slides; - Vídeos; - Internet; - Mentimeter.
5b (1h/aula)	06-11/nov	- Força gravitacional x aceleração da gravidade	Instigar novamente os alunos a relacionarem a massa de corpos com a força atrativa entre eles; Possibilitar comparações entre forças gravitacionais existentes em diferentes corpos massivos, como os demais planetas do sistema solar.	- Vídeo; - Questionário

Aula	Data	Conteúdo(s)	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
5 (2h/aula)	13/nov	<ul style="list-style-type: none"> - Forças de maré; - Força peso x força gravitacional; - Aceleração da gravidade - Princípio da imponderabilidade; - Mapa conceitual. 	<p>Aguçar o interesse dos alunos a entenderem o funcionamento das forças de maré e o efeito nos oceanos;</p> <p>Relacionar a força peso com a força gravitacional;</p> <p>Explicar o princípio da imponderabilidade;</p> <p>Apresentar o conceito de mapa conceitual e seus benefícios enquanto ferramenta de estudo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão resultados das questões; - Vídeos; - Simulação; - Apresentação mapa conceitual;
5c (1h/aula)	13-18/nov	Autoavaliação	Proporcionar uma oportunidade de os alunos realizarem uma autoavaliação	- Questionário final com auto avaliação.

4.1 Plano de Aula 1

Data:

- 09-15/10/2020 (aula assíncrona – 1 hora-aula)
- 16/10/2020 (síncrona 2 horas-aula)

Conteúdo:

- Por que a física ajuda a entender a vida?;
- Apresentação geral;
- Atitudes em relação à física;
- Processo de avaliação;
- Calendário Cósmico;
- Big Bang;
- Expansão e idade do universo.

Objetivos:

- Detalhar o funcionamento das aulas e a importância da participação para um melhor aproveitamento no processo de aprendizagem;
- Explicar processo de avaliação da unidade proposta para as aulas de estágio.
- Propiciar uma noção geral sobre a teoria do Big Bang;
- Contextualizar os alunos dentro do “calendário cósmico”;
- Destacar o conceito de expansão do universo – Lei de Hubble x Prêmio Nobel de 2011.

Procedimentos:

Atividade aula assíncrona:

A atividade assíncrona de preparação para a aula síncrona será a visualização do vídeo pelos alunos “Simplifísica: Por que a física ajuda a entender a vida”¹⁷. O objetivo é que os alunos possam ter um primeiro contato com uma reflexão acerca do papel da física e tenham subsídios para responderem a três questões no *Google Forms*¹⁸, tratando do porquê de estudarmos física, a questão da modelização e de suas dificuldades, interesses/desinteresses pela atividade, gostos e desgostos.

Atividade inicial aula síncrona (05min):

Neste primeiro contato, a ideia é fazer uma breve apresentação pessoal, falar sobre o estágio, duração, escolha do ano a ser trabalhado, mencionar que procurei entender um pouco sobre o perfil dos alunos e que a ideia foi preparar uma unidade didática totalmente voltada para suas expectativas e realidades. Destacarei que os alunos foram ouvidos por meio do questionário e indiretamente em conversas com o professor titular e também no decorrer das observações, e, tudo que será feito foi pensado baseado nesse contexto.

Desenvolvimento (70min)

Passada a apresentação, explicarei melhor como funcionou esta questão de ouvi-los e para isso, utilizarei as respostas do questionário “Atitudes em Relação a Física”, respondido entre 11 e 18/09/2020, dentro do período das observações. Comentarei algumas inserções feitas pelos alunos, gostos e desgostos daqueles que responderam e outras respostas interessantes. Aliado ao primeiro questionário, mencionarei que a atividade assíncrona anterior previa que eles trouxessem alguns aspectos da discussão do papel da física e então seguirei trazendo outros papéis sob vários olhares, como questões como origem da vida, mobilizações de conhecimento no dia a dia, trabalho e tecnologias, provas e concursos, charlatanismo. Assim, conectado a essas duas investigações, farei algumas perguntas do tipo se eles já pararam para pensar como tudo começou, a vida, o nosso planeta, o universo; se já leram/estudaram/assistiram coisas sobre este assunto; se imaginam como tudo vai acabar, se é que vai acabar. Mencionarei que há poucos dias um asteroide passou próximo do nosso planeta, se ouviram, acompanharam, se tiveram

¹⁷ Simplifísica: Por que a física ajuda a entender a vida?:

<https://www.youtube.com/watch?v=0t5CCmBh8z0&list=PLE9FA8C59D641E9B2&index=99>

¹⁸ *Google Forms* – ferramenta que possibilita o desenvolvimento de formulários e pesquisas dentro do pacote de aplicativos disponibilizados na página do Google.

alguma preocupação e porquê; se assistem filmes de ficção e se tentam entender os conceitos trazidos neles. Desta forma, trarei a linha do tempo da unidade didática, com os conteúdos e abordagens relacionadas e associar novamente com algumas das coisas que apareceram nas investigações.

Ainda dentro desse momento, explicarei como será o processo de avaliação e o vídeo que eles terão de produzir sobre algum dos tópicos estudados em aula e que batizei de “Eu sei como funciona!”¹⁹, cujos detalhes podem ser visualizados no Apêndice F. Mencionarei que o acompanhamento desta tarefa será feito em todas as aulas, onde verificarei se os alunos já conseguem escolher algum dos temas apresentados, se têm ideia como farão, etc. Aproveitarei para apresentar também a proposta de interação “Te desafio a explicar...”²⁰, que são perguntas instigantes e desafiadoras para o professor. Para este bloco de exposição, estou considerando em torno de 30min.

Já para a segunda parte da aula, relacionando com a fala sobre o *feedback* dos alunos do questionário e com o contexto geral do que se pretende trabalhar na unidade, iniciarei com o tema Big Bang. Retomarei a problematização da primeira parte da aula, em que expliquei como se deu o planejamento e como foram consideradas as respostas dos alunos. Assim, trarei as famosas perguntas filosóficas “*quem somos*”, “*de onde viemos*” e “*para onde vamos*” contextualizar o primeiro dos assuntos a serem tratados. E para começar, vou utilizar o calendário cósmico, sinalizar quanto representa cada dia do ano nesta divisão, irei repassar alguns eventos e posicionar o homem no calendário, dando uma ideia de quanto tempo precisou-se para atingirmos o nível de civilização em que estamos hoje. Ao final, questionarei sobre o que acreditam os alunos ser o universo: finito, infinito, aberto, fechado, com borda, sem borda...Diante de um esperado cenário de participação, partirei para uma discussão sobre expansão do universo. Pretendo abordar alguns elementos como a Lei de Hubble, prêmio Nobel de 2011 da expansão do universo, sempre tentando utilizar de forma suave a epistemologia e a natureza da ciência, com questões como participação de Lemaitre (padre católico inclusive), fatores como investimentos para pesquisa, relações de poder, etc. Utilizarei a analogia com o balão sendo enchido para representar a lei de Hubble e conseqüentemente a expansão do universo. Após discutida a questão da Lei de Hubble e a ideia de expansão do universo, utilizarei da demonstração desta expansão para fazer o caminho inverso da evolução, ou seja, chegando até os

¹⁹ **Eu sei como funciona** – trabalho final que os alunos deverão entregar como um dos produtos de suas participações na unidade dentro do estágio.

²⁰ **Te desafio a explicar** – dentro dos assuntos abordados ou conectados a eles, o aluno pode propor aquela questão mais complexa, eventualmente até de caráter filosófico. Não tem caráter avaliativo, não é obrigatória, mas tem com o objetivo instigá-los e deixá-los atentos às aulas.

momentos iniciais do universo, trazendo o conceito de átomo primordial e conseqüentemente, Big Bang. Utilizarei o apoio de *slides* tanto para demonstrar a Lei de Hubble quanto para a explicação do Big Bang. A duração desta etapa está prevista para 40min.

Fechamento (10min):

Como atividade de fechamento, a ideia é retomar eventuais dúvidas dos alunos e deixar como reflexão algumas perguntas do tipo: “Agora que sabemos um pouco sobre a origem do universo, como é que o Sol se formou? E o planeta Terra? Como se formam as estrelas como o Sol e como surgiram os planetas e as luas? Tentarei fazer com que os alunos discorram um pouco sobre estas reflexões. Lembrarei então os alunos sobre a atividade assíncrona a ser desenvolvida e devolvida para o professor antes da próxima aula.

Recursos:

- Apresentação *slides*;
- Vídeos;
- Calendário Cósmico;
- Balão e canetinha;
- *Google Forms*.

Avaliação:

Não estão previstas avaliações individuais para nenhuma das aulas síncronas. Parte da avaliação está prevista para todas as aulas assíncronas, parte para o trabalho a ser entregue sobre o vídeo e uma terceira parte será da auto avaliação. Os critérios de cada uma destas partes estão descritos no Apêndice B e serão disponibilizados aos alunos em aula e na plataforma educacional.

4.1.1 Relato de Regência da Aula 1

A aula iniciou às 13h45min, sendo que o horário oficial é 13h30min. O atraso deu-se em função do pequeno número de alunos que estava na hora de início e, em combinação com o professor Z, optei por aguardar alguns minutos para iniciar. Dada a confirmação para o início, comecei cumprimentando os alunos e informando que estávamos então começando nossa unidade didática conforme já havíamos falado em outras oportunidades durante as minhas observações. Neste momento, haviam cinco alunos na sala virtual e

esse número foi aumentando à medida que se aproximava das 14h, horário que os alunos já estavam acostumados. O máximo de alunos no decorrer da aula foi 12. Indiquei que faria uma apresentação formal com as principais informações sobre o funcionamento das aulas e também sobre como elas foram planejadas. Informei também que talvez em função do nosso pequeno atraso em começar, viesse a acelerar um pouco nesta parte da aula, que poderia ser retomada em vários outros momentos. Assim, sinalizei que estaria compartilhando minha tela e que, por alguns instantes não estaria vendo o que ocorria na sala - leia-se, principalmente no *chat* – iniciando desta forma a apresentação com *slides*.

Comecei fazendo uma pequena brincadeira sobre uma “missão” a ser cumprida, com o “escolhido” para conseguir concluir esta missão – que no caso era eu mesmo - onde utilizei na apresentação duas fotos pessoais com motivos dos filmes da saga “Star Wars” e que para executar esta missão, tinham as “armas” a serem utilizadas – que eram os alunos - enfim, todas as informações sobre como fora pensada a unidade didática, enfocando principalmente a pesquisa “Atitudes em relação à física” disponibilizada pelo professor orientador do estágio e adaptada pelo autor desse trabalho.

Logo após a pergunta e respostas da pesquisa sobre se os alunos viam utilidade em aprender física, aproveitei e sugeri algumas outras razões para estudarmos física, como o interesse das pessoas em saber suas origens, de onde vieram, o que eram e para onde iriam, numa abordagem mais filosófica/romântica da física, ou para sermos mais criteriosos e questionadores em relação a coisas que acontecem na sociedade ou que nos impõem, como alguns produtos e suas funções milagrosas. Trouxe também a questão de se fazer modelos, de mobilização de conhecimento para tomada de decisões políticas e algumas aplicações da física no dia a dia, como com o eletromagnetismo, hidráulica, termodinâmica.

Os *slides* utilizados nesta primeira parte da aula podem ser conferidos no Apêndice A. Ao final desta apresentação, um aluno abriu o áudio e questionou sobre o que ele deveria perguntar. Ele estava se referindo provavelmente ao *slide* que projetei “Te desafio a explicar”, em que eu propunha que os alunos desafiassem o professor com alguma questão curiosa, “desafiadora”, aquela questão que eles sempre quiseram saber. Mas diante desse questionamento, é possível que eu não tenha sido muito claro para os alunos em relação a esta atividade. Nenhum outro questionamento ou interação até aqui fora salientado.

Feita esta apresentação formal sobre a dinâmica das aulas, conteúdos e avaliações, informei aos alunos que iria então começar a aula com o conteúdo programado, que para esta primeira aula era o Big Bang e a expansão do universo. Assim, novamente comuniquei aos alunos que iria projetar uma apresentação em *slides* e que estaria fazendo algumas pausas para verificar como estavam as coisas na sala, se tinham dúvidas, comentários,

enfim, para tentar proporcionar alguma interação. Iniciei conectando com algumas perguntas que tivera apresentado na parte inicial da aula como “quem somos?”, “de onde viemos” e “para onde vamos” e que também estavam ligadas a seção que explorei um pouco sobre o papel da física. Na primeira parte da aula, coloquei as questões e apontei questionando como sendo questões filosóficas. E nesta segunda parte ao iniciar a apresentação de *slides*, perguntei aos alunos sobre se seriam estas questões puramente filosóficas, e sugeri que entender um pouco mais sobre estas questões, de onde viemos e quem éramos, nos permitia entender muitas vezes coisas que aconteciam no presente e coisas que poderiam acontecer no futuro.

Assim, dentro da linha da apresentação preparada, parti para mostrar-lhes o que era e como funcionava o calendário cósmico. Trouxe uma explicação inicial sobre o que era, e como chegávamos aos números de tempo para um mês, um dia, uma hora, um minuto e um segundo. Demonstrei os cálculos, e parti para mostrar então uma figura externa a minha apresentação com o calendário e os principais eventos que ocorreram em determinados meses, dias, horas, minutos e segundos. Destaquei o tempo que passara entre o Big Bang – alertando que iríamos em seguida entender melhor como era esse conceito – e o primeiro evento significativo que estava na figura escolhida, que era a formação do disco da nossa galáxia Via Láctea, que só ocorrera lá pelos 4,6 bilhões de anos após o Big Bang - no calendário indicado no mês de maio. E assim fui destacando alguns outros eventos, como a formação do nosso sistema solar, do aparecimento de células eucarióticas e de vida multicelular. Enfatizei o último mês do ano, mês de dezembro, passados mais ou menos 12,65 bilhões de anos e as respectivas datas para o aparecimento de traços fósseis, vertebrados, dinossauros e por aí adiante, até chegar ao último dia do ano, com a divisão biológica entre macacos e gorilas, humanos e chimpanzés, dando aqui, uma especial ênfase na fala para que não entendessem serem os humanos a evolução do chimpanzé, mas que ambos tinham um ancestral em comum. Destaquei a migração humana do continente africano para os demais continentes e segui na linha de enfatizar o último minuto, informando que os acontecimentos apareciam ali como uma contagem regressiva, os últimos 60 segundos, novamente salientando alguns acontecimentos, como fim da era glacial, consolidação da agricultura para a fixação das sociedades, descobrimento da América, nascimento de Jesus. Finalizei a visualização do calendário cósmico concluindo tratar-se de um artifício bem interessante para nos mostrar a vastidão da história do universo, e de quão recente era a história humana neste contexto. Ainda, que éramos a evolução desses organismos que só foram aparecer no final do mês de dezembro e que iríamos entender um pouco mais desta questão na aula seguinte, onde falaríamos sobre o

ciclo de vida das estrelas. Fechando esta atividade, este fora assim como outros momentos, alguns instantes de pausa para verificar como estava a sala virtual, no entanto os alunos não participaram de nenhuma forma, seja falando ao microfone, seja pelo *chat*.

Retornei para a apresentação em *slides* e segui para uma sequência onde apresentei alguns estudos do Edwin Hubble com ênfase no artigo sobre a relação das distâncias e velocidades radiais de nebulosas extragalácticas. Fiz um resumo do que seria sua conclusão de que galáxias mais distantes afastavam-se de nós com velocidades maiores, sugerindo a partir daí o entendimento de uma possível expansão do universo e que ficou conhecido posteriormente como Lei de Hubble, e, mais recentemente, como Lei de Hubble e Lemaître. Nesse momento trouxe a questão da ciência podendo admitir e reparar seus “erros” digamos assim, que a ciência não tem problema em fazer ajustes, aprimoramentos, que admite ser questionada e que não é infalível, como por exemplo, algumas “ciências” que se apresentam como inquestionáveis e/ou infalíveis. Fiz uma pausa para fazer uma demonstração com um balão sendo um pouco inflado, colocação de três pontos com diferentes cores de caneta, continuação do enchimento desse balão, para demonstrar que o ponto mais afastado tivera uma distância maior alcançada do que o ponto mais interno.

Creio que a demonstração não ficara tão boa por duas razões: uma pelo fato de tentar mostrar na câmera, o que tive o sentimento de não ter ficado muito bem; o outro motivo é que depois de ter feito a demonstração, quando já estava tratando de outro ponto, me dei conta que tinha colocado apenas três pontos e que sinalizara para os alunos da maior distância de um deles, mas, no entanto, não estava comparando dois pontos internos com outros dois pontos externos. Assim, o fenômeno que aconteceu se baseou unicamente na geometria do balão, que pelo fato de um dos pontos estar mais próximo ao bocal de enchimento, esse tivera sua “expansão” maior, o seja, um equívoco conceitual importante. Pretendo retificar esse erro trazendo um vídeo gravado e mostrar aos alunos no início da próxima aula.

Visto esse conceito de expansão do universo, paralelamente retornei para a lei de Hubble e mostrei como podemos calcular a idade do universo de forma tradicional, com a velocidade calculada por meio da lei de Hubble e com a distância observada de uma galáxia qualquer, para depois, com a mesma lei de Hubble, calcular diretamente a velocidade considerando o inverso da constante de Hubble. Após, aprofundei um pouco a questão da constante de Hubble informando que ele não usara nenhum número próximo dos 75km/s/Mpc à época e sim, algo em torno de 500km/s/Mpc, o que dava como idade do universo algo em torno de 2 bilhões de anos. A partir daí, sinalizei algumas das dificuldades que ele tivera em suas medições e que esse número vem sendo aprimorado com o decorrer

do tempo, com o avanço das tecnologias e do conhecimento científico. Mostrei então a tela em que aparecia o prêmio Nobel de 2011 sobre a expansão do universo e a importância deste monitoramento, e, novamente, a questão do interesse da ciência neste conhecimento de forma a termos um melhor entendimento das nossas origens, do comportamento do universo e todo o desdobramento que advém daí.

Essas transições sempre vieram acompanhadas de pausas para verificar se os alunos tinham algum questionamento, visto que já observara que os alunos via de regra preferiam interagir via *chat* do que falar. Assim, essas pausas permitiam acompanhar uma eventual interação dos alunos. No entanto, os alunos não tiveram uma participação expressiva. Até este momento, um único aluno havia questionado se nós falaríamos mais sobre o telescópio Hubble, já que eu informara que o nome do telescópio era em homenagem ao cientista do século passado. Respondi que teríamos uma aula específica sobre satélites, que era a aula quatro e que sim, poderíamos falar sobre o telescópio Hubble.

Segui com a apresentação e que veio a seguir foi o conceito do Big Bang, já que tudo até aqui fora preparado em uma tentativa de tentar com que os alunos fizessem o raciocínio inverso, ou seja, de considerar um tempo imediatamente anterior ao da expansão, num universo menor, e menor, cada vez menor, até a ideia de chegarmos a um único ponto, ao que eu introduzi o conceito de átomo primordial. Daí apresentei algumas características do Big Bang, como a concentração de matéria e radiação, a alta temperatura, o conseqüente resfriamento na medida que o tempo fora passando, etc. Depois falamos das principais evidências que comprovam a teoria do Big Bang e encaminhando para o fim, mostrei alguns *slides* sobre o que possivelmente poderia ser uma hipótese para o futuro a longo prazo, trazendo alguns indicadores de tempo e eventos, como o tempo na ordem de grandeza de trilhões de anos, como era das estrelas degeneradas, até chegar em um tempo da ordem de grandeza de potência de 100, como a idade das trevas.

Encaminhei esse assunto como o final da aula, fiz uma retomada breve do que havéramos visto até ali, principalmente para os alunos que entraram no decorrer da aula. Durante as pausas, verifiquei como estava a questão das presenças e elas variavam um pouco alguns alunos entraram, outros saíram, de forma que tivemos em algum momento 12 alunos, e esse número variou um pouco ao longo da aula.

Encerrei a aula agradecendo a atenção, que tínhamos uma atividade para a próxima aula que seria sobre estrelas e que eles tentassem realizá-la para que pudéssemos discutir melhor. Falei também que o vídeo da primeira atividade assíncrona era um pouco mais

complexo em termos de conteúdo, que era um vídeo para um outro público alvo e que sabia que eles teriam um pouco de dificuldade. Mencionei que a partir de agora trabalharíamos com outros vídeos mais interessantes e mais curtos e que traria outras dinâmicas de aulas para que eles pudessem interagir mais. Pedi também que tentassem chegar no novo horário para que aproveitássemos melhor o tempo de aula com discussões também.

Considerações e aprendizados

Primeiramente, a questão do horário que mudamos, talvez tivesse sido melhor ter mudado antes de termos iniciado as aulas do estágio. Certamente teríamos tido uma melhor eficiência. Sequer cogitei com o professor titular de tentarmos fazer pelo menos a aula anterior no novo horário. Mas ainda assim, antes do início da gravação, os alunos presentes e o próprio professor enviaram mensagens aos demais colegas lembrando do novo horário.

Depois, ainda que alertado pelo professor orientador sobre explicar e aprofundar mais o calendário cósmico, tive o sentimento de que poderia ter explorado ainda mais. Outros eventos não mencionados durante a aula e mesmo os mencionados, poderiam ter sido mais aprofundados. Eventos importantes como os dinossauros ou mesmo a sua extinção, trazendo por exemplo questões como o asteroide; a própria vida multicelular, a migração das pessoas do continente africano, enfim, mereceria mais tempo discutindo o calendário, pareceu-me ainda mais rico o assunto durante a aula e no pós-aula ao fazer minhas reflexões. Talvez na ânsia de trazer coisas interessantes, a aula tenha sido planejada considerando mais coisas do que deveria ter.

Outra questão foi a demonstração do balão sobre a expansão, que ficou deficiente e que tentarei reparar na aula subsequente. Conectado com isso, sobre o Big Bang, acho que uma simulação ou vídeo enriqueceria a ilustração.

Em relação ao conteúdo, percebi que provavelmente não ficou adequado trabalhar três conceitos (calendário cósmico, expansão do universo e Big Bang) tudo na mesma aula. Na ânsia de querermos aproveitar da melhor forma possível, provavelmente pequei pelo excesso em termos de conteúdo.

E por fim, tentei deixar algum espaço para os alunos ao final, mas quando eles não participavam, começava a falar e daí talvez “constrangendo” de certa forma uma possível participação. Creio que tenha de tentar achar um ponto de equilíbrio mais adequado entre “vou deixar vocês falarem” ou “vamos usar este tempo para discutir com vocês um pouco” e de fato o tempo que é deixado, o que fazer, enfim, ainda estou refletindo sobre isso.

4.2 Plano de Aula 2

Data:

- 16 - 22/10/2020 (aula assíncrona – 1 hora-aula)
- 23/10/2020 (síncrona 2 horas-aula)

Conteúdo:

- Fusão nuclear;
- Estrelas;
- Forças fundamentais;
- Formação sistema solar;
- Luminosidade, cor, temperatura e massa de estrelas;
- Equilíbrio térmico x gravitacional;
- Diagrama H-R;
- Ciclo de vida de estrelas;
- Síntese dos elementos;
- Supernovas, estrela de nêutrons e buracos negros;
- Densidade;
- Telescópios.

Objetivos:

Aula assíncrona

- Instigá-los quanto aos processos de formação e ciclo de vida das estrelas, bem como os desdobramentos do final de vida destas, como explosões de supernovas, estrelas de nêutrons e buracos negros.

Aula síncrona

- Explicar aos alunos o processo de formação de estrelas, bem como de seu ciclo;
- Mostrar que existem diferentes tipos de estrelas e esta classificação está relacionada com suas respectivas massas;
- Instigar os alunos sobre o que acontece no final de vida das estrelas, apresentando as etapas de explosões em supernovas, formação de estrelas de nêutrons e buracos negros;
- Fornecer as primeiras ideias de gravitação considerando a contração das nuvens de gás para formação das estrelas, contração em processos de pressão gravitacional maior que pressão térmica e também aglutinações de planetesimais para a formação

dos planetas;

- Aguçar a curiosidade dos alunos sobre a física envolvida nos efeitos nas proximidades de buracos negros (relatividade geral, lentes gravitacionais).

Procedimentos:

Atividade aula assíncrona:

A atividade assíncrona prevê que os alunos assistam aos vídeos “Astronomia: Nascimento, Vida e Morte das estrelas”²¹ e “ABC da Astronomia | Estrelas”²². Após, os alunos devem preencher o questionário no *Google Forms*, sobre o entendimento da formação e morte das estrelas, elaborar uma questão de interesse (ou de um possível interesse dos colegas) e a pergunta *feedback*²³ da tarefa.

Atividade inicial aula síncrona (20min):

Farei alguns questionamentos de forma expositiva ou utilizando algum recurso digital como o Mentimeter²⁴ por exemplo, como uma espécie de atividade de aquecimento e também como convite, instigando para o assunto foco da aula. Alguns exemplos de questões para esta atividade, podem ser: Estrelas têm cor? Podemos ver estrelas com cores diferentes no céu? Estrelas piscam? Planetas piscam? Todas as estrelas brilham da mesma forma? Vemos planetas no céu? Se vemos planetas, eles têm luz? Qual a diferença entre estrelas e planetas? Qual é a estrela mais próxima de nós e quão distante se encontra?

Desenvolvimento (60min):

Utilizarei alguns dos resultados dos questionamentos e farei alguns comentários baseados nesses comentários, como por exemplo, que o brilho das estrelas está relacionado com suas massas e que aprofundaremos questões como essas no decorrer da aula. Na sequência, iniciarei a apresentação do vídeo “Cosmic Eye (Original HD Version)”²⁵

²¹ Vídeo Astronomia: Nascimento, Vida e Morte das estrelas:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZMKjm41mwJk>

²² Vídeo ABC da Astronomia | Estrelas

<https://www.youtube.com/watch?v=oAVsZrKt4Tw&list=PL786495B96AB0CC3C&index=6>

²³ Pergunta *feedback* – trata-se sempre da última pergunta do questionário da tarefa assíncrona, que busca identificar curiosidades, dúvidas, dificuldades, o que o aluno gostou e o que ele não gostou da tarefa.

²⁴ Mentimeter - aplicativo online desenvolvido, dentre outras coisas, para questionar uma audiência em tempo real, via *link* a ser enviado aos participantes. <https://www.menti.com/>

²⁵ Vídeo Cosmic Eye (Original HD Version): <https://www.youtube.com/watch?v=8Are9dDbW24>

e depois assistiremos o vídeo “Comparação do tamanho das Estrelas – Legendado”²⁶, trazendo uma noção de tamanhos e escalas de objetos conhecidos, assim como de astros. Vistos os vídeos, destacarei por exemplo as unidades de medidas mencionadas no vídeo *Cosmic Eye*, a grandiosidade de algumas estrelas frente ao nosso Sol, mas o objetivo específico aqui, além de despertar o interesse pela qualidade e meticulosidade dos detalhes nas escalas apresentadas, é de conectar, principalmente, o conceito de o que é, como se forma, quais os tipos de estrelas, uma vez que fora solicitado na atividade assíncrona e que talvez instigue os alunos a procurarem entender que outros tipos de estrelas são aquelas, por que são tão maiores que o Sol, o que acontece com elas, etc. Assim, retomarei as respostas do questionário para iniciar a discussão e explanação destes conceitos. Utilizarei uma apresentação em *slides* como base desta explanação. Uma vez encarado que os alunos tiveram um bom entendimento, finalizaremos esta seção dando uma olhada no Simulador H-R Inpe²⁷ e fazermos algumas combinações de temperatura e luminosidade de uma estrela e compará-la com o Sol, além de posicioná-la no diagrama H-R²⁸. Neste momento, retomaremos alguns conceitos que foram vistos até então. Estou prevendo algo como 40min para este bloco.

Em um segundo momento, a proposta é falar um pouco sobre buracos negros e, para isso, utilizarei a foto do buraco negro da galáxia M87. Abordarei questões da natureza da ciência, destacar o papel de algumas mulheres que foram fundamentais, o trabalho colaborativo entre vários laboratórios e agências, etc. Da mesma forma, também darei uso de apresentação em *slides* para complementar o assunto. Para fechar este bloco, utilizarei algum vídeo, sobre buracos negros, como por exemplo o vídeo “Primeiras imagens de buracos negros!”²⁹ e abrir um espaço para discussões, onde eu mesmo posso chamar a atenção para alguns trechos destacados do vídeo. Estão previstos outros 20min nesta atividade.

Fechamento (10min):

Como fechamento, selecionei um vídeo “Como vivem os astronautas em órbita – VEJA Explica”³⁰. Após vermos esse vídeo, gostaria que os alunos respondessem em aula:

²⁶ Vídeo Comparação do tamanho das Estrelas – Legendado: <https://www.youtube.com/watch?v=M1B-l2PgLdl>

²⁷ Simulador H-R Inpe: <http://www.das.inpe.br/simuladores/diagrama-hr/>

²⁸ Diagrama H-R - é uma importante ferramenta na astronomia e que originalmente foi concebido para demonstrar uma relação existente entre a luminosidade de uma estrela e sua temperatura superficial.

²⁹ Vídeo Primeiras imagens de buracos negros!: https://www.youtube.com/watch?v=S_GVbuddri8

³⁰ Vídeo Como vivem os astronautas em órbita – VEJA Explica:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=238&v=2YjNrFdiNec&feature=emb_logo

“Qual o fator determinante que impacta a vida dos astronautas em órbita, considerando principalmente seus metabolismos? Para encerrar, lembrar da próxima atividade assíncrona.

Recursos:

- Apresentações *slides*;
- Simulação computacional;
- Vídeos;
- *Google Forms*.

4.2.1 Relato de Regência da Aula 2

A aula iniciou às 13h40min - cinco minutos antes da aula anterior - mas ainda com atraso de 10min em relação ao horário combinado. Às 13h30min, somente eu e o professor titular estávamos presentes. Passados cinco minutos, outros quatro alunos juntaram-se a nós, e esse número permaneceu até o final, sendo que um aluno saiu poucos minutos antes da aula ter sido dada como encerrada.

Salientei aos alunos presentes da importância de tentarmos iniciar a aula no horário previsto dado o planejamento que se faz, sendo que se precisamos atrasar o início, teremos mais dificuldade de discutir tudo que fora planejado para aquela aula, ou eventualmente precisaremos dar uma acelerada na dinâmica, afetando o resultado final.

Disse que tinha trazido alguns vídeos para vermos no decorrer da aula e que começaríamos então com dois vídeos curtos, para dar uma primeira ideia de dimensões das coisas no universo. O primeiro vídeo, chamado “*Cosmic Eye*” nos possibilita ir visualizando as coisas a partir da Terra, partindo do rosto de uma moça, com a indicação de tamanho de dez centímetros. A partir daí, a câmera vai afastando e as medidas vão aumentando, sempre em pelo menos uma ordem de grandeza, desde a rua, bairro, cidade, etc., saindo da atmosfera, do sistema solar, da galáxia e por aí vai. Após chegar em um número limite, ele retorna rapidamente e volta então para a face da moça, de modo a começar a fazer o processo inverso, ou seja, diminuindo de tamanho, começando pelo olho dela, pupila, cromossomos, dna, ... Concluído o vídeo, disse-lhes que colocaria diretamente o segundo vídeo “Comparação do tamanho das estrelas”, que daria agora dimensões de corpos celestes, iniciando pela nossa lua, pelos planetas do sistema solar, chegando ao nosso Sol, e seguindo com outras estrelas maiores que o Sol, até chegar na maior estrela observável. Pedi a eles que prestassem atenção e comparassem visualmente a nossa estrela Sol com as demais estrelas. Terminado esse segundo vídeo, indaguei se tinham

percebido quão grande é a diferença de grandezas das coisas que estamos acostumados em nosso dia a dia com as coisas vistas nos vídeos, sendo que muitas delas apenas tínhamos uma noção teórica, mas não visual.

A partir deste momento sinalizei que partiria para o conteúdo previsto para aquela aula, que era Vida e Morte das Estrelas, que levaríamos boa parte do tempo discutindo esse conteúdo e que mais para o final da aula, discutiríamos sobre o tema Buraco Negro. O planejamento inicial era, partindo da apresentação, trazer algumas respostas dos alunos da atividade da aula assíncrona para discutirmos num primeiro momento. Mas, dado o baixo número de alunos que tinha no momento (e que viria a se confirmar durante toda a aula, conforme já mencionado), decidi pular esta parte, disse-lhes que gostaria de discutir com mais alunos na sala, assim estaria deixando para o final da aula esta discussão e que estaria partindo diretamente para o início do conteúdo propriamente dito.

Segui então com a apresentação em *slides*, que retornava a uma das questões da aula anterior: “O que somos mesmo?”. Disse-lhes que esta questão poderia ainda ser complementada com esta aula e então comecei a retomar o que havíamos visto na aula anterior, que era o Big Bang e a expansão do universo, e que em dado momento daquela aula tinha mostrado a eles o calendário cósmico, situando mais ou menos o início da vida na Terra. Relacionei aqueles elementos que haviam passado de algo inorgânico para algo orgânico como frutos de um processamento que se dá no interior das estrelas, e que a partir de então, viríamos como se daria este processamento. Mostrei-lhes uma imagem que dizia que todos os elementos do nosso corpo eram feitos no interior de estrelas e que éramos feitos de poeira estelar, frase que na figura estava atribuída a Carl Sagan. A ideia aqui era trazer um primeiro impacto inicial, tanto em termos de contextualização e interesse dos alunos, como relacionar com uma noção mais ampla desta sintetização dos elementos, dentro do conceito de diferenciação progressiva de Ausubel, na medida que iríamos diferenciando até conceitos mais específicos, como se tentaria executar nos momentos subsequentes.

Assim, apresentei uma definição de fusão nuclear, explicando de forma mais superficial que se tratava de um processo onde dois átomos se fundiam e formavam um terceiro e que demandava energia para iniciar este processo, mas que a energia liberada desta fusão era ainda maior e este era o resultado que víamos da energia emanada pelo nosso Sol. Após, apresentei de forma bastante resumida o resultado desta fusão no núcleo das estrelas, que era determinado pela sua massa inicial, iniciando na fusão do hidrogênio em hélio para estrelas similares ao Sol, e demais elementos como carbono, oxigênio, neônio, silício, podendo chegar até o ferro nas estrelas de massas mais relevantes que o

Sol. E que os demais elementos do ferro em diante, viriam a ser processados em explosões de supernovas, que estaríamos vendo com mais profundidade na sequência da aula.

Falei rapidamente sobre as forças fundamentais da natureza, mostrando uma comparação das ordens de grandeza entre as forças, destacando que a força gravitacional era a mais fraca delas mas que no entanto ainda assim, permitia que fenômenos como o nascimento de estrelas acontecessem, e que estaríamos estudando com mais profundidade a força gravitacional na aula seguinte.

Iniciei então a explicação sobre a formação de estrelas, começando com uma explicação sobre o nosso sistema solar propriamente dito, apresentando ao final a hipótese nebular proposta por Kant. Parti daí para a primeira votação via Mentimeter da aula, que perguntava sobre as cores e sobre o brilho das estrelas. Dos quatro alunos, três responderam e a maioria sinalizou que sim, as estrelas apresentavam algumas cores e que seus brilhos não eram os mesmos. Segui com a apresentação que previa justamente essas explicações. Apresentei outras propriedades de estrelas estudadas na astronomia além das cores e luminosidade, como temperatura, raio, massa e abordei um pouco sobre composição química.

Explorei alguns dados do Sol e comparei com alguns dados da Terra, apresentando então um range de estrelas no que diz respeito aos itens massas, temperaturas, raios e luminosidades. O que veio a seguir foi uma nova votação com o Mentimeter que procurava saber o que acontece e do que depende o final da vida das estrelas. Agora, os quatro alunos responderam as duas questões. Neste momento houve um certo equilíbrio entre respostas certas e erradas, e segui com a apresentação, que trataria justamente sobre a evolução das estrelas e seu ciclo de vida.

Cabe lembrar que a cada momento nestas pausas aproveitava para verificar se outros alunos tinham entrado na sala virtual, e sempre tivera a frustração de perceber que isto não ocorrera. De fato, esta situação acabou me tirando um pouco de concentração e infelizmente influenciou minha motivação e minha gestão de tempo da aula, ao que acabei ficando um pouco mais do previsto nesta apresentação.

Por fim, assistiríamos a um vídeo que fazia uma espécie de resumo desse ciclo da estrela, trazendo uma abordagem que questionava de onde viera o ferro que compunha a guitarra do personagem do vídeo. No entanto, disse-lhes para assistirem em casa com calma que teríamos de pular esta parte de forma a conseguir ver direito a parte sobre buracos negros. Neste momento, tive a ideia de criar umas “notas de aula”, e falei instantaneamente para eles que colocaria umas notas de aula na plataforma com estes *links* e comentários para que eles complementassem posteriormente. O planejamento

incluía também que olhássemos um simulador computacional, mas por uma questão relacionada ao tempo, optei por pular nesse momento e talvez retomar ao final, se tivéssemos tempo disponível.

Parti para a apresentação sobre buracos negros, que previa assistirmos um pequeno vídeo que tratava da divulgação do prêmio Nobel de 2020. Diferente dos outros dois vídeos, esse já tinha em mente que poderia ou não utilizar e que caso não utilizasse, não acarretaria em danos maiores, visto que mesmo com o *link* na apresentação, havia um *slide* com a capa dos dados do prêmio, com os ganhadores e tópicos para a explicação. Investi algum tempo falando sobre esse evento, aproveitando para trazer a questão do fazer ciência não necessariamente apresentar os resultados de forma imediata, ao que enfatizei a pesquisa do Dr. Roger Penrose sobre ser um buraco negro uma predição robusta da teoria geral da relatividade de Einstein com o fato desta teoria ser divulgada a mais de um século atrás. Ainda, coloquei para reflexão o fato de a Dra. Andrea Ghez ser apenas a quarta mulher a ganhar o prêmio na física enquanto 212 homens já haviam ganhado.

Fiz mais uma votação pelo Mentimeter, questionando o que vinha em mente quando ouviam o termo buraco negro e qual era a definição exatamente que tinham de buraco negro. As lembranças dos alunos podem ser visualizadas na Figura 3 abaixo.

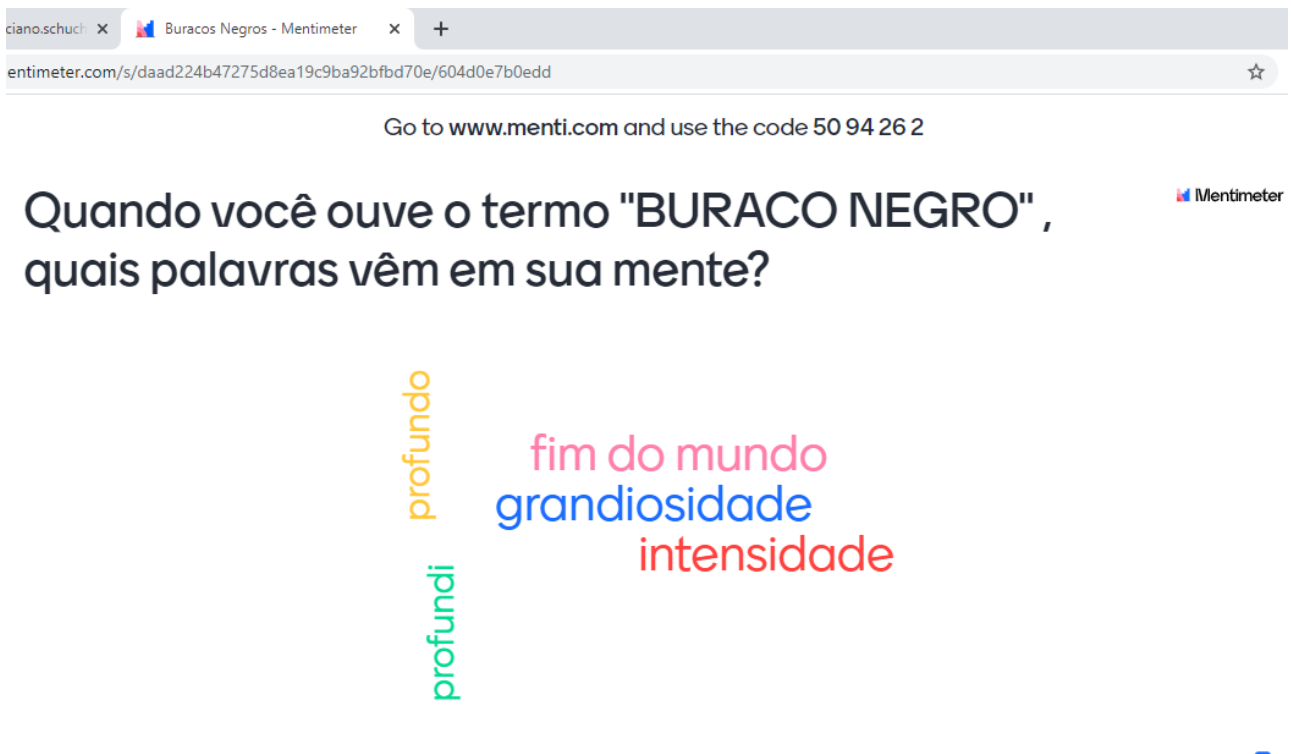


Figura 3 - Resultado de uma das votações – Buraco Negro

Assim, continuei a apresentação, que trazia então o final de vida de estrelas massivas, começando com a explosão de supernovas, e daí, dependendo da massa inicial da estrela, culminava com uma estrela de nêutrons ou um buraco negro. Trouxe a massa estimada de uma colher de matéria de uma estrela de nêutrons e fiz algumas analogias com outras massas de densidades conhecidas como o algodão, alumínio, chumbo, mercúrio, até chegar na platina, um dos mais “pesados” que conhecíamos, que nos dava mais ou menos uma massa de 2,5kg contra os 10 bilhões de kg da matéria da estrela de nêutrons. Iria também fazer uma brincadeira com um trecho do filme “Os Vingadores” em que eles, em um momento de descontração, tentam levantar o martelo do personagem Thor, supostamente forjado com material do núcleo de uma estrela de nêutrons. No entanto, em razão do tempo, apenas narrei e expliquei o trecho do vídeo e disse que deixaria também o *link* nas notas de aula.

Expliquei um pouco mais sobre os buracos negros, aprofundei o conceito de densidade infinita, e, muito superficialmente comentei sobre o Raio de Schwarzschild, dando o exemplo do raio do Sol se viesse a se transformar num buraco negro. Mostrei os dados de alguns dos buracos negros conhecidos e explanei um pouco sobre como se formam e como se detectam buracos negros, ilustrando alguns dos instrumentos utilizados. Destaquei o trabalho com o buraco negro M87* e como fora conseguida a famosa foto divulgada em 2019. Disse-lhes que havíamos chegado ao final e que assistissem ao vídeo “Primeiras imagens de buracos negros” que complementaria esta parte da aula, que assim como os demais, estaria colocando o *link* nas notas de aula. Acelerei um pouco estas partes pulando uns vídeos pois queria deixar tempo para falar sobre o trabalho final e os critérios de avaliação das atividades. Discutimos sobre isso e após, o professor Z fez um discurso de não entender o que estava ocorrendo com a turma, certo de que outros alunos assistiriam a aula, que é gravada. Também disse que os alunos estavam com o sentimento de que seriam aprovados na disciplina sem participar dos encontros síncronos e sem fazerem as atividades, enfatizando que estavam equivocados e que isto não iria acontecer. Eu pedi aos presentes que se pudessem falar com os colegas sobre a importância de virem às aulas e fazerem as atividades, eu agradeceria. Dei como encerrada a aula. Em geral, não houveram participações espontâneas em áudio, uma ou outra inserção no *chat* quando questionados se estava tudo compreendido.

Considerações e aprendizados

Novamente percebi que talvez tenha subdimensionado o tempo para conseguir executar todas as atividades previstas. Para a próxima aula preciso adequar ainda mais o tempo, ainda que tenhamos iniciado com alguns minutos de atraso.

Outra questão é que os dois vídeos vistos no início da aula, apresentaram em alguns momentos, algumas oscilações, como se estivessem “*frameados*” se é que podemos dizer assim. A qualidade da minha internet não é tão boa, esta provavelmente deve ser a razão. Já tinha pensado em utilizar o vídeo após ter feito o *download* para o meu computador, mas resolvi testar nesta primeira vez utilizando diretamente o vídeo da página da internet, o que não se mostrou bom. No mais, creio que a dinâmica da votação tenha ficado bastante adequada, sendo que todos (os quatro) alunos participaram desta atividade. Talvez venha a repeti-la, já que a princípio não havia planejado utilizá-la em outras aulas, priorizando outras atividades.

4.3 Plano de Aula 3

Data:

- 23 - 29/10/2020 (aula assíncrona – 1 hora-aula)
- 30/10/2020 (síncrona 2 horas-aula)

Conteúdo:

- Geocentrismo e Heliocentrismo;
- Leis de Kepler;
- Gravitação Universal.

Objetivos:

Aula assíncrona

- Proporcionar aos alunos o primeiro contato formal com o assunto gravitação a ser aprofundado na aula síncrona;
- Instigar os alunos quanto aos motivos pelos quais coisas massivas se atraem, objetos caem, coisas orbitam outras coisas, etc.

Aula síncrona

- Aguçar o interesse dos alunos a saberem o porquê de os planetas permanecerem em órbita do Sol, a Lua na Terra, assim como os satélites e demais corpos;
- Apresentar a Lei da Gravitação Universal;

- Reforçar a relação do inverso do quadrado;
- Interpretar com os alunos a relação existente entre a força gravitacional com processos vistos na aula Vida das Estrelas, com os efeitos das viagens espaciais nos astronautas, etc.

Procedimentos:

Atividade aula assíncrona:

Para esta aula está prevista uma atividade de visualização de vídeos - “As órbitas dos planetas do Sistema Solar HD (Vídeo 6)”³¹, “Movimentos da Lua - rotação, translação e revolução”³² e a leitura do texto sobre Lei da Gravitação Universal, que se encontra no Apêndice C. Os alunos devem então responder ao questionário no *Google Forms*.

Atividade inicial aula síncrona (20min):

A atividade inicial da aula será a utilização de um simulador computacional do *Phet*³³, nas configurações *Laboratório de Força Gravitacional e Gravidades e Órbitas*. Ainda sem termos revisado e explorado o conteúdo com mais profundidade, o objetivo específico é fazer relações com os resultados alcançados quando alteramos os parâmetros. Utilizarei alguns parâmetros específicos previamente registrados para demonstrar comportamentos de interesse. Com isso, poderemos analisar as forças, órbitas, etc., instigando os alunos previamente a predizerem o que vai acontecer quando alterarmos esses parâmetros, baseados no primeiro contato com o assunto que eles tiveram na aula assíncrona.

Desenvolvimento (50min):

Finda a atividade com o simulador, farei a rodada de exploração das questões respondidas na aula assíncrona, trazendo e discutindo aspectos interessantes abordados nas respostas. Após, uma apresentação em *slides* retomará a teoria previamente disponibilizada no texto – e que não fora utilizada diretamente nas questões. Irei propor uma discussão (caso não tenha aparecido no questionário anterior): *Por que uma bolinha de gude cai em direção ao centro da Terra (força gravitacional entre Terra e bolinha) e por que duas bolinhas de gude não se atraem mutuamente?* Para ajudar, podemos retornar ao *Laboratório de Força Gravitacional* e utilizar dados reais de objetos conhecidos para a

³¹ Vídeo As órbitas dos planetas do Sistema Solar HD (Vídeo 6):

<https://www.youtube.com/watch?v=lGzmmX8smvI>

³² Vídeo Movimentos da Lua - rotação, translação e revolução:

<https://www.youtube.com/watch?v=2cBkW63JzZw>

³³ Phet – ambiente de simulações computacionais da Universidade do Colorado, que possibilita realizar simulações das mais diversas áreas do conhecimento. https://phet.colorado.edu/pt_BR/

enriquecer a discussão. Em seguida, vou demonstrar o desenvolvimento de alguns exercícios, tentando uma interação no decorrer desta resolução, e então propor outros dois ou três para que os alunos resolvam em aula. Para tal, tentarei utilizar a ferramenta *Desmos*³⁴ e acompanhar a evolução desta execução.

Fechamento (20min):

Retomarei resumidamente o que fizemos nesta aula, tentando conectar a força gravitacional com a aula anterior (Vida e Morte das Estrelas) em se tratando de vários aspectos como na formação das estrelas e planetas, órbitas, satélites e buracos negros. Por fim, proporei que vejamos mais dois vídeos – “Lua – nosso satélite natural”³⁵ e “ABC da Astronomia - Iuri Gagarin”³⁶. Muitos conceitos desses vídeos estão permeados ao longo de todas as discussões, além de fazer o *link* para a aula seguinte. Alguns aspectos sobre esses dois vídeos podem ser abordados ainda em sala de aula, como satélites naturais, artificiais, a corrida espacial, tecnologias desenvolvidas para viagens espaciais x tecnologias disponibilizadas para a sociedade, (que podemos verificar por exemplo, no site Nasa Home & City³⁷) e por fim trazer novamente a questão das relações de poder no desenvolvimento científico, interesses, ciência como construção humana, etc.

Recursos:

- Simulação computacional;
- Vídeos;
- Apresentação *slides*;
- *Google Forms*;
- DESMOS.

4.3.1 Relato de Regência da Aula 3

A aula iniciou às 13h35min – novamente, cinco minutos antes da aula anterior. O intuito é tentar aproximarmos ao máximo das 13h30min, ainda que cinco minutos de

³⁴ Desmos - ferramenta de interação *online* que possibilita a professores elaborarem atividades para que seus alunos as façam em tempo real. <https://teacher.desmos.com/>

³⁵ Vídeo Lua – nosso satélite natural <https://www.youtube.com/watch?v=eZrLN6mJEOU>

³⁶ Vídeo ABC da Astronomia - Iuri Gagarin <https://www.youtube.com/watch?v=BUQP3-WR6SI&list=PL786495B96AB0CC3C&index=26>

³⁷ Nasa Home & City – *website* que traz alguns exemplos de como a exploração e pesquisa espacial se traduz em tecnologias que nos possibilitam benefícios. <https://homeandcity.nasa.gov/>

tolerância sejam perfeitamente aceitáveis! Ao iniciar a gravação da aula, quatro alunos estavam presentes, e um quinto aluno veio a juntar-se alguns minutos depois.

Comecei informando que precisava passar alguns recados importantes, pois sempre deixava para o final, e ao final das aulas anteriores sobrara pouco tempo. Falei sobre o vídeo que eles teriam de produzir como trabalho final; do acompanhamento das atividades e de suas respectivas recuperações. Também mencionei sobre os critérios de avaliação e por fim, sinalizei que eles podiam se manifestar sobre o andamento das aulas em qualquer tempo.

Iniciei então a apresentação de *slides*, que começava com uma retomada do que tínhamos visto na aula passada, sobre vida e morte de estrelas e um pouco com maior profundidade também sobre buracos negros. Fiz a conexão desses assuntos com a gravidade que aparecera em alguns momentos de forma mais superficial, como a contração da nuvem de gás na formação das estrelas e também a contração de matéria nas estrelas de nêutrons e nos buracos negros. O objetivo foi desde o início trazer uma ideia mais ampla, e vir aprofundando aos poucos. Falei então que a lei da gravitação universal era o foco desta aula, e que viríamos dentre outras coisas, porque existe esta atração entre objetos muito massivos, como planetas e estrelas e aparentemente não existe esta mesma força entre objetos do nosso dia a dia, que estão ao nosso redor.

Para isso, comecei trazendo a discussão das respostas da atividade assíncrona, onde eles têm sempre um primeiro contato com o assunto. Várias das respostas trouxeram aspectos interessantes, como crenças, outras forças como o eletromagnetismo e algumas interpretações errôneas do que se tinha questionado. Investi alguns minutos sinalizando também que eu tinha constatado que algumas respostas estavam iguais, reforçando a questão da avaliação por empenho e não por acurácia das respostas em relação aos conceitos previamente apresentados.

Feitos alguns esclarecimentos, parti imediatamente para as duas simulações do *Phet* sobre gravidade, a simulação Gravidades e Órbitas e o Laboratório de Gravidade. Fizemos algumas simulações, onde eu questionava os alunos o que iria acontecer antes de eu alterar os parâmetros de massa da estrela e do planeta. Mencionei que não conseguíamos verificar a questão da distância na simulação. Após uma pequena insistência, dois alunos participaram respondendo o que se perguntara, baseados no primeiro contato que tiveram com o material da aula assíncrona. Um aluno ficou na dúvida quando questionei se aconteceria o mesmo com a força de atração entre os dois astros se somente a massa do planeta fosse aumentada. Ratifiquei a questão de aumento da força independente de qual massa fosse aumentada, assim como se fossem as duas. Dado o tempo, parti para a

segunda simulação, onde foi possível visualizar as intensidades numéricas de algumas forças quando da variação das massas; explorei um pouco a ordem de grandeza da força, já introduzindo a reflexão de a força gravitacional não ser expressiva para objetos de pouca massa, mas sim para objetos muito massivos, conectando também com uma breve discussão que tinha apresentado para eles na aula anterior sobre as quatro forças fundamentais.

Após, parti para a apresentação em *slides* propriamente dita, onde problematizava esta questão de não enxergarmos a força para objetos do nosso cotidiano, mas víamos que quando soltávamos qualquer objeto a nossa volta ele sempre caía em direção ao centro da Terra. Então, fiz uma pequena reflexão de como os ditos “gênios” faziam ciência, trazendo uma foto com as maçãs caindo sobre a cabeça de Newton. Discuti um pouco do fazer ciência como construção humana e provisória. Segui trazendo alguns personagens que discutiam como os objetos caíam e depois no que acreditavam em termos de comportamento dos astros, invocando os conceitos de geocentrismo x heliocentrismo, para apresentá-los então a Tycho Brahe, Galileu Galilei, Johannes Kepler e as três leis de Kepler - de forma bastante superficial - Robert Hooke e finalmente Newton, com as três leis fundamentais e a lei da Gravitação Universal. A partir deste momento, trouxe o resumo do material que havia compilado e disponibilizado aos alunos para a aula assíncrona, discutindo os principais pontos, retomando o enunciado da lei, falando sobre força como grandeza vetorial, a interpretação matemática e algumas características que nos afetam diariamente. Ao final desta parte, cheguei na famosa frase de Newton sobre ter alcançado este entendimento baseado em outros atores, discutindo um pouco desta questão de fazer ciência como sendo uma construção, mas não necessariamente de uma forma linear e tranquila, onde teoricamente cada personagem viria e colocaria um “tijolinho” e assim o conhecimento iria se formando.

Deste momento em diante, investi um bom tempo na apresentação de dois exemplos de cálculo para força gravitacional e tentei executar com eles o exercício de utilizar a ferramenta Desmos em que eles deveriam responder uma questão. A tela da ferramenta Desmos com a questão pode ser visualizada na Figura 4. Mesmo a questão mais simples com pura aplicação de fórmulas e com os parâmetros ajustados todos para um quilo de massa e um metro de distância, ainda assim ninguém conseguiu responder à questão de forma correta, de modo que eu precisei retomar e fazer junto. É importante registrar que todos os cinco alunos entraram na ferramenta via *link* enviado pelo *chat* e permaneceram durante todo o tempo que tentávamos resolvê-la conectados ao Desmos. A segunda questão proposta sequer conseguiu ser vista. Tínhamos mais algumas questões que eu

queria demonstrar para eles e que não envolviam cálculos necessariamente, mas uma reflexão conceitual, que também não puderam ser vistas. Eu mencionei sobre estas questões, pedi que vissem a apresentação que fica anexada junto ao *link* da aula gravada, dizendo que esse assunto era tópico de provas como vestibular e ENEM. Fui diretamente para o resumo da aula, trazendo novamente em forma de tópicos, as principais questões que envolvem a gravitação universal, e ao final, fiz novamente uma conexão com a gravidade mencionada nas aulas um e dois, sobre o Big Bang e expansão do universo e vida e morte de estrelas.

Exercícios Força Gravitacional
Luciano Schuch

1 de 2 Próximo

Questão 1

Sendo a constante gravitacional universal

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2},$$

calcule o módulo da força de atração gravitacional entre dois corpos de massa 1,0kg cada, separados por 1m.

Monte o cálculo e digite o resultado final no campo ao lado, abaixo da fórmula.

$$F = G \frac{M \cdot m}{d^2}$$

√

Figura 4 – Exercício sobre Gravitação Universal na ferramenta Desmos

Mencionei que mais uma vez tinha ideia de vermos um vídeo, que assim como na aula anterior não conseguimos ver em função do tempo, mas que eles o vissem – que era sobre a corrida espacial, os primeiros satélites, a cadela Laika³⁸ – que ajudaria a contextualizar com o assunto que viríamos na aula seguinte, que seria sobre satélites e marés. Falei também que deixaria o *link* nas notas de aula, arquivo que eu tinha criado para colocar coisas importantes ditas na aula.

Ao final, um aluno abriu o áudio para questionar sobre o trabalho do vídeo, conversamos um pouco e ele ficou satisfeito com o esclarecimento. Questionei o professor se ele gostaria de acrescentar algo, ao que ele não tinha nada para acrescentar, demos por encerrada a aula, faltando cinco minutos para às 15h.

³⁸ A cadela russa Laika foi o primeiro animal a ser lançado no espaço e orbitar a Terra, em novembro de 1957 por meio do satélite *Sputnik 2*.

Considerações e aprendizados

A questão do tempo ficou bem melhor desta vez. Deixei para o final a questão dos vídeos para a próxima aula, mas não afetaram significativamente a aula corrente. Esta gestão do tempo ainda foi uma questão importante uma vez que não evoluímos como eu gostaria com o exercício que propus ao utilizarmos o aplicativo Desmos. Como era a primeira vez, acabei demorando uns instantes para achar o painel de controle na hora de acompanhá-los, ainda que não teria feito diferença visto que eles não conseguiram avançar na resolução. Acho que valeria a pena investir em uma nova tentativa, talvez com uma questão mais conceitual para verificar a efetividade da ferramenta nesta turma, mesmo com uma participação baixa. A aula cinco, que trará o campo gravitacional, permite certamente esta tentativa, e já estou avaliando se dá para encaixar na próxima aula, aula quatro, que versará basicamente sobre satélites.

O planejamento inicial da aula quatro previa a explicação sobre o fenômeno de marés. No entanto, refletindo um pouco e também considerando os comentários do professor orientador e da colega, optei por enriquecer um pouco mais a parte de satélites e trazer umas reflexões mais profundas sobre questões como monitoramento ambiental, poluição das órbitas, melhoria nas telecomunicações, dentre outras. Assim, os planejamentos das aulas quatro e cinco foram alterados de certa forma com alguma relevância. A discussão sobre marés será feita na aula cinco, entendendo que este assunto não pode ficar de fora de uma unidade que versa sobre gravitação universal e que também, muito provavelmente estes alunos não terão contato com esse assunto, podendo permanecer eventualmente com concepções errôneas e/ou sujeitos a charlatanismos.

Ao final da aula, um aluno me sinalizou que ele tem dificuldade e acha os enunciados das questões difíceis. Vou avaliar as atividades passadas e as próximas para tentar enxergar uma possível complexidade nestas questões. De antemão, sinalizo que sempre ao postar a atividade, desde a atividade dois, fui fazendo ajustes nas questões considerando o plano de aula original, principalmente em função de um entendimento das dificuldades da turma. Mas, ainda assim é passível de ajustes.

Por fim, ratifico meu exercício contínuo de continuar me policiando no sentido de falar menos e dar mais espaço aos alunos.

4.4 Plano de Aula 4

Data:

- 30/10 – 05/11/2020 (aula assíncrona – 1 hora-aula)
- 06/11/2020 (síncrona 2 horas-aula)

Conteúdo:

- Satélites artificiais e tipos de satélites;
- Foguetes de múltiplos estágios;
- Tipos de órbitas;
- Satélites geoestacionários;
- Detritos espaciais;
- Telescópio Hubble;
- Velocidade Orbital;
- Força Centrípeta;
- Velocidade de Escape.

Objetivos:Aula assíncrona

- Despertar a curiosidade dos alunos quanto a colocação de satélites na órbita terrestre;
- Possibilitar um primeiro contato dos alunos com o conceito de velocidade orbital e velocidade de escape;

Aula síncrona

- Retomar o conceito de força gravitacional, relacionando com as órbitas dos satélites;
- Demonstrar a equação de velocidade dos satélites e sua dependência do raio da órbita;
- Conceituar velocidade de escape e relacionar com a retenção de gases na atmosfera e, conseqüentemente com a vida na Terra;
- Definir órbitas geoestacionárias e introduzir/relembrar conceito de referencial;
- Discutir com os alunos questões como monitoramento ambiental, controle militar, detritos espaciais, astronomia observacional, melhoria de serviços de telecomunicações.

Procedimentos:

Atividade aula assíncrona

Os alunos deverão assistir aos vídeos “Como ver satélites”³⁹, “Como os astronautas sobrevivem no espaço”⁴⁰, “Efeito de Maré - a Lua e o Sol puxando a água da Terra”⁴¹, “O fenômeno das marés”. Após os vídeos, devem preencher o questionário no *Google Forms* sobre os seus entendimentos e o que tivera chamado a atenção tanto nos vídeos sobre satélites e astronautas quanto sobre o fenômeno de marés.

Atividade inicial aula síncrona (20min):

Começarei o encontro fazendo uma revisão do que vimos até esta aula e trazendo as respostas do questionário da atividade assíncrona. A seguir, farei uma votação no Mentimeter sobre o entendimento dos alunos acerca das utilizações de satélites. Logo após, trarei algumas questões de problematização, como de que forma eles são colocados em órbita, por que são tão importantes, o que acontece se estragam ou são inutilizados funcionalmente.

Desenvolvimento (60min):

Apresentarei e explorarei um pouco uma página da internet chamada *Zoom Earth*⁴², em que é possível ver a posição de alguns satélites em tempo real, informando aos alunos que àqueles que têm interesse, existem inúmeros aplicativos gratuitos para celular, até mais detalhados do que o próprio *Zoom Earth*. Por meio de uma apresentação de *slides*, trarei informações sobre satélites, como a própria definição de satélite, tipos, tipos de órbitas, a triangulação entre as informações, os foguetes de múltiplos estágios, e trarei algumas animações e/ou vídeos que versam sobre esses foguetes. Farei uma problematização também trazendo um breve histórico dos primeiros satélites, o satélite tripulado com a cadela Laika e a corrida espacial. Explorarei a questão atual do número de satélites vigentes, as estimativas para o futuro, a questão dos resíduos espaciais. A partir daqui, trarei três problematizações que versarão sobre as funcionalidades e melhorias em termos de comunicação, principalmente para a internet, questões de monitoramento ambiental, as perspectivas para a astronomia observacional feita a partir de satélites e os problemas que os próprios satélites causam para a astronomia feita a partir da superfície da Terra.

³⁹ Vídeo Como ver os satélites: <https://www.youtube.com/watch?v=sfaM94iY1tU>

⁴⁰ Vídeo Como os astronautas sobrevivem no espaço: <https://www.youtube.com/watch?v=wtMascd73A>

⁴¹ Vídeo Efeito de Maré - a Lua e o Sol puxando a água da Terra:

<https://www.youtube.com/watch?v=sH4DiW2wRds>

⁴² *Zoom Earth* – localizador de satélites, trazendo a posição de alguns satélites ao redor do mundo bem como um histórico de sua movimentação. <https://zoom.earth/>

Detalharei um pouco mais o telescópio Hubble, trazendo informações sobre o satélite e também alguns resultados para a astronomia. Trarei uma problemática militar e possíveis dependências econômico-financeiras.

Fechamento (10min):

Farei uma demonstração da equação para velocidade orbital e trarei um exercício com dados reais e trarei o conceito de velocidade de escape, bem como sua relação com a questão de retenção de gases na atmosfera.

Recursos:

- Vídeos;
- Simulação computacional;
- Internet;
- Apresentação *slides*;
- *Google Forms*.

4.4.1 Relato de Regência da Aula 4

A aula iniciou às 13h40min. Quatro alunos já estavam presentes e um quinto veio a somar-se cerca de dez minutos depois. Comecei elogiando a participação na atividade assíncrona. Houve um pequeno incremento no número de alunos participantes (de 13 para 16 respondentes) no entanto uma melhora significativa na qualidade das entregas, com os alunos demonstrando por meio das respostas muito mais empenho e entusiasmo. Falei que detalharíamos na presente aula o tema “satélites artificiais”. Lembrei que eles tiveram pelo menos um contato prévio por meio dos vídeos da atividade e ao responderem o formulário, e que algumas questões estaríamos vendo com mais profundidade. Questionei o que tínhamos visto na última aula, insisti para alguém se manifestasse e um aluno abriu o áudio, tentando explicar com suas palavras a força gravitacional. Lembrou que quanto mais distante mais fraca era e se tinha mais massa, mas forte era a força. Parabenizei pela participação e complementei tratar-se de uma interação entre pelo menos duas forças. Também fiz menção para que lembrassem da lei, destacando que esta distância informada pelo colega, era na verdade o quadrado da distância, que o efeito era bastante significativo. Mencionei então que desde a primeira aula estávamos falando em força gravitacional, de uma forma mais superficial em um primeiro momento e detalhando com o passar das aulas, enunciando a lei e a relação matemática na terceira aula, e que, na aula de hoje, veríamos

novamente o efeito da força, ao que depois complementaria ser a força gravitacional, uma força centrípeta que mantém um satélite em órbita da Terra.

Assim, sinalizei que estaríamos verificando algumas das respostas da atividade que versava sobre satélites e sobre marés, antes de partir para o conteúdo. Projetei cada uma das perguntas da atividade e falei um pouco sobre questões interessantes que vieram por meio delas, como por exemplo, um aluno que disse ter aprendido que a Terra não era plana, ou outros que sinalizaram a questão dos astronautas precisarem fazer exercícios para não atrofiarem músculos ou terem problemas ósseos. Um aluno trouxe a questão da radiação em suas respostas, outros questionando quais eram as contribuições dos satélites para o nosso dia a dia e o que acontecia com os satélites que paravam de funcionar ou partes de satélites que eventualmente se soltavam. E este era exatamente o gancho que precisava para partir para a aula, apresentando algumas definições por exemplo, o que era um satélite, quais eram as órbitas dos satélites, seus usos, como chegavam até suas órbitas, etc. Mas para isso, apresentei via Mentimeter uma pequena enquete, que buscava que os alunos sinalizassem, em ordem de importância, o que entendiam ser a principal função dos satélites para a sociedade. Na Figura 5 podemos visualizar as respostas dos alunos.

Go to www.menti.com and use the code 12 92 13 6

Das opções abaixo, quais as 03 que você considera mais importantes para uma sociedade em relação ao uso de satélites:

Mentimeter



Figura 5 - Importância dos satélites no entendimento dos alunos

A opção mais votada foi “Facilitam comunicações em geral (rádio, tv, telefone, internet, ...)”, seguida de “Permitem desenvolver tecnologias que utilizamos aqui na Terra” e “Pesquisas sobre astros e sobre o universo em geral”.

A segunda pergunta apresentava uma pequena chamada de um texto da revista IstoÉ de abr/17 sobre o aumento dos resíduos espaciais nos últimos 25 anos (Figura 6) e

então questionava se “Considerando problemas como este, você acha que os benefícios são suficientes para justificar a utilização dos satélites”. Com exceção de um aluno, que sinalizou não ter condições de opinar, os demais responderam “Sim” (Figura 7)

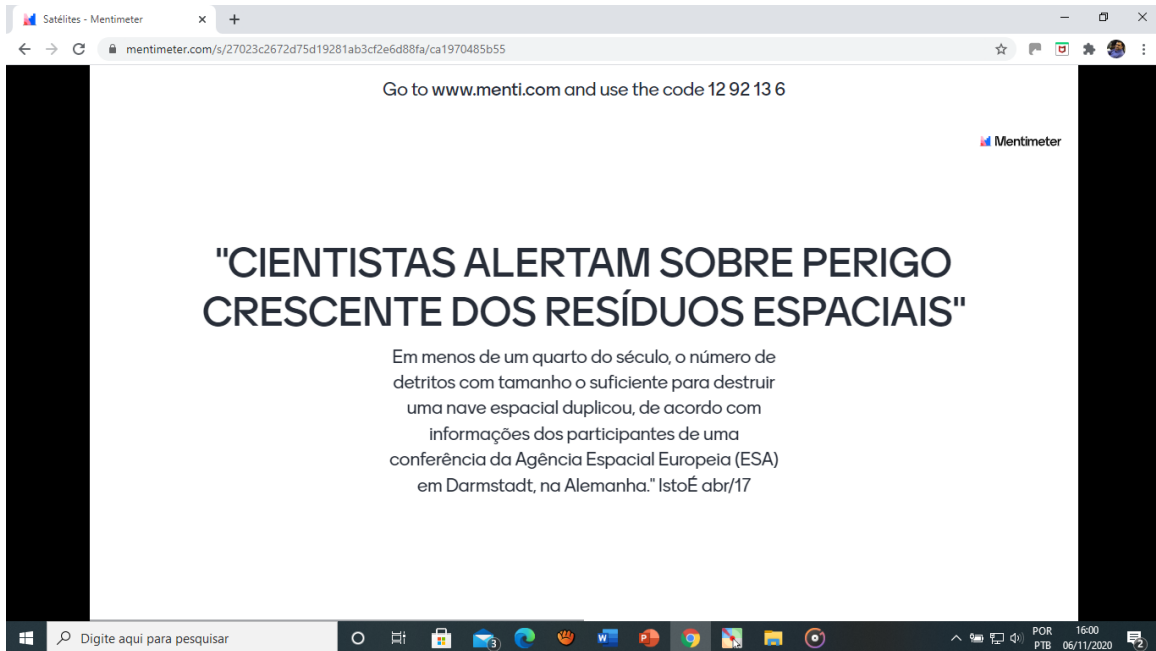


Figura 6 - Texto introdutório sobre detritos espaciais

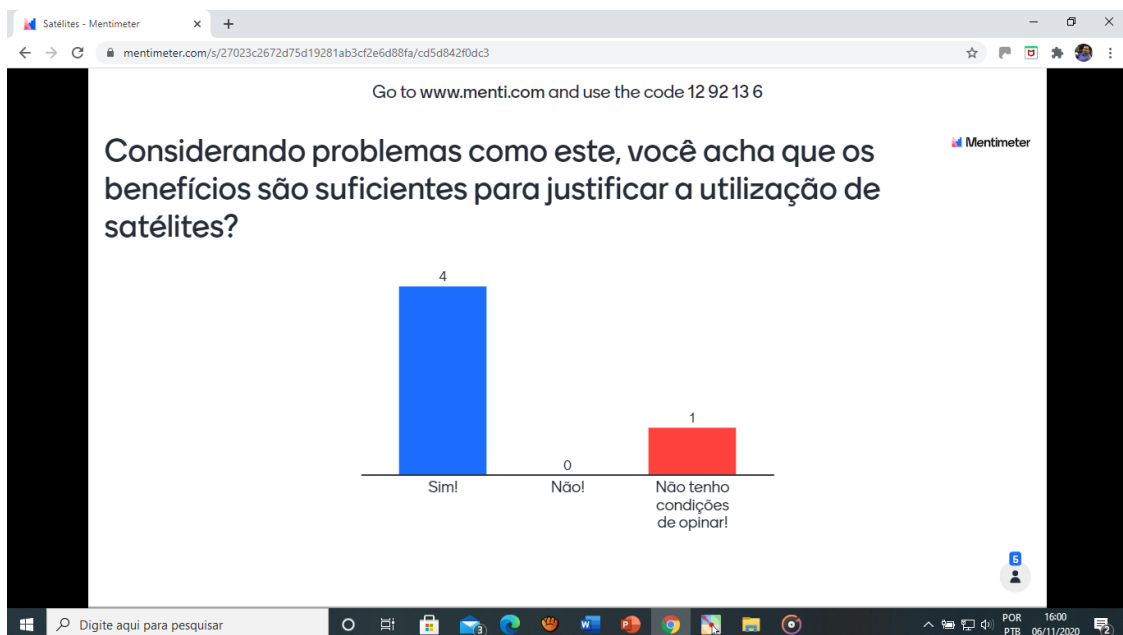


Figura 7 - Resultado da votação sobre benefícios do uso de satélites x detritos espaciais

Segui então a apresentação explicando como os satélites eram colocados em órbita, falei um pouco sobre os foguetes de múltiplos estágios, apresentei uma simulação do

foguete Falcon da SpaceX⁴³ do projeto Starlink⁴⁴, evidenciando a necessidade de evoluirmos para equipamentos que deixassem cada vez menos “lixo” para trás para conseguirem colocar os satélites em órbita.

Falei então rapidamente sobre a triangulação que é feita com o sinal, classifiquei as órbitas em baixa, média, altamente elíptica e geoestacionárias, investindo um pouco mais de tempo nesta última, de forma a deixar clara esta ideia de estarem parados sobre um ponto da Terra. Trouxe o conceito de período, que já havia sido trabalhado com eles em aulas anteriores pelo professor Z.

A partir deste ponto, trouxe alguns dados históricos e atuais, por exemplo, primeiros satélites em órbita, discuti um pouco da questão da cadela Laika e seu “sacrifício” em prol de um “avanço científico”, trazendo alguns marcos, destacando em seguida a questão dos resíduos industriais e possibilidades futuras de gestão desses resíduos.

Retomei a questão da utilização para fins de melhorar as telecomunicações, e em especial, a internet, trazendo o exemplo do projeto Starlink da empresa SpaceX, por meio de uma reportagem que ilustrava que já tinham sido lançados satélites para este fim, outros tantos ainda seriam lançados, já tendo preços e outras prerrogativas.

Na sequência, destaquei a importância para a astronomia observacional, investindo um bom tempo trazendo informações sobre o telescópio Hubble e algumas fotos importantes e interessantes, bem como a localização dos astros fotografados. Para contrastar, ao final desta parte, trouxe também algumas reportagens que apontam como os satélites estão atrapalhando a astronomia observacional feita a partir da Terra.

Um outro ponto na sequência da apresentação, foi a utilização dos satélites no monitoramento e na previsão de condições meteorológicas. Falei sobre os satélites apontarem para o nosso Brasil com os problemas de queimadas que viemos sofrendo, coloquei uma reflexão sobre possíveis interesses distintos que questionam as fotos de satélites que mostram estes resultados. Complementei mostrando uma página do INPE, onde é permitido e acessível para qualquer um acompanhar esta situação e que era nosso dever atentar para estas questões.

Por fim, destaquei um outro uso, que tivera aparecido também na enquete, que era para questões estratégicas militares. Fiz uma brincadeira, mostrando uma imagem de satélite do Colégio Protásio Alves, dizendo que uma simples pessoa como eu teria

⁴³ O foguete Falcon é um foguete de múltiplos estágios projetado e construído pela empresa SpaceX no Estados Unidos e tem a missão de colocar os satélites desenvolvidos pela empresa na órbita da Terra. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/SpaceX#Fam%C3%ADlia_Falcon (Acesso em 18/11/2020).

⁴⁴ O Starlink é um projeto de desenvolvimento de constelações de satélites em andamento pela empresa americana SpaceX para desenvolver uma plataforma de satélites de baixo custo e alto desempenho. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Starlink_\(sat%C3%A9lite\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Starlink_(sat%C3%A9lite)) (Acesso em 18/11/2020).

conseguido tal nível de nitidez, em uma ferramenta gratuita e de fácil acesso, o que não conseguiriam nações mais poderosas e com distintos interesses.

Encaminhando a aula para o final, expliquei a definição de velocidade orbital, fazendo uma demonstração de como chegávamos na equação. Utilizei para isso a expressão da força centrípeta, que poderíamos considerá-la como boa aproximação para a força gravitacional, chegando em uma expressão para o cálculo da velocidade. Dei alguns exemplos de força centrípeta e parti para um cálculo, utilizando dados reais para achar a velocidade orbital para um corpo que devesse permanecer em uma órbita de 400km da superfície. Cheguei na velocidade de 8km/s e expliquei então para os alunos, que independente da massa do corpo, esta deveria ser a velocidade mínima, e tentei mostrar que não interessaria muito a órbita pretendida, dada as ordens de grandeza envolvidas (no caso da massa e do raio da Terra). Pedi que prestassem atenção nesse número pois voltaríamos a ele na aula seguinte para verificar a questão de os astronautas estarem caindo em direção a Terra, o que chamamos de Princípio da Imponderabilidade. Para finalizar, defini superficialmente a velocidade de escape.

O último *slide*, como fechamento, trazia um quadro de vantagens *versus* desvantagens dos satélites, quadro que fora inspirado no planejamento de aula da colega também formanda Amanda, que gostei bastante e resolvi utilizar exatamente a mesma ideia.

Dei por encerrados os tópicos que eu pretendia discutir com eles e me coloquei disponível para dúvidas, comentários, curiosidades. Como espontaneamente não veio nada nos primeiros segundos, acabei por nomear o aluno que estava participando um pouco mais, perguntando se tivera entendido, se tinha gostado. Ele sinalizou que tinha gostado bastante, que o assunto era legal, que tinha ficado tudo claro, exceto a demonstração dos cálculos no final, que ele achava que não tinha entendido muito bem. Disse que concordava com ele e que fazia sentido para mim esta dificuldade, assim como entenderia ser a dificuldade dos demais alunos também. Já tinha sinalizado que se tratava de uma demonstração, que não esperava que eles entendessem logo de imediato, pois só queira dar uma ideia de onde teria vindo as duas expressões, ainda que a da velocidade de escape não tinha demonstrado. Ele não lembrava da constante gravitacional G , então sugeri que ele retomasse a apresentação anexada na plataforma que trazia a equação e os parâmetros, explicando cada um deles. Ele mencionou que iria retomar. Dei por encerrada a aula, eram aproximadamente 14h50min.

Considerações e aprendizados

Logo de imediato destaco a assertividade em diminuir os conteúdos a serem trabalhados nesta aula. A aula anterior já tinha sido melhor, mas não tinha sido ainda a gestão do tempo perfeita. Nesta aula, foi possível explicar tudo que estava previsto, de forma mais tranquila, sempre fazendo as pausas para verificar a sala virtual, questionar os alunos – ainda que não viessem muitas coisas – mas sempre é importante. Isso não significa que entenda ter sido tudo perfeitamente explicado e terem os alunos entendido na íntegra. No entanto, quando o próprio professor já entende que a aula teve problemas, já seria um bom indicador de potencial possibilidade de os alunos também terem tido problemas no entendimento.

O planejamento inicial previa falar ainda sobre marés ao final da aula. O novo planejamento prevê falar de marés no início da próxima aula, de uma forma não tão superficial, mas também de forma não tão aprofundada, sendo que um vídeo será gravado para complementar a ideia das forças gravitacionais diferenciais e disponibilizado aos alunos na pasta da aula (que contém o *link* da aula gravada, das apresentações feitas, das notas do professor e de quaisquer outros materiais utilizados).

Outra questão importantíssima que destaco é que não fiz um roteiro nem anotei nada para esta aula: simplesmente confiei cegamente na apresentação em *slides* e fui traído pelo esquecimento. Utilizei desse artifício nas três aulas anteriores e não esqueci de nenhum comentário que queria fazer, se não os fiz, foi propositadamente. Para esta aula quatro, gostaria de ter explorado mais a questão da corrida espacial. Falei rapidamente algumas coisas mas queria ter destacado mais os eventuais problemas, o próprio fato de terem divulgado tempos depois sobre a realidade da morte da cadela Laika e outros problemas tão relevantes quanto, que aconteceram dada a ânsia das duas nações em mostrar seus avanços e aparatos tecnológicos, e o preço pago desse tipo de atitude muitas vezes. Outra coisa que gostaria de mencionar e que estaria no roteiro se tivesse feito um, seria o da relação da velocidade de escape com a retenção de gases na atmosfera. Neste momento, faria uma reconciliação integradora, retornando às aulas iniciais, onde falei em condições de vida na Terra, tanto no calendário cósmico quanto depois na formação dos planetas.

4.5 Plano de Aula 5

Data

- 06 – 12/11/2020 (aula assíncrona – 1 hora-aula)
- 13/11/2020 (síncrona 2 horas-aula)

- 13 – 18/11/2020 (aula assíncrona – 1 hora-aula)⁴⁵

Conteúdo:

- Forças de maré;
- Força peso x força gravitacional;
- Aceleração da gravidade
- Princípio da imponderabilidade;
- Mapa conceitual.

Objetivos:

Aula assíncrona (06–11/11/2020)

- Instigar novamente os alunos a relacionarem a massa de corpos com a força atrativa entre eles;
- Possibilitar comparações entre forças gravitacionais existentes em diferentes corpos massivos, como os demais planetas do sistema solar.

Aula síncrona (06–11/11/2020)

- Aguçar o interesse dos alunos a entenderem o funcionamento das forças de maré e o efeito nos oceanos;
- Relacionar a força peso com a força gravitacional;
- Explicar o princípio da imponderabilidade;
- Apresentar o conceito de mapa conceitual e seus benefícios enquanto ferramenta de estudo.

Aula assíncrona (13–18/11/2020)

- Proporcionar uma oportunidade de os alunos realizarem uma autoavaliação (se *ainda não o tiverem feito previamente*).

Procedimentos:

Atividade aula assíncrona (06–11/11/2020):

Os alunos deverão assistir aos vídeos “Que altura você poderia saltar em diferentes planetas?”⁴⁶. Após, devem responder às questões do formulário no *Google Forms*, que

⁴⁵ Aulas assíncronas – para a aula cinco, estão previstas duas aulas assíncronas: uma antes e uma depois da aula síncrona.

⁴⁶ Vídeo Que altura você poderia saltar em diferentes planetas?:
<https://www.youtube.com/watch?v=AFs0T1TpCgs>

procura investigar o entendimento na relação da massa do planeta narrado com a altura que um astronauta conseguiria saltar no planeta e também verificar onde o gato da tirinha teria o menor e o maior peso, considerando os dados fornecidos no problema, além da pergunta *feedback*.

Atividade inicial (10min):

Farei uma pequena revisão do que vimos até agora, sempre retomando o contexto das aulas com o objetivo da unidade didática, que é a gravitação. Após, trarei o compilado dos resultados das questões da aula assíncrona, dirimindo dúvidas, discutindo dificuldades, etc.

Desenvolvimento (60min):

Explicarei o fenômeno de marés, explanando superficialmente sobre as forças gravitacionais diferencias e mencionarei que uma explicação detalhada sobre estas forças estará disponível a quem tiver interesse em aprofundar um pouco mais, em um vídeo gravado por mim e disponibilizado para os alunos na plataforma. Além disso, mencionarei o movimento de precessão da Terra, ocasionado também pelas forças de marés. Dada a explicação, farei uma pequena discussão sobre algumas concepções acerca de questões relacionadas a influência da lua em crescimento de cabelos, nascimento de bebês, etc.

Finda esta discussão, trarei rapidamente, uma associação da força gravitacional com a força peso, que a princípio eles já trabalharam. Igualarei as forças, para chegar na expressão da aceleração da gravidade e conectarei com o vídeo trabalhado na aula assíncrona, onde um astronauta saltava com diferentes alturas em diferentes planetas.

Após fazer esta demonstração e ainda considerando o vídeo da atividade assíncrona “Que altura você conseguiria saltar em diferentes planetas” vou questioná-los sobre a gravidade zero em naves espaciais, sondas, etc., mencionada por muitas vezes nos vídeos que trabalhamos. A ideia é trazer então o princípio da imponderabilidade e para isso mostrarei o vídeo “Imponderabilidade”⁴⁷ e convidarei os alunos a refletirem se de fato não existe gravidade nas naves, nos satélites, nas estações espaciais. Ainda sem aprofundar o princípio da imponderabilidade, apresentarei a página da internet *Fowler's Physics Applets*, na simulação *Newton's Mountain*⁴⁸. Neste momento, explorarei a questão da velocidade

⁴⁷ Imponderabilidade: <https://www.youtube.com/watch?v=7jWW8bnPJIQ>

⁴⁸ Montanha de Newton: simulador onde é possível alterar a velocidade de lançamento do objeto e verificar a trajetória e o comportamento, se irá orbitar ou não a Terra.
http://galileoandeinstein.phys.virginia.edu/more_stuff/Applets/NewtMtn/home.html

orbital já visto na aula quatro e então conectarei a ideia do objeto caindo no simulador ao redor da Terra, detalhando então o conceito de imponderabilidade.

Fechamento (20min):

A partir deste momento, como fechamento da unidade didática, apresentarei o conceito de mapa conceitual, trazendo algumas premissas e mostrando um mapa conceitual de autoria do próprio autor para exemplificar. Salientarei a utilização desta ferramenta como uma importante ferramenta de estudo e desafiarei os alunos que façam seus próprios mapas conceituais considerando os tópicos estudados na unidade. Mostrarei alguns outros exemplos e mencionarei que vou disponibilizar na plataforma para que eles consultem e aprofundem um pouco mais.

Por fim, farei uma retomada dos tópicos que foram estudados em cada aula e tentarei fazer conexões entre eles com a gravitação como foco. Lembrarei do trabalho final do vídeo e também que eles devem fazer a avaliação da disciplina e suas autoavaliações. Farei as considerações finais, agradecerei e me colocarei a disposição para dúvidas e também para consultas futuras.

Aula assíncrona (13–18/11/2020)

Os alunos devem fazer a avaliação da disciplina e suas autoavaliações.

Recursos:

- Vídeos;
- Internet;
- Simulação computacional;
- Apresentação *slides*;
- *Google Forms*.

4.5.1 Relato de Regência da Aula 5

A aula iniciou às 13h40min. Neste momento, quatro alunos estavam presentes e outros dois entraram logo em seguida. Cumprimentei-os, disse-lhes que esperava que todos estivessem bem, que a pandemia continuava e que, portanto, deveriam continuar com os cuidados. Porém, precisavam cuidar da saúde mental, fiz menção ao conselho do professor Z em outra aula de interagirem, de saírem um pouco, obviamente considerando o distanciamento, mas que tinham de preservar íntegros os aspectos psicológicos. Falei

também que este era nosso último encontro, agradei aos presentes e aos que estariam vendo a aula gravada e também ao professor.

Relembrei os tópicos que tínhamos estudado na aula anterior, até chegar ao final com velocidade orbital e velocidade de escape. Sinalizei que tivera esquecido de falar da relação entre velocidade de escape com a retenção de gases na atmosfera. Expliquei rapidamente que o oxigênio por exemplo, não teria velocidade suficiente para escapar, por isso a presunção de acúmulo de oxigênio, contribuindo com a questão da origem da vida na Terra, conforme tínhamos visto na aula um no momento em que falamos do calendário cósmico. Resumi o que estaríamos vendo na aula, que basicamente eu queria falar em três assuntos principais, a discussão sobre forças de maré que a princípio estaríamos fazendo na aula quatro e acabei mudando o planejamento; retomaria a força gravitacional e também a força peso e falaríamos no princípio da imponderabilidade. E se tivéssemos um tempinho veríamos uma ferramenta muito interessante que eram os mapas conceituais.

Abri a apresentação em *slides* e disse-lhes que precisávamos fazer uma pequena discussão sobre a atividade assíncrona. Trouxe então algumas das respostas dos alunos, mas a maioria das respostas já trazia um bom entendimento dos conceitos. Assim, partindo para a apresentação sobre forças de maré, lembrei-os de algumas perguntas que havia apresentado ainda na aula um, por exemplo, porque as marés sobem todos os dias ou se era verdade que deveríamos cortar os cabelos em determinada Lua.

Comecei explicando que os vídeos assistidos para a atividade assíncrona da aula quatro previam uma pequena explicação sobre força gravitacional entre Sol e Terra e entre Lua e Terra “puxarem” a massa de água, formando um bojo no equador. Sinalizei que era uma representação exagerada, assim como as escalas de tamanho de Sol, Terra e Lua, e suas respectivas distâncias não estavam corretas. Disse-lhes que a explicação do vídeo atendia parcialmente, ou seja, intuitivamente poderíamos aceitar - uma vez entendida a força gravitacional - dessa massa de água ficar mais aglutinada naquele ponto. No entanto, em geral não se explicava porquê isso acontecia também no lado oposto, ou seja, oposto ao dos astros que interagem com a Terra ou mesmo nas posições em que a Lua estava no acabamos por chamar de posição característica de crescente e minguante (exatos 90° em relação a linha que alinha Sol e Terra). Introduzi o conceito de força gravitacional diferencial, coloquei de uma forma bastante superficial que esta força dava-se devido ao fato de não considerarmos massas pontuais – exemplificando o que seria esse conceito – e que a Terra não era perfeitamente esférica, ou seja, no equador já era naturalmente achatada em função do movimento de rotação e que as forças gravitacionais estariam “espalhadas” por toda a superfície de forma não igual. Neste momento, peguei um globo feito artesanalmente

por mim desenvolvido para uma outra aula ⁴⁹ e mostrei o eixo de inclinação da Terra, falei rapidamente sobre ser o responsável pelas estações do ano. Ilustrei o movimento de precessão e disse que as forças de maré eram responsáveis também por este movimento. Retomei a explicação sobre o surgimento da “forcinha” no lado oposto, pela diferença da força gravitacional naquele ponto e a força gravitacional aplicada no corpo como um todo no centro de massa. Fiz menção e mostrei no *slide* uma captura de tela de um vídeo que gravei e postei no YouTube sobre forças gravitacionais diferenciais e que para quem tivesse interesse de aprofundar o entendimento, eu explicava nesse vídeo em detalhes. Lá, eu fazia algumas contas e mostrava os vetores, onde o resultado era uma força no lado oposto, mostrando para eles que sim, surgia uma força de sentido contrário ao que estavam os astros Sol e Lua, resultando no mesmo efeito de acumulação de água naquela região de igual forma ao mesmo lado em que estavam estes astros que interagiam com a Terra. Mostrei no YouTube que o vídeo estava pronto e que o *link* eu deixaria na apresentação, que sempre vai para a pasta de materiais na plataforma, assim como estaria nas notas de aula. Para fechar este assunto, trouxe a questão das marés (não) influenciarem na questão corte de cabelos, nascimento de bebês, crescimento das plantas, enfatizando o ponto de vista da ciência sobre estas concepções. Reforcei a menção que fiz sobre corpos extensos.

Feita esta discussão, trouxe em seguida a comparação da força gravitacional vista na aula três, com a força peso⁵⁰, que teria sido um dos objetos das questões da aula assíncrona. Por meio de uma demonstração, cheguei na expressão do “*g*” – aceleração da gravidade – explicando que poderíamos calcular a gravidade na superfície (ou próximos a ela) de quaisquer planetas ou objetos muito massivos, tema também de outra das questões da atividade assíncrona. Detalhei um pouco sobre somarmos a altura da superfície do planeta, para por exemplo, considerar a distância até uma órbita de algum satélite, que tínhamos estudado na aula quatro e informei que chegaríamos a valores muito próximos ao do valor encontrado na superfície.

Disse-lhes que gostaria que vissem um trecho de um vídeo, que mostrava um avião que entrava em queda livre com várias pessoas dentro em movimentos como os dos astronautas. Na verdade, adiantei o vídeo e mostrei-lhes apenas quando o avião já tinha mergulhado em queda livre e perguntei se alguém tinha uma ideia de onde estavam. Uma aluna respondeu pelo *chat* que estavam no espaço.

Um aluno abriu o áudio e disse que estavam em uma nave ou em alguma espécie de câmara que simulava a falta da gravidade. Disse-lhe que ele estava correto e que não era

⁴⁹ Aulas de regência do Estágio Supervisionado II

⁵⁰ Não fiz nenhuma menção da condição de referenciais inerciais.

bem uma câmara, mas que viríamos em seguida. Com o “gancho” ainda da explicação anterior do cálculo do “ g ” que levaríamos em consideração a soma da altura do objeto em relação a superfície, lembrei a questão da velocidade orbital, que tínhamos calculado na aula quatro considerando uma aproximação da força gravitacional com a força centrípeta e que tinha pedido para eles ficarem com esse conceito em mente que iríamos novamente trabalhar na aula cinco.

Assim, utilizando uma figura comecei fazendo o exercício de uma pessoa atirando um objeto de um desnível de cinco metros, com cada vez mais velocidade inicial, mais e mais. A partir daí, abri o simulador Montanha de Newton e questionei se lembravam do valor de velocidade orbital que tínhamos calculado na aula passada. Como ninguém se manifestou, eu disse que lembrava e que era em torno de 8.000m/s, ou 8km/s. Fiz algumas simulações, começando por velocidades próximas a 3.000m/s, subindo até chegar próximo dos 8.000m/s, quando finalmente o objeto contornou a Terra.

Retornei para a figura, complementando com outra figura na mesma lógica, para ilustrar que a cada 8.000m na horizontal, a Terra tinha um desnível de 5m. Assim, com um pequeno esquema montei vários desníveis de 5m a cada 8.000m, dizendo que se conseguíssemos imprimir uma velocidade inicial tão grande que chegasse a cobrir uma distância de 8.000m até chegar ao chão, em 1s, então esse objeto nunca tocaria o solo, já que estaria sempre caindo ao redor da Terra, pois a cada 8.000m a Terra descia 5m.

Conectei então esta velocidade com a velocidade orbital vista na aula anterior, e com a velocidade que testamos e que de fato circundou a Terra no simulador – velocidades menores acabavam tocando o solo – para dizer que os satélites estavam sempre caindo ao redor da Terra, e que com eles, os astronautas. E que esta era a razão, e não a falta de gravidade como sempre ouvíamos e que também tinha em um dos nossos vídeos trabalhados. Pedi para que eles lembrassem o que acontecia quando utilizavam elevadores – não os novíssimos que não percebíamos sua movimentação – quando estávamos no térreo e começávamos a subir.

O mesmo aluno que abriu o áudio anteriormente novamente o fez e respondeu que dava um friozinho na barriga. Perguntei para ele em termos de sensação de movimento, ele respondeu que éramos empurrados para baixo. Sinalizei que era exatamente isso, e que se fizéssemos agora o mesmo exercício mental de pegarmos um elevador do alto do prédio em direção ao térreo. O aluno disse que parece que perdia o chão. Complementei com ele se não teria a sensação de cair junto, ao que ele respondeu: “*é mesmo, é bem isso!*”. Então fiz a comparação com os astronautas dizendo que eles estavam caindo em direção a Terra.

Fui fazendo as devidas pausas para verificar o *chat*, como sempre. Verifiquei o horário e ainda dispúnhamos de um certo tempo, assim, resolvi apresentar um mapa conceitual – localizado no Apêndice G - explicando do que se tratava e que poderia nos auxiliar a estudar. Sinalizei que era uma forma de concentrar as ideias mais gerais, dos conceitos mais abrangentes e que poderíamos fazer conexões entre esses conceitos por meio das expressões de ligação. O mapa ilustrado era de autoria própria e disse-lhes que estaria deixando junto na pasta daquela aula, no tópico criado para as minhas postagens.

Dei por encerrados os assuntos que queria trabalhar com eles. Comentei que eles teriam de fazer a autoavaliação para fecharmos as notas deles e que esperava que eles o fizessem até a outra quarta, dia 18/11/20. Mencionei que esta atividade era obrigatória, mas que eles levariam no máximo dois minutos e que faria parte da composição de suas notas. Mencionei também que teria uma atividade de avaliação das minhas aulas, sendo que esta não era obrigatória, mas esperava que eles também fizessem, que ajudaria o professor a crescer profissionalmente. Disse-lhes que tinha sido um prazer, agradei aos alunos presentes e aos que estavam assistindo as aulas gravadas, agradei novamente ao professor e a escola pela oportunidade.

Falei diretamente para o professor que estava devolvendo as turmas para ele e que ficava à disposição, tanto dos alunos quanto do próprio professor para dúvidas ou simplesmente para mantermos uma parceria. O professor fez um pequeno discurso, dizendo que estava satisfeito com o trabalho, elogiou a dedicação e o assuntos, bem como a forma como foram tratados. Sentiu que mais alunos não estivessem participando e que ele via com bons olhos a participação de futuros estagiários daqui para frente na escola, continuando ele como professor. Deu também por encerrada a aula, agradeceu aos alunos e finalizamos.

Considerações e aprendizados

Não tenho muito o que destacar desta aula. Acabei correndo um pouquinho na última parte quando apresentei os mapas conceituais, mas já estava no meu planejamento que talvez não desse para vermos isso. Não era imprescindível. Por que mantive? Por que acho uma ferramenta interessante. E que se talvez essa rápida olhada despertasse a atenção de alguém que possa ter também achado interessante, já terá valido a pena. Pelo menos, mesmo que nenhum deles jamais vá usar, já ouviram falar uma vez na vida.

Tivemos novamente o mesmo aluno participando com áudio, é uma lástima que outros não tenham feito da mesma forma, mas tivemos participação pelo *chat*. Fechei a unidade aparando algumas arestas, mas outras podem ter ficado. O fato é que se tentei olhar e ouvir

os alunos, pelo menos em um primeiro momento, contudo, no decorrer das aulas foi mais difícil. Em relação aos cálculos, “aliviei” ainda mais depois das reflexões. Não sei se fiz o certo, mas creio não ter comprometido o trabalho. A realidade da aula é diferente da realidade do planejamento.

Questões relacionadas às dificuldades em função da pandemia foram relevantes e continuam sendo debatidas no ambiente escolar. Questiona-se a sobre a continuidade das aulas, das retomadas que precisarão ser feitas, da recomendação de alívio geral dos professores de forma a considerar as dificuldades dos alunos.

Assim, poderia dizer que estou com a cabeça tranquila, pensando que se não fiz o melhor possível, tentei. E, como mencionou o orientador, tinha uma parte que não dependia exclusivamente de nós, estagiários!

5 CONCLUSÃO

O curso de licenciatura de física se encerra. E com ele, inúmeros aprendizados foram absorvidos, sendo que o ápice se deu justamente nesta curta, mas intensa experiência que foi o estágio e a elaboração do trabalho de conclusão. A próxima etapa ainda é incerta, escola pública, escola privada, quem sabe um mestrado logo ali à frente? A única certeza é que nada pode apagar todo o aprendizado destes últimos meses durante o estágio de docência.

Uma graduação prévia em engenharia facilitou um pouco as coisas, mas não apagou o brilho desta conquista, salientando a responsabilidade de uma universidade em disponibilizar o que há de melhor em termos de ensino de física. Vou aplicar tudo que aprendi? Não sei, é possível que acabe me rendendo a alguns vícios e entraves que a profissão impõe na realidade. Vou me esquecer de tudo que aprendi? Jamais! Sempre lembrarei das lições, das discussões por vezes mais ferrenhas, das tarefas mais árduas, das trocas com os colegas. E acima de tudo, sempre lembrarei que posso contar com a UFRGS para continuar me aprimorando, para alavancar parcerias, para desenvolver pesquisa e, talvez o mais importante, contar com uma aliada no processo de educar, que escolhi para a minha vida a partir deste momento.

O estágio, como dito, foi de uma experiência incalculável. Obviamente não trouxe todas as situações possíveis e imagináveis que uma sala de aula pode proporcionar. Mas trouxe a reflexão, a crítica, o olhar atento. O olhar para o aluno com os olhos do educador. “O aluno está brincando comigo?” “O aluno está com dificuldades?” “Como está o aluno hoje?” Este período pandêmico aguçou um pouco mais este olhar. A aula virtual e a pouca participação dos estudantes atrapalharam um pouco, sabemos. Mas quem sabe este não foi o bônus final do curso? Me dei por satisfeito!

Desde o início a mensagem era clara: “*Vocês têm de se reinventar! Precisam despertar o interesse dos alunos*”. Este desafio foi cumprido? Poderia ter feito diferente? Talvez! Mas o certo é que o estágio proporcionou pensar e pensar, e daí pensar mais um pouco, e chegar à conclusão de que o curso, além de nos ensinar física, nos ensina a pensar. Fizemos um planejamento. Pensamos conjuntamente. Mudamos o planejamento. Mudamos a aula. E que bom que tudo isso aconteceu. Demonstra que somos seres adaptáveis, que podemos errar e vamos errar. Que podemos mudar. Demonstra que temos de ouvir. Ouvir o professor, ouvir o aluno, ouvir a direção. Ouvir o silêncio!

Temos muitas questões e poucas respostas. Mas esta é quem sabe a inquietação do ser humano: estar sempre questionando. Espero estar sempre me questionando daqui para frente. E espero poder errar, mas errar tentando fazer o certo, fazer algo diferente, fazer a diferença!

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FILHO, K. S.O. SARAIVA, M. de F.O. **Astronomia e Astrofísica** 3.Ed. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

GASPAR, A. **Física 1: Mecânica**. 2.ed. São Paulo: Editora Ática, 2011.

LEMOS, E. dos S.; MOREIRA, M.A. **A Avaliação da Aprendizagem Significativa em Biologia**: um exemplo com a disciplina de embriologia. *Aprendizagem Significativa em Revista*, [s.l.], v.1, n.2, p.15-26, 2011.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: Um Conceito Subjacente. *Aprendizagem Significativa em Revista*, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 25–46, 2011a.

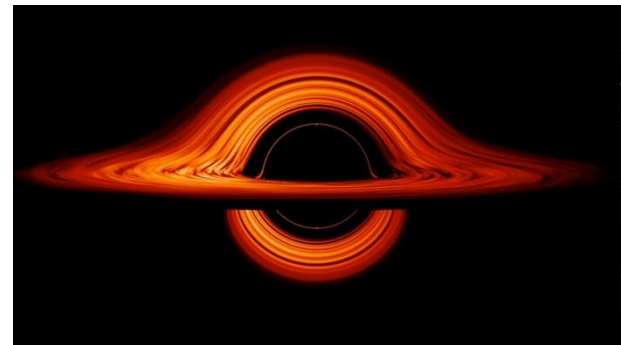
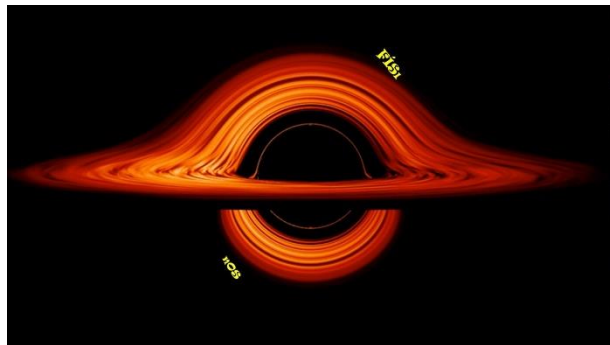
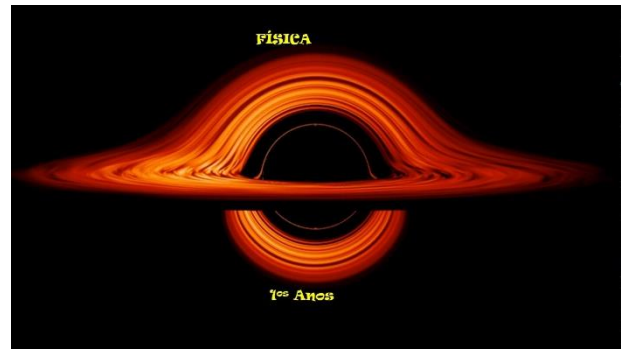
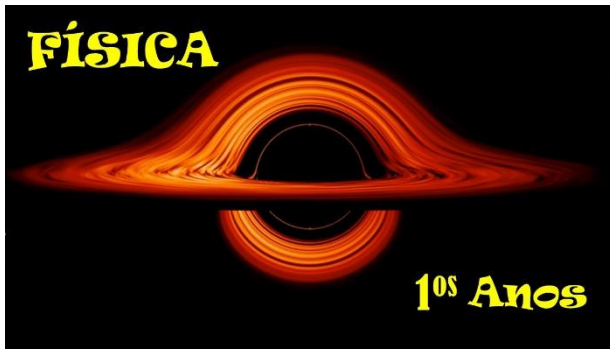
MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 2.ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2011b. 242 p.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, Neusa T. **Noções básicas de Epistemologias e Teorias de Aprendizagem**: como subsídios para a organização de Sequências de Ensino-Aprendizagem em Ciências/Física. São Paulo: Livraria da Física, 2016. 219 p.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. (Textos de apoio ao professor de Física).

PIETROCOLA, M. *et al.* **Física em contextos**: pessoal, social e histórico: movimento, força, astronomia: volume 1. 1.ed. São Paulo: Editora FTD, 2011.

APÊNDICE A – SLIDES DA AULA 1



"A MISSÃO"

- MELHORES AULAS DE FÍSICA POSSÍVEIS;
- 05 TURMAS DO 1º ANO;
- 05 SEMANAS.

"O DESAFIO"


- PANDEMIA?
- TÉDIO?
- AMBIENTE VIRTUAL?
- A MATEMÁTICA?

"O ESCOLHIDO"




PROF. LUCIANO SCHUCH
luciano-jschuch@educar.rs.gov.br
schuch.fisica@gmail.com

"AS ARMAS"



OS PRÓPRIOS ALUNOS:

- O PROF. TITULAR;
- O CONTEXTO;
- VÍDEOS;
- SIMULAÇÕES;
- FERRAMENTAS DE INTERAÇÃO.
- QUESTIONÁRIOS / REFLEXÕES.

"O MÉTODO"



Não sei porque temos de aprender física...

Seria melhor se...

Não gosto muito de...

Falem tudo!!!

Eu prefiro...

Gostaria mais se...


QUESTIONÁRIO ATITUDES EM RELAÇÃO À FÍSICA.

Qual sua disciplina favorita?

Matemática – 28% Física – 11%

...e a que você menos gosta?

Matemática – 39%



Você gosta de física?

Sim – 50%
 Mais ou menos – 33%
 Não – 6%

“Não kkkkk, porque eu acho bem difícil.”

“Eu gosto quando eu entendo, mas não é exatamente o meu forte.”

“Sim, sou muito fisurado em física.”

Eu gostaria mais de física se...

Não tão difícil...
 Mais divertida...
 Menos cálculos...

“Professor passasse leis da gravidade.”

“...mais natureza”

“Tivesse mais tempo pra discutir com o professor.”

O que você acha mais interessante na física?

“Assuntos de velocidade.”

“as viagens no tempo, buracos negros e coisas do tipo.”

“Eu acho muito interessante como tudo é resolvido e interpretado.”

Que tipo de assunto gostaria que fosse abordado?

“Assuntos atuais ou da nossa rotina.”

“Física avançada, mas isso de acordo com o tempo eu vou aprendendo.”

“Qualquer assunto, mas com formas de ensinamento diferentes...”

“Lei da Gravidade”

Você vê alguma utilidade em aprender física?

Sim – 61%

“Porque vai ajudar no futuro.”

“Porque física está em tudo.”

“Porque é importante em algumas coisas do dia a dia.”

“Porque quero ser astrônomo.”

Se eu fosse professor de física, minhas aulas seriam / teriam...

“mais textos explicativos.”

“bastante vídeos...”

“exemplos do cotidiano.”

“mais didáticas.”

“talvez mais práticas.”

QUESTIONÁRIO DO VÍDEO

“POR QUE A FÍSICA AJUDA A ENTENDER A VIDA”

Depois de assistir ao vídeo “Simplifísica: Por que a física ajuda a entender a vida” e, considerando também suas próprias concepções, como você responderia à pergunta: Por que a física ajuda a entender a vida?

“A Física busca compreender a natureza que nos cerca, e não é só uma questão de curiosidade, mas sim uma questão de sobrevivência. Compreender os fenômenos naturais, conhecer os ciclos desses fenômenos.”

“Existem muitas coisas que eu não conseguiria explicar facilmente, mas depois de assistir o vídeo percebi que eu só sou ruim em física mesmo. Muitas das coisas que as vezes eu me pergunto seriam facilmente explicadas por um físico.”

2) No trecho que inicia em 13min44s, a professora faz a seguinte observação: “O fato de olharmos a natureza e ela parecer complexa, não quer dizer que não tenha uma lei simples por trás”. Com suas palavras, explique o que você entendeu desta afirmação. Dica: retorne e assista novamente do trecho 10min29s até 13min51s da exposição, mesmo que você ainda não saiba o que são números complexos.

“A natureza é complexa, não podemos prever tudo o que a natureza pode fazer, sendo assim não existe uma lei da física específica ou de alguma maneira que sabemos.”

3) Qual sua opinião sobre esta atividade? Achou fácil, difícil, confusa, interessante? Explique em detalhes esta sua percepção.

"Interessante, por que ela aborda resolvendo problemas biológico, usando a técnica da física."

"Achei diferente."

"Interessante, jamais me foi proposto este tipo de reflexão."

"Achei a atividade confusa"

"Eu achei um pouco confusa no início, mas depois fui entendendo mais quando me aprofundei mais na atividade."

O PAPEL DA FÍSICA É...

ALÉM DISSO...

O PAPEL DA FÍSICA É...

QUEM SOMOS NÓS?

de onde VIEMOS?

FILOSÓFICO?

O PAPEL DA FÍSICA É...

Colchão Magnético com Massageador e Energia Quântica Cromoterapia Casal

altura: 90 cm
largura: 138 cm
profundidade: 188 cm

PREVENÇÃO PROPAGANDAS ENGANOSAS?

O PAPEL DA FÍSICA É...

Donald J. Trump @realDonaldTrump

The concept of global warming was created by and for the Chinese in order to make U.S. manufacturing non-competitive.

RETWEETS 24,831

2:15 PM - 6 Nov

DECISÕES POLÍTICAS EQUIVOCADAS?

O PAPEL DA FÍSICA É...

CONHECIMENTOS DO DIA A DIA, ELÉTRICA, HIDRÁULICA, TROCADORES DE CALOR, ELETROMAGNETISMO,...

O PAPEL DA FÍSICA É...

Medicina Nuclear

O PAPEL DA FÍSICA É...

Descrever os fenômenos da natureza... modelar...

ENTÃO... CONSIDERANDO TUDO ISTO...

"PLANEJAMENTO DAS AULAS"

- 100% PENSADAS PARA VOCÊS!
- AULAS ASSÍNCRONAS DE PREPARAÇÃO (NÃO PRESENCIAIS);
- AULAS SÍNCRONAS (PRESENCIAIS)

feito por você

"PLANEJAMENTO DAS AULAS"

de onde VIEMOS?

QUEM SOMOS NÓS?

"PLANEJAMENTO DAS AULAS"

Como tudo começou...

a vida, o nosso planeta, o universo...

Como que vai acabar? Vai acabar?

Pra onde vamos?

VAMOS APROFUNDAR UM POUCO?

Big Bang e a origem do Universo

Como a história do universo começou?

O mundo vai acabar um dia?

Pra onde vamos?

De que somos feitos afinal?

Formação, Vida e Morte das Estrelas

Por que o Sol é amarelo?

O que é uma estrela cadente, uma estrela que morre?

O que acontece com a gente se o Sol morrer?

O que são buracos negros? Podemos ser engolidos por um?

Teoria da Gravitação Universal

Por que a Lua não cai do céu?

Por que objetos caem quando soltos?

Como os planetas se movimentam?

Por que a Terra gira ao redor do Sol?

Satélites e Marés

Como os astronautas tomam banho?

Como os satélites chegam e ficam lá em cima?

Por que os mares sobem e descem todos os dias?

Minha vó me disse que tenho de cortar o cabelo na Lua Nova, verdade?

Se os satélites estragarem, eles caem sobre nossas cabeças?

Campo Gravitacional e Aceleração da Gravidade

E se não existisse gravidade na Terra, o que aconteceria, cairíamos pra sempre?

Tem gravidade no espaço?

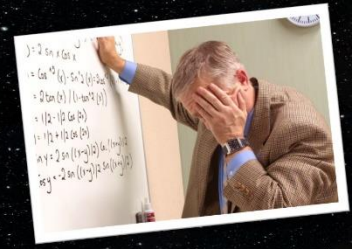
Se na Lua tem gravidade, por que os astronautas flutuavam lá?

Big Bang e a origem do universo 16/10	23/10 Formação, Vida e Morte das Estrelas	30/10 Teoria da Gravitação	Satélites e Marés 06/11	13/11 Campo Gravitacional e Aceleração da Gravidade
---	--	---	-----------------------------------	--

COMO VOU SABER SE FUNCIONOU?

PARTICIPAÇÃO
DE VOCÊS...

Te desafio a
explicar...



E AVALIAÇÕES!

“A AVALIAÇÃO”



Aulas assíncronas
questionários →
dedicação e esforço

Aulas síncronas
participação

Trabalho final
“Eu sei como
funciona” → vídeo

Auto avaliação

CONSIDERAÇÕES
FINAIS!

“BORA” COMEÇAR?



APÊNDICE B – AVALIAÇÃO E CRITÉRIOS

AVALIAÇÃO

Média das notas tarefas leitura/vídeos – 40%

Trabalho final “Eu Sei como Funciona” – 40%

Auto avaliação – 20% (atrelado a algumas regras de pontuações mínimas nas outras atividades).

Bônus participação – 10% (atrelado a algumas regras de participação mínimas e relevância).

ATENÇÃO – AS NOTAS GERADAS DURANTE AS ATIVIDADES DO PROFESSOR LUCIANO SÃO NOTAS PARCIAIS E FARÃO PARTE DE UMA COMPOSIÇÃO COM OUTRAS NOTAS DO PROFESSOR XXX (AULAS ANTES E DEPOIS DAS AULAS DO PROFESSOR LUCIANO)

CRITÉRIOS PARA AS AVALIAÇÕES DAS ATIVIDADES DO PROFESSOR LUCIANO

Tarefas de leitura/vídeos:

- Aluno demonstrou que assistiu/leu o material, procurou entender e estruturar uma resposta baseada neste entendimento, que fazia sentido e estava diretamente conectada com o assunto proposto para a resolução → 100%
- Aluno demonstrou pouco interesse em mostrar ao professor que entendeu ou procurou entender a abordagem, além de não estruturar bem sua resposta, trazendo uma resposta curta demais que não permitisse ao professor uma avaliação adequada e/ou que não utilizou de nenhuma forma o assunto proposto para resolução ou utilizou de forma muito superficial ou tangente a ele. → 50%
- O aluno não realizou a atividade → 0%

Trabalho final vídeo:

- A entrega atende aos requisitos de tempo, demonstrou empenho na explicação, ainda que possua algum equívoco conceitual → 100%
- A entrega não atende aos requisitos de tempo, mas demonstrou empenho na explicação, ainda que possua algum equívoco conceitual → 75%
- A entrega não atende aos requisitos de tempo, mostrou pouco empenho e contém muitos equívocos conceituais em explicações que foram abordadas em sala de aula → 50%
- A entrega não atende aos requisitos de tempo e não demonstrou empenho na realização → 0%

Auto avaliação

- Notas entre 91 e 100 – apenas para alunos que alcançaram a média de 80% das duas atividades (atividades aulas assíncronas e entrega do vídeo);
- Nota entre 75 e 90 - para alunos que alcançaram a média de 60% das duas atividades;
- Nota entre 50 e 74 - para alunos que alcançaram a média de 50% das duas atividades;
- Nota de 0 a 49 - para alunos que alcançaram abaixo da média de 50% das duas atividades;

Bônus participação

Professor registrará as participações e considerará a maior participação relevante - comentários, perguntas, reflexões - ao longo das aulas como parâmetro de nota máxima, estabelecendo um gradiente de notas a partir daí.

APÊNDICE C – TEXTO “LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL”

A Lei da Gravitação Universal

Do início do século XVII até a época de Newton, próximo ao final do mesmo século, as preocupações dos cientistas haviam mudado. Saber que os planetas descreviam órbitas elípticas em torno do Sol não os satisfazia mais, eles queriam descobrir qual força seria capaz de fazer o Sol “prender” todos os planetas ao seu redor.

Como base nas pesquisas de seus antecessores, Newton deu um grande salto qualitativo e conceitual no conhecimento da física. Ele respondeu a essa questão propondo a ação de uma força atrativa agindo entre corpos com massa. Essa força atrativa foi denominada força gravitacional ou Lei da Gravitação Universal.

Segundo a lenda, Newton estava sentado sob uma macieira quando subitamente uma fruta caiu sobre sua cabeça. Ao olhar para cima, ele vislumbrou a Lua, por entre os galhos da árvore, e pensou que tanto a fruta quanto o astro são atraídos pela Terra por uma força de mesma natureza. Mito ou não, o fato é que Newton forneceu uma explicação para um problema astronômico de 2 mil anos. Com a força de atração gravitacional, foi possível consolidar de vez a teoria heliocêntrica de Copérnico (*Todos os planetas – incluindo a Terra – orbitam ao redor do Sol, e não o inverso, como se pensava até então*).

O movimento dos planetas pode ser considerado com boa aproximação, circular e uniforme – as velocidades têm módulo praticamente constante, e, as elipses por eles descritas são muito próximas de circunferências. Assim, é possível utilizar as equações do Movimento Circular Uniforme (MCU), da 3ª Lei de Kepler e da 2ª Lei de Newton ($F_R = m \cdot a$) para deduzir uma relação entre a força centrípeta (que mantém os planetas em órbita do Sol) – e as massas destes objetos (massas do sistema Sol-planeta) e as respectivas distâncias. Newton concluiu que a força que o Sol exerce sobre o planeta é diretamente proporcional à massa do planeta e inversamente proporcional à sua distância ao Sol (raio r da circunferência descrita pelo planeta).

Podemos enunciar então o que ficou conhecida como LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL (LGU) da seguinte forma:

“EM QUALQUER LUGAR DO UNIVERSO, DUAS PARTÍCULAS SEMPRE SE ATRAEM COM FORÇAS EXERCIDAS NA RETA QUE PASSA POR ELAS E CUJO MÓDULO É DIRETAMENTE PROPORCIONAL AO PRODUTO DE SUAS MASSAS E INVERSAMENTE PROPORCIONAL AO QUADRADO DA DISTÂNCIA QUE OS SEPARA.”

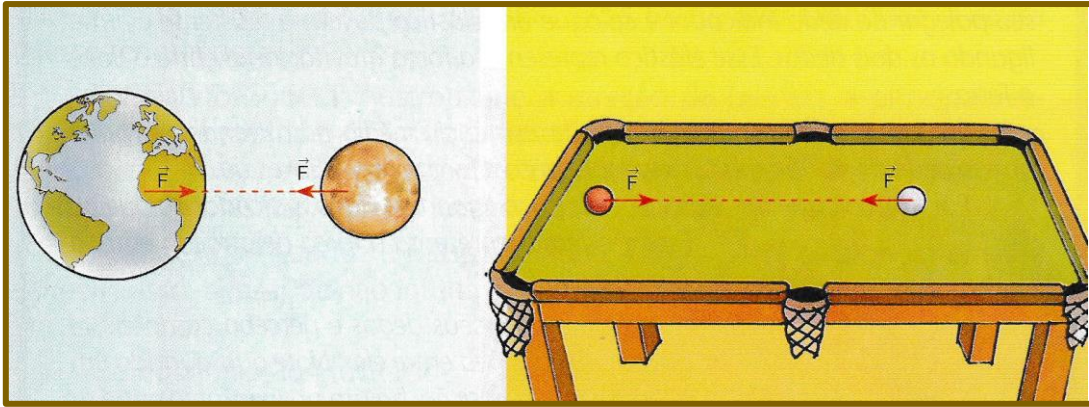


Figura 1 – (a) Forças de atração entre Terra e Lua; (b) Forças de atração entre bolas de bilhar. Apesar de não indicado, existe ainda a força gravitacional entre as bolas e a Terra. Fonte: Física em Contextos Vol 1.

A figura 1 exemplifica o fato de a força não existir apenas entre planetas, estrelas e satélites. A atração gravitacional ocorre em todos os corpos que têm massa. A intensidade da força gravitacional entre dois corpos depende, ao menos de uma constante, do valor de suas massas e da distância entre eles, conforme vimos no enunciado da lei. Ou seja, matematicamente, esta lei traduziu-se na seguinte relação matemática:

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

Onde

F = força de interação gravitacional entre os corpos;

G = constante universal determinada experimentalmente depois de pouco mais de cem anos e seu valor, em unidades atuais é $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$;

m₁ e m₂: massa dos corpos que estão interagindo;

d = distância entre os centros de massa dos corpos.

A constante “G” não deve ser confundida com a aceleração da gravidade “g”, pois esta, entre outras razões, não é universal nem constante (o módulo de “g”, na superfície de cada planeta, é diferente). E, em cada planeta, o vetor “g” varia com a altitude e latitude do local.

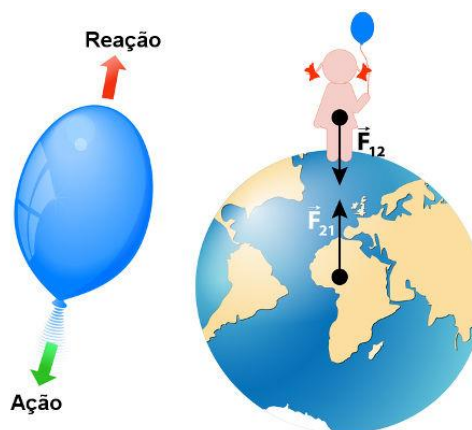


Figura 2- Par de forças ação-reação entre as forças exercidas pela menina na Terra e pela Terra na menina. Fonte:

<https://brasilescola.uol.com.br/fisica/terceira-lei-newton.htm>

As partículas de massas m_1 e m_2 (na figura 2 representadas pela menina e pela Terra) atraem-se com forças de mesmo módulo, direção e sentidos opostos; as forças F_{12} e F_{21} constituem um par ação-reação.

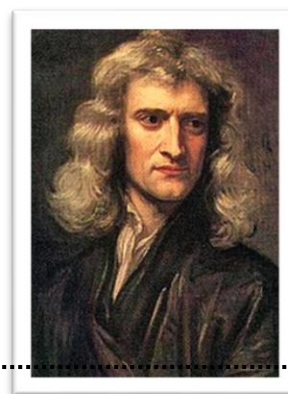
Algumas características da força gravitacional:

- 1) Você não percebe, mas está sendo atraído por todos os objetos à sua volta, como mesas, cadeiras, paredes. Isso acontece porque, em geral, a força gravitacional é de intensidade pequena quando comparada às outras forças presentes em determinada situação. Em nosso cotidiano, a atração gravitacional da Terra é muito maior que qualquer força gravitacional de outra natureza, principalmente por ela ter grande massa (quando comparada às nossas) e estarmos sobre sua superfície.
- 2) A atração gravitacional atua sempre nos dois corpos, com mesma intensidade, mesma direção e sentido oposto, respeitando assim a lei de ação e reação.
- 3) Nada pode bloquear a ação da gravidade. Se você se trancar num quarto com piso, teto e paredes de chumbo, ainda assim será atraído pela Terra.
- 4) A força gravitacional age mesmo em distâncias muito grandes. Mesmo as estrelas mais distantes estão nos atraindo. Mas como a intensidade da força diminui com o quadrado da distância, esse valor se torna muito pequeno.

.....
"If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants."

“Se vi mais longe, foi porque estava sobre os ombros de gigantes”.

Célebre frase de Isaac Newton (1643-1727) em carta para Robert Hooke, em 1675.



Referências Bibliográficas

Física em Contextos: pessoal, social e histórico – movimento, força, astronomia: volume

1. Maurício Pietrocola Pinto de Oliveira...[et al] – 1. ed – São Paulo: FTD, 2011.

Física 1 Mecânica – movimentos, pressão, energia, potência, flutuação. Alberto Gaspar –

2. ed – São Paulo: Ática, 2011.

APÊNDICE D – TELAS DA PLATAFORMA GOOGLE CLASSROOM

The screenshot shows the Google Classroom interface for a course titled "FÍSICA" at "Col Estadual Protásio Alves". The browser address bar displays the URL: `classroom.google.com/u/1/c/MTExMjY2NTgzMDU3`. The interface includes a sidebar on the left with navigation options like "Turmas", "Agenda", and "Cursos". The main content area features a header with the course name and a Google Meet link. Below this, there is a post from "Luciano Joni Neumann Schuch" dated "4 de nov." with the text: "Boa tarde pessoal! Aquela passada de sempre para lembrar que temos a nossa 4a atividade para ser entregue até amanhã meio dia, não esqueçam! Aproveito para convidá-los para a aula de sexta, que versará sobre satélites. O que são, para que servem, como são colocados em órbita, aplicações na astronomia, militares, ambientais. Participem!". At the bottom of the page, a task card is visible for "Atividade 4 - Satélites e Marés" posted on "31 de out.".

This screenshot shows the details of the activity "Atividade 4 - Satélites e Marés" posted by "Luciano Joni Neumann Schuch" on "31 de out.". The activity description reads: "Boa tarde pessoal! Aquela passada de sempre para lembrar que temos a nossa 4a atividade para ser entregue até amanhã meio dia, não esqueçam! Aproveito para convidá-los para a aula de sexta, que versará sobre satélites. O que são, para que servem, como são colocados em órbita, aplicações na astronomia, militares, ambientais. Participem! Bons estudos! Prof. Luciano". Below the description is a comment field with the placeholder text "Adicionar comentário para a turma...". At the bottom, there is a list of materials posted by the same user on "31 de out.": "Atividade 4 - Satélites e Marés", "Acompanhamento das Atividades...", and "Material da aula 30/10/2020".

Atividades de 120 - FÍSICA Col Estadual Protásio Alves

Mural **Atividades** Pessoas Notas

+ Criar Meet Google Agenda Pasta da turma no Google Drive

Material - (Professor Luciano e Professor)

Atividade 4 - Satélites e Marés	Data de entrega: 5 de nov. 11...
Acompanhamento das Atividades Assíncron...	Item postado em 31 de out.
Material da aula 30/10/2020	Item postado em 31 de out.
Atividade 3 - Lei da Gravitação Universal	Item postado em 28 de out.
Acompanhamento das entregas das ativida...	Item postado em 24 de out.
Avaliações para o período de aulas do Prof. ...	Última edição: 24 de out.
Material da aula 23/20/2020.	Item postado em 23 de out.

Windows taskbar: Digite aqui para pesquisar, 11:58, 06/11/2020

APÊNDICE E – ATIVIDADES AULAS ASSÍNCRONAS

QUESTÕES AULA ASSÍNCRONA 1

1) Depois de assistir ao vídeo e, considerando também suas próprias convicções, como você responderia à pergunta:

- Por que a física ajuda a entender a vida?

2) No trecho que inicia em 13min44s, a professora faz a seguinte observação: “O fato de olharmos a natureza e ela parecer complexa, não quer dizer que não tenha uma lei simples por trás”.

Com suas palavras, explique o que você entendeu desta afirmação.

Dica: retorne e assista novamente do trecho 10min29s até 13min51s da exposição, mesmo que você ainda não saiba o que são números complexos.

3) Qual sua opinião sobre esta atividade? Achou fácil, difícil, confusa, interessante? Explique em detalhes esta sua percepção.

QUESTÕES AULA ASSÍNCRONA 2

1) Como se dá o processo de formação de uma estrela?

2) O que acontece no final da vida de uma estrela?

3) Elabore uma pergunta de seu interesse ou que acha que seus colegas poderão ter interesse sobre o assunto visto baseado nos dois vídeos.

4) Qual sua opinião sobre esta atividade? Achou fácil, difícil, confusa, interessante? Explique em detalhes esta sua percepção.

QUESTÕES AULA ASSÍNCRONA 3

1) Qual a conclusão que Newton chegou sobre a força que o Sol exerce sobre os planetas?

2) Segundo a Teoria Geral da Gravitação, o que acontece se aumentarmos uma das massas (ou as duas) dos objetos que estão interagindo? E se aumentarmos a distância entre estes objetos?

3) No vídeo “As órbitas dos planetas do Sistema Solar”, o narrador fala em forças / força de atração (por exemplo, reveja os trechos 6min40s, 7min05s e 7min30s). Descreva com suas palavras como você entendeu funcionar esta força e dê um exemplo, pode usar outros objetos que não os planetas por exemplo.

4) Qual sua opinião sobre esta atividade? Achou fácil, difícil, confusa, interessante? Explique em detalhes esta sua percepção.

QUESTÕES AULA ASSÍNCRONA 4

1) Considerando que os satélites geram direta e indiretamente resíduos espaciais, indique se você acha que os benefícios superam os efeitos indesejados - como os detritos espaciais por exemplo – ou se este realmente é o preço a pagar para desfrutarmos de melhores tecnologias.

- 2) Descreva o que mais lhe chamou atenção nos vídeos sobre satélites. Lembre-se de mencionar aquelas coisas que você não sabia, o que aprendeu, aquilo que não entendeu, etc.
- 2) Descreva o que mais lhe chamou atenção nos vídeos sobre marés. Lembre-se de mencionar aquelas coisas que você não sabia, o que aprendeu, aquilo que não entendeu, etc.
- 3) Elabore uma pergunta sobre cada um dos assuntos (uma para satélites e outra para efeito de maré) que seja do seu interesse, que você ficou com dúvida ou que você entenda ser importante a ser explicado para a turma.
- 4) Qual sua opinião sobre esta atividade? Achou fácil, difícil, confusa, interessante? Explique em detalhes esta sua percepção.

QUESTÕES AULA ASSÍNCRONA 5

- 1) A narração do vídeo “Que altura você poderia saltar em diferentes planetas?” nos traz dados de massa dos planetas e a altura teórica que poderíamos saltar da superfície do planeta. O cálculo destes saltos foi estimado considerando uma massa média de um astronauta e aparentemente utilizada a mesma para todos os planetas e luas destacados. Se a massa do astronauta fosse aumentada, o valor da altura do salto mudaria? Justifique. E se fosse menor? Justifique.
- 2) (Adaptado UERJ-RJ) As acelerações da gravidade (g), em m/s^2 , em vários planetas estão expressas conforme segue:
- Júpiter 24,8; Netuno 11,2; Saturno 10,4; Terra 9,8; Vênus 8,9; Urano 8,7; Mercúrio 3,7; Marte 3,7
- Observe a tirinha do Garfield abaixo. Considerando que ele possui uma massa de 8kg, determine, dentre os planetas citados, qual seria o planeta que daria a Garfield o maior peso? E em qual planeta ele teria o menor peso? Calcule os pesos, demonstrando o desenvolvimento. A força Peso pode ser definida como $P = m \cdot g$



- 3) Qual sua opinião sobre esta atividade? Achou fácil, difícil, confusa, interessante? Explique em detalhes esta sua percepção.

APÊNDICE F – TRABALHO FINAL “EU SEI COMO FUNCIONA”

TRABALHO FINAL “Eu sei como funciona”

Este trabalho deverá ser entregue até 18/11/2020 às 23h59min e vale 40% da nota final.

- Os alunos deverão produzir um vídeo com um tempo entre 03 e 05min e explicar dentro deste tempo de forma simples e objetiva, o conceito do assunto escolhido;

- O envio pode ser:

Via *e-mail* para luciano-jschuch@educar.rs.gov.br ou schuch.fisica@gmail.com ;

Via *WhatsApp* (a ser solicitado pelo aluno para o professor Luciano);

Via Google Drive pessoal do aluno, com o *link* compartilhado com o professor;

Via outros meios a serem combinados com o professor Luciano.

O conteúdo do vídeo deve ser um dos assuntos abordados nas aulas, conforme abaixo:

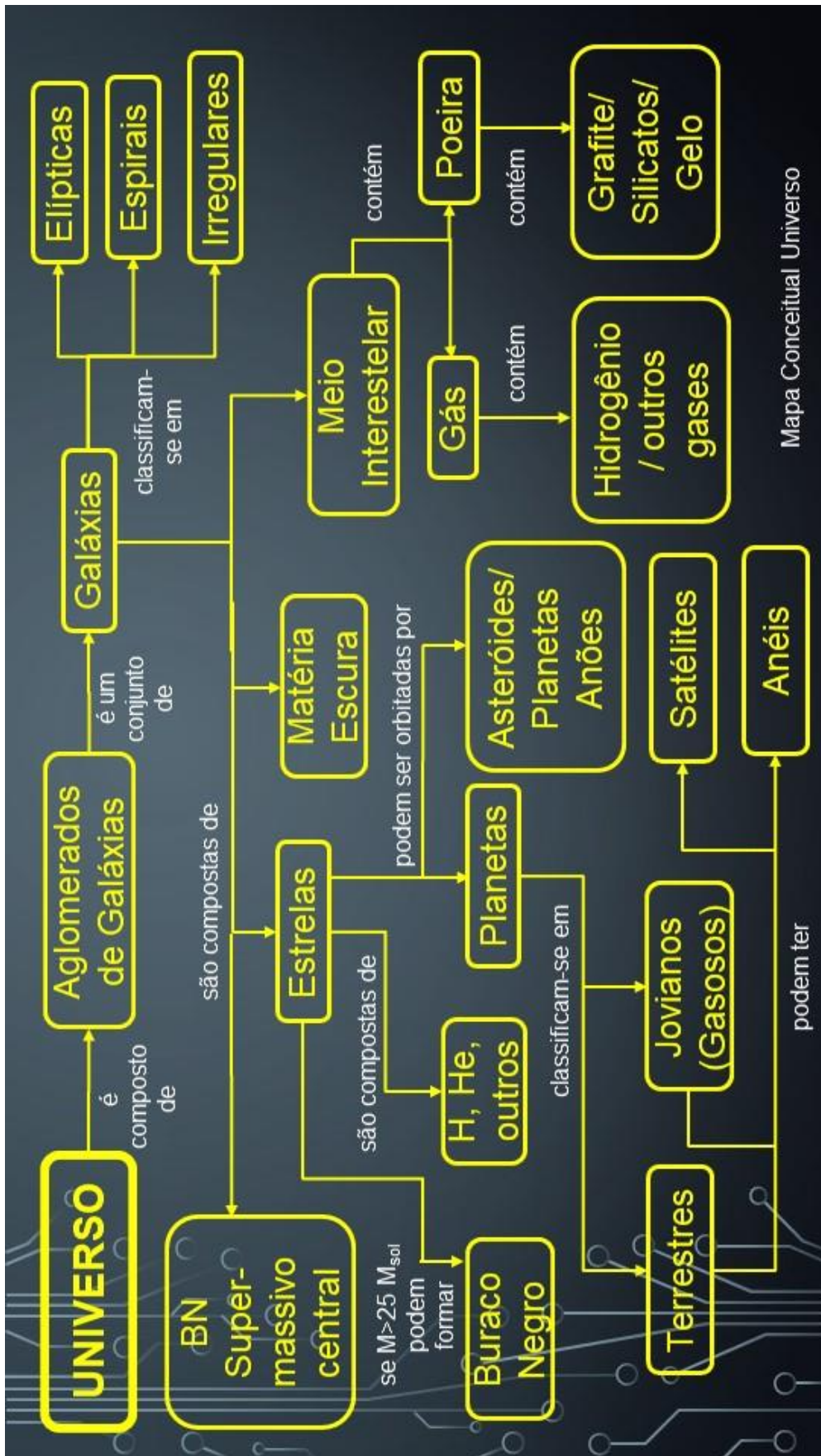
- Força Gravitacional e/ou campo gravitacional e/ou aceleração da gravidade;
- Big Bang;
- Formação e/ou Ciclo de Vida de uma Estrela;
- Final de Vida de estrelas e/ou Explosões de Supernovas, Estrelas de Nêutrons, Buracos Negros;
- Efeito de Maré;
- Princípio da Imponderabilidade;
- Velocidade orbital;
- Velocidade de escape.

É possível desenvolver outros temas, no entanto, devem estar conectados aos assuntos da lista acima e devem ser consultados previamente com o professor.

Para efeito de parâmetro de profundidade de como o assunto deve ser abordado, os alunos devem pensar que estes vídeos serão fontes de explicação para alunos fictícios de uma turma de 9º ano do ensino fundamental.

Esclarecimentos adicionais favor contatar o professor Luciano pelos *e-mails* acima ou em sala de aula.

APÊNDICE G – EXEMPLO DE MAPA CONCEITUAL: O UNIVERSO



Mapa Conceitual Universo

ANEXO A – QUESTIONÁRIO “ATITUDES EM RELAÇÃO À FÍSICA”**Questionário sobre atitudes em relação à Física**

Prezados alunos,

seguem abaixo sugestões de questões para vocês montarem um questionário sobre as atitudes dos alunos frente à disciplina de Física. Vocês podem acrescentar mais algumas, mas procurem não passar de 15 questões no total para que não fique demasiadamente longo.

Nome:

Idade:

- 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) Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?
- 6) Você vê alguma utilidade em aprender Física? Comente sua resposta.
- 7) Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?
- 8) Você trabalha? Se sim, em quê?
- 9) Qual profissão você pretende seguir?
- 10) Pretendes fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição?

Última atualização: quarta, 19 Mar 2014, 22:07

ANEXO B – DOCUMENTOS OFICIAIS E INSTRUÇÕES SOBRE ENSINO REMOTO

Mem Circular GAB/SEDUC/Nº 03/2020

Porto Alegre, 23 de março de 2020.

Aos Diretores(as) de Departamento da Secretaria da Educação
Aos Coordenadores (as) Regionais de Educação
Aos Diretores(as) de Escola da Rede Estadual de Ensino

Assunto: Suspensão temporária do expediente presencial no âmbito da Secretaria da Educação, Coordenadorias Regionais de Educação e escolas da Rede Estadual de Ensino, objetivando o controle e a redução de riscos de contaminação pelo novo coronavírus.

Considerando a necessidade urgente de coibir aglomerações em locais de circulação comum, visando o controle total e a redução de riscos de contaminação pelo COVID-19 (novo coronavírus), e

Considerando o Decreto nº 55.118, de 16 de março de 2020, que suspende as aulas na Rede Estadual de Ensino e estabelece regime excepcional de teletrabalho, bem como o Decreto nº 55.128, de 19 de março de 2020, que declara situação de calamidade pública em todo o território do Estado do Rio Grande do Sul para fins de prevenção e enfrentamento à epidemia causada pelo novo Coronavírus;

Considerando o agravamento da situação envolvendo o novo coronavírus e o aumento dos casos confirmados pelo Ministério da Saúde;

Considerando a necessidade de evitar contaminações em larga escala e de controlar e reduzir riscos;

Considerando a limitação das medidas estabelecidas anteriormente através do Memorando Circular nº GAB/SEDUC/Nº02/2020 em face da mudança rápida da realidade anteriormente constatada;

Considerando as medidas adotadas pela União e pelo Estado do Rio Grande do Sul;



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

ORIENTA-SE:

- 1) Fica suspenso, entre os dias **23/03/2020 a 03/04/2020**, o expediente presencial no âmbito da Secretaria da Educação, Coordenadorias Regionais de Educação e escolas da Rede Estadual de Ensino;
- 2) Os servidores públicos lotados na Secretaria da Educação, Coordenadorias Regionais de Educação e escolas da Rede Estadual de Ensino desempenharão suas atribuições na forma domiciliar, em regime excepcional de teletrabalho, à disposição de convocação, a qualquer tempo, por parte do Secretário de Estado da Educação;
- 3) Com o objetivo de coibir aglomerações e circulação de pessoas, continuam suspensas as aulas presenciais no âmbito da Rede Estadual de Ensino;
- 4) Aos estudantes serão garantidos os dias letivos durante o período de suspensão das aulas presenciais mediante a utilização da metodologia de aulas programadas, conforme orientações pedagógicas já definidas pelo Departamento de Educação no Plano de Ação constante do Memorando Circular nº GAB/SEDUC/Nº02/2020;
- 5) Neste período, os professores participarão de curso on-line sobre currículo disponibilizado no Portal da Educação /Seduc como atividade obrigatória, cabendo às Coordenadorias a orientação e monitoramento conforme orientações do Departamento de Educação/ Seduc;
- 6) A equipe diretiva da escola (Diretor, Vice-Diretor e Coordenador Pedagógico) ficará à disposição da Mantenedora nesse período de suspensão, observando resguardo domiciliar;
- 7) Quanto a alimentação escolar, fica facultado às Escolas Estaduais o atendimento alimentar em casos de alta vulnerabilidade social, cabendo ao Diretor do estabelecimento comunicar à Coordenadoria Regional de Educação do respectivo cronograma de atendimento;
- 8) Cabe ao Diretor da escola a responsabilidade pela conservação, acondicionamento adequado e verificação de validade dos gêneros alimentícios;

Atenciosamente,

Faisal Karam,
Secretário de Estado da Educação.

VOCÊ ESTÁ AQUI: [Inicial](#) > [Aulas Remotas](#) > O que é?

O que é?

Começou, a partir de segunda-feira, 1º de junho, a implantação das Aulas Remotas na Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul. A iniciativa proporcionará, por meio da plataforma Google Classroom, a conexão entre professores e alunos para a realização de aulas no ambiente virtual.

Diante do cenário de combate à pandemia, a Secretaria Estadual da Educação do Rio Grande do Sul antecipou ações de integração de ferramentas tecnológicas para a realização de aulas no ambiente virtual, cuja implantação estava prevista para os próximos três anos. Assim, mais de 800 mil alunos e 60 mil professores poderão retomar as atividades escolares com segurança.

[Para o seu primeiro acesso clique aqui. \(https://escola.rs.gov.br/primeiro-acesso\)](https://escola.rs.gov.br/primeiro-acesso)



Para que todos estejam preparados para a utilizar a plataforma, a Secretaria Estadual da Educação do Rio Grande do Sul realiza capacitação durante os meses de junho e julho, em duas etapas, com os professores e estudantes da rede.

A primeira etapa, chamada de **Ambientação Digital**, envolve o processo de inserção dos professores e alunos na plataforma Google Classroom. Nesse período, são detalhadas as informações de acesso, como login e senha, para que todos possam iniciar o período de capacitação. Aqui, os estudantes e educadores iniciam o processo de aprendizado sobre a utilização de todos os recursos disponíveis na plataforma.

Na segunda etapa, ocorrem as capacitações em **Letramento Digital**, fornecendo aos professores o conhecimento para a preparação de aulas na forma não presencial. Os conhecimentos digitais dos alunos também serão avaliados nessa etapa, a fim de que seja possível compreender o nível de entendimento sobre a plataforma de ensino. A partir do resultado dessa avaliação, será possível reforçar aspectos que não estejam claros aos estudantes, para que, em seguida, possam iniciar as lições.

A partir do dia 29 de junho, iniciam as aulas que utilizam a Matriz de Referência, definida por componente curricular ano/série. Esta matriz será norteadora das aprendizagens para este novo modelo híbrido (presencial e não presencial)

O Letramento Digital permitirá que professores e estudantes acessem os seguintes conteúdos:

Google Chrome,

Google Gmail,

Google Documentos,

Google Planilha,

Google Drive,

Google Agenda,

Google Forms,

Google Meet,

Google Apresentações,

Google Classroom,

Oficina de Práticas Pedagógicas sobre Aprendizagem baseada em problemas,

Oficina de Práticas Pedagógicas sobre Sala de Aula Invertida e

Oficina de Práticas Pedagógicas com TICs Educacionais (Tecnologias da Informação e da Comunicação).

Veja o vídeo que a preparamos especialmente para você entender este processo:



VOCÊ ESTÁ AQUI: [Inicial](#) > Aulas Remotas

Aulas Remotas

[O que é?](#)

[Primeiro acesso](#)

[Recuperação de conta e senha do estudante](#)

[Recuperação de conta e senha do professor e demais servidores](#)

[Jornada de Atualização Pedagógica - Aulas Remotas 2020](#)

[Letramento Digital](#)

[Acesso para gestores](#)

[Planejamento Pedagógico - Plano de Ensino](#)

[Orientações para Aulas Remotas](#)



VOCÊ ESTÁ AQUI: [Inicial](#) > [Imprensa](#) > [Últimas Notícias](#) > Letramento Digital prepara

EDUCAÇÃO

Letramento Digital prepara professores para uso do Google Sala de Aula

Publicação: 27/07/2020 às 12h41min



LETRAMENTO DIGITAL
MÓDULO CLASSROOM PRA QUE TE QUERO

27/07/2020 - 14h - Segunda-feira
www.youtube.com/tvseducrs

CLASSROOM PRA QUE TE QUERO!

AULA ON-LINE

SALA DE AULA COM O GOOGLE CLASSROOM VISÃO GERAL

rs.gov.br

Google

Começa nesta segunda-feira (27/7) nova fase do período de Letramento Digital das Aulas Remotas (<https://escola.rs.gov.br/aulas-remotas>) da Rede Estadual de Ensino. Coordenada pelo Centro de Gestão e Inovação (Cegin) e pelo Departamento Pedagógico (DP) da Secretaria da Educação (Seduc), o treinamento terá foco no desenvolvimento das atividades dos professores e instrumentalização na plataforma Google Sala de Aula.

As aulas ao vivo ocorrem as segundas, quartas e sextas-feiras, sempre às 14h. Nas terças e quintas, às 17h, e aos sábados, às 11h, ocorrem as aulas gravadas para tirar dúvidas dos educadores. A transmissão é sempre pelo canal no Youtube TV Seduc RS (https://www.youtube.com/channel/UCNjifSM_vEuLzpV93Y-xm0Bw), até o dia 2 de outubro, e todas as aulas ficarão gravadas.

Entre os temas a serem apresentados estão a gestão da conta educacional com o Google Chrome e Gmail; aulas síncronas com o Google Meet; utilização das ferramentas Google Formulários, Google Planilhas, Google Documentos e Google Drive; criação de aulas com o Google Apresentações; além de recursos tecnológicos para as disciplinas, com o intuito de qualificar o processo de ensino-aprendizagem.

Conforme a diretora adjunta do Cegin da Seduc, Karina Bley Menegazzo, a concepção do projeto do Letramento Digital foi elaborada em cima de cinco pilares: inovação, conectividade, tecnologia, ambientação virtual de estudantes e professores e garantia da aprendizagem por meio do modelo de gestão integrada. “Diante da pandemia, tínhamos como prioridade instrumentalizar professores e estudantes com urgência e velocidade, por meio de estratégias para as Aulas Remotas. Este é um projeto “mão na massa”, que inclui vários autores no processo”, destaca.

De acordo com a diretora do Departamento Pedagógico, Letícia Grigoletto, este é um momento de aprofundar o conhecimento sobre os recursos que a plataforma Google Sala de Aula oferece. “O G Suite, conjunto de ferramentas Google, possibilita a utilização de diversos recursos para a prática pedagógica on-line. Teremos, a cada encontro, diversas novidades que auxiliarão os professores nesse novo ambiente de mediação da aprendizagem. Esta transição ao mundo digital, que foi acelerada devido à pandemia, é fundamental para que continuemos trabalhando e provendo educação aos nossos alunos da Rede Estadual”, avalia.

Aulas remotas

No decorrer do Letramento Digital estão sendo abordados os seguintes tópicos: Tecnologias Assistivas; Cidadania Digital e Educação Midiática; Modelos de Atividades Remotas; Aulas Remotas com Google Sala de Aula; Atividades Pedagógicas no Ambiente Virtual; Recursos Avançados das Ferramentas G Suite; Metodologias Ativas na prática; Explorando Tecnologias Educacionais por Área; e Socialização de Práticas Pedagógicas.

Para que todos estejam preparados para as [Aulas Remotas \(https://escola.rs.gov.br/aulas-remotas\)](https://escola.rs.gov.br/aulas-remotas), a Seduc realiza capacitações para utilização da plataforma Google Sala de Aula com os professores e estudantes da Rede Estadual de Ensino. A iniciativa compõe o modelo híbrido de ensino, que também compreende as aulas presenciais, que estão sem data de retorno em razão da pandemia de coronavírus.

Confira a programação da semana

- 27/7 – Sala de Aula com Google Classroom - Visão Geral (ao vivo)
- 28/7 – Vídeo gravado com tira-dúvidas pelo canal do Youtube TV Seduc RS
- 29/7 – Gestão da Conta Educacional pelo Chrome e Gmail (ao vivo)
- 30/7 – Vídeo gravado com tira-dúvidas pelo canal do Youtube TV Seduc RS
- 31/7 – Aulas com Google Meet, Google Agenda e Jamboard (ao vivo)
- 1º/8 – Vídeo gravado com tira-dúvidas pelo canal do Youtube TV Seduc RS

Clique aqui e assista aulas pelo canal TV Seduc RS no Youtube
(https://www.youtube.com/channel/UCNjfsM_vEuLzpV93Y-xm0Bw).

Texto: Ascom Seduc

Edição: Secom