

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
LICENCIATURA EM FÍSICA - NOTURNO**

DOUGLAS NIS NISSEN MACHADO

***“FÍSICA!! ‘PRA’ QUÊ?”:*
RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA SOBRE CINEMÁTICA NA ESCOLA
ESTADUAL AGRÔNOMO PEDRO PEREIRA (APP)**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Física da
Universidade Federal do Rio Grande do
Sul como requisito parcial para
obtenção do grau de Licenciado em
Física.**

Orientador: Prof. Ives Solano Araújo

PORTO ALEGRE

2019/1

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, o agradecimento mais importante, referência sem a qual não haveria nenhuma outra dentre as que seguirão: àquele que, segundo a minha fé, é o grande responsável por tudo e por todos: o Espírito Santo! Presença invisível mas sempre inspiradora, que me deu as condições físicas e psicológicas necessárias, junto com as pessoas certas, para que eu, com meu esforço, atingisse esse grande objetivo. Que Deus seja louvado por isso!

Dentre as pessoas com as quais Ele me concedeu viver, inicio meus agradecimentos à minha amada família: à minha mãe, Neuza (com “z”) a minha grande motivadora, a mulher que me fez estudar quando eu, ainda na escola, não queria saber de nada além de vídeo-games. Atualmente ela briga para eu parar de estudar... Por cada roupa lavada ou refeição servida, ou mesmo pelo singelo lanchinho ou chá que me dera ao longo desses anos (grandes sinais de amor), tudo para que eu não precisasse parar de estudar. À minha avó Tília que sempre me amou, auxiliou e torceu por mim, *in memoriam*. À minha irmã Karen, minha inspiração acadêmica, a pessoa que mais incentivou para que eu entrasse na UFRGS. A última das três grandes mulheres que, com amor materno, sempre me apoiou e patrocinou para que eu me tornasse um homem maduro e “DO” bem. A vocês, mulheres da minha vida, todo o meu reconhecimento e agradecimento! Ao meu pai, o Sr. Jorge, o meu grande amigo, que apesar de não entender que o tanto que eu estudo muitas vezes é pouco, também sempre apoiou e admirou minha caminhada. Às minhas lindas afilhadas Marcela e Beatriz, minhas crianças para sempre, pela inspiração e pela paciência pelo fato de não ter o “dindo” sempre disponível para acompanhar o crescimento delas.

À minha pequena namorada, uma grande mulher, que comigo tem crescido intelectual e pessoalmente. A minha arquivista preferida, que praticamente foi a revisora deste TCC, o qual costumo dizer que foi feito “a quatro mãos”. Sem ti Andressa, este trabalho não teria sido concluído. Ou, se fosse, estaria com qualidade bastante inferior... Obrigado por várias vezes ter deixado o teu próprio TCC de lado para me ajudar. Mais do que nunca afirmo: “casal que faz o TCC unido, permanece unido”! Amo-te.

À família da minha namorada, sobretudo à sogra Nelci Chaves (SIM! à sogra também...) e seu esposo Ivo Eilert, pela parceria traduzida em caronas para casa em noites frias, após aulas exaustivas, sem falar nos patrocínios para a aquisição de materiais didáticos. Cada livro que adquiri com a ajuda de vocês custou uma pequena fortuna... Também à tia Norma Chaves pela torcida. Por tudo isso e pela compreensão com cada ausência minha em confraternizações, muito obrigado!

Ao meu tio Nis Nissen, pela torcida, acompanhamento e ajuda ao longo de toda a vida, sobretudo na batalha que travamos (juntamente com Luciane Nissen) pela bolsa integral na PUCRS, para o curso de engenharia elétrica. Obrigado por travarem essa comigo! É verdade que não vencemos, mas entendendo que isso se deu para que eu seguisse o caminho da educação e descobrisse as emoções que só os professores sentem.

Ao Colégio Estadual Cecília Meireles, meu “vizinho”, no qual fiz toda a minha formação básica e onde recebi grande estímulo para seguir estudando. Agradeço a todos os Professores e Professoras, de modo particular, às Professoras Elizete Santos (na época, uma jovem “mãezona”, companheira, compreensiva e exigente), Marilene Quintana (aquela que me ensinou a tabuada), Rejane da Silva (que sempre deu um “sabor especial” à matemática), Sirlei Barbosa (com suas orientações de vital importância para a minha produção textual), Nara Kramer (a “responsável” pelo encanto com a Física) e ao Professor Edson Pacheco (o “chefe” das ciências).

À UFRGS, essa grande Instituição da qual tenho a honra de ser aluno. É muito interessante que, ao longo dessa década, a relação foi do amor ao ódio diversas vezes... Mas com o ciclo chegando ao fim, percebo que tudo teve um propósito.

À *maioria* dos Professores do Instituto de Física que conheci e a alguns da Faculdade de Educação. Desse seleto grupo de profissionais da educação, vários tiveram um papel fundamental para que eu chegasse ao TCC, mas, para que a lista não fique interminável, sou obrigado a citar dois grandes profissionais, que me inspiraram durante a graduação e continuarão me inspirando como seres humanos: são eles os Professores Magno Machado e Neusa (essa com “s”) Massoni. Ao primeiro, de personalidade bastante discreta, deixo os meus agradecimentos por ter sido aquele que apresentou uma Física capaz de ser entendida por mim, um aluno que sempre apresentou grandes dificuldades. E esse auxílio não se restringiu apenas às disciplinas ministradas por ele. Sempre esteve à disposição para me ajudar, dentro ou fora do horário de aula. À Profa. Neusa, o tamanho do muito obrigado não caberia aqui... Isso porque, simplesmente, foi essa mulher quem me ensinou a escrever um trabalho acadêmico! Guerreira da educação, conselheira dos alunos, mulher compreensiva, sinônimo de otimismo... À pessoa que mais me ensinou a acreditar na educação como instrumento transformação da sociedade, muito obrigado!

Aos colegas do presente, da disciplina de Estágio, com os quais tenho trilhado esse caminho pedregoso. É uma pena que não me formarei com vocês, mas estarei lá para prestigiá-los. Adriene, Betina (companheira de longa data, que comigo sobreviveu à cadeira de

Seminários 3), Cauê (simplesmente a maior “figura” da licenciatura) Leonardo, Fábio (meu grande companheiro de estágio do APP) e Pedro, obrigado gente pela parceria!

Aos colegas do passado, que já se formaram ou mudaram de caminho. Enquanto estivemos juntos, vocês foram fundamentais para a formação deste Professor: Gabriela e Alexandra, minhas primeiras grandes amigas... quanta luta por causa das nossas dificuldades! Quanta história também! Ao amigo de longa data Antônio Celestino (o “Caco”), pela parceria que envolvia estudos e caronas. Ao casal de “ursos” mais brilhantes que eu já conheci: Érison “Pooh” Rocha (o “gurizão” que desde o tempo do Parobé “só incomoda pai e mãe”) e Vitória “Panda” Nani, por sempre estarem dispostos a me ajudar, sobretudo a compreender (um pouco) a Relatividade Especial. À Lucile Pereira (hoje Professora de Matemática), pela grande ajuda em Álgebra Linear. À minha “filha”, e eterna adolescente, Caroline Lacerda, que há tempos não vejo: Carol! Cheguei ao TCC! Ao meu ídolo Giovani Ritta, grande professor e parceiro nesta caminhada. Ao casal superinteligente Thayse e Wagner, com os quais formei um aplicado grupo de estudos em nossa “batalha” para aprender física, tal e qual os três amigos de *Grifinória* na luta contra *Lord Valdemorth*. À querida Bruna D’Andréa, a minha “banca” (*muitíssimo* exigente) de trabalhos na FACED.

À Direção e à Supervisão da Escola Agrônomo Pedro Pereira (“o APP”), pela oportunidade de estágio, pelo acompanhamento ao longo de todos esses meses e pelo auxílio em momentos de dificuldade. Ao Professor regente da disciplina de Física, pelo grande apoio e pela profunda lição de humildade e humanidade.

Por fim, à FAURGS, sobretudo na pessoa da Supervisora e amiga Vanessa Ferreira, pela compreensão cada vez que eu pedia para sair antes do horário para poder “terminar a minha apresentação que será agora às seis e meia”. Aos meus colegas de setor, que sempre “seguram as pontas” quando eu estou em “pré surto” antes de uma prova ou apresentação. Nesse caso, destaco aquele que, de longe, é o que mais sofre com meus ransos ou as “525” férias e folgas que fui obrigado a gozar em sequência (e que ainda virá no dia da banca!!!), a fim de concluir o TCC. Vagner Robaski (o “Kowalski”), meu “brother”, muito obrigado!

Às demais pessoas que torcem por mim, que porventura não estejam citadas aqui (e também aos que não torcem por mim): MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
2.1 Referencial Teórico.....	8
2.2 Referencial Metodológico	11
2.2.1 O <i>Peer Instruction</i> - PI	12
3 ESTRUTURA ESCOLAR	16
3.1 Caracterização da escola.....	16
3.2 Caracterização do ensino	19
3.3 Caracterização da turma	22
4 RELATOS DE OBSERVAÇÕES	23
4.1 Observação 1 - dia 18/03/2019	23
4.2 Observação 2 - dia 18/03/2019	28
4.3 Observação 3 - dia 20/03/2019	31
4.4 Observação 4 - dia 20/03/2019.....	35
4.5 Observação 5 - dia 20/03/2019	39
4.6 Observação 6 - dia 20/03/2019	41
4.7 Observação 7 - dia 20/03/2019.....	44
4.8 Observação 8 - dia 21/03/2019	46
4.9 Observação 9 - dia 25/03/2019	49
4.10 Observação 10 - dia 27/03/2019	53
4.11 Observação 11 - dia 01/04/2019	56
4.12 Observação 12 - dia 11/04/2019	58
4.13 Observação 13 - dia 11/04/2019	60
4.14 Observação 14 - dia 16/04/2019.....	62
4.15 Observação 15 - dia 23/04/2019	64
4.16 Observação 16 - dia 25/04/2019	66
4.17 Observação 17 - dia 30/04/2019.....	68
5 PLANEJAMENTO E REGÊNCIA	70
5.1 Aula 1 - dia 07/05/2019	70
5.2 Aula 2 - dia 09/05/2019	75

5.3 Aula 3 - dia 14/05/2019	80
5.4 Aula 4 - dia 16/05/2019	84
5.5 Aula 5 - dia 21/05/2019	88
5.6 Aula 6 - dia 23/05/2019	92
5.7 Aula 7 - dia 28/05/2019	95
5.8 Aulas 8 e 9 - dia 04/06/2019	100
5.9 Aula 10 - dia 06/06/2019	105
5.10 Aulas 11 e 12 - dia 11/06/2019	108
5.11 Aula 13- dia 18/06/2019	111
5.12 Aula 14 - dia 18/06/2019	114
5.13 Aula 15 - dia 19/06/2019	116
6 CONCLUSÃO.....	122
REFERÊNCIAS	122
ANEXOS	124
ANEXO A – QUESTIONÁRIO SOBRE AULAS DE FÍSICA.....	124
APÊNDICE	125
APÊNDICE A – EXEMPLO DE QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS ALUNOS	125
APÊNDICE B – IMAGENS UTILIZADA NA AULA 1: AV. BENTO GONÇALVES – POA/RS (SATÉLITE – FONTE: GOOGLE MAPS).....	127
APÊNDICE C – QUESTÕES UTILIZADAS NA AULA 15 – INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS (PEER INSTRUCTION - PI).....	128
APÊNDICE D – FOTOS DAS DEPENDÊNCIAS DA ESCOLA	129
APÊNDICE E – TABELA E GRÁFICOS DO TRABALHO AVALIATIVO SOLICITADO AOS ALUNOS	134
APÊNDICE F – ÚLTIMA VERSÃO DO CRONOGRAMA DE REGÊNCIA	136

APÊNDICE G – PRINCIPAIS *SLIDES* E MATERIAIS DE AULA 140

APÊNDICE H – LISTA DE QUESTÕES DE VESTIBULARES E ENEM..... 144

1 INTRODUÇÃO

Se algum curioso desavisado fosse consultar o currículo acadêmico do curso de Licenciatura em Física da UFRGS, provavelmente reagiria com espanto. Tal reação é bem compreensível quando se verifica que a formação de um professor de física não passa, somente, por diversas disciplinas de física (cujas súmulas propõem temas que, por vezes, parecem existir somente em filmes de ficção científica) ou pelo estudo complexo de matemática avançada, como é de se esperar num primeiro momento. A grande questão está no fato de que todo esse estudo está permeado por uma extensa carga-horária de pedagogia, política, sociologia, filosofia e psicologias...

Por estarmos inseridos em uma cultura que segrega “correligionários” das ciências *exatas* das ciências *humanas*, também nós, os alunos do curso, por muitas vezes, sentimos a mesma reação de espanto. Há o senso comum de que essas duas áreas do conhecimento humano não caminham juntas. Entretanto, o porquê dessa “mistura” fica claro quando estamos diante dos alunos de uma turma (seres *humanos*), em uma sala de aula de física (ciência dita *exata*), sobretudo durante a experiência do estágio curricular obrigatório.

Com efeito, ao final de longos anos de curso, com o estágio, chega o momento de o aluno tentar traduzir em ações tudo aquilo que foi estudado, discutido e aprendido durante a caminhada que conduz ao grau de licenciado. No meu caso, essas referidas ações foram responsáveis pela elaboração do presente trabalho de conclusão de curso, que relata, de forma minuciosa, toda a minha experiência docente como professor de física de uma turma do Primeiro ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da Escola Estadual Agrônomo Pedro Pereira, em Porto Alegre.

Convido então o leitor a continuar acompanhando esse trabalho, a conhecer um pouco da história da referida escola, do perfil de ensino de física nela praticado e das turmas nas quais realizei a experiência como estagiário (algumas como observador e em outra como regente). Convido, ainda, a verificar os planos de aula e suas execuções, desenvolvidos tendo como enfoque a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

Por fim, saliento que todo esse material produzido teve dois grandes objetivos: (1) promover um ensino que proporcionasse aos alunos uma aprendizagem com *significados* dos conceitos e do conteúdo como um todo; (2) responder a uma pergunta muito repetida pelos alunos: “para que serve a física?”, ou de uma forma mais coloquial “*Física!! Pra quê?*”.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Elaborar uma unidade didática, de fato, não é uma tarefa trivial. Afinal, definir uma série de planejamentos cujo sucesso depende da aceitação e adaptação de um grande grupo (turmas de alunos), com quinze, vinte e, na maioria das vezes, até mais de trinta indivíduos provenientes de realidades tão diversas quanto o número desses indivíduos, garante a esse projeto um grau de complexidade e um risco de fracasso bastante elevado.

Complexa ou não, projetar uma unidade didática de qualidade faz parte das atribuições de um profissional da educação. É fato que sempre haverá o risco (e o medo) de a execução do trabalho não sair conforme o planejado, mas tanto a elaboração quanto a execução do trabalho do professor deverão atingir sempre o maior número de alunos possível.

Dessa forma, para que esse sucesso seja alcançado, buscar um norte teórico e metodológico que mais se adeque à realidade na qual a imersão será feita (neste caso específico, o estágio obrigatório), pode contribuir favoravelmente para o alcance do objetivo.

Com efeito, meu objetivo na elaboração e na execução das 15 aulas que regi, sempre fora proporcionar uma aprendizagem do conteúdo **Cinemática** de forma que os alunos atribuíssem significados aos conceitos a ele relacionados.

Para isso, busquei que os conceitos de distância, tempo, velocidade e aceleração não fossem entendidos apenas como variáveis a serem identificadas e substituídas de forma *mecânica* em equações. Mas sim, que esses conceitos fossem identificados a partir da realidade dos alunos, a fim de que todo o *conhecimento prévio* deles fosse explorado e relacionado com os novos conceitos estudados na unidade, possibilitando assim uma *aprendizagem significativa*.

Diante de todos esses indicativos, fica claro que a elaboração dessa unidade didática teve como norte a *Teoria da Aprendizagem Significativa*, desenvolvida pelo psicólogo estadunidense David Paul Ausubel¹ (1918-2008). Assim, tanto a busca por informações acerca dos alunos (aplicação de questionário² cujas perguntas constam no **Anexo A**), quanto a ideia de elaborar uma temática (que denominei “*Física!! ‘Pra’ quê?*”), na qual fossem consideradas situações do cotidiano dos alunos da EJA (no caso, o trânsito), foram iniciativas que me

¹ Para mais informações acerca da biografia de Ausubel, indico a leitura do artigo disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/David_Ausubel, o qual acessei em 27/06/2019.

² Aplicação deste relatada na seção 4.11 (Observação 1) e exemplo de resultado (questionário respondido) no **Apêndice A**.

possibilitaram desenvolver todo o material da unidade e escolher os *organizadores prévios* mais adequados. E isso tudo para motivar nos alunos uma *predisposição para aprender*, condição necessária para uma aprendizagem significativa. Para esclarecer todos esses pontos e conceitos, nas seções seguintes, discorrerei de forma mais detalhada sobre a teoria de Ausubel e sobre as metodologias que utilizei durante as práticas de sala de aula.

2.1 Referencial Teórico

Ausubel desenvolveu a sua filosofia educacional baseando-se no cognitivismo³. Trata-se de “uma parte da psicologia que se preocupa com o processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição” (MOREIRA e MASINI, 2006 apud SILVA e SCHIRLO, 2014, p. 37). Em outras palavras, trata-se de uma área de estudo empenhada na compreensão de como se dá o processo de aprendizagem na estrutura cognitiva⁴ do indivíduo. Neste trabalho, o indivíduo a ser considerado é o aprendiz (aluno).

Segundo Ostermann e Cavalcanti (2011, p. 34), o processo da *aprendizagem significativa* se dá quando “uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo”. Ou seja, há um processo de interação entre um novo conhecimento e algum conhecimento pré-existente na mente do aprendiz. Esse “aspecto relevante”, ou “conhecimento pré-existente”, Ausubel (1973 apud SILVA e SCHIRLO, 2014) denominou *subsunçor*. Bem explicaram Ostermann e Cavalcanti, acerca do conceito de *subsunçor*:

“O ‘subsunçor’ é um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de ‘ancoradouro’ a uma nova informação de modo que ela adquira, assim, significado para o indivíduo: a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ‘ancora-se’ em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva.” (2011, p. 34).

A importância do conhecimento prévio para a Teoria da Aprendizagem Significativa é tão grande que, de acordo com o próprio Ausubel (1978, p. 4 apud OSTERMANN e

³ “Ressalta a cognição como o ato como o ser humano reconhece o mundo, observa os processos mentais, ou seja, como o conhecemos. Ocupa-se da atribuição de significados, da compreensão, mudança, armazenamento e uso da informação, percepção, resolução de problemas, tomada de decisões, compreensão, etc”. Extraído de <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/conteudo/cognitivismo/18696>. Acesso em 30/06/2019.

⁴ Por estrutura cognitiva entende-se aqui o corpo de conhecimentos claro, estável e organizado que o sujeito já possui em uma certa área. Esta estrutura é, ao mesmo tempo, produto da aprendizagem significativa e a variável que mais influi na aprendizagem significativa. (MOREIRA, 2016).

MOREIRA, 1999, p. 45) “(...) o fator mais importante que influencia na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo”. A partir dessa proposição, verifica-se também a importância do trabalho investigativo do professor para que o processo de aprendizagem se dê de forma significativa, o qual, segundo Ausubel (apud OSTERMANN E CAVALCANTI, 2011, p. 34-35), “é o mais importante na aprendizagem escolar”. Nesse sentido, foi de grande valia a aplicação do “Questionário sobre Aulas de Física” (vide **Anexo A** e **Apêndice A**) através do qual, além de anseios e reclames dos alunos, foi possível verificar que eles possuíam a noção prévia de que conceitos de física estavam relacionados a situações de trânsito⁵.

Entretanto, durante a investigação, o professor pode constatar a não disponibilidade de subsunçores na estrutura cognitiva do aluno, ou ainda, que existam os subsunçores, porém, esses não sejam adequados para que o aluno possa “ancorar as novas aprendizagens” (SILVA e SCHIRLO, 2014, p. 38). Nesse caso, Ausubel, Novak e Hanesian (1980 apud SILVA e SCHIRLO, 2014, p. 38) sugerem a estratégia de “manipular a estrutura cognitiva” do aluno, através do uso de organizadores prévios. Esses organizadores, segundo Moreira e Masini (2006 apud SILVA e SCHIRLO, 2014, p. 38), “podem se apresentar sob a forma de textos, filmes, esquemas, desenhos, fotos, perguntas, mapas conceituais, entre outros”.

Em suma, são materiais introdutórios mais abrangentes que o professor pode utilizar, a fim de estabelecer uma relação entre aquilo que o aluno já sabe e o conhecimento futuro a ser aprendido. Dos organizadores que elaborei, destaco os *slides* (com imagens de satélite da Avenida Bento Gonçalves, no trecho em que a Escola Agrônomo Pedro Pereira está localizada – vide **Apêndice B**) e os vídeos⁶ da Aula 1 (seção 5.1), os quais relacionam os conceitos de velocidade e aceleração, problematizando-os em situações de acidentes de trânsito.

Em contrapartida à aprendizagem significativa, há também a aprendizagem mecânica, através da qual “a nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação” (OSTERMANN e CAVALCANTI, 2011, p. 35). A conhecida ação dos alunos

⁵ Recomendo ao leitor a verificação do **Apêndice A**. Isso porque o questionário aí inserido foi um dos que apresentou as respostas mais coerentes dentre todos da turma. A pergunta nº 6 solicitava que os alunos se manifestassem sobre a utilidade em aprender física. Foi a resposta dessa aluna, combinada com a faixa etária da turma, que me assinalou para a necessidade de desenvolver a temática da unidade. A aplicação do questionário é mencionada na seção 4.11 (Observação 1) e a apresentação de suas respostas é apresentada na seção 5.1 (Aula 1).

⁶ Vídeo 1 - “Veja o que acontece ao andar 10km/h acima do limite de velocidade” (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=6SfyutHzM6o>) – editado (2min30s);
Vídeo 2 - “LTSA - Spot The Difference (New Zealand)” (disponível em https://www.youtube.com/watch?time_continue=30&v=p7d4l6FuvGQ) – (30s)

em decorar fórmulas matemáticas e leis físicas e esquecê-las, logo após a avaliação (SILVA e SCHIRLO, 2014), evidencia que houve uma aprendizagem mecânica. Segundo Moreira (2016, p. 31), na aprendizagem mecânica, “o aprendiz não dá significados ao que aprende, apenas armazena mecanicamente a informação que recebe”.

Entretanto, Moreira (2016) salienta que não é adequado se estabelecer uma relação dicotômica entre aprendizagem significativa e mecânica. Afinal, é possível que o processo de aprendizagem se inicie de forma mecânica e, progressivamente, evolua para a forma significativa, evidenciando, com isso, “um mesmo contínuo” (p. 31) envolvendo processos intermediários de aprendizagem. Podem haver casos em que a aprendizagem mecânica assuma um papel fundamental, conforme Silva e Schirlo:

“(…) a aprendizagem mecânica é necessária para os estudantes, no caso da apresentação de conceitos novos, transformando-os, posteriormente, em aprendizagem significativa. Segundo Ausubel (1973), a aprendizagem torna-se mais significativa à medida que a nova informação é agrupada às estruturas de conhecimento do educando, passando a ganhar sentido mediante a relação com seu conhecimento prévio”. (2014, p. 40).

Dois outros conceitos importantes da teoria de Ausubel estão envolvidos no processo da aprendizagem significativa: são eles a *diferenciação progressiva* e a *reconciliação integradora* (ou *integrativa*). Talvez a melhor forma de elucidar esses conceitos seja a partir de exemplos com o conteúdo de cinemática (muito didático, por sinal) utilizados por Silva e Schirlo (2014, p. 40-41):

- diferenciação progressiva: ocorre a diferenciação progressiva quando o professor, ao ensinar o estudante a calcular a velocidade de um objeto, inicialmente, apresenta as velocidades *média* e *instantânea* num nível geral e em um segundo momento, detalha-as, “destacando suas semelhanças e diferenças”.

Ou seja, no programa de ensino, parte-se dos conceitos mais “gerais e inclusivos da disciplina” e então, *progressivamente*, faz-se a distinção deles por meio de seus “conceitos específicos” (MOREIRA e MASINI, 2006 apud SILVA e SCHIRLO, 2014, p. 40).

- reconciliação integradora: para promovê-la, o professor deve, logo após apresentar atividades que necessitem que a velocidade média seja calculada, solicitar outras atividades que já “forneçam o valor dessa velocidade média” para que, com ele, os alunos possam obter o valor de outra grandeza relacionada, como o deslocamento, por exemplo.

Com efeito, é esse processo que permite aos estudantes reconhecerem “novas relações entre conceitos” que tenham sido abordados de forma isolada (MOREIRA e MASINI, 2006 apud SILVA e SCHIRLO, 2014, p. 41).

Em minha regência, a aplicação desses dois conceitos se deu, de forma mais evidente, da Aula 2 à Aula 5, nas quais tentei propor a análise da situação estudada (vídeo de trânsito) dando enfoque, primeiramente, a cada uma das grandezas de forma independente. Após essa “quebra”, tentei reorganizar todos os conceitos, unindo-os à ideia de “movimento” de qualquer corpo, mostrando ainda que a “distância percorrida” por um carro em movimento é a mesma “distância” que podemos medir com uma trena (Aula 3).

Finalmente, um último aspecto da teoria de Ausubel deve ser levado em consideração neste referencial: mesmo que o material educacional desenvolvido pelo professor seja potencialmente significativo, considerando que existam subsunçores e que o professor consiga identificá-los, ainda assim, não haverá aprendizagem significativa se o aluno não apresentar uma “*predisposição para aprender*” (MOREIRA, 2016, p. 34). Ou seja, o aluno tem de querer relacionar os materiais educacionais à sua estrutura cognitiva, de forma não-arbitrária e não-literal.

Entendendo a predisposição para a aprendizagem como uma condição necessária, busquei alternativas que motivassem essa predisposição nos alunos. E o “norte” veio através do “Questionário sobre Aulas de Física”, através do qual os alunos deixaram claro que a aula clássica, com utilização exclusiva do quadro como recurso (conforme eu observei durante vinte encontros), não se mostrava interessante ou até mesmo útil para a vida deles. Foi por isso que decidi fazer uso de *slides*, vídeos e planilhas eletrônicas (para análise e construção de gráficos, da Aula 6 à Aula 9) e da *Instrução pelos Colegas* (metodologia utilizada na Aula 15 que será melhor discutida na seção seguinte), sempre a partir de uma situação prática, como alternativas ao uso exclusivo do quadro para a resolução de exercícios.

2.2 Referencial Metodológico

Após percorrer a seção anterior, é provável que o leitor (ao refletir sobre como se deu o seu processo de aprendizagem de ciências na escola, principalmente no que se referir à física), seja tomado por uma sensação de profunda estranheza. Isso porque, conforme o Referencial Teórico, para se atingir uma aprendizagem dita *significativa*, é necessário que um caminho muito bem definido seja percorrido. Caminho este que passa, necessariamente, pela busca do

professor em tornar os alunos predispostos a aprender, valendo-se, sobretudo, do conhecimento prévio deles.

De fato, a realidade do Ensino de Física praticado na maioria das escolas de nosso país (ensino tradicional) está muito mais próxima da promoção de uma aprendizagem essencialmente *mecânica*, focada na *transmissão* do conhecimento por parte do professor, através de aulas puramente expositivas, do que da aprendizagem significativa defendida por Ausubel. E para concluir isso, nem é preciso lançar mão de dados estatísticos, basta questionar as pessoas mais próximas sobre como se deu a sua aprendizagem em física.

Diante disso, mais um desafio se impõe aos professores: utilizar metodologias que tornem os alunos mais ativos no processo de aprendizagem. Dentre as iniciativas que visam promover essa forma de aprendizagem (*metodologias ativas de ensino*), está o método *Peer Instruction* (PI), o qual utilizei na minha Aula 15, e sobre o qual discorrerei mais detalhadamente a seguir. São todos de Araújo e Mazur (2013) os créditos da próxima seção.

2.2.1 O *Peer Instruction* - PI

Em desenvolvimento desde os anos 90, o *Peer Instruction* (PI) [ou *Instrução pelos Colegas*⁷ (IpC)] é um método desenvolvido pelo Professor Eric Mazur, da Universidade de Harvard, nos EUA. Em linhas gerais, a ideia do método é possibilitar a aprendizagem conceitual dos conteúdos através de questionamentos do professor que promovam a reflexão e a discussão entre os alunos sobre o conteúdo abordado. Ou seja, a utilização do tempo de aula para a interação entre os alunos e não exclusivamente para exposições orais do professor. Nesse sentido, já se verifica uma mudança de postura do aluno como sujeito ativo no processo.

A sistemática de uma aula baseada na Instrução pelos Colegas é a seguinte:

- A) o professor realiza uma breve apresentação oral sobre os principais conceitos sobre o conteúdo abordado (em torno de quinze minutos);
- B) após, o professor apresenta uma questão conceitual, em geral de múltipla escolha “que tem como objetivos promover e avaliar a compreensão dos aprendizes” (ARAÚJO e MAZUR, 2013, p. 367). Um exemplo de questão é apresentado na

Figura 1, abaixo:

⁷ Tradução livre para *Peer Instruction* (ARAÚJO e MAZUR, 2013, p. 364).

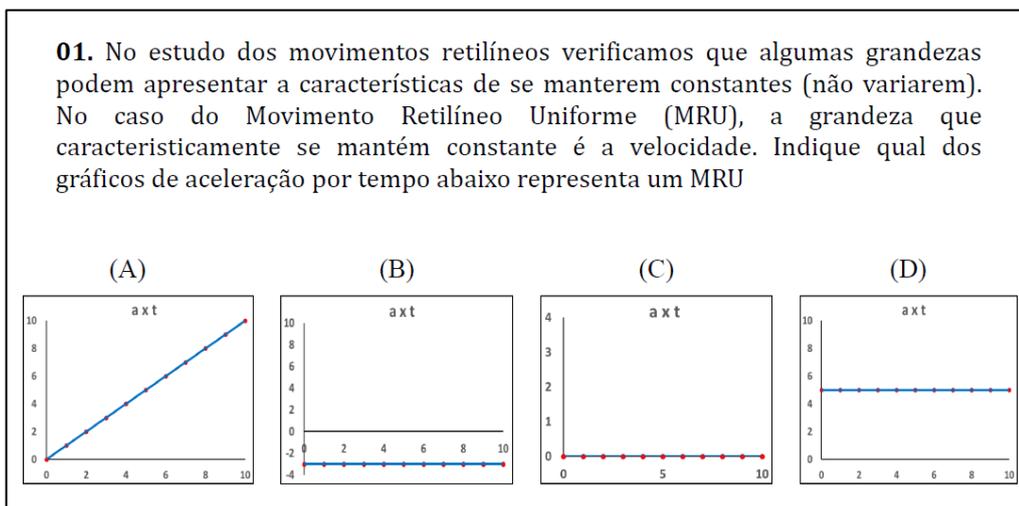


Figura 1: Exemplo de questão utilizável em uma aula com a Instrução pelos Colegas. Essa questão foi utilizada na unidade didática descrita neste trabalho, especificamente na Aula 15 (seção 5.13). As demais questões constam no **Apêndice C**. Fonte: própria.

- C) o professor solicita que os alunos pensem sobre qual a alternativa consideram correta e elaborem uma justificativa para a sua escolha. Essa etapa dura em torno de dois minutos;
- D) é aberta uma votação para que o professor, através de algum sistema, possa mapear as respostas dos alunos. Esses sistemas podem ser *flashcards*⁸, *clickers*⁹ ou cartões para utilização com o aplicativo *Plickers*® (que são semelhantes a códigos QR). No caso da unidade didática que elabore, optei pelo uso do *Plickers*®. A **Figura 2**, apresenta um exemplo de cartão *Plickers*®:

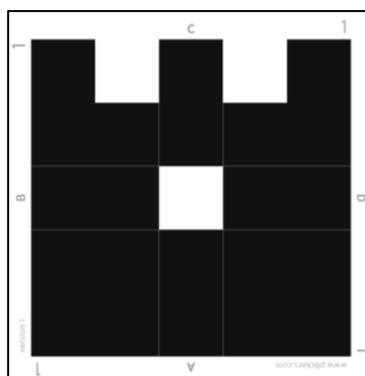


Figura 2: Exemplo de cartão para utilização com o aplicativo *Plickers*®. Fonte: https://assets.plickers.com/plickers-cards/PlickersCards_2up.pdf. Acesso em 28/06/2019.

⁸ Cartões de respostas com as alternativas (A, B, C, D...). Vantagem: é um material com baixo custo que pode ser confeccionado pelo próprio professor. Desvantagem: a contagem (ou mapeamento) não é automático. Deve ser feita “no olho” (OLIVEIRA, ARAUJO e VEIT, 2016, p. 10).

⁹ Dispositivos eletrônicos (controles remotos) conectados ao computador do professor. Vantagem: o professor tem acesso automático às respostas dos alunos (mapeamento através do próprio sistema no computador). Desvantagem: o alto custo do dos dispositivos. (OLIVEIRA, ARAUJO e VEIT, 2016, p. 10).

E) a partir da verificação das respostas (e sem revelar a correta), o professor deverá decidir se:

E.1 – explica a questão e dá seguimento à aula apresentando uma nova questão conceitual sobre outro tópico (opção indicada se o número de acertos superar 70%), reiniciando, portanto, o processo (passo A);

E.2 – agrupa os alunos em pequenos grupos cujos membros tenham escolhido respostas diferentes (opção indicada se o número de acertos estiver entre 30% e 70%). Com isso, será promovida uma discussão (de três a cinco minutos, dependendo da profundidade da discussão) através da qual os alunos utilizarão as justificativas elaboradas individualmente no passo C, para tentarem convencer uns aos outros. Terminada a discussão, uma nova votação sobre a mesma questão é promovida. O professor, então, explica a questão e parte para a próxima, que poderá ser sobre o mesmo tópico ou sobre o próximo. Neste caso, o processo reinicia do passo A.

E.3 – Reexplica o conceito de uma outra forma (nova exposição oral), tentando esclarecê-lo melhor, e aplica outra questão conceitual. Ou seja, o processo será reiniciado (passo A). Essa opção é indicada se o percentual de acertos for inferior a 30%.

A **Figura 3** mostra todo o processo de forma sintetizada e auxilia na compreensão dos passos acima descritos:

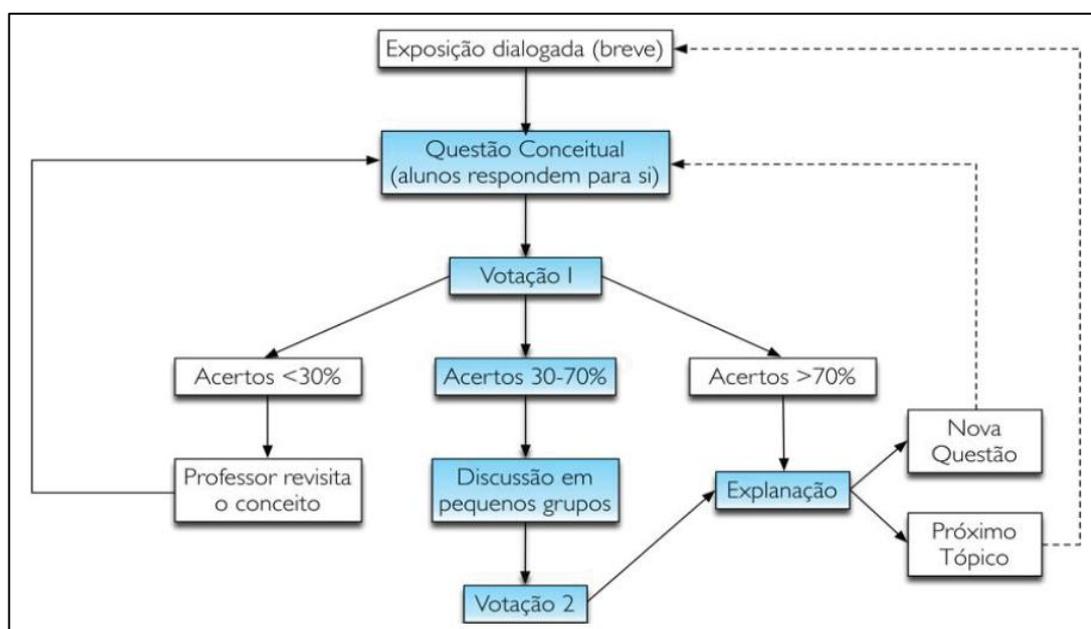


Figura 3: Diagrama sistemático de uma aula baseada na Instrução pelos Colegas (ARAUJO e MAZUR, 2013, p. 370).

Ainda sobre o *Plickers*®, importa ainda salientar que o aplicativo possui uma versão gratuita disponível para *download* através de *smartphones*. Com esse recurso instalado, basta que o professor utilize a câmera de seu dispositivo para mapear as respostas dos alunos, que serão dadas conforme a posição do cartão. Como não existem cartões repetidos, é possível vincular um cartão específico para cada aluno. A **Figura 4**, extraída diretamente do *site* de *Plickers*®, apresenta uma rodada de votação com o uso do aplicativo.¹⁰



Figura 4: Votação com utilizando cartões e aplicativo Plickers®. Fonte: <https://get.plickers.com/>. Acesso em 28/06/2019.

O planejamento e o relato da regência de aula, na qual utilizei a metodologia da Instrução pelos Colegas, associada ao uso do aplicativo e dos cartões *Plickers*® estão detalhados na seção 5.13 (Aula 15).

¹⁰ Mais informações podem ser obtidas através do endereço eletrônico <https://get.plickers.com/>.

3 ESTRUTURA ESCOLAR

A seguir, apresentarei a caracterização de todo o ambiente que permeia o ensino da Escola Agrônomo Pedro Pereira. Primeiramente, discorrerei acerca dos aspectos físicos e históricos da própria escola. Após, apresentarei o perfil do ensino praticado na escola, através da caracterização das ações do professor de física titular observado. Por fim, apresentarei o perfil da turma cujas aulas foram observadas e na qual exerci a regência.

3.1 Caracterização da escola

Localizada na Avenida Bento Gonçalves, nº 8426, no bairro Agronomia, na cidade de Porto Alegre (nas proximidades da Vila Agrovot), a Escola Estadual de Ensino Médio Agrônomo Pedro Pereira (ou simplesmente “APP”, como é conhecida na comunidade escolar), foi instituída inicialmente como Grupo Escolar¹¹, através do Decreto estadual nº 7.675¹², de 7 de janeiro de 1939. No mesmo ano, através do Decreto estadual nº 7.976, de 6 de outubro de 1939, o grupo recebeu oficialmente a denominação de “Grupo Escolar Agrônomo Pedro Pereira”.

Antes de receber a denominação de escola, porém, a instituição era constituída de Classes de Jardim de Infância e algumas séries do Ensino Fundamental (1º grau), cujos funcionamentos eram autorizados pelo Governo do Estado de acordo com a necessidade da comunidade local. Somente em 16 de outubro de 1979, com a Portaria SEC nº 22.380, o grupo passou a ser denominado “Escola Estadual de 1º Grau Agrônomo Pedro Pereira” (conforme o Projeto Político Pedagógico – PPP da escola, consultado em 25/06/2019).

Quanto à alteração da denominação da instituição para “Escola Estadual de Ensino Médio Agrônomo Pedro Pereira”, conforme Parecer nº 318/2010, essa foi autorizada através do

¹¹De acordo com o Grupo de Estudos e Pesquisas “História, Sociedade e Educação no Brasil” da Faculdade de Educação – UNICAMP, no território brasileiro os grupos escolares foram criados inicialmente no Estado de São Paulo em 1893, enquanto uma proposta de reunião de escolas isoladas agrupadas segundo a proximidade entre elas. Fonte: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/glossario/verb_c_grupo_%20escolar.htm#_ftn1. Acesso em 26/06/2019.

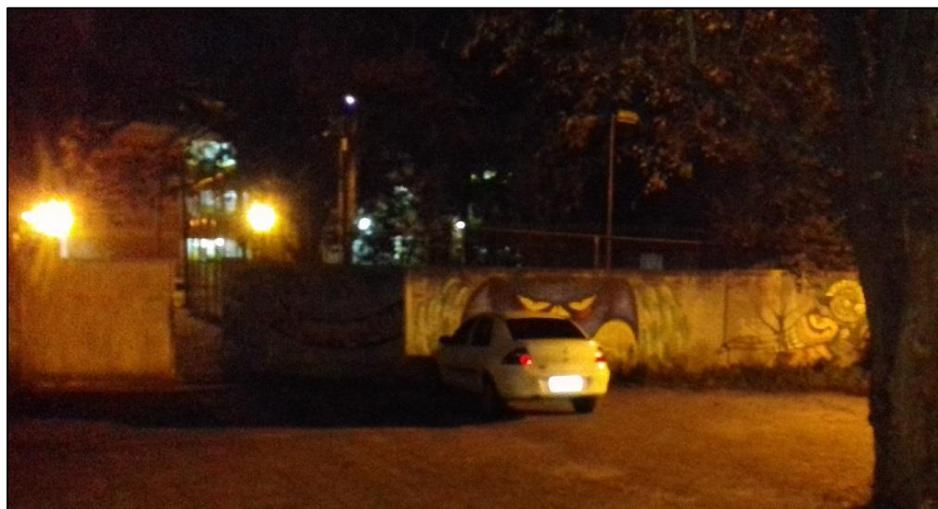
¹² Essa referência pode ser conferida no Parecer nº 318/2010 da Comissão de Legislação e Normas do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, de 26 de maio de 2010. Processo SE nº 5.580/19.00/04.0. Disponível em <http://www.ceed.rs.gov.br/conteudo/4159/parecer-n%c2%ba-0318-2010>. Acesso em 26/06/2019. Curiosamente, essa informação diverge do que consta no Projeto Político Pedagógico da Escola, fornecido a mim para consulta presencial em 25/06/2019. Nesse documento, a referência de instituição do Grupo remete ao “Decreto Estadual nº 765”, datado também de 07/01/1939. Como o documento não possuía nenhum registro de homologação, creio que a informação nele constante está equivocada (erro de digitação).

Decreto estadual nº 39.988, de 18 de fevereiro de 2000 (ou Pareceres 242/2000 de 28/01/2000 e 850/99, conforme o PPP da escola). Já a autorização de funcionamento do ensino médio (agora sim sem divergências entre o Parecer nº 318/2010 e o PPP da escola), foi concedida somente através do Parecer CEED nº 349/2000, de 5 de março de 2000. Finalmente, a autorização para funcionamento da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Médio, essa se deu com a instituição do turno da noite na escola, no ano de 2005, através do Parecer 005/2005 (conforme PPP da escola).

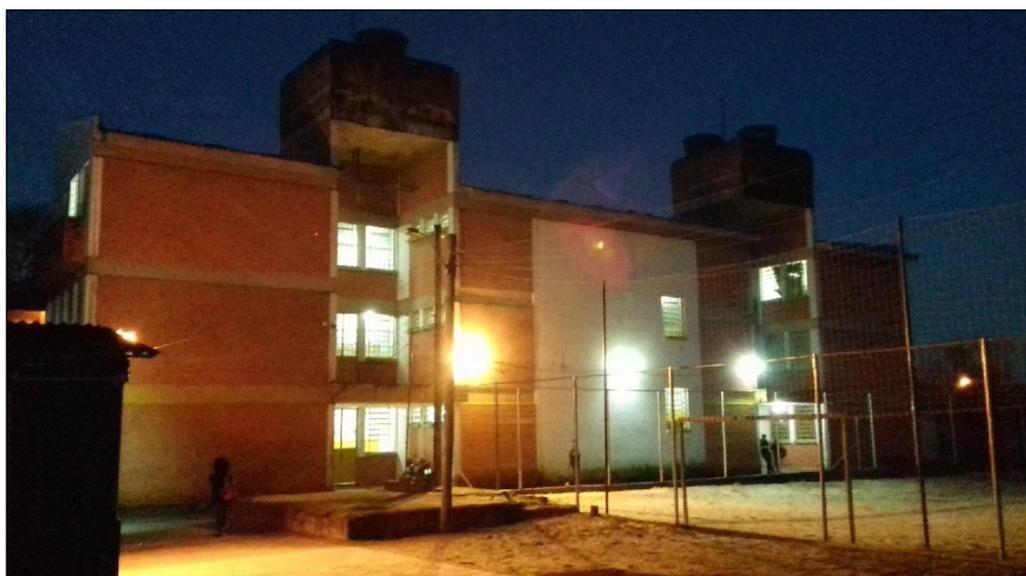
A fim de atender às necessidades da comunidade local, *“cujo perfil é caracterizado pela baixa renda cujas necessidades vão além das educacionais”* (conforme o Regimento Escolar homologado em 03/02/2017), o APP acolhe atualmente alunos dos ensinos fundamental e médio, nos três turnos, sendo o noturno exclusivamente para o atendimento da EJA.

Causa estranheza, todavia, o fato de a escola ser denominada “... de Ensino Médio” e também fornecer o Ensino Fundamental. Mas isso se explica exatamente pelo fato de a escola atender às necessidades locais e isso inclui também o Ensino Fundamental. Em contato com a Supervisão, porém, fui informado de que as turmas do Ensino Fundamental serão aos poucos extintas e a escola, portanto, não fornecerá mais essa modalidade de ensino, tão logo a última turma atinja o Ensino Médio.

A estrutura física da escola está construída sobre uma área de 1600m², composta de um prédio principal de alvenaria de três andares, constituído de doze salas de aula (todas equipadas com quadro branco e ventiladores, mas com uma rede elétrica bastante precária, contendo várias tomadas com defeito), secretaria, sala dos professores, sala da Direção, sala da Supervisão/Orientação, dois banheiros por andar (sendo os do térreo exclusivo para professores), um saguão de convivência, um laboratório de ciências, uma biblioteca (com atendimento de bibliotecária disponível apenas para a EJA), um laboratório de informática e um refeitório com fornecimento de refeição para os três turnos, exclusivamente para os alunos. A **Figura 5**, abaixo, ilustra o portão da escola e a fachada do prédio principal, respectivamente (outras imagens das dependências escolares são também apresentadas no **Apêndice D**):



(a)



(b)

Figura 5: (a) portão principal e (b) fachada do prédio de alvenaria, no qual estão as salas de aula, os laboratórios e a administração escolar.

As edificações anexas são as duas quadras de esportes (sendo uma delas poliesportiva), o galpão de apoio para Educação física, a residência de um brigadiano (responsável pela segurança patrimonial), o popular “pavilhão” de madeira do antigo grupo escolar, contendo a sala multimídia e a sala na qual está armazenada a documentação da escola (uma espécie de arquivo escolar) – **Figura 6** – e a instalação do grêmio estudantil (atualmente desativado, mas com uma comissão em formação para reativação do espaço).



Figura 6: "Pavilhão" de madeira, que engloba, da esquerda para a direita, a sala multimídia e o "arquivo" da escola (sala com a luzes acesas).

Com essa estrutura, a escola acolhe cerca de 1100 alunos por dia, considerando os três turnos, provenientes sobretudo do entorno da escola, de forma particular, de bairros como Lomba do Pinheiro e adjacências.

Como curiosidade, em função de a escola ter sido construída em uma área cedida pela UFRGS (Faculdade de Agronomia), busquei informações sobre o patrono da escola, o Engenheiro Agrônomo Pedro Pereira. Contudo, ao consultar o PPP da escola, acabei não encontrando informações satisfatórias. Tudo o que obtive, transcrevo a seguir: *“Não temos registro de por qual razão a Escola recebeu o nome do Engenheiro Agrônomo Pedro Pereira, apenas a referência de alguns dados da biografia deste engenheiro, sabendo-se que ele cursou a UFRGS e, como nossa escola foi construída em terreno pertencente a esta Universidade, pensamos que certamente este Agrônomo deve ter se empenhado da fundação do grupo escolar”*.

3.2 Caracterização do ensino

Trabalhando há 44 anos como professor, com experiência nas esferas Pública (Estadual e Municipal) e Privada, o simpático e acolhedor Professor X está há 19 anos exercendo seu trabalho na Escola APP. Formado em Licenciatura Plena em Matemática pela Faculdade Portogalense (FAPA) desde 1980, atualmente tem ministrado a disciplina de física para as turmas da EJA do Primeiro e do Segundo Ano do Ensino Médio da Escola APP e matemática em uma outra escola estadual.

Do ponto de vista didático, o referido professor tem um perfil bastante clássico: sua metodologia é baseada na definição de conceitos e de equações, recursos esses que são, logo depois de apresentados às turmas, aplicados em resoluções de exercícios extraídos de livros-textos. Faz uso exclusivo de ditados de definições e de problemas e promove resoluções de questões no quadro. Não utiliza qualquer recurso multimídia ou material extraclasse.

Embora muitas vezes de forma superficial, o professor se esforça no sentido de provocar uma reflexão dos alunos acerca dos conceitos definidos. Também alimenta a discussão entre eles, sobretudo quando solicita que eles resolvam exercícios. Porém, apresenta dificuldades em recordar aquilo que solicita aos alunos, o que é caracterizado pela costumeira pergunta no início de cada aula: “*onde paramos na última aula?*”. Não posso afirmar, todavia, se isso representa dificuldades com a memória ou falta de planejamento mesmo.

Seja por esse ou por aquele motivo, o fato é que, por não ter a lembrança daquilo que realizava nas aulas, houve uma ocasião em que repetira aquilo que fizera em uma aula anterior (correção de uma questão), simplesmente porque uma aluna havia dito que a determinada questão não havia sido corrigida.

Não posso afirmar se a atitude da aluna foi deliberadamente no sentido de atrasar o avanço da aula ou se ela realmente não lembrava, mas, de qualquer forma, demonstra que a falta de memória ou de organização do professor acaba atrapalhando o andamento das aulas, as quais, correndo tudo bem, já são bastante exaustivas para os alunos que apresentam uma compreensão mais rápida do conteúdo.

As ações disciplinares do professor são frequentes e todas baseadas na popular “bronca”, cada vez que os alunos se dispersam e, com conversas, atrapalham o andamento dos ditados e das correções de exercícios. Quando era interpelado pelos alunos com o tradicional “*não estou entendendo nada ‘sor’*”, agia com uma extensa reflexão de aconselhamento, a qual tinha como resposta dos alunos uma escuta atenta e silenciosa. Essa reflexão parecia tocar os alunos, mas utilizava um grande tempo de aula, que já era escasso. Como essa ação se repetiu em aulas consecutivas, não creio que tenham sido efetivas do ponto de vista pedagógico, mas afirmo que sua consequência cronológica não foi boa.

Em relação ao meu trabalho, a presença assídua do Professor X em minhas aulas foi fundamental do ponto de vista motivacional, deixando-me completamente à vontade para exercer minha regência e sempre me incentivando cada vez que algo não saía conforme o planejado (o que não ocorrera poucas vezes). Cada vez que observava que a turma se engajava e aparentava gostar da condução de minhas aulas, ao final dos períodos, sempre se alegrava e comemorava como uma vitória.

Para uma melhor compreensão do leitor acerca do perfil educacional apresentado pelo Professor X, apresento abaixo a **Tabela 1**, que tenta quantificar alguns aspectos e, em última análise, caracterizar o ensino de física da escola, para as turmas observadas:

Comportamentos negativos	1	2	3	4	5	Comportamentos positivos
Parece ser muito rígido no trato com os alunos			X			Dá evidência de flexibilidade
Parecer ser muito condescendente com os alunos			X			Parece ser justo em seus critérios
Parece ser frio e reservado					X	Parece ser caloroso e entusiasmado
Parece irritar-se facilmente			X			Parece ser calmo e paciente
Expõe sem cessar, sem esperar reação dos alunos		X				Provoca reação da classe
Não parece se preocupar se os alunos estão acompanhando a exposição			X			Busca saber se os alunos estão entendendo o que está sendo exposto
Explica de uma única maneira		X				Busca oferecer explicações alternativas
Exige participação dos alunos		X				Faz com que os alunos participem naturalmente
Apresenta os conteúdos sem relacioná-los entre si				X		Apresenta os conteúdos de maneira integrada
Apenas segue a sequência dos conteúdos que está no livro	X					Procura apresentar os conteúdos em uma ordem (psicológica) que busca facilitar a aprendizagem
Não adapta o ensino ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos			X			Procura ensinar de acordo com o nível cognitivo dos alunos
É desorganizado		X				É organizado, metódico
Comete erros conceituais		X				Não comete erros conceituais
Distribui mal o tempo da aula			X			Tem bom domínio do tempo de aula
Usa linguagem imprecisa (com ambiguidades e/ou indeterminações)		X				É rigoroso no uso da linguagem
Não utiliza recursos audiovisuais	X					Utiliza recursos audiovisuais
Não diversifica as estratégias de ensino	X					Procura diversificar as estratégias instrucionais
Ignora o uso das novas tecnologias	X					Usa novas tecnologias ou refere-se a eles quando não disponíveis
Não dá atenção ao laboratório	X					Busca fazer experimentos de laboratório, sempre que possível
Não faz demonstrações em aula	X					Sempre que possível, faz demonstrações
Apresenta a Ciência como verdades descobertas pelos cientistas			X			Apresenta a Ciência como construção humana, provisória
Simplesmente “pune” os erros dos alunos					X	Tenta aproveitar erro como fonte de aprendizagem
Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos			X			Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos
Parece considerar os alunos como simples receptores de informação			X			Parece considerar os alunos como perceptores e processadores de informação
Parecer preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos					X	Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam

Tabela 1: Caracterização do perfil de ensino de física verificado nas turmas do Primeiro e do Segundo Ano do Ensino Médio da Escola APP.

3.3 Caracterização da turma

Ao longo de toda a experiência na Escola APP, como poderá ser verificado no próximo capítulo, várias turmas foram observadas e, de um modo geral, o perfil de todas elas era tipicamente o mesmo. Por isso, ao caracterizar aqui a turma 710, estarei dando um pano de fundo geral de todas que observei.

Com uma média de idade pouco acima dos trinta anos, e com grande superioridade numérica de mulheres, os alunos da turma 710 sempre apresentaram grande receptividade e acolhimento a mim. A naturalidade do tratamento dispensado comigo, na verdade, traduz o costume da escola em acolher muitos estagiários ao logo do ano. De fato, durante o período de estágio, conheci vários estagiários e estagiárias, de várias disciplinas.

Do ponto de vista disciplinar, a turma acolheu muito bem aquilo que chamei, durante as aulas, de “novidades de aula”, como apresentação de vídeos, discussões via *WhatsApp* e até mesmo a Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction* - PI).

Contudo, sempre que alguma atividade era exigida, sobretudo aquelas que dependeriam de dedicação fora de sala de aula (temas, pesquisas e trabalho), não só manifestavam insatisfações como também uma pré-disposição ao confronto, ao embate. E a justificativa era sempre “*não estou entendendo nada*”, ou “*não tenho como fazer nada em casa porque trabalho*”.

E a reação adversa não trazia consequências apenas no campo do relacionamento: na prática, o resultado acabava sendo a não realização da atividade ou a entrega da atividade respondida com incoerências gravíssimas. Curiosamente, as mesmas incoerências eram apresentadas nas mesmas questões por diferentes alunos, o que me fez concluir que eles não haviam desenvolvido uma rotina própria de estudos e, por isso, acabavam copiando as atividades uns dos outros, mesmo que incorretas. Foi isso que pude observar quando me entregaram a única atividade avaliativa que solicitei, na penúltima aula (ver a imagem da tabela da atividade, com os gráficos correspondentes no **Apêndice E**).

Em resumo, os alunos da turma 710 possuíam um perfil acolhedor ao trabalho, apresentavam boa disposição e disciplina em aulas com exposições dialogadas, mas se tornavam arredios, seja por medo do novo (metodologia diferente da qual estavam acostumados) ou por preguiça, quando eram propostas atividades cujo objetivo era, além de aprenderem física, aprenderem a ser autônomos. Tudo isso pode ser melhor verificado através dos relatos apresentados no capítulo 5.

4 RELATOS DE OBSERVAÇÕES

Conforme previsto na disciplina, antes do período de regência, é necessário passar pelo período de observações de, no mínimo, 20 horas-aula. Observando os horários dos períodos de física (cada turma da EJA dispõe de apenas dois períodos semanais), optei por acompanhar várias turmas durante esse período, e não somente aquela que eu iria reger. Somente dessa forma eu conseguiria cumprir os prazos estabelecidos pela disciplina de estágio.

Ao todo, observei aulas em seis turmas diferentes, dentre elas três Segundos Anos (turmas 810, 811 e 812) e três Primeiros Anos (turmas 710, 711 e 713), perfazendo um total de 20 períodos de observações, de 18/03/2019 a 30/04/2019, distribuídos entre aulas (todas regidas pelo Professor X) e uma palestra sobre o Dia do Trabalhador. Abaixo, seguem os relatos do que observei de mais relevante nesse período.

4.1 Observação 1 - dia 18/03/2019

TURMA 812 – Segundo Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 20h50min – 21h30min

A descrição da primeira noite de observações merece uma introdução um pouco diferente das que se seguirão. Logo que cheguei na escola, apresentei-me na sala da vice-direção, juntamente com meu colega de estágio. O Professor Z, Vice-Diretor do turno da noite, fez uma recepção muito cordial, na qual apresentou algumas características da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Segundo ele, os professores da EJA da Escola Agrônomo Pedro Pereira (APP) desenvolvem suas atividades valorizando a história individual dos alunos, com muita compreensão e respeito. Em relação ao desenvolvimento dos trabalhos de estagiários, comentou que a APP está sempre de portões abertos a qualquer aluno interessado em desenvolver atividades de estágio. Que esse “*novo olhar*” dos estagiários sempre é positivo para a escola, tanto para professores quanto para alunos. Feita esta recepção, conduziu-nos à sala dos professores, onde deveríamos aguardar a troca de períodos para que então passássemos a acompanhar o Professor X.

O sinal para a troca de períodos soou às 20h50min (3º período para o 4º período), mas o professor ainda não estava à porta aguardando a troca de períodos. Por isso, ficamos mais um pouco na sala dos professores e, por volta de 20h55min, o Professor X se apresentou na sala dos professores, solicitando a nossa presença na sala da turma 812 da EJA (Segundo Ano do

Ensino Médio). Conforme o cronograma semanal, aquele seria o período de física da turma 710 (Primeiro Ano do Ensino Médio), mas, em função desta estar envolvida em uma atividade extra (apresentação de um filme) junto à professora de história (que ministraria o 4º período de história com a turma 812), houve o remanejamento dos horários entre os períodos das turmas.

Entramos na sala de aula e o Professor X pediu para que ficássemos bem à vontade e escolhêssemos um lugar mais ao fundo da sala para melhor observarmos. Eu e meu colega procedemos conforme a orientação do professor, escolhendo duas classes lado-a-lado.

A sala de aula era bem pequena, sendo muito mais larga do que funda. Possuía classes novas, quadro branco e ventiladores, um acima do quadro e outro ao fundo.

Assim que nos assentamos, o professor comentou com os alunos de forma jocosa que iríamos acompanhar suas aulas. Transcrevo:

Professor: *“Gente! Esses são meus colegas da física que farão estágio aqui no APP! Comportem-se porque estamos sendo observados!”.*

Alunos: risos.

Achei uma atitude pública muito acolhedora do experiente professor (um senhor idoso) referir-se a nós como “colegas”. Ele seguiu, dirigindo-se a nós (sem referir nossos nomes ou pedir para que os dissessem):

Professor: *“Digam de onde vocês saíram rapazes”.*

Douglas Nis: *“Somos da UFRGS professor”.*

Percebi um murmurinho discreto em tom de admiração da parte dos alunos quando me referi à Universidade.

Passada essa parte de apresentações, o professor questionou os alunos sobre qual teria sido a “última coisa escrita na última aula”. Foi nesta hora que pude verificar o número de alunos presentes: 15 alunos (oito homens e sete mulheres), sendo a maioria aparentemente com idade entre 18-25 anos. Os alunos informaram que o último ponto da aula anterior teria sido um exercício deixado para resolver em casa e entregar, valendo nota (o qual ninguém havia feito). Ao recordar a tarefa deixada, o professor comentou que, já que não haviam entregue a atividade, dariam continuidade aos exercícios, mas que aquele do tema não seria corrigido, exatamente por “valer nota”. Após essa informação, cinco alunos deixaram a sala de aula, mas não levaram os materiais consigo.

Para que fosse dada sequência a aula, o professor orientou aos alunos para que deixassem algumas linhas em branco para que eles pudessem escrever o enunciado do exercício 6, posto que o exercício 5 seria o tal exercício a entregar.

O professor, então, passou a ditar o exercício. Foi nesse momento que, enfim, consegui verificar a unidade didática de física que o professor estava lecionando: Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV). O exercício era um problema muito comum: um móvel que partia do repouso com aceleração constante de um valor determinado e que atingia uma velocidade a determinar. A pergunta: “qual a velocidade do móvel após ter percorrido 16 metros?”.

Nesse momento, vi que quatro alunos chegaram à porta. Em vez de entrarem discretamente, resolveram ficar do lado de fora da sala, próximos à porta, perturbando o ambiente, falando com o professor em tom de brincadeira. No lugar de repreendê-los o professor optou por entrar na brincadeira, atitude que, de fato, serviu para acabar com o barulho, posto que os alunos resolveram entrar na sala e ficar em silêncio.

Administrado o problema, o professor repetiu a questão toda (ditando). Passou ao quadro e pediu que os alunos fornecessem a ele os dados do problema, para que pudessem resolvê-lo juntos.

Chamou-me atenção a forma como o professor pediu esses dados. Algo como: “Assim como *já estamos acostumados a fazer*, digam-me as informações pertinentes”. Ou seja, já havia, entre professor e alunos uma certa “metodologia” de resolução de problemas, que consistia em fazer com que os alunos identificassem os valores presentes nos problemas e as grandezas associadas a esses valores para, enfim, definir a relação algébrica mais apropriada para chegarem a um valor (correto). Esse objetivo geral ficou muito claro na sequência, através do diálogo que se estabeleceu entre professor e alunos:

Professor: “*Feito o levantamento dos dados, o que precisamos agora?*”.

Alunos: (vários deles, com convicção): “*Uma equação (fórmula)!*”.

Professor: “*E qual a equação (ou fórmula) que devemos usar?*”.

Alunos: (vários deles, com convicção): “*Equação de Torricelli*”.

A resposta dos alunos fez com que o professor encerrasse o diálogo, demonstrando que o objetivo inicial havia sido atingido. Não houve, todavia, uma leitura reflexiva do problema, que explorasse a situação descrita no problema. Havia dados somente, e a necessidade de aplicá-los numa equação (de Torricelli) para que o segundo objetivo fosse atingido: o VALOR da velocidade.

O professor, então, escreveu a já referida equação no quadro e instruiu com os alunos para que fizessem a conta. Foi até mim e meu colega e comentou alguns pontos sobre nossos encontros de observações do estágio, nos fornecendo uma tirinha com o horário de suas aulas,

para que tomássemos nota. Tiramos uma foto no celular. Essa troca de informações durou cerca de três minutos.

Retornando ao quadro o professor perguntou à classe “*Quanto ‘deu’?*”. O **Aluno 1** respondeu “*quatro*”, ao que seguiu a nova pergunta (irônica) do professor: “*quatro o quê? Laranjas?*”. Percebi que o professor estava estimulando que os alunos associassem o valor a uma unidade de medida, mas não fez qualquer análise dimensional, apenas perguntou a unidade adequada para aquele valor “4”. As respostas foram várias: metros, metros por segundo ao quadrado, ... Sem responder se a questão estava certa o professor passou à correção do exercício, substituindo os valores da equação anteriormente escrita. O valor correto da velocidade era $v = 8 \text{ m/s}$. Antes, de escrever a unidade, porém, o professor perguntou qual seria a unidade de medida correta. O **Aluno 1**, novamente arriscou: “*metros por segundo ao quadrado*”, o que seguiu a réplica do professor: “*Não bota o quadrado que estraga! A unidade de velocidade é sem o quadrado. Só metro por segundo.*”. À resposta do professor a expressão do aluno foi de que tivesse lembrado da unidade correta e de que teria confundido ambas (“*Ah! É mesmo!*”).

Resolvido o exercício 6, a aula seguiu com o professor questionando se os alunos gostariam de que ele iniciasse o exercício 5, o mesmo que deveria ser entregue, valendo nota. Todos os alunos se manifestaram positivamente. Seguiu-se, então, conforme o anterior, solicitação de dados e da equação apropriada. Tudo foi registrado no quadro pelo professor. Novamente tratava-se de um problema no qual deveriam utilizar a Equação de Torricelli. Os dados eram a velocidade inicial, o deslocamento (chamado apenas de “*delta dê*”), a velocidade final e a informação de que o corpo em questão partia do repouso. A questão era dividida em dois itens, os quais solicitavam os valores de **a) aceleração** e **b) o tempo gasto durante o movimento**. Tendo em vista que o item **b)** não pode ser obtido aplicando valores à equação referida (em função da ausência do termo temporal), concluí que os alunos já tiveram alguma experiência com a equação clássica da aceleração média ($a = \Delta v / \Delta t$). Não houve referência a essa expressão. Como anteriormente na resolução da questão 6, não houve reflexão sobre a situação descrita no problema.

Novamente, após o registro dos dados, o professor deu a ordem para que tentassem resolver o item **a)** sozinhos. Foi então à mesa de uma aluna já idosa, sentada logo à frente do quadro. Perguntou a ela, de forma muito afável, se ela havia entendido o exercício e se conseguiu iniciá-lo. Estimulou que pedisse ajuda para os colegas que estavam ao seu lado. Percebi, com isso, que a explanação feita pelo Vice-Diretor antes do início da aula tinha uma razão muito importante de ser e, de fato, o respeito pela individualidade dos alunos era observado pelos professores.

Nesse momento (já no final da aula), os cinco alunos que haviam saído no início da aula retornaram à sala, perguntando sobre a chamada, se o professor já havia feito. Dirigindo-se até eles o professor informou que “sim”, embora não tivesse feito. Não sei se a informação se deu por esquecimento ou propositalmente. Esses alunos se mostraram muito arredios e indisciplinados quando o professor pediu que eles se acalmassem e deixassem a aula continuar. Percebendo que o professor não faria o registro de suas presenças, os alunos saíram novamente. Com a saída deles, o professor dirigiu-se à sua classe e de lá estimulava os alunos para que se ajudassem, comentando que alunos precisavam colaborar entre si.

Novamente, o **Aluno 1** (o que mais participava da aula) se manifestou, dizendo ao professor que havia concluído o item **a)**, mas que estava em dúvida sobre a unidade certa. Tentou, ainda, que o professor corrigisse, em seu caderno, a parte da questão que conseguira fazer, com a unidade que ele suspeitava ser a correta. O professor disse novamente que a questão 5 valia nota e, por isso, não seria corrigida. Comentou que, se quisessem uma resposta certa, deveriam colaborar entre si e, juntos, chegarem à resposta que deveria ser entregue individualmente.

O professor, por fim, escreveu no quadro o título do novo tópico da unidade didática que seria estudado: “Gráficos do MRUV”. Entretanto, como viu que os alunos começaram a colaborar mutuamente, resolveu não iniciar o tópico naquela aula, deixando que eles continuassem a trocar informações. Às 21h30 min soou o sinal e a aula foi encerrada.

Refletindo sobre a aula observada, percebi que há uma preocupação demasiada com a ação de resolver contas, muito maior, aparentemente, do que entender os significados físicos presentes nas grandezas que compõem os problemas, dos quais as equações são apenas uma ferramenta.

Quanto às ações do professor frente às situações que exigiram alguma medida disciplinar, percebi que ter utilizado a flexibilidade ao invés do embate, proporcionou um resultado muito eficiente, sobretudo quando houve atitudes hostis por parte dos alunos.

4.2 Observação 2 - dia 18/03/2019

TURMA 811 – Segundo Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 21h30min – 22h

O último período de aula desse dia se iniciou às 21h33min com a nossa entrada (minha e de meu colega de estágio) em outra turma do Segundo Ano do Ensino Médio, acompanhando o Professor X.

O professor nos apresentou à turma logo no início, e nos indicou que ocupássemos as únicas duas classes dispostas lado-a-lado que estavam disponíveis. Ao apresentar-me, o professor se equivocou com meu nome e eu o corriji, situação que ocasionou alguns risos e brincadeiras de “boas-vindas”. Chamou-me atenção o fato de que a disposição das classes não seguia o padrão tradicional de classes perfiladas. Na aula anterior, na turma 812, eu já havia percebido a ausência desse padrão, mas como ainda não conhecia outra turma, julguei que fosse o resultado de alguma aula anterior, na qual os alunos tivessem realizado alguma atividade em duplas. Como a mesma característica se repetiu na turma 811, percebi que não havia (pelo menos no que se referia à EJA) a preocupação de manutenção de lugares bem definidos, disposição em filas etc., diferentemente do “modelo clássico” de sala de aula, como há época na qual eu cursei o Ensino Médio.

A turma 812 era mais numerosa do que a observada anteriormente. Presentes, estavam 22 alunos (15 mulheres e sete homens). Logicamente a sala de aula era mais ampla, com uma profundidade maior. As classes eram mais antigas e havia dois ventiladores na sala, um acima do quadro branco e outro ao fundo da sala. Achei interessante que, no último período, o quórum da turma ainda estivesse bem alto.

Para iniciar a aula, o professor solicitou aos alunos que dissessem qual o último exercício passado na última aula. Os alunos informaram que era o exercício nº 1, para o qual se iniciou a correção. Uma aluna leu o problema. Tratava-se de uma situação na qual um avião partia do repouso com uma aceleração constante (dada), e deslocava-se por um trajeto de 900 metros. A pergunta: qual a velocidade atingida pelo avião? Um problema básico de MRUV.

Da leitura da aluna, chamou-me atenção a ênfase dada por ela à unidade de medida de aceleração: “(...) *ao QUADRADO!*”, exatamente desta forma, bem acentuada no “s²”. Julguei que houvesse, por parte do professor, uma cobrança, natural, da “diferença gráfica” entre as unidades de aceleração e de velocidade.

O professor, então, registrou os valores com seus símbolos de grandezas e unidades (dados) no quadro e, como na outra turma, solicitou a equação apropriada. Ao que pareceu, os alunos sabiam a qual equação o professor estava querendo se referir, mas não lembravam no “nome”. O Professor informou – “*de Torricelli*” – e chamou a atenção dos alunos para a necessidade de eles “*memorizarem*” as equações, pois seria necessário para vestibular, ENEM e provas de seleções de cursos profissionalizantes.

Para que não houvesse dúvidas sobre a escrita da equação, o professor solicitou que os alunos ditassem para ele a equação e, caso não se lembrassem, que verificassem nas aulas anteriores, no caderno. A equação foi falada e o professor a escreveu no quadro. O professor deu sequência à aula, substituindo os valores na fórmula, conforme a ordem do problema. Obviamente, só restou a variável que representa a velocidade final a ser substituída, e esta elevada ao quadrado. O professor pediu então que eles resolvessem a questão. Como na aula da turma anterior, sem uma leitura posterior ou comentários reflexivos sobre a situação física envolvida. Sentou-se e iniciou a chamada, às 21h45min.

Foi neste momento que tive a oportunidade de fazer a contagem dos alunos. Durante a contagem, chamou-me atenção uma situação que identifica bem uma realidade da EJA: uma das alunas estava acompanhada de seu filho pequeno, cerca de quatro anos, aparentemente. A presença da criança não era ignorada pelo professor que, durante vários momentos da aula, se referia direta e carinhosamente ao menino, perguntando se aquela aula estava melhor que a anterior, se ele viria na próxima aula, expressões desta ordem que, novamente, demonstraram a preocupação e compreensão humana dos docentes do APP para com as realidades individuais dos alunos.

O lugar em que estávamos sentados não era no fundo da sala e, portanto, necessitei ficar atento ao que ouvia dos alunos sentados nessa região. Percebi que os alunos de um grupo formado por duas duplas, bem atrás de nós, trocavam informações sobre o problema: “(...) *deu 90 mil!*”, “(...) *é multiplicação, né?*”.

A chamada (e registros no diário de classe) durou cinco minutos. O professor, então, levantou-se de sua cadeira perguntando “*quanto deu?*”. Como ninguém respondeu, tornou a perguntar. Um dos alunos arriscou um valor qualquer de velocidade, mas classificou o valor em *metros*, ao que o professor salientou que a busca era por um valor de velocidade e, por essa razão, não poderia resultar em metros. Outros alunos continuaram sugerindo valores em resposta à pergunta do professor. Havia uma maioria que balbuciava respostas como “*90 mil*”, “*90 mil metros por segundo*”, “*9 mil*”, ... Isso porque, limitaram-se a resolver a multiplicação e a adição presentes na equação de Torricelli. Com os dados extraídos do próprio problema, a

expressão que o professor colocara no quadro era a seguinte (inclusão das unidades **por minha conta**):

$$v^2 = 0^2 + 2.50 \left(\frac{m}{s^2} \right) \cdot 900(m),$$

cuja resposta correta deveria ser:

$$v = 300 \text{ m/s}.$$

Todavia, segundo o que concluí ao ouvir os alunos, a expressão era resolvida ignorando o expoente de “ v ” e, portanto, não procediam com a operação de radiciação necessária para a conclusão do exercício.

O professor, então, passou a resolver a questão no quadro, chegando à seguinte expressão:

$$v = \sqrt{90.000}.$$

Fez o seguinte questionamento: “*como fazer, pessoal?*”. O valor do radical pareceu surpreender os alunos, pois nenhum soube sugerir uma forma de resolução, a não ser utilizando calculadora. Novamente o professor chamou a atenção dos alunos para o fato de que, fosse no ENEM ou no vestibular, eles não poderiam usar esse recurso e que ele (professor) não estaria lá para ajudá-los. Portanto, eles deveriam saber uma forma de resolver o problema por eles mesmos. Mesmo assim, informou que a resposta correta seria “*300 m/s*”.

Para auxiliar os alunos, o professor informou que existiam três formas distintas de se resolver uma raiz quadrada como aquela: 1) decomposição em fatores primos, 2) multiplicação por quadrados perfeitos e 3) aproximação (“chute”). Informou rapidamente como seriam cada um dos métodos e pediu que os alunos escolhessem um deles para prosseguirem. A escolha foi pela decomposição em fatores primos, embora o que seria demonstrado na sequência não fizera muito sentido para mim, pois os alunos não conheciam os números primos (ou, se os conheciam, não quiseram falar ou se equivocavam nas poucas respostas que se seguiram). Percebendo isso o professor declarou que “*alunos do Segundo Ano do Ensino Médio já deveriam saber quais são os números primos mais utilizados!*”.

Seguindo a escolha dos alunos, o professor foi, do início ao fim decompondo o número 90.000 em fatores primos. Para a sua surpresa, o valor encontrado não estava correto. Ele mesmo admitiu que havia errado alguma das divisões, provavelmente no meio do processo. Percebendo, então, que o período estava se encerrando (o último período da noite tem duração de 30 minutos apenas, em função da segurança dos alunos), pediu que os alunos verificassem onde houvera o erro, em casa, e trouxessem a conta na próxima aula, para que ele demonstrasse a todos. Com isso, o sinal tocou, 22h, e a aula se encerrou.

Com a observação dessa aula, pude observar que, se o professor destinar sua aula apenas à resolução de problemas matemáticos, além de não proporcionar aos alunos uma análise adequada dos fenômenos envolvidos nas questões propostas, poderá estar se colocando numa situação difícil. Isso porque, para que o seu objetivo seja atingido, terá de superar as lacunas deixadas pela matemática básica, as quais, como vi, não são poucas.

Outro ponto que chamou atenção foi a questão do planejamento de aula. É lícito que imprevistos venham a acontecer, mas, pelo que notei, o professor já esperava que os alunos viessem a ter dificuldades com a faturação de números muito grandes. Por essa razão, ter realizado esse cálculo antes da aula, na sua preparação, evitaria que o professor, depois de um tempo demasiado, viesse a terminar o exercício com erro.

4.3 Observação 3 - dia 20/03/2019

TURMA 710 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 18h30min – 19h10min

Logo que cheguei na escola, o Vice-Diretor, Professor Z, pediu para que eu aguardasse o Professor X na sala dos professores, onde eu fui apresentado a outros professores que aguardavam o sinal para o início da aula. Era por volta das 18h20min quando o alarme soou, o que me causou estranheza, posto que o início da aula seria dez minutos depois. Um professor me explicou que se tratava do alarme que encerrava o último período do turno da tarde. Enquanto o horário de início não chegava, continuei conversando com os professores. Entre os assuntos, rapidamente conversamos sobre onde eu cursava física e sobre as condições de trabalho dos professores do Estado do Rio Grande do Sul.

Passados os dez minutos, o sinal tocou e os professores foram deixando a sala. O Professor X, entretanto, ainda não havia chegado. Continuei aguardando sua chegada à sala, o que ocorreu às 18h36 min. Assim, dirigimo-nos apressadamente à sala de aula.

O meu segundo dia de observação iniciou-se na turma em que escolhi para seguir meu trabalho de observação e regência de classe: a turma 710. Essa seria a minha segunda observação na turma, mas, em função do remanejamento de períodos ocorrido no dia 18/03, acabei conhecendo a turma apenas nessa data. Uma outra circunstância foi diferente nesse dia: eu não estava acompanhado do meu colega de estágio.

Assim que adentramos na sala (às 18h38min) o professor, de forma divertida, pediu para que eu me apresentasse lá na frente dos alunos. Disse, brincando: “*não tem graça eu ficar te apresentando. Fala você mesmo!*”. Eu me apresentei à turma, informando a eles que eu realizaria algumas observações durante as aulas de física do Professor X em várias turmas, mas que, naquela turma, eu faria um trabalho maior e, por isso, ficaria com eles até meados de junho. Disse que eu esperava fazer um bom trabalho com eles e pedi para que me recebessem com carinho. Eles me responderam com um simpático “*bem-vindo*”.

Em relação à sala de aula, essa era bem pequena, com dimensões semelhantes às da sala da turma 812, equipada com classes antigas, quadro branco e dois ventiladores.

Escolhi para mim um lugar bem ao fundo da sala. Foi fácil escolher um lugar, pois só havia 12 alunos presentes (oito mulheres e quatro homens). Foi quando o professor questionou os alunos sobre onde tinha parado na última aula. Algumas alunas que estavam mais à frente mostraram os seus cadernos para que o professor se localizasse.

O professor, então, passou a discutir mais um tópico da unidade didática que estava ministrando: Conceitos de Mecânica Básica. O tópico: Movimento. E esse já era o tópico de número 3.

Para motivar os alunos, o professor, enquanto mexia para baixo e para cima um marcador de quadro branco em suas mãos, questionou os alunos se, *para eles* (alunos), a “caneta” estava se movimentando. Os alunos responderam que “sim”. E um breve diálogo se iniciou:

Professor: “*E como vocês sabem que está se movendo?*”.

Aluno 1: “*Porque eu estou vendo, ué!*”.

Professor: “*Cuidado! Os olhos enganam.*”.

Seguiu-se uma definição para o “conceito” *Movimento*, a qual o professor ditou para que os alunos anotassem em seus cadernos. Da definição ditada eu consegui registrar o seguinte: “*(...) quando sua posição muda durante um intervalo de tempo em relação a um referencial.*”. A definição me pareceu bastante apropriada para um “conceito” de movimento.

Para uma melhor compreensão dos alunos, recorreu a um desenho no quadro: tratava-se de uma situação envolvendo uma estrada e um carro, desenhado em dois pontos distintos da mesma estrada (linha reta horizontal, representando o solo sobre o qual o carro teria se deslocado). No desenho, o professor chamou atenção para que os alunos identificassem as grandezas que representariam a mudança de posição (Δd), a qual ele chamou de “intervalo de posições” ou “deslocamento”. Como os alunos tiveram um pouco de dificuldade na identificação, o professor marcou um tracinho sobre os dois esboços do carrinho. No primeiro

tracinho escreveu d_i (distância inicial) e, no segundo, d_f (distância final). Explicou, com isso, que esse espaço existente entre esses dois pontos representava a tal grandeza Δd . Fez o mesmo com o “intervalo de tempo”, representando-o por Δt .

Perguntou, por fim, o que faltava no desenho, de acordo com as informações que constavam na definição que havia passado. Alguns alunos responderam que faltava o “referencial”. Essa resposta pareceu agradar ao professor e me causou a impressão de que os alunos estavam prestando atenção, de fato.

Eram 18h44min, e mais duas alunas entraram na sala, porém, não sem antes baterem na porta e pedirem “com licença”. Os alunos dessa turma, com efeito, representaram primar por boas regras de educação e cordialidade.

O professor perguntou aos alunos: “*o que poderíamos utilizar no desenho para representar um referencial?*”. Os alunos não arriscaram. Foi então que o professor falou que qualquer objeto poderia ser usado como referencial. Por essa razão, escolheu como referencial uma árvore e a desenhou ao fundo do seu desenho original, entre as duas posições ocupadas pelo carrinho ao longo do intervalo de tempo. Por fim, instigou que os alunos verificassem a mudança de posição do carro *em relação* à árvore, que estava fixada na estrada. Comentou que não podiam justificar o movimento de um corpo apenas porque eles estavam *vendo se mexer*. Que “*sempre precisam de um referencial, independente do que seja.*”. A reação dos alunos, ao parecerem ter entendido, indicou que o professor havia sido feliz com a explicação.

O professor finalizou a explicação perguntando se todos haviam entendido, se restavam dúvidas. Como todos manifestaram entendimento, pediu que os alunos copiassem o desenho do quadro e outras observações e se sentou para realizar a chamada. Eram 18h50min. Passado três minutos o professor perguntou quais alunos entraram na sala durante a chamada. De fato, um casal tinha acabado de entrar.

A aula teve seguimento com o professor enunciando o próximo conceito, o de número 4: *Referencial*. Julguei a estratégia do professor muito apropriada: estimular nos alunos, através da discussão e do recurso gráfico (desenho), a compreensão dos alunos para o conceito físico de referencial antes de propor um enunciado formal, ou seja, apenas um texto, que poderia não trazer um significado físico em si. Como a ideia pareceu ter sido captada pelos alunos, o professor só precisou, com o texto (ou definição), ajustar algum rigor nos termos, para que os alunos também se apropriassem dos jargões pertinentes a esse tópico.

Novamente o professor ditou a definição para que os alunos copiassem em seus cadernos. Como último recurso para demonstrar a importância do estabelecimento de um

referencial para o estudo dos movimentos, o professor lembrou aos alunos uma situação cotidiana: “*como vocês sabem dizer se é o ônibus de vocês que está indo pra trás ou o ônibus do lado que está indo para a frente?*”.

O professor deu seguimento a aula com o novo tópico a ser definido: “5 - *Repouso*”. Antes de ditar uma definição, parou-se ao lado de sua pisa e perguntou:

Professor: “*Eu estou em repouso ou em movimento?*”.

Alunos (coro): “*Em repouso!*”.

Professor: “*Como sabem que estou em repouso?*”.

Aluna 2: “*Porque não está em movimento! Porque não saiu do lugar!*”.

Professor: “*Ah! Então quer dizer que a minha d_i é igual a minha d_f , depois de um certo intervalo de tempo?*”.

A **Aluna 2** seguiu numa sequência de tentativas de “melhorar a resposta”: “*(...) precisa de um referencial... E de um intervalo de tempo.*”. O professor a ouviu, mas não deu muita ênfase às colocações. Passou ao ditado de uma definição do tópico.

Ao terminar de ditar, o professor voltou ao desenho que permanecia no quadro e apagou um dos dois “momentos” do carrinho, o que representava a posição final (ou “distância final”, como se referia). Abaixo de onde já estava escrito “ d_i ” o professor escreveu “ d_f ”, mantendo o “ Δt ” para representar que um intervalo de tempo havia transcorrido. Os alunos, com isso, aparentaram ter compreendido a ideia.

Para concluir o tópico, disse aos alunos: “O corpo está parado, mas o relógio continua andando... Estou parado em relação à mesa, mas meu relógio segue contando o tempo.”.

O último tópico trabalhado pelo professor foi o “*nº 6 – Ponto Material*”. Foi nesse momento, às 19h10min, que o sinal de encerramento da aula soou. O professor ignorou e ditou uma definição (como de costume), propondo ainda um exemplo para que através dele refletissem, pesquisassem e trouxessem contribuições para a próxima aula. O exemplo foi “*navio em alto mar*”. Eram 19h14min quando saímos da sala.

Analisando essa aula do Professor X, percebi o quão importante pode ser a utilização de recursos gráficos, como um desenho, por exemplo, quando se busca dar significado a um conceito físico para os alunos. A impressão que tive era que os alunos, ao “enxergarem” uma situação problema, abandonavam um pouco a ideia de que a física estudada era algo apenas abstrato.

Como último ponto de reflexão, registro a despreocupação do professor em dar um rigor mais formal aos símbolos das grandezas. No contexto de suas explicações, nunca houve

diferenciação entre as ideias de “distância” e “posição”, isso porque em muitos casos, seja o “d” ou o “s”, representando distância e posição, respectivamente, ocupam o mesmo “lugar” na “fórmula”.

4.4 Observação 4 - dia 20/03/2019

TURMA 811 – Segundo Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 19h10min – 19h50min

O meu relógio marcou 19h17min quando entrei na sala de aula, seguindo o Professor X. Logo que o professor cumprimentou os alunos, perguntou se eles já me conheciam. Os alunos responderam que “SIM” e lembraram ao professor, inclusive, que ele havia se equivocado com o meu nome quando apresentou a mim e a meu colega na aula anterior. Todos rimos amigavelmente e após eu cumprimentar a turma, dirigi-me a uma classe vazia para acompanhar a aula. Observei que havia 22 alunos em sala, sendo 14 mulheres e oito homens.

Para iniciar, como de costume, o professor perguntou o que haviam estudado na aula anterior. Eu sabia que havia ficado uma pendência: a tal explicação do “erro” ocorrido durante a decomposição do número 90.000 em fatores primos, cujo objetivo seria resolver uma raiz quadrada. Nenhum aluno fez qualquer menção à “tarefa” deixada, tampouco o professor, não sei se por esquecimento ou propositalmente.

Por isso, a aula teve início com o **Aluno 1** lendo um problema que já estava registrado em seu caderno. Tratava-se do segundo de uma série de problemas cujos enunciados já haviam sido ditados pelo professor em outro momento. O exercício seguia a mesma linha do anterior. Fornecidos alguns dados (velocidade inicial, aceleração e deslocamento) perguntava-se a velocidade final. O professor questionou: “*Qual a fórmula que devemos usar?*”. A resposta dos alunos em coro foi: “*Equação de Torricelli!*”.

Antes de resolver a questão, porém, o professor notou que havia uma aluna virada para a esquerda, em direção à parede. Isso porque, a seu lado, estava sentada a sua filha pequena. O professor pediu para que a aluna se colocasse numa postura melhor, virada para frente, ordem que visivelmente incomodou a aluna, que replicou com a seguinte frase: “*Estou bem assim, e estou prestando atenção!*”. A aluna permaneceu na posição que estava e o professor se absteve de continuar aquilo que, provavelmente, viraria uma discussão. Quanto à menina (a filha), esta permanecia na aula comendo um salgadinho de pacote, cujo cheiro desagradável de queijo se

espalhava pelo ambiente, razão pela qual fora ligado o ventilador do fundo da sala, embora naquela noite a sensação de calor não fosse grande.

Dando seguimento à resolução da questão, o professor escreveu a equação no quadro e substituiu nela os valores dados. Pediu aos alunos que não copiassem, mas que, junto com ele, fossem dizendo qual a ordem de resolução das operações presentes na expressão. Disse: “*Vocês precisam aprender a calcular a expressão algébrica! Não copiem ainda.*”. Seguindo a conta até o final, foi apresentada a seguinte expressão:

$$v = \sqrt{196},$$

à qual se seguiu o questionamento, por parte do professor: “*Se vocês não têm na memória o resultado dessa raiz quadrada, o que devem fazer para responder?*”. O mesmo aluno que ditou o problema respondeu: “*decomposição em fatores primos.*”. O professor disse que o aluno estava correto e que era muito importante que todos soubessem utilizar o recurso matemático em exames como vestibular e ENEM.

Para a conclusão da questão, então, o professor escreveu no quadro o número 196 e iniciou a fatoração, levando um tempo muito grande para concluir a tal operação, chegando, enfim, ao resultado de $v = 14 \text{ m/s}$. Após isso, sentou-se, pediu para que os alunos copiassem e foi realizar a chamada, às 19h32min. Mesmo nesse momento, não houve qualquer menção à atividade de fatoração que ficara pendente da última aula.

Finalizada a chamada após cinco minutos, o professor deu seguimento à aula pedindo para que os alunos lessem mais um dos problemas passados (“*questão número 3*”), cujo único diferencial era a variável pedida, a aceleração, e o fato de as velocidades estarem expressas em quilômetros por hora (km/h). Foi de novo o **Aluno 1** quem leu a questão. Após escrever os dados no quadro, o professor questionou os alunos sobre qual era a diferença entre essa questão e a anterior. Como os alunos nada responderam, o professor disse a eles para que observassem a unidade de medida da velocidade. Os alunos sussurraram apenas uma “concordância visual” com o que o professor havia falado. Ou seja, enxergavam a diferença gráfica entre as unidades das duas questões, mas não pareceram entender aquela diferença como algo relevante para o entendimento e para a resolução da questão.

Não sei se o professor já havia abordado o tópico “Sistema Internacional de Unidades” com os alunos do Segundo Ano do Ensino Médio, mas tudo o que disse foi que a unidade km/h não era a “Unidade do S.I.” para a velocidade e, por essa razão, os alunos deveriam converter esses valores para a unidade “*metros por segundo*”. Ao perguntar aos alunos o que deveria ser feito para que o valor fosse convertido, o professor não obteve resposta. Informou então que o

processo a ser feito era a “*divisão do valor da velocidade por 3,6*”. No quadro, o professor, então, escreveu a divisão 72 (valor de velocidade inicial dado) por 3,6 e perguntou aos alunos como deveria ser feita a conta. Eles não souberam como proceder, e pediram ao professor para que demonstrasse. O professor explicou os passos da divisão e, resolvendo, chegou ao valor de 20m/s.

Convertido o valor de velocidade, o professor foi resolvendo novamente a Equação de Torricelli no quadro, junto com os alunos, que iam indicando qual valor deveria substituir cada variável. A expressão que resultou foi a seguinte:

$$0 = 400 + 100a.$$

Pude observar claramente que, ao se depararem com a expressão acima, os alunos hesitavam em continuar. Não sabiam se o “400” ou o “100” “*passava para o outro lado*”. Em função disso, o professor deu seguimento à conta no quadro, reescrevendo-a da seguinte forma:

$$-100a = 400.$$

Informou então aos alunos que havia duas formas de resolver a conta. Pediu que tentassem sozinhos, que discutissem entre si e que o chamassem se tivessem dúvida. Durante os três minutos seguintes, observei que alguns alunos, de fato, realizavam discussões. Uma das alunas (a mesma que estava acompanhada da filha) pediu para que o professor olhasse em seu caderno se ela estava procedendo da forma correta. Ele informou que ela estava “*no caminho*”, mas que em seguida ela entenderia o detalhe que faltava na conta.

Indo até o quadro o professor seguiu a resolução da conta. Informou que a forma que ele achava “*mais segura*” de resolver a conta era “*multiplicando tudo por ‘-1’*”. Resolveu até o final e encontrou o valor de -4 m/s^2 . Perguntou se alguém sabia qual era a outra forma de resolver. Uma outra aluna disse que iria arriscar. Pediu então ao professor que fosse escrevendo no quadro cada um dos seguintes passos:

$$-100a = 400$$

$$a = \frac{400}{100}$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2.$$

Sem questionar, o professor foi escrevendo conforme a aluna ia orientando. Ao final do passo (C) o professor disse: “*OK! Só que estaria errado seguir assim. Você esqueceu de levar o sinal de menos junto com o número 100*”. Fez então a correção necessária e explicou que a relação entre um número positivo e um número negativo resultará sempre um número negativo.

O final do período já se aproximava. O professor pediu para que fosse lido o problema número 4. Mais uma vez foi o **Aluno 1** o voluntário. Pela terceira vez na mesma aula o problema

tinha o mesmo objetivo: aplicação da Equação de Torricelli. O “elemento” novo do exercício: a ordem de que fosse obtido o módulo da aceleração. Cabe lembrar que, após a leitura do problema, o professor deu a ênfase devida ao termo *módulo*. Isso porque a situação descrita na questão era um móvel cuja velocidade diminuía ao longo do trajeto. Ou seja, a aceleração seria negativa, mas o resultado solicitado, o módulo, seria positivo.

O professor escreveu a equação no quadro e solicitou que os alunos a resolvessem. Segundo ele, “(...) *porque os alunos têm que fazer para aprender*”. Como não houve tempo para prosseguir, pediu que os alunos continuassem a questão em casa e trouxessem-na resolvida na próxima aula. Eram 19h50min quando soou o alarme. Porém, o professor encerrou a aula, liberando os alunos para o intervalo, apenas às 19h55min.

Importa registrar aqui uma situação bem inusitada, ocorrida na sequência. Ao nos dirigirmos para a sala dos professores, um dos alunos da turma 812 foi ao nosso encontro para entregar ao professor a questão que havia ficado de tema, valendo nota. Isso porque ele não poderia comparecer à próxima aula para entregar a tarefa pois não tinha mais passagens para ir à escola. O professor compreendeu a situação e recolheu a folha do rapaz. A minha impressão era de que o aluno estava sendo sincero. Independente do meu juízo de valor, aquele ato do aluno traduziu um pouco da difícil realidade de muitos daqueles estudantes da EJA.

Quanto à aula, chamou-me atenção negativamente alguns pontos: havia uma correção a ser feita de uma resolução da aula anterior, em um exercício no qual houve um equívoco da parte do professor. E não creio ser um problema um equívoco do professor, desde que este proceda com a correção de seu equívoco. Isso daria uma maior credibilidade às combinações feitas em sala de aula: se o professor disse que demonstraria o erro, então deveria ter procedido de acordo.

Também a situação de apenas um dos alunos ler as questões durante a aula. Embora os demais colegas não tivessem se voluntariado, creio que o professor poderia ter intervisto para proporcionar a participação de outros alunos.

4.5 Observação 5 - dia 20/03/2019

TURMA 713 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 20h10min – 20h50min

O relógio marcava 20h10min quando soou o alarme para o término do intervalo (recreio). Da sala dos professores, eu e o Professor X nos dirigimos à sala da turma 713, e lá chegamos às 20h13min.

O professor pediu para que eu me apresentasse à turma. Eu assim o fiz e me dirigi a uma classe ao fundo da sala. A referida sala era ampla, aos moldes da sala da turma 811. Isso fez com que um “vazio” de alunos ficasse mais evidente, pois havia apenas dez alunos presentes, sendo sete mulheres e três homens, todos, aparentemente, muito jovens.

O professor, seguindo sua característica, perguntou aos alunos: “*Onde parei?*”. Uma aluna, bem à frente, respondeu que o último tópico visto foi “Corpo Móvel”. A ordem do professor, então, foi para que escrevessem o próximo tópico, “Trajetória”. O professor escreveu a expressão no quadro e, para elucidar, representou no quadro dois pontos distantes um do outro. Um deles, o da esquerda, representava a origem, e o da direita, o destino. Entre eles, desenhou um caminho tracejado e não-linear. Após isso, sentou-se e passou a ditar a definição do tópico. Enquanto ditava, registrava alguma coisa em seu diário de classe e no caderno de chamada.

Terminada a definição, às 20h22min, iniciou a chamada. Durante a chamada, cinco alunos entraram na sala, retornando do intervalo, que se encerrara vinte minutos antes. Quatro minutos depois, o professor concluiu a chamada. Perguntou quem haviam sido os alunos que chegaram durante a chamada e, a esses, marcou presença.

Seguiram-se, então, observações relativas ao tópico “Trajetória”. A ideia era classificar movimentos como “Retilíneo” e “Curvilíneo”. Esses itens foram escritos no quadro, e uma definição para cada um deles foi ditada. Na sequência, o professor comunicou aos alunos que, a partir daquele momento, os alunos precisariam “*memorizar algumas fórmulas*”. Que o porquê de os alunos terem calculado quantas horas e quantos minutos tinha uma semana e um dia, respectivamente, em aulas anteriores. Não entendi a ligação, mas os alunos não estranharam o comentário.

O professor, então, avançou para outro tópico: “Distância”, o qual definiu, ditando, como “*comprimento da trajetória seguida pelo móvel*”. Nesse ponto, indicou que utilizariam a

letra d para simbolizar a referida grandeza. Comentou também que o seu “ d ” utilizado nas aulas, “*era a mesma coisa*” que o “ s ” presente nos livros didáticos.

Seguiu-se o novo tópico, “Posição Escalar de um Corpo”. Para definir, o professor utilizou um desenho, que consistia em uma reta graduada em números inteiros, de -4km a 4km. Avançou, então, para o tópico “Deslocamento”. A definição desse último foi ditada com o seguinte texto: “*É o vetor que tem por origem o ponto de partida e por extremidade o ponto de chegada.*”. Saliento que houve ênfase no termo “vetor”. Fez, então, um desenho esquemático, que consistia em uma linha reta, cujos extremos chamou d_i e d_f , respectivamente. Explicou que aquilo que desenhara seria um vetor, conclusão à qual divergi, afinal, uma reta com marcações nos extremos não representa um vetor. Seguiu, ainda, informando aos alunos que havia um capítulo chamado “Vetores”, o qual seria trabalhado em sala de aula durante três semanas.

Para concluir o tópico, o professor ditou uma observação, a qual resumidamente, deixava em pé de igualdade os conceitos “variação de espaço”, “intervalo de distância”, “diferença entre espaço final e espaço inicial” e “diferença entre distância final e distância inicial”. Fez, ainda, um resumo no quadro dos símbolos das grandezas, pedindo para que os alunos preenchessem, ao lado de cada símbolo, o nome da grandeza. O resumo consistiu no seguinte:

$$\Delta d = d_f - d_i$$

$$d_f = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$d_i = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta t = t_f - t_i$$

$$t_f = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$t_i = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ao resumo, seguiram-se três subtópicos de observações, escritos no quadro, cujos objetivos eram classificar o movimento conforme o deslocamento (ou “intervalo de espaço”, segundo o professor). Os subtópicos eram:

- a) $\Delta d > 0$ – (ditado): “movimento progressivo (deslocamento a favor da trajetória)”;
- b) $\Delta d = 0$ – (ditado): “*repouso*”;
- c) $\Delta d < 0$ – (ditado): “movimento retrógrado (deslocamento contrário à trajetória)”.

Durante a recitação dos subtópicos, às 20h50min, tocou o sinal para a troca de períodos, mas o professor só concluiu sua aula às 20h53min.

Analisando a aula descrita, chamou-me atenção a faixa etária da turma. Embora eu não possuía os dados para precisar uma média, era notável que a turma apresentava a menor faixa etária das turmas que eu havia observado até aquele momento. Aparentemente, essa faixa era por volta dos 18 anos, curiosamente, muito próxima a faixa-etária do ensino regular.

Quanto ao trabalho do professor, causou-me um pouco de espanto a sua preocupação quanto à “memorização” de fórmulas, necessidade alertada de forma mais enfática do que a compreensão dos conceitos físicos envolvidos na unidade. Também a falta de rigor na representação gráfica de um vetor, desenhado como uma reta, sem seta de orientação do sentido do vetor. Embora a unidade didática ainda não tivesse abordado o conteúdo de “vetores”, não havia, no meu ponto de vista, razões para não representar um vetor de forma correta.

4.6 Observação 6 - dia 20/03/2019

TURMA 810 – Segundo Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 20h50min – 21h30min

Já marcava 20h57min quando adentramos a sala de aula da turma. O professor pediu para que eu me apresentasse à turma, posto que seria a primeira vez que eu observaria a turma 810. Após minha apresentação, dirigi-me a uma classe ao fundo da sala. A referida turma foi a mais numerosa que eu havia observado até aquele momento. Nessa noite havia 25 alunos presentes, sendo dez homens e 15 mulheres, uma delas acompanhada por sua filha. Em função desse número relativamente alto, essa turma ocupava uma sala bem ampla, com as mesmas características físicas da sala da turma 811.

Como de costume o Professor X iniciou a aula perguntando onde havia parado na última aula. Um aluno informou que havia parado no “exercício 3”, o qual já havia sido iniciado, mas não concluído. O professor pediu para que o problema fosse lido. O **Aluno 1** se prontificou. Tratava-se de um problema de movimento acelerado. O professor, no quadro, tomou nota dos dados: deslocamento (ou “delta $d\hat{e}$ ”, simplesmente), velocidade inicial e velocidade final (medidas em quilômetros por hora). Ordem da questão: “*qual a aceleração imposta ao freio?*”. Achei muito interessante o enunciado contra intuitivo para o senso comum, relacionando o fenômeno de “acelerar corpos” relacionado ao dispositivo automotivo que reduz a velocidade

dos corpos. Porém, para a minha surpresa, nem o professor nem os alunos fizeram qualquer comentário sobre isso. Não sei se por já terem discutido esse ponto anteriormente ou por indiferença mesmo.

O fato é que o professor seguiu a resolução da questão perguntando aos alunos qual equação ele deveria usar. Com convicção os alunos responderam: “*Equação de Torricelli!*”. Embora as outras turmas que observei já tivessem em mente o “roteiro” para resolver as questões que o professor havia fornecido, o envolvimento da turma 810 se destacava em relação às demais. Dos alunos que se sentavam bem diante do quadro, quatro deles se destacavam, sendo um deles o **Aluno 1**, mais um rapaz bem jovem e duas garotas. Inclusive, pude notar que havia uma competição sadia entre eles para ver quem participava mais da aula.

Com isso, o professor substituiu na equação os valores correspondentes e, ao final da questão, como eu já esperava, encontrou um valor negativo de aceleração. O professor perguntou qual seria a unidade adequada para o valor de aceleração. Novamente o **Aluno 1**, com segurança: “*metros por segundo... ao quadrado professor! Porque se fosse somente metros por segundo era velocidade.*”. Mesmo com a segurança do aluno e da satisfação demonstrada pelo professor ao ouvir o aluno, estranhei que ninguém questionou o fato de a aceleração ter apresentado um valor negativo.

Terminada a resolução da questão o professor pediu para que copiassem as anotações do quadro enquanto ele fazia a chamada. Eram 21h6min e dois alunos que não estavam na sala entraram, como se tivessem escutado que a chamada seria feita.

Concluída a chamada, às 21h10min, o professor pediu para que o próximo exercício fosse lido. A voluntária foi a **Aluna 1**, uma das duas que ficavam bem à frente do quadro. O problema era análogo ao anterior, com uma diferença importante: a ordem o exercício pedia “o módulo” da aceleração do corpo. Por essa razão, ao tomar nota dos dados do exercício, no quadro, o professor assim representou a aceleração:

$$|a|=??.$$

Posto que ninguém manifestara nada em relação à representação feita no quadro o professor questionou: “*Por que eu escrevi diferente?*”. A **Aluna 1**, uma daquelas que estavam sentadas em frente ao quadro respondeu: “*Porque é o MÓDULO professor!*”. O **Aluno 2**, então, questionou: “*E o que o módulo diferencia da aceleração normal?*”. O professor começou a explicar o que era o módulo de um número. Disse que era a revisão de um conteúdo do Sexto ou Sétimo Ano, mas que era muito importante que eles soubessem. /escreveu, como exemplo, no quadro:

$$|+5| = 5$$

$$|-5| = 5.$$

Seguiu-se a discussão:

Aluno 2: “*Então fica sempre positivo?*”.

Aluno 3: “*Não! Não é nem positivo nem negativo.*”.

Professor: “*Não, não... Sem o sinal é sempre positivo.*”.

Aluno 2: “*Viu ‘cara’!*”.

A discussão transcrita acima evidenciou a competição existente entre os alunos.

Tendo esclarecido com os alunos o conceito de “módulo”, o professor pediu para que fossem auxiliando na resolução no quadro, dizendo quais as operações algébricas deveriam ser feitas primeiro. De fato, os alunos pareciam ter um bom domínio de expressões algébricas. Notei também que davam uma importância muito grande à resolução da conta e ao rigor dos sinais. Importância esta muito maior que à situação descrita no problema. Tanto que, ao final da conta, tendo encontrado um valor negativo de aceleração, nenhum aluno se atentou para a coerência do resultado com a situação física envolvida.

O único questionamento dos alunos se deu porque, conforme lembrado pelo professor, ao buscarem o módulo de um número deveriam encontrar um valor positivo e, ao final da conta, o que se apresentou foi um valor negativo de aceleração. Com efeito, os alunos esperavam que a aplicação de valores em uma equação fornecesse a eles um valor pronto, não necessitando de uma interpretação deste resultado. Isso ficou evidente com a pergunta do **Aluno 3**: “*Mas se é módulo não tinha que ter dado ‘mais’?*”. Para esclarecer para o aluno, o professor mostrou no quadro o exemplo com o número -5, escrito anteriormente. O **Aluno 3** perguntou novamente, a fim de confirmar: “*Então é só eu colocar as barrinhas com o negativo e tirar dela sem o sinal de ‘menos’? Fazendo isso ‘tá’ certo?*”. O professor complementou: “*Sim. Só não esquece a unidade de medida.*”.

Concluída a discussão sobre a questão, o professor perguntou se os alunos estavam com alguma dúvida quanto ao conteúdo. O **Aluno 1** disse: “*Vou ser sincero professor... Tenho um pouco de dificuldade de saber qual fórmula usar.*”. A **Aluna 2** disse que se confundia na hora de converter as unidades de m/s para km/h. Que não sabia quando multiplicava e quando dividia pelo tal “3,6”. Um outro aluno, que até então não participara da aula, perguntou ao professor: “*Por que eu preciso desenvolver toda a conta? Não posso colocar o resultado direto?*”. A pergunta desvirtuou um pouco o ambiente de questionamentos relacionados à disciplina, isso porque os colegas começaram a ridicularizar a pergunta desse último aluno. O professor pediu que os demais tivessem respeito à pergunta do colega. Dirigindo-se ao último, o professor disse: “*Resolver a questão toda é, em primeiro lugar, uma segurança para que tu resolvas a questão*

corretamente. Em segundo lugar, eu preciso verificar o desenvolvimento do teu exercício para ver se estás fazendo certo. Para garantir que não inventaste uma resposta.”. Os alunos seguem num clima jocoso e, como o alarme soou naquele momento, às 21h30min, o professor encerrou a aula.

Refletindo sobre a experiência nessa turma, em relação ao trabalho do professor, ficou evidente o rigor matemático com que o professor conduz a sua aula, sendo bem exigente com operadores, sinais e regras de álgebra. Os alunos, com efeito, incorporaram essa característica do professor.

Em contrapartida, notei que vários pontos que poderiam ser utilizados para a reflexão dos fenômenos mecânicos envolvidos nos problemas acabam passando batidos, sem nenhuma reflexão que, possivelmente, levaria a questionamentos como “*por que o resultado da aceleração é negativo?*”, ou ainda, “*o que acelerar um carro tem a ver com o freio?*”. Ficou evidente, entretanto, a crença dos alunos no resultado numérico de uma equação. No sentido de que, “*se aquele foi o resultado da conta, é porque o exercício de física está certo*”. Ou seja, há uma ideia fixa nos alunos de que as expressões algébricas são “*fórmulas*” capazes de nos apresentar resultados definitivos e corretos, bastando para isso inserir os valores nos lugares certos.

4.7 Observação 7 - dia 20/03/2019

TURMA 711 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 21h30min – 22h

Para o último período de aula dessa noite, eu e o Professor X entramos na sala da turma 711 às 21h31min. Tomando uma atitude um pouco diferente do que estava acostumado, o professor foi direto à sua mesa e, antes de começar com o conteúdo, comentou com os seus alunos que, após reunião dos professores e da direção, ficou definido oficialmente o horário de término do quinto período na noite, às 22h. Na prática, o que ocorria era a liberação dos alunos entre 22h e 22h05min, quando o horário oficial era 21h10min. A decisão se deu em função da segurança de todos. O professor comentou com os alunos que compreendia a questão, mas que isso afetaria a programação dos conteúdos, pois a aula seria encurtada ainda mais.

Com isso, o professor fez a sua pergunta característica de início de aula, qual seja, “*Onde paramos na última aula?*”. Um dos alunos respondeu que o último tópico visto foi a definição de “Referencial”. Havia 19 alunos em sala, sendo 12 mulheres e sete homens.

Para dar seguimento ao conteúdo, o professor escreveu no quadro o tópico número 5 – “Repouso”, para o qual ditou uma definição. Durante o ditado, sem contar os alunos que ficavam com conversas paralelas, vários outros alunos atrapalharam o professor, com interrupções do tipo “*não tem como te acompanhar ‘sor’!*”, “*vai mais devagar!*”, “*o senhor está ditando o número 4?*”... O professor percebeu que os alunos não estavam muito interessados na aula, mesmo assim, continuou o ditado da definição lentamente e, ao final, deu uma advertida incisiva na turma, dizendo que não poderia perder tempo, que a aula era curta e, por essa razão, os alunos deveriam fazer silêncio, prestar atenção e copiar o que ele ditasse. O recurso pareceu ter dado certo, porque os alunos se calaram.

O Professor, então, avançou para o tópico número 6 – “Ponto Material” e, antes de ditar uma definição, pediu para que os alunos anotassem um exemplo: “*Navio e alto mar*”. Pediu para que os alunos ficassem pensando no exemplo enquanto ele fazia a chamada. Iniciada às 21h46min, a chamada foi concluída três minutos depois. Foi então que o professor iniciou uma reflexão com os alunos, sobre as dimensões do navio comparadas às do oceano. Ditou uma definição e, sem perder muito tempo, avançou para o próximo tópico.

O sétimo tópico, “Corpo Extenso”, foi utilizado pelo professor como auxílio para o entendimento do tópico anterior. Como exemplo, o professor passou para os alunos a situação do mesmo navio do tópico anterior, atracado em um porto. Com essa relação, os alunos expressaram certo entendimento em relação a ambos os tópicos. Novamente, foi ditada uma definição.

Para que conseguisse trabalhar com o oitavo tópico (“Corpo Móvel”), o professor teve mais trabalho, pois os alunos, como no início da aula, voltaram a apresentar um comportamento inadequado, com conversas paralelas e num tom bastante audível. Pareciam cada vez mais ansiosos pelo final da aula. O professor, optou por deixar o confronto para um momento posterior, iniciou o ditado da definição, calmamente, num tom inferior às conversas. Isso fez com que os próprios alunos (os poucos interessados na aula) repreendessem os seus colegas, pedindo silêncio. Quando chegou ao final do ditado, disse assim para os alunos: “*Vocês acham que estão prejudicando a mim ou à aula? Não, não, na verdade vocês estão SE prejudicando! Pois haverá uma prova e como é que vocês vão se sair se não prestam atenção?*”. A advertência, novamente, surtiu efeito, e os alunos voltaram a ficar em silêncio.

Logo após a intervenção disciplinar, o professor fez um pequeno desenho esquemático no quadro, para a melhor compreensão dos alunos, enunciou no quadro o nono tópico (“Trajetória”) e encerrou a aula, às 21h59min.

Fazendo uma breve análise da aula que acabo de descrever, do ponto de vista do conteúdo, o trabalho se desenvolveu num sentido apenas de *transmitir* informações aos alunos, através de definições. Entretanto, quando o professor recorria a exemplos do cotidiano, obtinha maior atenção dos alunos. Quando isso ocorria, era visível também que os alunos compreendiam melhor o conteúdo.

Do ponto de vista disciplinar, cabe uma exaltação à ação disciplinar do professor. Sem gritos, sem expressar raiva ou reações semelhantes, soube agir no momento certo e no “tom” preciso para que os alunos parassem de atrapalhar o bom andamento da aula.

4.8 Observação 8 - dia 21/03/2019

TURMA 810 – Segundo Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 21h30min – 22h

Por ter sido a turma que, até então, tinha apresentado um maior número de alunos que interagiam com o professor durante a aula, resolvi observar uma outra aula nessa turma. Assim, às 21h35min (cinco minutos após o soar do alarme) adentramos a sala de aula da turma. Cabe lembrar que nessa noite eu e meu colega de estágio observamos juntos a aula. Presentes na aula estavam 20 alunos, 12 mulheres e oito homens.

Logo que entramos o professor questionou a turma, como de costume, sobre o ponto no qual havia parado na última aula. Informado do último exercício passado, o professor pediu para que os alunos tomassem nota de mais um exercício (*exercício 5*), o qual passou a ditar.

Tratava-se de mais uma questão de MRUV, a qual apresentava um trem que desenvolvia uma aceleração constante e atingia uma velocidade dada. A questão era dividida em dois itens, “a” e “b”, através dos quais solicitava que os alunos calculassem a aceleração do trem e o intervalo de tempo (chamado “*duração do processo*” pelo professor), respectivamente.

Concluída a recitação do exercício, sem dar tempo para resolução, o professor seguiu ditando o exercício 6. Tratava-se de uma questão que retratava um móvel partindo do repouso, que se deslocava por um trecho dado, com aceleração constante, também dada. A pergunta:

“Qual a velocidade do móvel após ter percorrido a distância...?”. Novamente, uma questão de aplicação da Equação de Torricelli.

Após a recitação, o professor informou aos alunos que as questões constituíam a primeira atividade avaliativa (“*valendo nota*”) do ano e, por isso, deveriam ser entregues na aula seguinte, numa folha destacada e identificada.

O relógio marcava 21h47min. O professor sentou-se para realizar a chamada, ação que durou quatro minutos. Importa lembrar que, durante a chamada, os alunos já estavam totalmente dispersos, mais interessados em organizarem seus materiais para ir embora do que em pensar na resolução das questões de avaliação. O professor percebeu essa postura e, por isso, disse para os alunos: “*Vocês deveriam estar se ajudando e trocando informações sobre o problema*”. Os alunos pouco ligaram para o conselho do professor e continuaram arrumando seus materiais. Muitos daqueles que já estavam com os materiais guardados, esperavam o fim da aula tirando *selfies*.

Ainda havia treze minutos de aula (o último período da noite tem apenas trinta minutos de duração). Por essa razão, o professor deu continuidade ao conteúdo programado para a aula. O assunto era “novo”: *Gráficos do MRUV*. Foi visível a insatisfação dos alunos que, por já estarem convictos de que a aula teria fim após a chamada, acabaram sendo surpreendidos pela continuidade dela, ainda por cima com um novo tópico. Muitos alunos então, recolocaram seus materiais sobre as classes. Outros preferiram utilizar apenas o celular para registrar o que viria.

Após escrever o título no quadro, o professor deu aos alunos uma informação que julguei um tanto óbvia e pouco esclarecedora sobre o estudo dos gráficos. Assim ele falou: “(*...*). *Todo e qualquer gráfico nos proporciona uma ideia ou informação sobre um determinado assunto*.”. Não sei qual teria sido o objetivo da informação, mas ela não pareceu ter produzido qualquer reação por parte dos alunos. Dito isso, escreveu no quadro o item “*a*) *velocidade em função do tempo*”. Após, escreveu um subtópico: “*aceleração positiva ($a > 0$)*”. Desenhou, então, três esboços de eixos coordenados, e em cada um deles traçou um gráfico diferente, a fim de representar os seguintes casos particulares do subtópico:

- velocidade inicial positiva ($v_i > 0$);
- velocidade inicial nula (móvel partindo do repouso – $v_i = 0$);
- velocidade inicial negativa ($v_i < 0$);

respectivamente representados, da esquerda para a direita, na **Figura 7**:

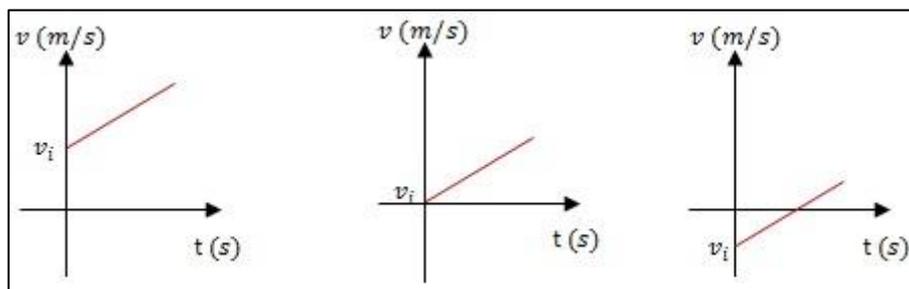


Figura 7: Gráficos do MRUV para demonstração do sinal da velocidade inicial.

Com isso, perguntou então aos alunos: “*O que devemos observar?*”. Um dos alunos do grupo que se destacou nas discussões da aula anterior arriscou: “*As unidades em cada seta professor. As coordenadas.*”. O professor disse que estava correto e complementou: “*Isso mesmo, devemos observar as coordenadas cartesianas.*”. Pareceu-me que os alunos, de fato, possuíam alguma compreensão sobre o estudo do Plano Cartesiano. Explicou, por fim, a diferença entre os três gráficos, de acordo com as velocidades iniciais.

Concluiu a aula, então, enunciando o segundo subtópico: “*aceleração negativa ($a < 0$)*” e esboçando mais três sistemas de eixos coordenados (sem titulação de eixos), como no subtópico anterior. Porém, como não haveria mais tempo de prosseguir, informou aos alunos que continuaria na próxima aula. Eram 22h e o professor dispensou os alunos.

Estando apenas eu e o professor na sala, perguntei sobre o conteúdo que ele estava ministrando aos alunos do Segundo Ano do Ensino Médio, sobre qual seria o seu cronograma. Ele me informou que estava “atrasado” no conteúdo, em função de que, no semestre anterior (quando aqueles alunos estavam cursando o Primeiro Ano da EJA), ele fora obrigado a resumir o conteúdo programático, em função da ocorrência de períodos reduzidos de aula. Tratou-se, disse o professor, de uma ação reivindicatória da categoria em função do parcelamento de seus salários, por parte do Governo do Estado. Dessa forma, para que a lacuna do conteúdo não fosse muito grande, o professor optou por ministrar parte do conteúdo faltante do Primeiro Ano no semestre atual. Era o que ele poderia fazer para “*não prejudicar tanto os alunos*”.

Quanto à aula observada, chamou-me atenção o fato de que, embora a turma tenha se mostrado, numa primeira observação, extremamente participativa durante a aula, acabou por apresentar um comportamento completamente diferente quando a aula ocorreu no último período da noite. Ficaram evidentes a sensação de cansaço dos alunos e desinteresse geral na aula.

Quanto ao trabalho do professor, chamou-me atenção a sua insistência em utilizar problemas que abordavam a mesma forma de resolução, ou seja, a aplicação da Equação de

Torricelli. Novamente, problemas que não exigiam qualquer reflexão, somente utilização de equação e substituições de valores. Em contrapartida, a forma como apresentara o tópico de gráficos fora muito mais desafiadora para os alunos. Enunciou e perguntou aos alunos, sem dizer antes do que se tratava. A consequência disso foi que, mesmo tendo isso se desenvolvido nos últimos minutos da aula, surpreendentemente fora o único momento que alguém mostrara interesse no conteúdo ministrado.

4.9 Observação 9 - dia 25/03/2019

TURMA 710 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 20h50min – 21h30min

Minha segunda observação de aula da turma que escolhi para regência iniciou às 20h56min (quarto período da noite), com o Professor X, acompanhado por mim, adentrou a sala com seis minutos de atraso. Estavam presentes 18 alunos, seis homens e 12 mulheres, uma delas com sua filha pequena.

Já de início o professor perguntou onde havia parado na última aula. Duas alunas, sentadas bem à frente do quadro responderam que o último ponto visto na aula foi o “*exemplo do navio, do Ponto Material*”. Para situar a todos, então, o professor repetiu o exemplo e, como havia dito que faria na última aula, questionou os alunos sobre o exemplo dado:

Professor X: “*Pesquisaram o que eu pedi? Por que esse exemplo é um exemplo de ‘ponto material’?*”.

Uma das alunas que estava bem à frente do quadro (a **Aluna 1**) resolveu arriscar:

Aluna 1: “*Professor, eu pesquisei na internet, mas não sei se está certo...*”.

A informação dada pela aluna tinha pouco ou nada a ver com a explicação do porquê de o professor ter dado aquele exemplo. Aquilo que ela apresentou como resposta estava mais ligado ao estudo de empuxo e sua relação com cascos de navios do que a definições de “Ponto Material”.

Sem responder se estava certo ou errado, o professor agradeceu à aluna pela resposta e perguntou se mais alguém tinha alguma resposta a dar, conforme a tarefa deixada da aula anterior. Ninguém mais respondeu. Por isso, o professor informou que ela receberia um ponto extra na média, pois fora a única que tentara realizar a tarefa.

Ainda sobre a resposta dada pela aluna, o professor informou que estava correta, que era excelente, mas que possuía um alto grau de erudição, razão pela qual ele explicaria com um linguajar mais familiar a todos. Fiquei na dúvida se o professor havia entendido, realmente, aquilo que a aluna havia falado. Independente disso, o professor seguiu a explicação corretamente, comentando com os alunos a importância da comparação das dimensões do corpo estudado com o universo ao qual está relacionado.

Concluída a explicação, o professor avançou para o tópico nº 7 – *Corpo Extenso*, escrevendo esse título no quadro e pedindo para que os alunos copiassem a definição que ele iria ditar. Enquanto ditava, porém, um aluno que, em vez de se atentar à aula, não parava de conversar com seu colega. Percebendo isso, o professor pausou o ditado e, energicamente, repreendeu o aluno, o qual se desculpou e se calou, permitindo assim que o professor prosseguisse.

Para elucidar o conceito, o professor apresentou um exemplo: “navio em um porto”. Perguntou, então: “Conseguem entender bem agora o porque eu falei antes que um navio era um ponto material? Entendem por que agora eu estou me referindo ao mesmo navio como um corpo extenso?”. Os alunos indicaram que haviam entendido, embora não tivessem mostrado a empolgação característica de quem realmente entende, mesmo com o professor tendo, novamente, comentado sobre a comparação das dimensões “navio – mar” e “navio – porto”.

Eram 21h5min e o professor passou à chamada para que esta parte da aula, como jocosamente disse o professor, “*não ficasse ‘A VER NAVIOS’*”. Após três minutos o professor concluiu a chamada e iniciou o oitavo tópico, *Corpo Móvel*, escrevendo no quadro mais esse título. Antes de prosseguir, perguntou aos alunos o que eles entendiam como “corpo móvel”. Ninguém respondeu e ele seguiu, como de costume, para o ditado da definição.

À definição, seguiu-se uma representação através de um desenho feito no quadro, constituído de uma reta horizontal demarcada em seus extremos por d_i e t_i de um lado e d_f e t_f de outro. A intenção era demonstrar que, no decorrer do tempo, um corpo estaria em movimento se ocupasse sucessivamente cada um dos pontos daquela reta, compreendidos entre d_i e d_f . Por isso, deu nome a cada uma das demarcações e desenhou um carrinho, simbolizando o tal corpo móvel. Concluiu dizendo que o corpo móvel “*vai ocupando espaço no decorrer do tempo*”. Notei claramente que a explicação com o recurso do desenho fora muito mais eficaz que a definição, pois os alunos (poucos, é verdade) interagiam com o professor durante a discussão do desenho.

Avançando na aula, o professor escreveu no quadro o tópico de número 9 – *Trajectoria*. Seguindo, perguntou aos alunos o que eles entendiam por “trajectoria”. Ninguém respondeu, o que motivou uma nova tentativa do professor: “*Mas vocês fazem isso todos os dias!*”. Como ninguém se manifestou, o professor decidiu partir para uma explicação através de um desenho, como havia feito no tópico anterior, e que havida sido bem-sucedida. Desenhou, então, dois pontos distantes um do outro. O da esquerda chamou “origem” e o da direita “destino”. Entre eles, tracejou um caminho em ziguezague, que seguia da direita para a esquerda. Explicou que, para sair de um ponto e chegar ao outro, um caminho deveria ser percorrido e este, não necessariamente seria em linha reta. A este conjunto de tracejados o professor chamou de “trajectoria”. Os alunos pareceram compreender e, com isso, o professor ditou uma definição.

Com isso, o professor preocupou-se em fornecer algumas observações acerca do tópico “Trajetória”. Explicou que era ela que definiria a característica do movimento, o qual poderia ser “*a) Retilíneo*” ou “*b) Curvilíneo*”. Escreveu esses dois subtópicos no quadro e ditou uma definição para cada um deles, concluindo o tópico nono.

O tópico que se seguiu, o de número 10, *Distância*, foi então escrito no quadro. O professor comentou que todas as pessoas falam em “distância”, que isso está no cotidiano de todos. Por essa razão pediu que os alunos definissem o que seria isso. Supreendentemente, ninguém se manifestou. O professor, em silêncio, ficou alguns poucos segundos observando a turma. Após, disse: “*É... cada um pensa uma coisa diferente. Mas todo mundo tem uma ideia do que é ‘distância’, por isso, vamos uniformizar a ideia.*”. Com essa declaração, passou ao ditado da definição.

Terminada a definição anterior, o professor avançou para o tópico seguinte: *Posição Escalar de um Corpo*, cuja definição foi ditada e seguida por um desenho, que era constituído de uma reta horizontal graduada de -2 a +2. Isso para explicar que esse conceito estava relacionado à distância entre um corpo e a origem das posições, ou seja, o ponto ZERO da linha graduada, o qual, segundo o professor, seria sempre o “ponto de partida”. O professor encerrou a abordagem desse tópico com a seguinte pergunta aos alunos: “*Entenderam o porquê do termo ‘distância ESCALAR’?*”. Eu não compreendi o porquê da ênfase no termo “escalar” e, pelo que me pareceu, os alunos também não. Isso porque os poucos alunos que responderam “Sim” à pergunta do professor, pareciam ter compreendido o desenho e sua relação com “distância”, mas nada relacionado ao termo “escalar”.

Para concluir a aula, com um discurso que despertou uma certa surpresa, o professor anunciou aquele que seria o tópico mais importante da aula: *Deslocamento*. Após escrever o tópico no quadro, comentou que os alunos, a partir daquele momento, saberiam “*o que significa*

‘deslocamento’ em física”. Para isso, ditou a seguinte definição: “É o VETOR que tem por origem o ponto de partida e por extremidade o ponto de chegada”. Para tentar ilustrar o que havia definido oralmente, o professor fez o seguinte desenho no quadro, representado por mim pela **Figura 8**:

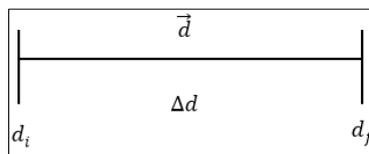


Figura 8: Recurso utilizado pelo Professor X para demonstrar o caráter vetorial do deslocamento.

Porém, após o desenho, tudo o que disse foi: “*Pessoal! Isso aí é um vetor. Assunto que nós vamos estudar em física.*”. Entretanto, não indicou o que exatamente representaria o tal vetor no desenho.

A preocupação do professor, a partir desse ponto, esteve toda centrada em dar uma definição ao termo Δd , ao qual ele chamou “*intervalo de distância ou de espaço*” ou ainda “*intervalo de posição*”, que essas nomenclaturas significariam todas a “mesma coisa” e que, dependendo do livro consultado, apareceria essa ou aquela definição. O sinal para a troca de períodos tocou, mas o professor ignorou e continuou sua explanação sobre o *intervalo de distância*, definindo-o matematicamente como:

$$\Delta d = d_f - d_i.$$

Com isso, concluiu a aula pedindo para que, na aula seguinte, os alunos o cobrassem de passar algumas observações sobre o último tópico abordado na aula. Às 21h34min nos retiramos da sala.

Analisando a presente aula, percebi que o professor correu um risco muito grande ao não corrigir a aluna que respondera à pergunta deixada como reflexão da aula anterior. Seja por não ter prestado atenção no discurso da aluna, seja porque talvez desconhecesse o assunto envolvido na resposta, o professor pode ter contribuído negativamente para que concepções equivocadas sobre o conceito de *ponto material* fossem incorporadas pelos alunos.

Os pontos altos da aula formam quando o professor utilizou os recursos gráficos (desenhos) para elucidar os conceitos. Foram nesses momentos que os alunos mais demonstraram compreender os conceitos abordados. Ou seja, a “normativa” título-definição-exemplo-desenho, apesar de ser bem presente, pode não representar a melhor forma de abordar os conceitos. Isso ficou visível quando o professor, antes de definir textualmente, optou por abordar os desenhos.

4.10 Observação 10 - dia 27/03/2019

TURMA 710 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 18h30min – 19h10min

A terceira aula de observação da turma 710 teve início às 18h35min, com cinco minutos de atraso. Logo que entramos, o Professor X questionou sobre onde havia terminado na última aula. Os alunos nada responderam. O professor, então, repetiu a pergunta. Uma das oito alunas presentes respondeu que “*faltou observação do deslocamento Professor*”. Além dessas oito mulheres, havia também dois homens. Ao longo da aula, porém, vários alunos e alunas foram entrando, a maioria discreta e educadamente, pedindo licença ou saudando com um “boa tarde”. Ao final da aula o número de alunos totalizou 17, sendo 11 mulheres e seis homens.

A partir da informação da aluna, o professor foi ao quadro e escreveu a tal observação, que consistia em utilizar o deslocamento (“*intervalo de espaço*”, segundo o professor) para classificar os movimentos dos corpos. A cada item da observação escrita no quadro seguia-se uma definição ditada

- a) $\Delta d > 0$ – (ditado): “movimento a favor da trajetória; movimento progressivo”;
- b) $\Delta d = 0$ – (ditado): “o móvel está em repouso”;
- c) $\Delta d < 0$ – (ditado): “movimento contrário à trajetória; movimento retrógrado”.

Sem qualquer discussão sobre as observações descritas, o professor avançou para o 13º tópico de estudo dos movimentos: *Velocidade Escalar Instantânea*. Tendo escrito a título no quadro, ditou sua definição, a qual cabe aqui o registro: “*valor da velocidade de um móvel em um determinado instante de tempo*”. Para exemplificar, o professor lembrou aos alunos que esse valor seria aquele registrado por um controlador eletrônico de velocidade. O professor ainda insistiu:

Professor X: “Por que usei este exemplo? O que vocês acham?”.

Aluno 1: “Porque dependendo da velocidade dá multa”.

Professor X: “E por que dá multa?”.

Como os alunos nada responderam, o professor continuou: “Ora, multa porque, NAQUELE INSTANTE a velocidade do carro, medida pelo pardal, estava acima do limite permitido. Ou seja, o pardal mediu a VELOCIDADE INSTANTÂNEA do carro”.

Aproveitando a deixa, o professor comentou sobre as altas velocidades e os riscos à vida, que vão muito além do valor financeiro de uma multa.

Assim como fizera com o deslocamento, a fim de classificar os movimentos em função da velocidade, o professor passou algumas observações, as quais registro a seguir:

- d) $v > 0$ – (ditado): “o movimento é progressivo, isto é, tem o mesmo sentido da trajetória (o móvel se afasta da origem das posições)”;
- e) $v = 0$ – antes de ditar, perguntou o que aconteceria nesta situação. Como ninguém respondeu, ditou a seguinte definição: “o móvel está em repouso”;
- f) $v < 0$ – (ditado): “o movimento é retrógrado (o móvel se aproxima da origem das posições)”.

Concluídas as observações sobre o tópico, o professor realizou a chamada, à qual concluiu às 18h56min, apenas três minutos depois de iniciar. Passou então para o tópico nº 14, *Velocidade Média*, o qual, segundo ele, mostraria como medir a velocidade para médias ou longas viagens. Diferentemente da abordagem da maioria dos outros tópicos, o professor optou por uma breve discussão sobre o conceito, antes de uma definição formal. Comentou aos alunos que, durante uma viagem, um carro nunca fica com a mesma velocidade o tempo todo: “Às vezes estamos a 30km/h, outras vezes a 80 e os mais ‘afobadinhos’ a 160... não sei pra quê ir tão rápido! Enfim, a velocidade apresenta diferentes valores ao longo de toda a duração da viagem”. Com essa informação, disse que usaria, para a velocidade média, ou outro símbolo, o v_m . Partiu então para uma definição, a qual ditou: “Razão entre a distância percorrida e o intervalo de tempo gasto para percorrê-la”. Seguiu-se a definição matemática, à qual o professor chamou a “fórmula nº 3”, que eles deveriam ter sempre à mão:

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}.$$

Com a equação escrita no quadro, o professor questionou aos alunos se eles entendiam que a equação traduzia aquilo que estava na definição escrita. Porém, ele não entrou no mérito do que seria uma “razão” em matemática. Não sei se por concluir que eles já soubessem o que isso significava. Na minha opinião, não houve qualquer evidência de que os alunos haviam compreendido a relação entre a equação e a definição escrita.

Perguntou então aos alunos: “O que é o ‘delta tê’? Olhem nos cadernos de vocês! É a fórmula nº 2”. Após consultar o caderno rapidamente, a **Aluna 1** respondeu: “É o intervalo de distância (ou espaço)”. O professor a corrigiu dizendo que o que ela estava falando era o “delta ‘dê’”, não o “delta ‘tê’”. Nesse ponto, percebi que o significado das grandezas quase não tinha importância, pois a referência eram os nomes dos símbolos, e não as grandezas. Como ninguém

mais arriscou uma resposta, o professor disse que ainda estava esperando que alguém mais olhasse o caderno e desse a resposta. A **Aluna 1**, então, pediu que o professor fosse até sua classe e visse algo em seu caderno. Ele foi até lá e disse “*Correto! É isso mesmo!*”. Não sei do que se tratou.

Mudando o tom, desta vez com ar de repreensão, o professor disse: “*Vocês têm que olhar o caderno de física pessoal, não só o que acontece na rede do celular*”. Voltou ao quadro e completou a equação já escrita anteriormente, sem entrar no mérito do significado físico do “delta ‘tê’”:

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}.$$

Seguiu-se a aula com o professor escrevendo um resumo dos símbolos de grandezas vistos até então. O objetivo era que os alunos completassem uma linha tracejada, ao lado do símbolo, com o nome da grandeza representada. A lista foi a seguinte:

$v_m =$ _____

$\Delta d =$ _____

$\Delta t =$ _____

$d_f =$ _____

$d_i =$ _____

$t_f =$ _____

$t_i =$ _____

Continuou o professor: “*Está tudo no caderno, vocês que vão preencher!*”. Os alunos começaram, então, a se intercalar com as respostas. A partir dessas respostas o professor registrava o nome da grandeza no quadro. Vários alunos participaram.

Concluída a lista, o professor perguntou quais os alunos haviam chegado após a chamada. Registrou esses nomes em seu caderno de chamada e voltou para o quadro. Informou que, no *Sistema Internacional*, a unidade de medida da velocidade era “*metros por segundo, ou m/s*”. O sinal para a troca de períodos tocou Às 19h10min e, como na aula anterior, o professor o ignorou e seguiu sua aula, comentando que também havia outra unidade muito comum no nosso dia-a-dia, qual seja o “*quilômetro por hora, ou km/h*”. Convém lembrar que, para ambas as unidades, no quadro, só foram registrados os símbolos. Penso que teria sido uma oportunidade boa para esclarecer a confusão da grafia da palavra “quilômetro”, tantas vezes escrita equivocadamente com a letra “k”, em função da confusão entre símbolo e escrita.

A conclusão da aula se deu com o professor informando que a maioria dos problemas deveriam ser respondidos com a unidade de medida oficial do “S.I.” e, para isso deveriam “transformar uma unidade em outra”. Para isso, bastaria que eles “lembrassem de observar o desenho”, o qual transcrevi do quadro e representei na **Figura 9**:

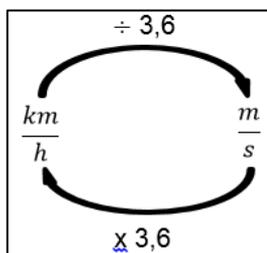


Figura 9: Mnemônico para memorização dos alunos - conversão de unidades.

Pedindo que os alunos cobrassem exemplos na aula seguinte, o professor se retirou da sala às 19h15min.

Refletindo sobre a observação dessa aula fiquei com a impressão de que, o objetivo maior da abordagem do professor consistia em fazer com que os alunos memorizassem os símbolos das grandezas e o que elas significavam textualmente apenas, sem a importância devida à compreensão do seu significado físico. Isso fica mais evidente após ter observado as aulas do Segundo Ano da EJA, nas quais o objetivo era “encaixar o valor no lugar certo”. Portanto, bastaria saber o “nome” do símbolo, e não o que ele significa.

Um ponto bastante importante que o professor não abordou consistiria em esclarecer a diferença física entre as grandezas *deslocamento* e *distância percorrida*, tendo dito, inclusive, na definição de velocidade média, que o tal “delta $d\hat{e}$ ” e a distância percorrida significavam a mesma coisa, o que, conceitualmente, não é verdade.

4.11 Observação 11 - dia 01/04/2019

TURMA 710 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 20h50min – 21h30min

De posse do “Questionário sobre Aulas de Física”, escolhi a aula do referido dia para aplicá-lo na turma 710. O questionário serviria para que, a partir das respostas dos alunos, eu pudesse nortear algumas iniciativas de sala de aula, quando o período de regência de aula tivesse início.

Por essa razão, antes de a aula iniciar, fui ao encontro do Professor X em outra turma, pouco antes do sinal para a troca de períodos soar. Pedi a ele que me autorizasse a entrar na sala da turma 710, tão logo o Professor Y deixasse a sala, a fim de distribuir o questionário aos alunos para que eles já pudessem iniciá-lo. O Professor X autorizou, e eu assim procedi.

Às 20h52min eu adentrei a sala, saudei os alunos e informei que eu iria distribuir um questionário, destinado a obter alguns dados para que eu pudesse elaborar as aulas que eu ministraria futuramente. Algumas alunas perguntaram se seria eu quem daria aula naquela noite. Eu respondi “*uma parte dela sim*”. Falei brevemente aos alunos (13 no total, sendo dez mulheres e três homens) sobre a importância de serem bem sinceros, e que não tivessem medo de responder com franqueza. Iniciei, então, a distribuição dos questionários.

Cerca de dois minutos depois, o Professor X entrou na sala, saudou os alunos e, de forma descontraída, falou aos seus alunos: “*Hoje é tudo com o colega Douglas aqui!*”. Sentou-se em dupla com uma aluna, bem à frente da mesa do professor, na qual eu já havia me instalado. O professor tirou de sua pasta o caderno de chamadas e o diário de classe. Entregou-me esses documentos e pediu para que eu procedesse com a chamada, à qual eu iniciei às 21h37min e concluí cinco minutos depois, com o registro da aula no diário de classe.

Após a chamada o professor me perguntou (num tom que todos podiam ouvir) se, após a entrega dos questionários os alunos estariam liberados. Eu informei que, de minha parte, tudo bem, pois eu só havia programado essa atividade. E assim foi acontecendo: cada aluno que concluía o questionário, entregava-o a mim e se retirava da sala. O último aluno a concluir a tarefa às 21h15min, quando encerrei a aula.

Os alunos, em geral, se mostraram bastante receptivos com a ideia de poderem contribuir para a elaboração das aulas que viriam. O que me pareceu foi que eles ficaram até mesmo um pouco surpresos de estarem sendo incluídos, de forma ativa no próprio processo de sua formação.

Quanto ao Professor X, novamente se mostrou totalmente acolhedor ao “colega” novato (eu). Deu-me toda a liberdade para proceder durante a aula e, gentilmente, já me deu atribuições. Enfim, possibilitou que eu sentisse uma atmosfera favorável para que eu, livremente, possa exercer minhas atividades de regência, que viriam dentro em breve.

4.12 Observação 12 - dia 11/04/2019

TURMA 710 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 20h50min – 21h30min

Passado mais de uma semana, retornei à atividade de observação da turma 710. Isso porque, no dia 03/04, em função de problemas com a rede de distribuição hidráulica, do prédio esteve em manutenção e as aulas, conseqüentemente, foram canceladas. Já no dia 09/04, fui surpreendido pelo fato de a aula da turma ter sido adiantada para o terceiro período da noite e, neste horário, eu não havia chegado ainda na escola. Assim, às 20h53min do presente dia, adentrei a sala de aula acompanhando o Professor X.

Havia 14 alunos na sala de aula, sendo nove mulheres e cinco homens. Logo que chegamos, o professor perguntou se os alunos haviam feito a tarefa de casa, que consistia na resolução de um exercício sobre velocidade média. Apenas uma aluna disse que havia feito. Vendo que os demais alunos não se manifestaram, o professor chamou atenção da turma, dizendo: *“Pelo que vejo, não devem nem ter lido...”*.

Foi, então, ao quadro e pediu que os alunos fornecessem os dados do exercício. Os dados eram os seguintes: $\Delta d = 12km$, $\Delta t = 2h$ e $v = ???$. A única consideração feita pelo professor antes da resolução foi perguntar qual seria a “fórmula” a utilizar. Como os alunos nada respondiam, o professor mostrou-se bastante contrariado e declarou: *“Vocês precisam memorizar as fórmulas ou não sairão daqui do Primeiro Ano. O ENEM é logo ali!”*. Com isso, foi ao quadro, escreveu a expressão:

$$v_m = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{120km}{2h} = \frac{60km}{h}.$$

Cabe aqui a importante menção de que o professor manteve os valores com suas respectivas unidades nos passos intermediários da equação. Algo que não havia ocorrido nas aulas anteriores.

Ao chegar no último passo da expressão o professor perguntou se a conta terminava aí. Os alunos disseram que não, pois tinha que ser “no S.I.”. Por isso, no quadro, armou a conta $60 \div 3,6$ e pediu para que os alunos a resolvessem, enquanto fazia a chamada. Iniciou a ação às 20h56min e levou quatro minutos para concluí-la.

Enquanto o professor realizava a chamada, percebi que uma das alunas, a mesma que dissera ter feito a tarefa em casa, revisava seu caderno em folhas anteriores. Possivelmente para verificar como se fazia o último passo do exercício, a conversão de unidade.

Levantando-se de sua cadeira, o professor questionou aos alunos se tinham conseguido concluir: “*Quanto deu?*”. Nenhum aluno se manifestou, o que, novamente, causou bastante insatisfação ao professor, que insistia na importância de os alunos realizarem as atividades, e que esperar para que ele resolvesse as questões não era uma estratégia inteligente. Os alunos continuaram sem demonstrar interesse em resolver o exercício. Por esse motivo, o professor disse: “*Pelo jeito, eu que terei de fazer.*”. E assim procedeu, obtendo o valor de, “aproximadamente” (segundo o próprio professor), 16,6m/s. Ao final da questão, o professor falou que era necessário que eles memorizassem o processo de conversão, posto que no ENEM não seria possível utilizar calculadora.

Dando continuidade a aula, o professor ditou uma série de cinco exercícios. O primeiro deles tinha o objetivo de calcular a velocidade média. O segundo, solicitava o cálculo do deslocamento (“espaço percorrido”). O terceiro e o quarto, respectivamente, pediam o intervalo de tempo e a distância percorrida. O quinto solicitava o cálculo da “velocidade escalar média, no S.I.”.

Com isso, o professor sugeriu que os exercícios fossem iniciados em sala, naquele momento, e concluídos em casa. Pediu ainda que os alunos o lembrassem de, na aula seguinte, iniciar o conteúdo de aceleração.

Daí em diante, o professor dedicou sua aula à resolução da primeira das questões dadas. Para motivar os alunos a resolverem-na, pediu para que verificassem nos exercícios anteriores, mais especificamente na “questão 1”, da qual deveriam “colar” a resolução. Para motivar os alunos (ou obrigá-los) a resolverem a questão, o professor voltou à sua mesa e, de lá, instigava-os: “*Quanto deu?*”, “*Terminaram?*”, “*Gostaria que me dessem a resposta?*”. Uma aluna, que até então não havia se manifestado, chamou o professor à sua mesa para que orientasse a resolução. O professor informou que ela estava no caminho certo. Após isso, dirigiu-se ao quadro e resolveu a questão. Dois minutos antes do sinal, às 21h28min o professor despediu-se da turma.

Observando a aula descrita, percebi que o professor se esforça muito para atingir o objetivo de que seus alunos tentem resolver as questões sugeridas em sala de aula. Entretanto, a forma insistente com que usa o ENEM ou a necessidade de “memorização” de fórmulas, parece deixar os alunos mais arredios em alguns momentos.

Quanto às questões, parecera-me em número demasiado e de resoluções basicamente iguais, tratando apenas álgebra e não abordando conceitos físicos necessários à compreensão dos fenômenos.

4.13 Observação 13 - dia 11/04/2019

TURMA 712 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 21h30min – 22h

A fim de compor a carga-horária mínima de observações, considerando que não pude assistir à aula da turma 710 nessa semana, permaneci da escola para observar a turma 712, a qual eu ainda não havia observado. Isso serviu como parâmetro para que eu verificasse se o professor conseguia manter as turmas do Primeiro Ano em sincronia com o conteúdo das aulas.

Adentramos a sala, pontualmente, às 21h30min. Havia 12 alunos em sala, sendo oito mulheres e quatro homens. Assim como na turma anterior, o professor estava conduzindo resoluções de exercícios sobre velocidade média. Pediu, então, que alguém lesse o primeiro dos problemas passados na aula anterior. A questão consistia em analisar uma reta numérica, representando valores de posições, em metros, cada um deles associado a instantes de tempo distintos. Os vários itens que compunham a questão solicitavam que, a partir de um dado tempo, fosse informada qual a posição respectiva, e vice-versa. Em resumo, uma questão bastante simples, que exigia dos alunos nada mais que sua capacidade visual, desde que soubessem, é claro, o que significavam as representações “ $d(m)$ ” e “ $t(s)$ ”. Pela dificuldade apresentada pelos alunos, pareceu-me que eles ignoravam ou não se importavam muito em saber os significados dos símbolos.

Uma aluna, muito incisiva em seu questionamento, pediu que o professor reexplicasse o exercício. Por essa razão, mesmo demonstrando espanto pela dúvida da aluna, o professor iniciou a explicação do exercício desde o início. A aluna percebeu a reação do professor, e reagiu com um: “*Desculpe professor, mas eu ainda não entendi. Estamos todos aqui para aprender, não é mesmo?*”. O professor concordou, mas disse a ela que todos precisavam revisar seus cadernos em casa, que questões semelhantes já tinham sido trabalhadas várias vezes. Falou ainda que o nível de complexidade das questões não poderia ser inferior àquele, pois dessa forma estaria subestimando a capacidade dos alunos.

Mesmo com a nova explicação, ainda havia alunas (muito agitadas, por sinal) que não conseguiam compreender a questão. Foi nesse momento que um dos alunos, que estava sentado bem à frente da mesa do professor, arriscou-se em uma explicação para as demais colegas. O professor permitiu que ele explicasse com suas próprias palavras, as quais, apesar de não terem

sido proferidas com o rigor da língua culta, foram muito adequadas para explicar o exercício. Com isso, as colegas demonstraram ter entendido a atividade.

Os questionamentos, então, mudaram de foco. No lugar de compreenderem a resolução da questão, a dúvida nesse momento passou a ser: “*Por que aquela reta? O que é isso?*”. O professor respondeu que havia várias formas de representar graficamente uma situação física. Que ele havia preferido aquela representação por ser mais simples, mas que poderia fazer com dois eixos também. Ao dizer isso, desenhou o plano cartesiano, classificando o eixo vertical como “*d(m)*” e o horizontal como “*t(s)*”. Para demonstrar sua utilidade, traçou alguns pontos no plano, os mesmos representados na reta. Por fim, mostrou o gráfico (reta) formada. Os alunos estiveram atentos à explicação e, a princípio, demonstraram maior entendimento nessa representação que na primeira.

Dando seguimento à aula, o professor pediu para que os alunos fizessem, sozinhos, a questão número 3, enquanto ele faria a chamada. Entretanto, logo no início da chamada, o professor disse aos alunos que, por estar sem seus óculos, estava com dificuldades em enxergar os nomes dos alunos. Por isso, pediu a aluna do questionamento incisivo para que fizesse a chamada para ele. Meio sem jeito a aluna disse que “*tudo bem!*”. Curioso foi o fato de, ao mesmo tempo que a aluna chamava os nomes de seus colegas, o professor iniciou a resolução da questão número 2, no quadro. A consequência foi a sobreposição de três vozes: de uma aluna ditando os dados do problema, do professor interagindo na resolução da questão e da aluna fazendo a chamada. Ou seja, não era possível compreender direito nenhuma das atividades que estavam sendo feitas.

Copiei do quadro os dados da questão. Tratava-se de um problema simples de velocidade média, a qual era solicitada a partir dos dados deslocamento (“intervalo de distância”, segundo o professor) e intervalo de tempo. O professor resolveu a questão e perguntou à aluna que fizera a chamada se ela tinha compreendido. Ela respondeu: “*Claro que não professor, estava prestando atenção à chamada!*”. Ele concordou com ela e repetiu a explicação. O resultado da conta estava expresso em km/h.

Uma aluna perguntou se sempre deveria escrever a “fórmula completa” $\left(v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}\right)$, ou se poderia escrever somente até o $v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$. O professor recomendou que ela sempre escrevesse a forma completa, para que pudesse “memorizar a fórmula”. Seguiu o professor: “*E se eu pedisse no S.I.?*”. A mesma aluna respondeu: “*Aí tem que ser em ‘eme’ sobre ‘esse’!*”, ou seja (metros por segundo). O professor ouviu a aluna e, no quadro escreveu a divisão de 60 km/h (o resultado da conta) por 3,6. A aluna assentiu com um “*isso mesmo*”

professor”. A conta foi resolvida detalhadamente pelo professor e a aula foi encerrada, às 21h56min.

Analisando a aula descrita acima, foi possível perceber que o último período de aula, além de ser mais curto, também é afetado pela agitação dos alunos. O que é bem compreensível pois, a maioria dos alunos da EJA exercem suas atividades profissionais ao longo do dia e, próximo das 22h já estão bem ansiosos para voltarem para suas casas nas quais, muitas vezes, ainda têm uma terceira jornada como pais e mães. Mesmo assim, percebi que houve esforço e participação daqueles que estiveram presentes.

Chamou atenção também a falta de significado atribuído pelos alunos aos símbolos e unidades. Mais uma vez, o “*eme*” só significava uma letra, e não um símbolo que remete a uma unidade física, utilizada por todos diariamente, o “metro”. E essa característica parece-me diretamente ligada à postura do professor quando ouve os alunos se referirem às unidades sem a devida importância. Ele simplesmente não retoma essas referências e tenta esclarecer. No lugar disso, opta por convencer os alunos quanto à importância da memorização de equações. Uma questão de prioridades, é verdade, mas que, na minha opinião, acaba por justificar a falta de significados físicos durante toda a aula.

4.14 Observação 14 - dia 16/04/2019

TURMA 710 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 21h30min – 22h

Nessa noite, enquanto eu aguardava o Professor X comparecer à sala da turma 710, uma situação inusitada aconteceu, quando da troca de períodos. Uma das alunas da turma, a qual chamarei **Aluna 1**, uma das mais participativas em todas as aulas que observei, foi ao meu encontro para me pedir um conselho: perguntou se eu achava que ela deveria parar a aula, se necessário, e pedir ao Professor X para que explicasse novamente como se resolviam as questões de velocidade média. Eu disse a que deveria, sim, esclarecer toda e qualquer dúvida com o professor, que eu tinha convicção que ele não iria se zangar com isso. Ao ouvir isso a **Aluna 1** pareceu mais confiante, e comentou comigo que faria isso tão logo a aula começasse.

Nesse momento, surgiu o Professor X no corredor. Cumprimentou-nos e entrou na sala, às 21h33min. Fez sua pergunta tradicional (“*onde parei na última aula?*”) e deu a entender que iniciaria correções de questões anteriormente propostas. Verifiquei, nesse momento, quantos

alunos estavam presentes: havia 18 alunos, sendo cinco homens e 13 mulheres. Foi então que a **Aluna 1** interpelou o professor, conforme havia dito:

Aluna 1: *“Professor, por favor, não me xingue! Mas não estou conseguindo entender a matéria!”*.

Professor X: *“Não posso e nem pretendia te xingar. Qual a sua dúvida?”*.

Aluna 1: *“Todas professor... Não sei nem como começar!”*.

Professor X: *“Mas você tentou fazer? Quanto tempo tu tens pego o caderno em casa para tentar resolver as questões?”*.

Aluna 1: *“Professor! Eu tenho tentado fazer em casa... Mas, simplesmente, não consigo!”*.

Alguns alunos de outra turma, então, apareceram na porta perguntando ao professor se haveria aula no dia seguinte. Isso fez com que o diálogo entre o professor e a aluna fosse interrompido. O professor saiu da sala e, durante um rápido instante, esteve conversando com esses alunos.

Ao retornar à sala, o professor foi ao quadro e escreveu os dados de um dos problemas que já havia passado e até mesmo corrigido na aula anterior. Perguntou à aluna se ela havia entendido as informações, se conseguia interpretá-las. A aluna informou que “sim”, entendia aquilo que havia sido escrito no quadro. Porém, não conseguia compreender o desenvolvimento. Seguiu-se breve diálogo:

Professor X: *“Então tu já sabes o principal... O resto é fácil!”*.

Aluna 1: *“Fácil para o senhor, que é o professor!”*.

O professor pareceu ter ficado contrariado com esse comentário e, por isso, iniciou um discurso (em tom de sermão), que se estendeu por longos minutos. A intenção era fazer com que os alunos compreendessem que o conteúdo não era algo inacessível aos alunos. Que não era algo que só ele (professor) seria capaz de compreender. Durante todo o discurso, os alunos (todos eles) permaneceram em silêncio, escutando atentamente o professor.

Terminado esse momento, o professor retomou a resolução da questão. Pediu para que a **Aluna 1** a lesse novamente. Ela assim o fez. O professor, então, começou a, detalhadamente, discutir cada ponto da questão, no intuito de os alunos “enxergarem” a situação descrita e os fenômenos físicos envolvidos. O problema fornecia o deslocamento (em quilômetros) e o tempo (em horas), e pedia a velocidade (em metros por segundo).

Conforme o professor ia desenvolvendo a resolução de forma comentada, a **Aluna 1** deu vários sinais de que estava entendendo a explicação. Ao encontrar um valor de velocidade (em km/h), o professor perguntou à turma se era com aquele resultado que a conta finalizava. Alguns alunos deram a entender que sim, que havia terminado o problema e que a resposta encontrada

estava correta. Entretanto, ao lerem de novo a última frase do problema, a pedido do professor, alguns alunos se deram conta de que o valor deveria estar em unidades do S.I. Ao ouvir isso o professor perguntou: “*Certo! Então o que temos de fazer ainda?*”. Duas alunas responderam: “*Dividir por 3,6.*”. Assim, o professor orientou que procedessem dessa forma enquanto fariam a chamada.

Três minutos após (às 21h53min), o professor levantou-se de sua cadeira e perguntou aos alunos quanto havia resultado a conta. A **Aluna 1** informou que encontrara o resultado “ $v = 16,6$ ”. O professor perguntou se os demais colegas concordavam. A maioria respondeu que sim, o que julgo não ser algo a se estranhar, posto que o mesmo problema já tinha sido corrigido na aula passada. Para mostrar que a resposta estava correta, o professor realizou a divisão no quadro. Assim, às 21h57min a aula foi encerrada. Algumas alunas, porém, acabaram ficando mais alguns minutos em sala, mostrando outras questões em seus cadernos, para que o professor dissesse se elas estavam indo bem ou não.

Analisando a aula acima descrita, percebi o quanto pode ser importante construir uma boa relação com os alunos. Isso porque, a partir do conselho pedido pela aluna que me abordara, foi possível encorajá-la a esclarecer algumas dúvidas sobre o conteúdo e, quem sabe, dar algum sentido à sua aprendizagem. Inclusive, convêm registrar que a **Aluna 1** veio até mim, rapidamente durante a chamada, para me agradecer pelo incentivo, visivelmente satisfeita por ter entendido a questão.

Quanto à ação do professor, no sentido de dar um norte aos estudos dos alunos, embora eu tenha achado que fora demasiado o tempo despendido para o “sermão”, foi muito útil para que os alunos ficassem atentos à explicação que se seguiu, demonstrando, logo após o discurso do professor, que haviam entendido a atividade passada.

4.15 Observação 15 - dia 23/04/2019

TURMA 710 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 21h30min – 22h

Como a quinta-feira subsequente à aula de 16/04 fora a “Quinta-Feira Santa” (dia esse em que não houve aula na escola), voltei a observar a turma 710 apenas uma semana depois. Assim, às 21h33min, entrei na sala de aula acompanhando o Professor X.

O professor cumprimentou a turma e manteve um clima descontraído por algum tempo, brincando com os alunos. Perguntou qual o último exercício que havia passado. Surpreendeu-se quando os alunos o informaram que havia “ditado” até o número 6. Disse assim: “*Só isso!? Eu estou muito bonzinho com vocês!*”. Comentou então que passaria mais problemas para que eles resolvessem. A **Aluna 1** (a mesma que me abordara fora da sala, na aula anterior) protestou com o professor: “*Não professor! Corrija as outras em vez de passar mais... Precisamos saber se fizemos certo!*”. O professor ignorou o comentário da aluna e iniciou o ditado.

Nesse momento, verifiquei que havia 17 alunos em sala, sendo 11 mulheres e seis homens. Quanto ao problema passado, o número 7, tratava-se de um exercício de identificação de valores em uma “*função horária*” do MRU. A expressão era a seguinte:

$$d = 20 + 3t.$$

Chamou a minha atenção, entretanto, o fato de o professor ter abordado uma questão de MRU sem ter iniciado tal conteúdo naquela turma. Lembrando, o último conteúdo iniciado tinha sido “*velocidade média*”.

Foi nesse instante que um aluno questionou o professor. A única parte da dúvida que consegui ouvir foi: “*... que triângulo era aquele professor?*”. Por “*triângulo*” o professor pensou que o aluno se referia à letra “ Δ ”. E, por isso, novamente definiu o “*intervalo de tempo*” (Δt) e o “*intervalo de distância*” (Δd). O aluno disse que não era bem aquilo e pediu para ir até o professor para mostrar a dúvida em seu caderno. Ao ver as anotações do aluno, o professor disse que “*não havia ensinado aquilo*”, que era uma “*forma de memorização utilizada em cursinhos pré-vestibulares*”. O triângulo, com efeito, nada mais era que o artifício mnemônico conhecido popularmente como o “*Deus vê tudo*”. Disse ainda, para justificar a não abordagem do referido mnemônico, que queria que os alunos “*memorizassem as fórmulas primeiro, depois os ‘macetes’*”. Com isso, o aluno voltou para o seu lugar e o professor iniciou a chamada, às 21h42min.

Durante a chamada, recordo que uma das alunas atendeu uma ligação e, sem nenhum constrangimento, começou a falar ao telefone. O professor não percebera o ocorrido ou, simplesmente, ignorara. Em três minutos o professor concluiu a chamada.

Encaminhando o final da aula, o professor ditou mais dois exercícios. O número 8 apresentava uma série de itens, cada um deles com um valor de deslocamento (com sinal), para que os movimentos fossem classificados como “*retrógrado*”, “*progressivo*” e “*de repouso*”. O exercício número 9 também era composto de vários itens, todos eles com valores de velocidade, cujo objetivo era converter as unidades de “*m/s*” para “*km/h*” e vice-versa. A última ação do professor foi abrir espaço para dúvidas, às 21h52min. Como nenhum aluno se manifestou com

dúvidas, da mesma forma como na aula anterior, o professor seguiu com um momento de crítica aos alunos, que se estendeu até às 21h56min, quando a aula foi encerrada.

Um dos pontos que mais chamou atenção nessa aula foi o fato de o professor ter abordado uma questão que envolvia um conhecimento mínimo do conteúdo de MRU sem ter feito qualquer referência sobre o mesmo. Em uma primeira reflexão, julguei que o professor havia feito alguma confusão entre os conteúdos que abordara nas diferentes turmas do Primeiro Ano. Afinal, algumas turmas estão mais adiantadas que outras. Porém, a informação dos alunos logo no início da aula, de que o conteúdo era “velocidade média”, torna sem sentido o meu julgamento. De fato, não consegui entender a intenção do professor.

Cabe ainda uma última referência, essa em relação ao momento de críticas (ou “sermões”) do professor à postura dos alunos. Por duas aulas seguidas, o professor dedicou um tempo demasiado (frente ao curto tempo de trinta minutos) para chamar atenção de alunos. Isso que eles não estavam incorrendo em atitudes de indisciplina ou tumulto. É verdade que aconselhar os alunos a estudar faz parte da ação do docente, porém, dada a realidade diferente da EJA (muitos alunos já bem maduros), utilizar um tempo grande para chamar atenção desses alunos, não me pareceu uma estratégia interessante.

4.16 Observação 16 - dia 25/04/2019

TURMA 710 – Primeiro Ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Um período de aula – 20h50min – 21h30min

Demoramos um pouco para entrar na sala de aula da turma. Isso porque o Professor X demorou um mais do que o costume para sair da turma cujo período antecedia a aula da turma 710. Por isso, entramos em sala às 21h56min. Havia 11 alunas e sete alunos presentes.

Feita a saudação aos alunos, o professor informou que aquela aula seria dedicada à correção dos exercícios apenas. Perguntou, então, qual teria sido o último exercício corrigido. Algumas alunas informaram que ele deveria seguir a partir do exercício 3. Com a informação o professor se dirigiu ao quadro, onde registrava informações pertinentes ao exercício 3, conforme os alunos iam falando. Tratava-se de um exercício de substituição de valores em uma equação, que ao final forneceria o valor do deslocamento, ou “*intervalo de distância*”.

Perguntou à turma: “*qual a fórmula?*”. Ninguém respondeu. Ele insistiu na pergunta e disse que os alunos teriam de “*memorizar as fórmulas*”. Uma das alunas, a **Aluna 1**, arriscou

uma resposta, ditando a equação da velocidade média. O professor informou que a aluna estava correta, e incrementou: “*que também pode ser escrita como $\frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$...*”. Assim, escreveu a equação no quadro, substituiu os valores e calculou o deslocamento. Após, pediu que os alunos “*preparassem o número 4*”, enquanto ele fazia a chamada. Durante a realização da chamada, notei que a **Aluna 1** (a qual estava acompanhada de sua filha pequena), juntamente com uma colega, tentavam resolver o exercício solicitado pelo professor.

Sem concluir a chamada, o professor foi até o quadro e escreveu as informações pertinentes ao exercício, que solicitava o cálculo do intervalo de tempo, a partir dos tempos inicial e final. Estranhei, contudo, o fato de o professor ter utilizado os símbolos de minuto (') e segundo (") de arco para representar as unidades de tempo. Com isso, pediu que os alunos dissessem como fazer o exercício. A **Aluna 1** sugeriu que fosse resolvida a seguinte equação:

$$\Delta t = t_i - t_f.$$

O professor escreveu a equação tal e qual a aluna havia sugerido e perguntou ao restante da turma se todos concordavam. Antes que qualquer aluno respondesse, a própria **Aluna 1** disse:

Aluna 1: “*Mas no caderno está ao contrário... Eu faria assim (como havia dito)... Mas vai dar negativo. Mas o tempo não pode ser negativo né?*”.

Sem dar muita ênfase à reflexão da aluna, o professor assentiu discretamente com a cabeça e escreveu a expressão da variação do tempo na ordem adequada, substituindo as variáveis pelos valores fornecidos no exercício. De uma forma dialogada, resolveu, então, o exercício. Ao concluir, retornou para sua mesa para continuar a chamada, enquanto os alunos copiavam a resolução descrita no quadro.

Finalizada a chamada, o professor retornou ao quadro e pediu que os alunos fornecessem os dados do exercício 5. Novamente, foi a **Aluna 1** quem os forneceu. Era um exercício de cálculo do deslocamento, a partir das posições final e inicial de um corpo. O professor perguntou qual deveria ser a “*fórmula*” a utilizar. Uma outra aluna sugeriu “ $\Delta d = \frac{\Delta d}{\Delta t}$ ”, mas logo se deu conta de que havia uma incoerência, de que havia respondido apenas por “*instinto*”. Utilizando a equação adequada, o professor resolveu o exercício no quadro.

Para finalizar a aula, o professor solicitou as informações do exercício 6. Uma das alunas que ainda não havia participado ditou-as para o professor, que as registrou no quadro. Os dados eram o intervalo de tempo e o deslocamento realizado por um carro. Solicitava, assim, o cálculo da velocidade média. Para estimular os alunos, o professor pediu a uma das alunas que dissesse a fórmula a utilizar. A aluna disse que não sabia, que estava com um “*bloqueio*” com aquele

tipo de exercício. Ouvindo isso, uma de suas colegas foi até ela e começou a auxiliá-la. Percebendo isso, o professor não tentou interferir o diálogo, apenas ficara a observar, como se supervisionasse a troca entre as colegas.

Cerca de um minuto depois, o professor resolveu o exercício, encontrando o valor de 50km/h. A **Aluna 1**, porém, disse ao professor: “*Mas é no SI!*”. Ao que o professor respondeu: “*Ah! Então eu fiz errado? Isso mesmo! Tem que transformar. Façam isso dividindo por 3,6*”. Dizendo isso, percebeu que o horário já avançava às 21h34min e encerrou a aula.

Relativos à aula acima descrita, dois pontos chamaram a minha atenção. O primeiro tem a ver com a pouca ênfase dada pelo professor à reflexão da aluna, quando ela mesma, sozinha, concluiu que o intervalo de tempo não poderia ser negativo. Creio que poderia ter sido uma oportunidade importante para desmistificar qualquer dúvida ou concepção prévia da aluna em relação à medida ou cálculo de grandezas.

O outro ponto tem a ver com a percepção do professor em relação à interação entre os alunos. Afinal, quando uma das colegas saiu em “socorro” da outra, sabiamente, o professor deixou que elas discutissem entre si, ação que, a princípio, atingiu o resultado esperado, pois a aluna auxiliada aparentou ter compreendido a explicação da colega.

4.17 Observação 17 - dia 30/04/2019

TURMAS 710, 711, 712 e 713 – Primeiros Anos do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Quatro períodos de aula – 18h30min – 21h30min

Professores e palestrantes diversos

Em função de se tratar da véspera do feriado do Dia Internacional do Trabalhador, a Escola promoveu um importante evento dedicado aos alunos da EJA, todos adultos e grande parte empregados ou em busca de emprego. Tratava-se do “II Dia do Trabalhador da EJA”. Até às 19h, os professores estiveram empenhados em organizar o espaço escolar para que três palestras fossem executadas ao mesmo tempo, abrangendo, dessa forma, todas as turmas da EJA, que intercaladamente (organizadas em grupos de turmas) assistiriam às mesmas palestras. Os temas eram os seguintes: “Painel da Reforma da Previdência”, “Painel Origem do Dia Internacional do Trabalho” e “Painel Mulheres Trabalhadoras”. A **Figura 10** apresenta um painel com o cronograma das palestras:

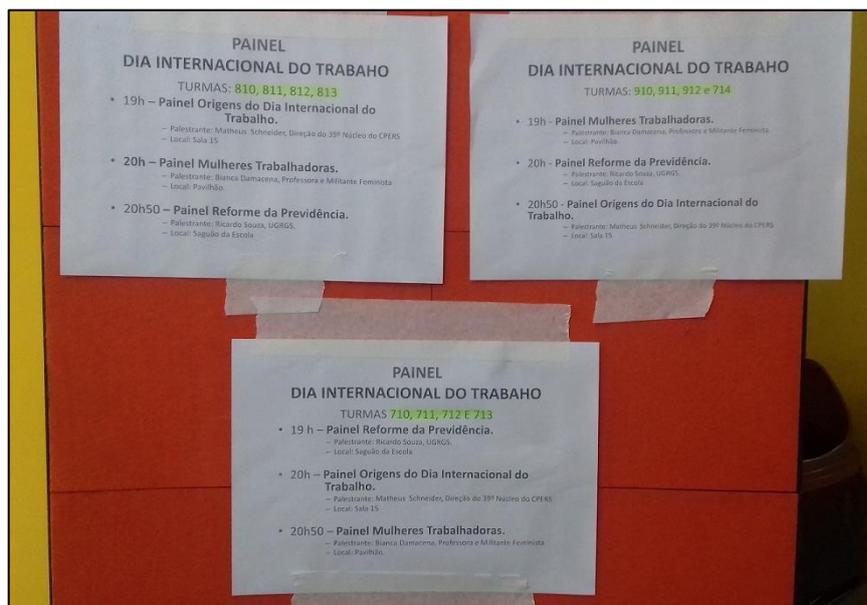


Figura 10: Cronograma das palestras do Dia do Trabalhador.

Como de costume, acompanhei os poucos alunos da turma 710 que haviam comparecido. Ao todo, apenas cinco alunos estiveram presentes. Vários pontos polêmicos foram abordados em todos os painéis, sobretudo aqueles que se relacionavam com a Reforma da Previdência proposta pelo atual Governo.

De uma forma geral, os alunos das várias turmas que estiveram presentes foram muito participativos, demonstrando uma capacidade argumentativa bastante substancial, a qual eu ainda não havia presenciado em minhas observações nas aulas de física, mesmo tendo observado várias turmas. No que se refere à temática do trabalhador brasileiro e do emprego, a maioria dos alunos que participou demonstrou bastante preocupação com o atual cenário.

Ter observado as mesmas turmas em uma situação diferente (fora da sala de aula de física), fez com que eu percebesse que aqueles alunos poderiam estar ali sem ser apenas “por estar”, sem nenhum interesse além do Certificado de Conclusão do Ensino Médio. Mas, para que esse interesse fosse demonstrado, deveria eu, quando assumisse a condição de regente, proporcionar um ambiente de estudo no qual eles pudessem identificar pontos relevantes às suas vidas, que fizesse algum sentido dentro da realidade (experiências) desses alunos.

5 PLANEJAMENTO E REGÊNCIA

No período de 07/05/2019 até 19/06/2019, desenvolvi o período de regência junto à turma 710. Durante esse período, diversas alterações de planos foram realizadas, razão pela qual o Cronograma de Regência (**Apêndice F**) teve dez versões diferentes. As razões dessas alterações foram diversas: minha inexperiência na função, adiantamentos de períodos em função de não comparecimento de professores, paralisações de professores em dias determinados (sobretudo em função de reivindicações salariais), uma palestra e até mesmo o não comparecimento da turma em uma das aulas.

Além das diversas versões de cronograma e planos, esses imprevistos tiveram como consequência a necessidade de planejar a Aula 15, uma a mais que as 14 aulas exigidas. Abaixo, seguem os planos de cada aula e os relatos de regência correspondentes, dispostos dessa maneira (dia-a-dia) para que o leitor possa verificar o quão próxima (ou não) do planejado a aula foi desenvolvida. No **Apêndice G**, apresento os principais *slides* que utilizei no período de regência. Para a elaboração das aulas, baseei-me, em Hewitt (2011).

5.1 Aula 1 - dia 07/05/2019

PLANO DE AULA (1) - Introdução à Unidade Didática

(Um período de 30min)

Conteúdo: Velocidade e Aceleração.

Objetivos de ensino:

- Apresentar as respostas do questionário previamente preenchido pelos alunos e promover o debate sobre a relevância do ensino de física;
- Apresentar o conteúdo da unidade didática a ser trabalhada, contextualizando a partir de situações do cotidiano;
- Demonstrar, através da contextualização do trânsito, situações nas quais os movimentos acelerado e uniforme estão presentes e conscientizar os alunos da EJA para a importância de dirigirem com responsabilidade, a partir da análise de velocidade e aceleração em uma frenagem de automóvel.

Procedimentos:Atividade Inicial (~10min):

Logo que eu entrar em sala, me apresentarei novamente à turma e informarei que, desta data até o final de junho, serei o Professor regente da disciplina de física. Informarei que serão 14 encontros, nos quais será dada continuidade à matéria ministrada pelo Professor X. Logo na sequência, iniciarei a apresentação do primeiro *slide*, através do qual os alunos terão conhecimento dos principais pontos levantados a partir do questionário distribuído à turma em 01/04/2019. Informarei que a unidade didática que desenvolvi foi baseada em suas respostas e terá, como objetivo geral, dar um significado da relevância do estudo de física para a vida de cada um dos alunos, através de uma grande temática: “*O estudo dos movimentos retilíneos através da análise de situações do trânsito*”.

Desenvolvimento (~18min):

Após a apresentação inicial, iniciarei uma pequena discussão com os alunos, envolvendo o limite máximo de velocidade da Avenida Bento Gonçalves (onde a Escola está localizada), o controlador eletrônico de velocidade próximo à escola (distante quase 300m) e as consequências que poderão haver se um dos alunos, enquanto motoristas, estiverem dirigindo a 70km/h (10km/h acima do limite máximo) nesse trecho. Serão projetadas imagens extraídas do site *Google Maps*, as quais foram editadas por mim, de forma a apresentarem todos os aspectos anteriormente citados. Espero que, com essa discussão, os alunos concluam provisoriamente que a única consequência da conduta do motorista que dirige acima do limite seja a multa de trânsito. No momento em que eu perceber que o debate estiver indo por essa linha, exibirei o primeiro vídeo que preparei, produzido pela Rede Globo, e exibido no Programa Auto Esporte, no dia 25/julho/2010¹³. Ao final da exibição, comentarei com os alunos que o excesso de velocidade tem consequências que vão muito além de questões financeiras ou de pontuação na CNH. Que as consequências estão diretamente ligadas à preservação (ou não) da vida.

Fechamento (~2min):

Para dar suporte ao meu último comentário do Desenvolvimento da aula, exibirei o segundo vídeo preparado, através do qual se verifica que um aumento da velocidade em

¹³ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=6SfyutHzM6o>.

“apenas” 17km/h pode provocar um acidente, em virtude de dois aspectos importantes e inter-relacionados, os quais serão estudados, a partir da próxima aula, dentro do escopo da física: tempo de reação de um motorista e espaço necessário para frenagem.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Apresentação de *slides*;
- Exposição dialogada;
- Apresentação de vídeos: “Veja o que acontece ao andar 10km/h acima do limite de velocidade” - editado (2min30s) e “LTSA - Spot The Difference (New Zealand)¹⁴” – editado (30s).

REGÊNCIA (1)

A primeira noite de regência como professor de física da turma 710 iniciou bem antes do horário da aula, por volta das 20h50min, quando cheguei na escola, com grande expectativa. Mesmo já tendo preparado toda a aula para ser ministrada com o uso de projetor na própria sala de aula da turma, em função do escasso tempo de duração do último período da noite, pedi para utilizar a sala multimídia da escola. Trata-se de uma espécie de auditório (chamado de “pavilhão” por professores e alunos), equipado com televisor de LED de 40 polegadas, no qual bastaria conectar o meu próprio *notebook* através de um cabo HDMI. Isso me poupou um tempo bastante importante, afinal, quando o quarto período terminou, bastou deslocar os alunos para uma sala na qual as instalações já estavam prontas (e testadas) para a aula.

Ainda antes de conduzir os alunos para a sala, fui até a turma na qual o Professor X estava conduzindo sua aula (turma 714). Informei que eu já havia preparado o pavilhão para a aula. A fim de me ajudar, o Professor X foi até a sala da turma 710 e pediu para que seu colega (Professor J) liberasse os alunos às 21h25min, para que o tempo de deslocamento até o pavilhão não afetasse o já curto período. O Professor J concordou, mas pediu para que eu ficasse monitorando o tempo e, quando chegasse o horário, sinalizasse batendo na porta.

Conforme o combinado, às 21h25min, bati na porta. Gentilmente, o Professor J a abriu e disse aos alunos para que prestassem atenção no que eu iria dizer. Então, disse aos alunos que a aula seria no pavilhão. Pedi para que organizassem seu material e, de forma célere, se

¹⁴ Disponível em https://www.youtube.com/watch?time_continue=30&v=p7d416FuvGQ).

dirigissem para lá. Aguardei a saída dos alunos (para que nenhum ficasse na sala) e fui acompanhando-os. Como a sala estava chaveada, alguns alunos ficaram me aguardando diante da porta.

Entrando na sala, pedi que os alunos ficassem dispostos o mais à frente possível, para que ninguém corresse o risco de não visualizar as informações dos *slides*. Mesmo pedindo, algumas alunas, seja por timidez ou não afinidade com os demais colegas que estavam mais à frente, preferiram ficar mais atrás, nas últimas cadeiras.

Para evitar perdas de tempo, contei o número de alunos presentes (13) e passei uma folha numerada, a fim de que eles escrevessem seus nomes. Assim, para a chamada, pude contabilizar três homens e dez mulheres. Iniciei a aula me apresentando novamente. Informei que seriam 14 encontros, através dos quais eu tentaria mostrar a eles que havia uma razão em estudar física. Que essa razão poderia ser mais do que apenas cumprir uma obrigação curricular. Disse enfim que, para atingir esse objetivo, eu havia preparado a sequência de aulas me baseando no questionário que os alunos haviam respondido, cerca de um mês antes. Perguntei se eles lembravam do questionário. Mais ou menos metade da turma respondeu afirmativamente. Outros representaram não lembrar, o que fez sentido para mim, dado que na aula na qual o questionário foi fornecido, o número de alunos presentes fora bem pequeno.

Nesse momento, o Professor X entrou na sala de aula e se dirigiu para as últimas cadeiras, de onde ficou observando a aula. Então, perguntei aos alunos se eles recordavam do conteúdo que estavam vendo em física. As respostas foram: “*velocidade*”, “*posição*”, “*tempo*”... Com isso, perguntei a eles se todas as respostas dadas não estavam relacionadas a “*movimentos*”. Eles concordaram. Foi então que disse para eles que, além das respostas dos questionários, também eu havia pensado em uma forma de eles estudarem e aprenderem mais sobre os tais “*movimentos*”. Para isso, nada melhor do que estudar os movimentos dentro de uma realidade na qual todos eles, adultos, estavam inseridos: a realidade do trânsito.

Iniciei, com isso, a apresentação de *slides*. A primeira lâmina continha apenas uma expressão, simbolizando uma pergunta que provavelmente a maioria dos alunos se faziam: “*Física!! Pra quê?*”. Quando li a frase escrita na lâmina, muitas alunas expressaram uma reação de concordância como se, de fato, aquela fosse uma pergunta para a qual não haviam ainda encontrado uma resposta. A apresentação seguiu, com a divulgação de algumas respostas coletadas dos questionários. Esse momento foi conduzido com bastante atenção, participação e senso de humor, seja da minha parte como da parte dos próprios alunos. Para criar um ambiente de proximidade com os alunos, brinquei com eles pedindo que, à medida que as perguntas

fossem projetadas no televisor, eles “não se acusassem” e tampouco “dessem *spoilers*” das respostas que viriam. Foi um momento de bastante troca entre mim e os alunos.

Finalizada a apresentação do questionário com suas respostas, seguiu-se, também em *slides*, a apresentação da unidade didática propriamente dita. Nas lâminas havia várias imagens relacionadas a automóveis e ao trânsito (como placas de limite de velocidade, controladores eletrônicos etc.) que remetiam ao estudo dos movimentos. O ponto alto dessa apresentação fora quando eu desafiei a compreensão dos alunos com a lâmina que insinuava que o pedal do freio era responsável por “acelerar” um carro. Ao verem isso no quadro, os alunos discutiam, e diziam que eu havia errado a referência nos *slides*. Disse a eles que aquele tópico seria amplamente discutido na aula seguinte, mas que mesmo assim eu iria perguntar: “O que vocês entendem por acelerar um carro?”. Alguns alunos responderam que significava “pisar no acelerador para aumentar a velocidade do carro”. Foi então que disse a eles que pensassem melhor no assunto e refletissem sobre o significado da palavra “mudança”, no lugar de “aumento”.

Passada essa parte, demonstrei nas lâminas a metodologia da “*Instrução pelos Colegas*”, a qual seria utilizada para que eles desenvolvessem a habilidade de aprender com seus pares, através de um sistema de votação bastante interativo e visualmente atrativo. A sequência seria realizada por um vídeo que demonstraria o experimento do volante que desenvolve seu movimento, acelerado, ao longo de um trilho inclinado. Infelizmente, quando da execução do vídeo, fui surpreendido por um erro logo no início da sua execução. Só consegui resolver o problema reiniciando o computador. Todo o processo, desde o início do erro até a reinicialização do dispositivo, demorou cerca de cinco minutos.

Julguei que seria arriscado tentar executar o mesmo vídeo novamente. Por isso, avancei para a pergunta mais importante da aula: “qual poderia ser a consequência se os alunos passassem de carro pelo “pardal” próximo à escola, com uma velocidade de 70km/h (10km/h acima do limite máximo permitido)?”. Como eu já imaginava, a resposta majoritária foi “*vou ser multado*”. Para provocar a reflexão dos alunos quanto às consequências da ação, executei um dos dois vídeos preparados para a conclusão da aula, denominado “*Veja o que acontece ao andar 10km/h acima do limite de velocidade*”. Os alunos estiveram bem atentos durante os 2,5min de duração do vídeo. Disse para os alunos que, no vídeo, as consequências foram puramente materiais e, por essa razão, deveriam prestar atenção no último vídeo que eu havia preparado, denominado “*LTSA - Spot The Difference (New Zealand)*”, com duração de 30s. Não foi possível avançar para uma discussão relativa ao vídeo, pois o horário já avançava às 22h3min. Percebendo isso, pedi que pesquisassem na internet (em casa) a expressão “Tempo

de Reação”, a qual seria melhor explorada na aula seguinte. Encerrei a aula e me despedi dos alunos.

Em relação à aula, o ponto forte foi a atenção dos alunos à apresentação de *slides* e aos questionamentos que eu fiz ao longo da aula. De fato, bastou apresentar “algo diferente” daquilo que estavam acostumados para que eles se interessassem pela aula, participassem e discutissem.

O ponto fraco da aula, infelizmente, esteve na conta do problema de informática que meu *notebook* apresentara. Em função do longo tempo sem o funcionamento correto do aparelho (5min dentro dos 30min de aula), os alunos se dispersaram muito, ainda mais que o erro se deu nos últimos minutos de aula. Por mais que os alunos estivessem conectados com a aula, ultrapassar a margem das 22h deixou-os muito inquietos, pois grande parte depende de ônibus, cujo horário é próximo das 22h.

5.2 Aula 2 - dia 09/05/2019

PLANO DE AULA (2)

(Um período de 40min)

Conteúdo: Velocidade Média, Aceleração Média, Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV) e Introdução aos Gráficos dos movimentos.

Objetivos de ensino:

- Oportunizar a reflexão de uma situação problema: tempo de reação do motorista diante do surgimento de obstáculos.
- Recapitular a reflexão da situação problema (vídeo da aula passada) definindo as características e os conceitos dos movimentos retilíneos uniforme e acelerado, enfatizando as unidades de medida;
- Analisar a composição dos movimentos uniforme e acelerado, a partir das situações abordadas;
- Mostrar a aplicabilidade das equações do movimento para a previsão das consequências de situações do cotidiano;
- Enunciar a aceleração média, esclarecendo a sua unidade de medida;
- Apresentar o método de obtenção indireta do deslocamento, a partir do cálculo da área da figura sob o gráfico de v vs t .

Procedimentos:

Atividade Inicial (~5min):

Iniciarei a aula cumprimentando a turma e fazendo uma breve recapitulação dos pontos iniciados com os quais encerrei a aula anterior, quais sejam, “tempo de reação do motorista” e “espaço necessário para frenagem”. Comentarei que estudaremos a física envolvida em situações de trânsito nas quais esses dois assuntos estarão relacionados. Por esse motivo, argumentarei com eles que será a partir desse ponto que faremos uso de gráficos e equações (ferramentas matemáticas) de forma associada, para que possamos realizar algumas previsões teóricas e, com isso, transpor o conhecimento da disciplina para situações do cotidiano.

Desenvolvimento (~30min):

Para conduzir a aula, exibirei novamente o vídeo “LTSA - Spot The Difference (New Zealand)”, para que os alunos possam lembrar ou até mesmo assistirem pela primeira vez o conteúdo, caso não tenham comparecido à primeira aula. Logo após, iniciarei a apresentação de *slides* elaborada para essa aula, na qual será abordada a questão do *tempo de reação* como uma atividade cerebral, necessária para que um indivíduo execute uma ação frente ao surgimento de uma ocorrência não prevista. Num primeiro momento, motivarei a reflexão dos alunos através de uma situação do futebol, na qual um goleiro tem que reagir diante da ação de um atacante. Explicarei, com isso, que esse processo é análogo ao que ocorre quando um motorista percebe o surgimento de um obstáculo, por exemplo, e precisa reagir com o desvio do carro ou com a frenagem. Argumentarei que esse processo, por mais rápido que possa ser, levará um tempo mínimo para acontecer, e que isso, associado à velocidade inicial do automóvel, poderá significar a colisão ou não em um obstáculo ou objeto, podendo resultar em um atropelamento, conforme o vídeo exibido anteriormente. Isso tudo porque o espaço necessário para a frenagem será maior ou menor, conforme a velocidade inicial, considerando um tempo de reação médio do motorista de um (1) segundo, a ser utilizado em nossas aproximações, a partir desse momento.

Ainda na apresentação de *slides*, serão abordados os dois tipos de movimentos que serão estudados (MRU e MRUV). Isso através do detalhamento do movimento de um carro quando seu motorista, estando numa velocidade inicial constante, percebe o surgimento de um obstáculo e, então, reage acionado o freio. Isso através de uma lâmina em específico, na qual será ilustrada a situação em três momentos, quais sejam, (1) a percepção do obstáculo, (2) o acionamento dos freios e (3) a frenagem até parar. Lançarei a seguinte pergunta: *qual a*

importância de sabermos a distância total necessária para que o carro atinja o repouso? Aguardarei que os alunos rapidamente reflitam e sugiram resposta à pergunta. Assim, retomarei o discurso com outro questionamento à turma em relação ao significado, na lâmina, das variáveis “ d_1 ” (distância percorrida até reagir), e “ d_2 ” (distância percorrida durante a frenagem) e, conseqüentemente, como eles podem obter a distância total percorrida durante todo o processo (“ d_t ”). Finalizarei essa explanação, informando a eles que, para obterem o valor da distância total, bastará que eles utilizem os conhecimentos sobre movimentos já adquiridos até o momento (velocidade e aceleração médias).

A partir disso, avançarei a apresentação de *slides* para a lâmina que contém os dados (idealizados) de uma das duas situações reproduzidas no vídeo, qual seja, aquela que o carro está a uma velocidade de 50km/h. Com essas informações, demonstrarei a construção de um gráfico de velocidade pelo tempo (v vs t), no quadro, para representar a situação. Enfatizarei, no desenho, que cada parte do gráfico representa uma das duas situações do movimento: a primeira parte representará o movimento com velocidade constante, e a segunda parte representará o movimento com velocidade decrescente (acelerado). Ou seja, cada um dos dois “tipos” de movimentos retilíneos estudados, MRU e MRUV. A seguir, informarei que, através desse tipo de gráfico, é possível obter a distância total d_t através do cálculo da área sob a curva.

Manterei no quadro o gráfico e os cálculos e solicitarei, como atividade, que os alunos obtenham o resultado da distância total d_t para a segunda situação do vídeo, na qual o carro está com velocidade inicial de 67km/h. Enquanto os alunos estiverem realizando a atividade, estimularei que eles busquem auxílio entre seus pares, não esperando a resposta vir de mim. Circularéi pela sala para observá-los enquanto realizam a atividade.

Fechamento (~5min):

O encaminhamento para o final da aula será feito assim que eu perceber que um número significativo de alunos conseguiu concluir a atividade fornecida. Assim, pedirei a esses alunos que comparem seu valor calculado com o valor calculado por mim, a fim de que compreendam o quão arriscado poderá ser dirigir um automóvel acima do limite máximo permitido.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Apresentação de *slides*;
- Apresentação de vídeo;

- Exposição dialogada.

Observações: uma das intenções dessa aula era obter o valor da distância necessária para o carro (do vídeo) parar. Como não houve tempo hábil para isso, resolvi dedicar a aula 3 para isso.

REGÊNCIA (2)

Nessa noite, cheguei na escola por volta das 20h10min, a fim de organizar todo o material multimídia (projektor e *notebook*) antes de iniciar a aula. Logo que entrei na sala dos professores, fui surpreendido por uma confraternização de aniversário, dedicada justamente ao Professor X, o titular da disciplina de física. Como era de se esperar, todos os professores estavam envolvidos com o aniversário e, portanto, não havia nenhum professor na Supervisão ou Vice-Direção. Por isso, não consegui ter acesso rápido aos dispositivos multimídia tão logo quanto esperava. Somente por volta das 20h40min, a Supervisora me forneceu o aparato de informática. Então, rapidamente, dirigi-me para a frente da sala de aula, e fiquei aguardando a saída do professor que lá estava.

Às 20h52min adentrei a sala, um pouco antes de o Professor X chegar. Cumprimentei a turma e pedi para que, tão logo o Professor X entrasse, a turma o saudasse com um grande “Parabéns!”. E foi o que aconteceu. Chegando o professor, a turma começou a cantar o “Parabéns a você”. Enquanto isso ocorria, para ganhar tempo, já fui instalando o projetor e o *notebook*.

Aproximadamente cinco minutos depois, estando todo o aparato multimídia instalado, passei à turma uma folha de chamada para que assinassem e registrassem seus números de *WhatsApp*, através do qual eu encaminharia todos os materiais de aula. Perguntei então aos alunos se alguém havia pesquisado a expressão “Tempo de Reação”, conforme havia solicitado na aula anterior. Nenhum aluno se pronunciou afirmativamente. Quanto aos presentes, havia nove mulheres e cinco homens.

Iniciei, então, a apresentação de *slides*. Com isso, busquei apresentar aos alunos os principais aspectos dos movimentos retilíneos uniforme e acelerado, bem como as grandezas velocidade e aceleração, através do conceito de “taxas de variação” da posição e da velocidade, respectivamente. Para isso, propus a análise da situação-problema apresentada no vídeo LTSA - Spot The Difference (New Zealand)”, enfatizando a questão do “tempo de reação” de um(a) motorista que, percebendo o surgimento repentino de uma pessoa na pista, reage acionando os freios.

Dos *slides*, importa destacar dois momentos principais que proporcionaram uma interação bastante interessante entre mim e a turma: o primeiro, teve a ver com a discussão envolvida com a compreensão daquilo que chamei “ $\Delta t_{reação}$ ” em uma das figuras, ou seja, o tempo transcorrido entre a percepção e ação (frenagem). A discussão que se deu nesse momento foi fundamental para que os alunos compreendessem a ideia de “velocidade constante”, e sua relação com o movimento uniforme (MRU).

O segundo grande momento de destaque foi quando reexibi uma das lâminas da aula passada, na qual os pedais de um carro eram apresentados. Relembrei aos alunos que eu havia dito que a física nos ajudaria a compreender o porquê de eu ter comentado que o pedal do freio era capaz de acelerar o carro. Por isso, na lâmina, voltei a destacar o pedal de freio, mas, dessa vez, destaquei também o pedal do acelerador, conforme os alunos haviam sugerido. Alguns alunos, surpresos, argumentavam comigo: “Como assim Professor? Mas como que o freio pode acelerar o carro?”. Foi nesse momento que pedi para que recordassem quando, na aula anterior, indiquei que refletissem sobre o sentido da expressão “mudança de velocidade”, em vez de “aumento de velocidade”. Comentei ainda que havia uma série de fatores que, do ponto de vista da física, contrariariam o senso comum. Verificando a expressão dos alunos após o meu comentário, percebi que estavam mais “abertos” à compreensão do significado físico da grandeza aceleração.

Após esses dois pontos, avançando a apresentação, pedi aos alunos que, mais uma vez, se atentassem à descrição do movimento do carro, trazida desde o início da aula. Então, dividi, o movimento em duas partes, conforme a presença ou não de aceleração. Foi então que apresentei aos alunos a descrição completa daquela situação, composta tanto pelo movimento uniforme (até o acionamento dos freios) quanto pelo movimento acelerado (do acionamento dos freios até o atingimento do repouso). Comentei, então, que grande parte dos movimentos do cotidiano podem ser descritos, de forma aproximada, através daquela situação, desde que sejam em linha reta. Afinal, na “vida real”, os carros não estão sempre com a mesma velocidade, mas aumentam-na e diminuem-na, conforme a necessidade, mantendo-a constante em algumas situações (no limite máximo das rodovias, por exemplo).

Por fim, comentei com os alunos que o exemplo da situação do vídeo, em conjunto com os nossos estudos de física, serviriam para que fosse possível descrever situações reais ou, melhor ainda, serviriam para que fosse possível prever situações e consequências de ações irresponsáveis no trânsito. E que, tudo isso, estaria de acordo com a proposta apresentada na

primeira aula, através da qual se buscava dar um sentido ao estudo da disciplina, através da temática “*Física!! ‘Pra’ quê?*”.

Com isso, verifiquei o avanço da hora e percebi que faltavam apenas três minutos de aula, razão pela qual julguei mais prudente encerrar o encontro, pois ainda necessitaria de tempo para guardar todo o aparato multimídia antes de invadir o horário do professor do período seguinte. Por isso, informei aos alunos que iniciaria a aula detalhando a situação do vídeo de um ponto de vista da física, calculando todas as grandezas pertinentes e respondendo à pergunta mais importante envolvida na situação: qual a distância necessária para que o carro pare, após perceber uma pessoa na pista, considerando que o mesmo desenvolve seu movimento com uma velocidade de 50km/h. Agradei aos presentes e encerrei a aula.

Novamente, foi bastante positiva a participação dos alunos durante a apresentação dos *slides*. Mesmo aqueles alunos que, durante as observações, pareciam estar alheios àquilo que acontecia durante a aula, mostraram-se bastante atentos, durante toda a explanação, respondendo aos questionamentos meus e aos dos colegas. Inclusive, uma das alunas que já havia me chamado atenção negativamente durante as observações, em função do uso desmedido do celular durante as aulas, esteve o tempo todo participativa e atenta às explicações.

Outro fator interessante para a reflexão foi a dificuldade de uma das alunas em compreender o conceito de aceleração também como diminuição da velocidade. Isso me demonstrou o quanto é difícil analisar uma situação “trivial” à luz de novas informações que contradizem as concepções prévias de cada um. Para essa aluna, não consegui encontrar, naquele momento de aula, nenhum outro recurso para tentar esclarecer melhor o novo conceito, além de dizer que, quando fizéssemos os cálculos, um dos fatores algébricos que identificam a “DESaceleração” (no caso, o sinal de menos, – “-”) ajudaria para que ela conseguisse compreender melhor.

5.3 Aula 3 - dia 14/05/2019

PLANO DE AULA (3)

(Período de 30min)

Conteúdo: MRU, MRUV e Introdução aos Gráficos dos movimentos.

Objetivos de ensino:

- Mostrar a aplicabilidade das equações do movimento para a previsão das consequências de situações do cotidiano;

- Enunciar a aceleração média, esclarecendo a sua unidade de medida;
- Apresentar o método de obtenção indireta do deslocamento, a partir do cálculo da área da figura sob o gráfico de v vs t .

Procedimentos:

Atividade Inicial (~3min):

Iniciarei a aula com uma rápida apresentação de *slides*, a fim de resgatar os principais pontos da aula anterior. Entretanto, não encerarei a apresentação, mas deixarei uma lâmina projetada no quadro, com a situação problema ilustrada, a fim de auxiliar a sua compreensão.

Desenvolvimento (~25min):

A partir da lâmina de *slide* com a ilustração do problema, iniciarei sua resolução, no quadro, de forma dialogada com a turma, enfatizando os pontos mais importantes. Desenvolverei a resolução considerando a “situação 1” do vídeo 2 [“*LTSA - Spot The Difference (New Zealand)*”], na qual o carro está com velocidade inicial constante de 50km/h. Farei o cálculo do deslocamento para essa situação, considerando um intervalo de tempo (tempo de reação) de 1s.

Seguirei a resolução analisando, da mesma forma dialogada, a situação do carro durante a frenagem. Mas, antes de desenvolver qualquer conta, a partir daquilo que os alunos já estudaram, definirei a unidade de medida da aceleração, a partir das unidades de velocidade e tempo. Com a unidade definida, reescreverei o valor da aceleração (definido no *slide* apenas como “10 unidades de aceleração”) como “ $a = 10m/s^2$ ”. Seguirei a resolução dessa etapa do problema até obter o seu valor de intervalo de tempo.

Para finalizar a etapa de demonstração, construirei o gráfico de v vs t , mas só traçarei a sua curva com as respostas que os alunos forem fornecendo. Por exemplo, perguntarei: “*entre 0s e 1s, como a velocidade se comporta? (...) E entre 1s e...*”. A intenção será fazer com que os alunos descrevam o comportamento das grandezas, durante o fenômeno. Com a curva traçada, direi a eles que, dentre as várias técnicas que temos à nossa disposição, está o método da obtenção do deslocamento a partir do cálculo da área sob a curva do gráfico de v vs t . Questionarei os alunos para saber se eles identificam as figuras formadas e se têm conhecimento de como calcular a área daquelas figuras. Finalizarei o cálculo (deslocamento total do carro) e solicitarei que os alunos obtenham (discutindo entre si e auxiliando-se mutuamente) o valor do

deslocamento total para a situação 2 do mesmo vídeo, na qual o carro apresenta velocidade inicial constante de 67km/h. Circularéi na sala enquanto eles realizam a atividade.

Fechamento (~2min):

Se houver tempo hábil, encaminharei o final da aula assim que eu perceba que um número significativo de alunos conseguiu concluir a atividade fornecida. Assim, pedirei a esses alunos que comparem seu valor calculado com o valor calculado por mim, a fim de que compreendam o quão arriscado poderá ser dirigir um automóvel acima do limite máximo permitido

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Projetor para apresentação de *slides*;
- Exposição dialogada.

Observações: após a demonstração do cálculo do “tempo de freio” (Δt_{freio}), percebi que não haveria tempo de aula suficiente para iniciar a construção do gráfico de v vs t . Por essa razão, finalizei a aula com a projeção da imagem de um plano cartesiano, o qual será utilizado para a construção do gráfico na aula seguinte.

REGÊNCIA (3)

Logo que cheguei na escola, fui surpreendido por uma notícia que me deixou bastante preocupado: em função da ausência de um dos professores, alguns períodos haviam sido adiantados, entre eles, o de física. Num primeiro momento, não consegui pensar no que fazer, posto que a falha de uma aula poderia comprometer o prazo para o término do período de regência e, em consequência, comprometer também o prazo para a entrega do TCC.

Percebendo minha reação, o Vice-Diretor propôs que eu me dirigisse à sala de aula e, se os alunos concordassem em ficar, eu poderia ministrar a aula que havia programado, mesmo que isso significasse, para os alunos, assistirem a dois períodos de física, intercalados, na mesma noite.

Em função disso, fui até a sala e fiquei aguardando a saída do professor que lá estava. Não sei por qual razão, mas o professor, ao me ver, resolveu encerrar a aula antes do horário previsto, por volta das 21h10min. Com isso, dirigi-me à turma e expliquei a situação. Perguntei

se eles gostariam de ter mais um período de física. Uma das alunas, a líder da turma, questionou: “*Se ficar apenas uma pessoa, tu vais dar aula?*”. Informei a ela que “Sim”, eu daria aula mesmo assim. Ela prosseguiu: “*Então eu vou ficar, pois eu estou com muita dificuldade de entender a matéria mesmo!*”. Creio que esse comentário da líder tenha sido fundamental para o que se seguiu: tendo a aluna dito que ficaria, fui em busca do projetor e, quando voltei à sala, apenas uma aluna havia ido embora.

Então, às 21h20min, iniciei a aula, cuja programação era definir uma unidade de medida para a grandeza aceleração, além de detalhar a resolução da “Situação 1”, retratada no vídeo “*LTSA - Spot The Difference (New Zealand)*”. Pouco tempo depois que ter iniciado a apresentação de *slides*, fui surpreendido por outra situação inusitada: a chegada do meu professor orientador das disciplinas de Estágio e TCC, acompanhado pelo Professor X. Foi então que me dei conta de que não havia comunicado o orientador do adiantamento do período, o que significou sua chegada à escola depois de eu ter iniciado a aula. Os professores, então, entraram na sala e eu, rapidamente, me recompus da surpresa e dei seguimento à aula.

Em geral, as lâminas que apresentei demonstravam, de forma detalhada, além da obtenção da unidade de medida “ m/s^2 ”, o valor do deslocamento de um carro com velocidade inicial de 50km/h, durante o tempo de reação do motorista, o qual considerei igual a um segundo. Esse primeiro cálculo destinava-se à resolução da primeira etapa do movimento estudado (em MRU). Para que os alunos tivessem uma noção mais concreta da magnitude do valor do deslocamento, utilizei uma trena para medir a diagonal da sala, a qual mediu 7,5 metros, aproximadamente, um pouco mais que a metade do deslocamento calculado (~14m). A intenção disso foi mostrar aos alunos o grande espaço (na escala cotidiana) percorrido por um carro até que o motorista consiga acionar os freios, em função do surgimento repentino de uma pessoa (ou obstáculo) na pista.

A segunda etapa, descrita nos *slides* também de forma detalhada, destinava-se ao cálculo do tempo de frenagem (“ Δt_{freio} ”). Ou seja, caracterizava o intervalo de tempo transcorrido durante o movimento acelerado (frenagem até atingir o repouso - MRUV). Vale o registro que durante a condução dessa etapa, surpreendeu-me (e alegrou-me também) o comentário de uma aluna: “*Agora eu estou entendendo isso!*”.

Terminado o detalhamento da “Situação 1”, propus aos alunos que procedessem da mesma forma com a resolução da “Situação 2” do vídeo (carro com velocidade inicial de 67km/h). Com as duas situações resolvidas, comentei, seriam construídos dois gráficos de velocidade por tempo, um para cada situação, a fim de que os deslocamentos nas duas situações

fossem calculados e comparados. Como não haveria mais tempo, pedi que os alunos concluíssem a atividade em casa. Às 21h55min, então, encerrei a aula. Como o período foi “extra”, não realizei chamada. Apenas registrei os presentes conforme a chamada do Professor X, realizada no terceiro período: 13 alunos (11 mulheres e dois homens).

O ponto alto da aula esteve na atenção dada pelos alunos ao conteúdo apresentado nos *slides* e exposto de forma dialogada. Representaram estar muito interessados, de fato, em compreender a física “além dos cálculos” aos quais estavam acostumados. E isso ficou evidente com o que foi dito pela aluna, conforme mencionado anteriormente.

O destaque negativo ficou por conta do meu nervosismo diante de uma situação adversa (o adiamento do período). A sensação de não saber o que fazer me deixou desestabilizado, ao ponto de esquecer uma das diretrizes estabelecidas na cadeira de Estágio: sempre avisar o orientador quando qualquer ponto da programação for alterado. Entretanto, de um ponto de vista de “maturidade profissional”, a ocorrência desses percalços é algo importante para que eu tenha uma noção, desde o período de estágio, da realidade que permeia o ambiente de uma escola pública.

5.4 Aula 4 - dia 16/05/2019

PLANO DE AULA (4)

(Um período de 40min)

Conteúdo: MRU, MRUV, Introdução aos Gráficos dos movimentos.

Objetivos de ensino:

- Concluir a atividade cuja demonstração fora iniciada na Aula 3;
- Apresentar o método de obtenção indireta do deslocamento, a partir do cálculo da área da figura sob o gráfico de v vs t .

Procedimentos:

Atividade Inicial (~10min):

Iniciarei a aula questionando os alunos se conseguiram concluir a atividade solicitada ao final da aula 3. Verificarei se o número de alunos que concluíram a atividade foi satisfatório. Em caso afirmativo, pedirei que os alunos digam os valores encontrados e expliquem como procederam para encontrar tais valores. Caso os alunos apresentem respostas divergentes,

pedirei para que discutam, a fim de que consigam chegar a uma conclusão lógica em conjunto. Se for verificado que o número de alunos que tentaram/resolveram a atividade, pedirei para que a concluam dentro de dez minutos, para que possamos dar continuidade aos conteúdos planejados. Neste último caso, enquanto os alunos concluem a atividade, projetarei a imagem com o plano cartesiano no quadro, no qual traçarei graduações em seus eixos, deixando a figura pré-pronta para esboçar o gráfico de v vs t , o qual será utilizado para calcular o deslocamento total do carro, para as duas situações do vídeo exibido nas aulas 1 e 3.

Desenvolvimento (~28min):

De forma dialogada, concluirei a atividade do cálculo do deslocamento total para as duas situações ilustradas no vídeo da aula 2. Para isso, demonstrarei, através da projeção no quadro do plano cartesiano, a forma de obtenção do deslocamento, a partir do cálculo da área sob o gráfico de v vs t . Pedirei para que os alunos comparem os valores e reflitam que um aumento aparentemente pouco importante de velocidade, terá como consequência um aumento bastante significativo em seu deslocamento, até atingir o repouso.

Concluída essa etapa, executarei uma pequena simulação com o aplicativo *Modellus*[®], através da qual os alunos verificarão o movimento de dois carrinhos, um programado para se deslocar com velocidade constante e o outro com velocidade crescente (nessa primeira apresentação o gráfico estará oculto). Perguntarei o que eles observaram na simulação. Aguardarei algumas respostas e perguntarei: “À medida que o tempo passou, o que aconteceu com a velocidade de cada um dos carrinhos? Qual dos movimentos que estudamos representa cada carrinho? Por quê?” Tomarei nota, no quadro, de algumas palavras-chave que os alunos forem sugerindo como resposta.

Após isso, utilizarei uma planilha eletrônica pré-configurada, com uma tabela e um gráfico. Tanto a tabela quanto o gráfico estarão incompletos, mas com duas situações problemas: a primeira, solicitará que os alunos calculem a velocidade média e, com o auxílio da função da posição do MRU, completem a tabela que, automaticamente, construirá o gráfico de posição x tempo. A planilha ficará projetada, de forma que os valores calculados sejam informados pelos alunos e o preenchimento, na planilha, será feito por mim.

Se houver tempo hábil, seguirei para a segunda situação problema, através da qual os alunos deverão utilizar a informação “vai de zero a 100 em 9,8 segundos” e, a partir disso, descrever o movimento acelerado deste automóvel. Deverão proceder de forma análoga à situação 1, completando a tabela e construindo o gráfico de velocidade x tempo.

Fechamento (~2min):

Provavelmente, o tempo será todo utilizado na realização das atividades. Caso haja algum tempo hábil, ficarei à disposição para sanar as dúvidas pendentes.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Simulação computacional com uso do aplicativo *Modellus*[®] ;
- Projetor;
- Exposição dialogada;
- Planilha Eletrônica.

Observações: infelizmente, quando questionei os alunos sobre a atividade que havia sido solicitada (cálculo da distância “ d_1 ” e do tempo de freio “ Δt_{freio} ” para a situação 2 do vídeo), apenas uma aluna manifestou ter realizado a tarefa. Essa aluna, inclusive, durante a tarde do dia 16/05/2019, havia me encaminhado uma mensagem pelo celular com a foto da resolução da questão. Por esse motivo, percebi que seria necessário explicar alguns pontos da matéria novamente. Isso custou um tempo grande de aula. Não houve tempo também para a abordagem com a simulação do *Modellus*[®].

REGÊNCIA (4)

A minha quarta noite de regência teve início às 20h55min, um pouco atrasada, em função de que o professor que ministrava aula na turma 710 demorou bastante para sair da sala. Por sinal, isso foi me deixando um pouco preocupado com o tempo, posto que, conforme minha programação, eu deveria conduzir minha aula a partir dos *slides* que havia preparado, e isso implicaria em despender mais tempo com a instalação do projetor e do *notebook*.

Percebendo que o tempo ficaria escasso, o Professor X, que me acompanhava, sugeriu que, enquanto eu instalasse os equipamentos, ele mesmo poderia fazer a chamada. Eu aceitei a sugestão. Por volta das 21h2min, então, comecei a aula efetivamente. Projetei no quadro a imagem de um plano cartesiano, no qual eu construiria o gráfico de v vs t que representaria o movimento do carro na “Situação 1” do vídeo estudado desde a aula 1 [“*LTSA - Spot The Difference (New Zealand)*”].

Antes de construir o gráfico, entretanto, questionei os alunos sobre a atividade que deixei para que fizessem em casa: obter os valores [I] do deslocamento de um carro com

velocidade inicial (e constante) de 67km/h, durante o tempo de reação do motorista (de um segundo) e [II] do tempo de frenagem (“ Δt_{freio} ”) do carro até atingir o repouso. Lamentavelmente, nenhum aluno havia feito a tarefa e pouquíssimos disseram ter tentado. Alguns justificaram não ter entendido o conteúdo em função de não terem visto registros do conteúdo em seus cadernos. A esses eu justifiquei que todo o material estava sendo fornecido por *WhatsApp* através do grupo da turma, conforme eu já havia informado que faria, desde a aula 2. Ao meu comentário seguiram-se murmúrios do tipo “*vou acabar tendo que gastar dinheiro, mas terei que imprimir todas essas coisas...*”.

Ainda no sentido de tentar justificar a não realização da atividade, uma das alunas argumentou que trabalhava e, por essa razão, não tinha como estudar em casa e, por esse motivo, não havia tentado realizar a atividade. A partir desse comentário, percebi que seria necessário esclarecer alguns pontos com a turma, para que o trabalho de aprendizagem pudesse ser desenvolvido com qualidade. Comentei que nenhuma das minhas aulas tinham como objetivo terminarem nos 40min ou 30min de aula. Disse que, invariavelmente, elas teriam continuidade no estudo extraclasse, a ser buscado pelos próprios alunos a partir da revisão (no mínimo) dos materiais de aula fornecidos através do aplicativo de mensagem instantânea. Do contrário, continuei, não haveria razão em eu enviar o conteúdo das aulas. Disse, por fim, que eles teriam que, de alguma forma, a critério deles, reservarem algum tempo para estudar os conteúdos de aula.

Percebendo que eu não conseguiria avançar a aula conforme eu me programara, resolvi conceder aos alunos um tempo de 15min para que tentassem concluir a tarefa. Disse a eles que deveriam lançar mão de seus *smartphones* para verificarem o material da aula anterior. Solicitei que discutissem entre eles para que conseguissem realizar a tarefa, enquanto eu circularia na sala.

O tempo que concedi se passou e, conforme pude verificar a partir da circulação na sala, o resultado da atividade dos alunos seria pouco ou nada satisfatório. Foi por isso que resolvi abrir mão do que programei para a continuidade da aula e decidi demonstrar, novamente, a realização dos cálculos já apresentados na aula anterior através dos *slides*. Assim, deixei de lado o projetor e, no quadro, iniciei a demonstração passo-a-passo. Os alunos interagiram bastante comigo durante esse momento, mas pareceram estar mais interessados em registrar nos cadernos o que eu escrevia do que compreender o sentido da tarefa efetivamente.

A demonstração consumiu bastante tempo de aula, estendendo-se até quase o horário da troca de períodos. Por isso, pedi aos alunos que refizessem, como atividade de casa, todos os

cálculos para as duas situações do vídeo. Pedi ainda que retomassem os materiais das aulas anteriores para os auxiliarem na tarefa. Foi então que o sinal para a troca de períodos soou (às 21h30min) e eu ainda precisaria desinstalar todo o aparato multimídia. Apressei-me para isso e, cerca de três minutos depois, com o próximo professor já postado diante da sala, cumprimentei os alunos e me retirei. Com a pressa, acabei esquecendo de apagar o quadro. Conferindo o caderno de chamada após a aula, verifiquei que estiveram presentes quatro homens e dez mulheres (14 alunos).

Conforme o relato acima, é possível verificar que, mesmo que as respostas dos alunos ao questionário sobre as aulas de física tenham apontado a necessidade de se planejarem aulas que apresentem uma variedade metodológica, quando esses mesmos alunos são inseridos em um contexto um pouco diferente daquele presente na sala de aula dita “tradicional”, eles não sabem como agir. Sentem a insegurança do novo, do diferente, e acabam buscando justificativas e refúgio naquilo que é antigo, “difícil” e “chato”, segundo eles mesmos.

Ficou claro também que haverá situações nas quais será necessário abrir mão daquilo que se programou para uma aula. E essa percepção só foi possível a partir da análise do avanço da compreensão dos alunos durante a execução da atividade. Ou seja, ter circulado pela sala, por mais simples que possa tal ação ter parecido, indicou-me que seria necessário retornar conteúdos ainda não muito bem assimilado pelos alunos. Mesmo que isso tenha provocado um “atraso” no meu cronograma, caso tal atitude não fosse tomada, correria o risco de comprometer toda a aprendizagem futura dos alunos.

5.5 Aula 5 - dia 21/05/2019

PLANO DE AULA (5)

(Um período de 30min)

Conteúdo: MRU, MRUV e Introdução aos Gráficos dos movimentos.

Objetivos de ensino:

- Apresentar o método de obtenção indireta do deslocamento, a partir do cálculo da área da figura sob o gráfico de v vs t ;
- Propor a utilização da Equação de Torricelli como método alternativo para a resolução de questões (cálculo direto).

Procedimentos:

Atividade Inicial (~2min):

Para que haja tempo suficiente de realizar o encerramento da tarefa iniciada na aula 2, utilizarei uma estratégia diferente nessa aula. Logo que eu adentrar à sala, dividirei a lousa na metade para demonstrar a construção do gráfico de v vs t . A situação a ser descrita no gráfico será a primeira verificada no vídeo “LTSA - Spot The Difference (New Zealand)”, na qual o motorista consegue parar o carro antes de ocorrer atropelamento. Por uma questão de otimização de tempo, não utilizarei projetor nessa aula.

Desenvolvimento (~25min):

Rapidamente, de forma dialogada, retomarei com os alunos os resultados já obtidos para as situações-problema descritas no vídeo. Pedirei os valores de “ d_1 ” (distância percorrida pelo carro durante o tempo de reação) e o “ Δt_{frenio} ” (tempo de frenagem), para as duas situações e questionarei os alunos sobre qual informação ainda deve ser obtida. Após verificar que os alunos concluíram que ainda resta obter o valor de “ d_2 ”, ou seja, a distância percorrida durante a frenagem, esboçarei o plano cartesiano na metade esquerda da lousa. De forma jocosa, comentarei com eles que, daquele momento em diante, os gráficos seriam nossos “amigos”, grandes “aliados” para a resolução de problemas e para a previsão teórica de situações práticas. Direi que existem vários “tipos” de gráficos e que eles relacionam grandezas simultaneamente. Dessa forma, podemos construir um gráfico que relaciona o comportamento da velocidade ao longo do tempo, por exemplo. Por essa razão, esse gráfico será intitulado v vs t .

Comentarei que o gráfico v vs t tem uma utilidade bastante útil: ele é capaz de nos mostrar, de forma indireta, o deslocamento total de um corpo em movimento e que, por isso, auxiliará na busca do valor ainda pendente em nossa análise: o deslocamento durante a frenagem.

Assim, colocarei as graduações nos eixos coordenados e, para que os alunos auxiliem na construção da curva, perguntarei algo como “ *pessoal, de zero até um segundo, o que ocorre com a velocidade? E de um segundo até...* ”. À medida em forem sugerindo, traçarei a curva referente à “situação 1” retratada no vídeo.

Estando a curva traçada, direi aos alunos que bastará um conhecimento simples de geometria plana para obter o deslocamento total. Demonstrarei, então, a equação através da qual se obtém as áreas de um retângulo e de um triângulo retângulo. Obtido o valor do

deslocamento, pedirei que um voluntário compareça ao quadro e, com o auxílio dos colegas, construa a curva que caracteriza o movimento na segunda situação do vídeo e calcule o valor da área sob o gráfico. Ficarei observando e auxiliando os alunos.

Fechamento (~3min):

Pedirei que os alunos, de posse de todos os valores calculados, comparem os deslocamentos em ambas as situações do vídeo. Espero que consigam compreender que bastou um aumento pouco significativo de velocidade (conforme o senso comum) para que o deslocamento fosse bastante significativo. Havendo algum tempo, demonstrarei ainda a equação de Torricelli, que servirá para nos auxiliar nos cálculos quando não houver informações referentes ao tempo transcorrido durante os movimentos acelerados. Com isso, encerrarei a aula.

Recursos:

- Exposição dialogada;
- Materiais de uso comum.

REGÊNCIA (5)

Refletindo sobre as dificuldades relatadas pelos alunos na aula anterior, optei por não utilizar projetor nessa aula, mas apenas o quadro e a interação com os alunos. Isso porque uma das justificativas que alguns alunos utilizaram na aula anterior para não terem realizado a tarefa solicitada, foi a dificuldade de terem o material impresso ou registrado no caderno para consulta. Por isso, pareceu-me válido retornar brevemente à metodologia de aula à qual estavam acostumados. Também é verdade que não utilizar o projetor faria com que eu ganhasse alguns minutos de aula, pois não teria que proceder com a instalação do equipamento.

Importa recordar que, nessa mesma noite, por volta das 19h, recebi uma comunicação do Professor X, via *WhatsApp*, de que o período seria adiantado, em função da ausência do professor do terceiro período. Então, o professor perguntou se eu poderia comparecer à escola mais cedo, a fim de não perder essa aula. Eu disse que seria possível sim, mas só no horário do quarto período. O professor aceitou a minha contraproposta e, por isso, às 20h50min, iniciei a minha quinta aula.

Para iniciar, dividi o quadro em dois e esbocei no em uma das metades o plano cartesiano, no qual seria traçado o gráfico de v vs t que descreveria o movimento do carro da “Situação 1” do vídeo abordado nas aulas anteriores [*“LTSA - Spot The Difference (New*

Zealand)"]. O que faria no restante da aula, disse a eles, seria utilizar o gráfico como uma ferramenta para obtermos o deslocamento do carro durante toda a situação estudada. Disse que faria isso com a “Situação 1” e eles deveriam fazer o mesmo com a “Situação 2”, para a qual a outra metade do quadro estava reservada. Assim, comecei a interagir com os alunos:

Douglas: *“Pessoal! No início da situação 1 do vídeo, qual era a velocidade do carro?”*;

Alunos: *“Era 54km/h ‘sor’!”*;

Douglas: *“Ok, mas onde eu marco isso no gráfico se não tem nada em quilômetro aqui...?”*;

Aluna 1: *“É que tem que passar para ‘metro’ antes”*.

Douglas: *“‘Passar’ o quê? E é para ‘metro’ ou ‘metro por segundo’?”*;

Aluna 1: *“Isso ‘sor’, metro por segundo... e é a velocidade”*.

Seguindo essa sistemática de ir questionando os alunos, demonstrei a construção do gráfico que representava o movimento do carro até atingir o repouso. Após isso, comentei com eles que bastaria que soubessem como calcular a área total da figura formada abaixo do gráfico e teriam, com isso, o valor do deslocamento. Para melhor demonstrar as figuras, com cores distintas de canetas, delimiti no quadro as figuras de um retângulo e de um triângulo retângulo. Apresentei também, as fórmulas das áreas das duas figuras, *“conforme é estudado na disciplina de matemática”*, disse.

Assim, após obter o valor, deixando os cálculos no quadro para que seguissem os mesmos passos, pedi aos alunos que calculassem o valor do deslocamento do carro na “Situação 2”, com velocidade inicial de 67km/h. Salientei, contudo, que só conseguiriam construir o gráfico porque havia sido demonstrado, na aula anterior, a obtenção do tempo de frenagem para essa situação, isso porque não haviam realizado a atividade que solicitei ao final da terceira aula, conforme relato da aula quatro.

Deixei que os alunos tentassem construir sozinhos o gráfico, em seus cadernos. Circulei para auxiliá-los. E, com isso, percebi uma grande insegurança deles na hora de classificarem os eixos e de colocarem seus valores. Somente quando eu dizia para olharem como eu havia feito no quadro para a “Situação 1” é que eles pareciam se sentir mais à vontade para marcar os pontos. Segui a aula dessa forma e, ao final, coletei com alguns alunos os valores de distância percorrida até a frenagem e do tempo de frenagem. As respostas estavam corretas e eu as registrei no quadro. Pouco tempo depois, às 21h30min o sinal tocou e eu encerrei a aula. Mesmo assim, cinco alunas pediram para que eu as ajudasse e lá ficaram por mais vinte minutos, questionando algumas dúvidas sobre a atividade. Quanto à chamada, novamente utilizei uma lista com a qual contabilizei 18 alunos, sendo esses cinco homens e 13 mulheres.

Comparando a postura dos alunos nas aulas quatro e cinco, ficou evidente que a prática de aula deverá, por vezes, “retornar” ao ensino clássico, sobretudo envolvendo um público que há muito está longe da escola. Isso porque as atividades que eu vinha propondo, incentivando a busca autônoma e colaborativa dos alunos pela aprendizagem, embora tenha-os deixado empolgados e atentos, não garantia a eles a mesma “segurança” de reproduzir aquilo que era registrado em sala de aula.

Finalmente, cabe também o registro do pedido das alunas para tirarem dúvidas após o horário de aula. Não havia nenhuma atividade de avaliação formal em execução, apenas a introdução de novos conteúdos na unidade didática. Isso me fez pensar que o método através do qual a unidade estava sendo desenvolvida, de alguma forma, estava tornando a disciplina, se não mais “fácil”, pelo menos mais atraente à aprendizagem.

5.6 Aula 6 - dia 23/05/2019

PLANO DE AULA (6)

(Um período de 40min)

Conteúdo: MRU, MRUV, Equações e Gráficos dos movimentos.

Objetivos de ensino:

- Construir tabelas que caracterizam o movimento (uniforme e acelerado) de um carro a partir da análise de uma situação cotidiana do trânsito;
- Apresentar as funções dos movimentos retilíneos;
- Demonstrar a construção de gráficos em planilha eletrônica, a partir de dados calculados com as funções de movimento.

Procedimentos:

Atividade Inicial (~3min):

Iniciarei a aula recordando aos alunos que, conforme já dito na aula anterior, os gráficos (a partir de então, “nossos amigos”) podem ser utilizados para verificarmos o comportamento de grandezas de forma simultânea. Comentarei que, assim como o gráfico construído na aula anterior, que demonstrava o comportamento da velocidade de um carro à medida em que o tempo transcorria, seria possível também construir gráficos para se estudar o deslocamento e a aceleração de um carro ao longo do tempo. Direi então que, nessa e na próxima aula,

destinaremos nossos esforços à construção de todos os gráficos, tanto os que descrevem movimentos de carros com velocidades constantes quanto acelerados.

Desenvolvimento (~35min):

Para motivar o início dos trabalhos, projetarei no quadro uma tabela pré-construída com onze valores de tempo e dois de posição (dados como dica). Essa tabela deverá ser preenchida a partir do cálculo da velocidade média de um carro conduzido por um motorista que dirige dentro dos limites de velocidade estabelecidos em uma determinada avenida (na qual está localizada a escola). Com o valor da velocidade, considerada constante, os alunos deverão calcular os demais valores de posição através da função das posições para o MRU, a qual estará apresentada em destaque na planilha.

Deixarei a planilha projetada e pedirei que os alunos prossigam com os cálculos. Darei um pequeno intervalo para que calculem um dos nove valores e pedirei para que ditem o valor encontrado. De posse do valor, irei até o computador e revelarei o valor correto na tabela, o que fará surgir um ponto “novo” no gráfico ($d \times t$) projetado ao lado da tabela. Caso o aluno tenha acertado, perguntarei se alguém não conseguiu realizar o cálculo corretamente e auxiliarei quem vier a se manifestar. Caso o aluno não tenha acertado, perguntarei se outro aluno encontrou o valor. Pedirei então que esse último explique aos colegas a forma como realizou o cálculo. Em último caso, se ninguém tiver conseguido realizar o cálculo corretamente, de forma dialogada, realizarei o cálculo na lousa. Essa dinâmica seguirá até que a tabela (e o gráfico, conseqüentemente) seja totalmente preenchida.

Com os valores de posição completos, perguntarei aos alunos acerca da velocidade. Nesse ponto, espero que os alunos já tenham compreendido tanto interpretar a situação problema quanto os dados que calcularam. Assim, perguntarei, segundo-a-segundo da tabela, o valor da velocidade. Aguardarei algumas respostas e revelarei o valor (constante) da velocidade e, como na primeira etapa da atividade, será construído automaticamente um gráfico, dessa vez o gráfico de $v \times t$. Perguntarei aos alunos se eles compreenderam a curva traçada e, se necessário, detalharei melhor a situação descrita.

Fechamento (~2min):

Por último, perguntarei aos alunos se eles sabem quanto foi a aceleração do carro da situação problema, considerando que a velocidade média, conforme puderam observar na tabela, não foi alterada em nenhum instante de tempo descrito. Aguardarei algumas respostas e concluirei a atividade com eles. Caso ainda haja algum tempo de aula, iniciarei a análise da

outra situação trazida também em tabela: a análise do movimento de um carro popular que vai de “zero a 100” em 9,8 segundos. Caso não haja tempo hábil, encerrarei a aula.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Projetor;
- Planilha eletrônica.

REGÊNCIA (6)

O meu sexto período de regência, como de costume, contou com mais uma situação inusitada, dessa vez, bastante favorável a mim. Logo que cheguei na escola, o Professor X me informou que, em função de o professor do último período não ter comparecido, uma das aulas estava sendo adiantada com duas turmas (uma delas a 710) ao mesmo tempo em uma outra sala e, por isso, a sala da turma 710 estava vazia. Isso me proporcionou, com tranquilidade, organizar todo o aparato multimídia sem utilizar nenhum minuto da aula.

Aguardei a chegada dos alunos que, ao entrarem na sala, ficaram surpresos ao verem que já estava tudo preparado para iniciarmos a aula. Esperei ainda mais um minuto aproximadamente, até que todos os alunos estivessem na sala. Iniciei a aula por volta das 20h52min. No quadro, projetei a imagem de uma planilha eletrônica, contendo uma tabela e os três gráficos através dos quais seria estudado o movimento de um carro conduzido por um “*motorista educado, mas com pressa*”, que passa pela frente da escola com velocidade constante de 60km/h (esse material pode ser consultado no **Apêndice G**, tópico “G.4”, em uma versão já resolvida).

Então, propus aos alunos que utilizassem a função do MRU para que obtivessem os valores de posição para cada instante de tempo indicado na tabela. Os valores calculados deveriam ser preenchidos na tabela para que os gráficos fossem construídos automaticamente (gráficos previamente programados por mim, na planilha eletrônica). Ainda em relação à tabela, comentei com alunos que os valores de velocidade (constante) e de aceleração (nula) deveriam ser obtidos através da análise da situação, e não através de cálculos.

A fim de demonstrar como os alunos deveriam proceder com a atividade, calculei no quadro, de forma dialogada, um dos valores de posição e, através do *notebook*, preenchi esse valor na tabela. Pedi para que os alunos verificassem que, ao informar o valor na tabela, automaticamente um ponto (coordenada) era apresentada no gráfico. Pedi então que repetissem

o processo para que toda a tabela fosse construída. Orientei que os alunos trabalhassem em grupos e que, à medida em que obtivessem algum valor, esse deveria ser dito em voz alta, para que outros colegas que tivessem encontrado valores divergentes pudessem se manifestar e, então, em conjunto, chegassem à resposta adequada. Somente após isso eu inseriria o valor na planilha projetada.

Terminada a explicação inicial, pedi para que os alunos iniciassem a atividade, durante a qual comecei a circular pela sala, a fim de auxiliar os alunos em pequenas dúvidas. Aproveitei também esse momento para passar uma folha de chamada para coleta de assinaturas dos presentes (através da qual contabilizei 12 alunos, sendo quatro homens e oito mulheres). A aula foi conduzida dessa forma até o final, quando orientei aos alunos que continuassem o preenchimento da tabela em casa para que, na aula seguinte, eu apenas retomasse pequenos pontos da atividade, como a discussão dos valores de velocidade e aceleração ao longo do tempo. Cerca de um minuto antes de soar o sinal, encerrei a aula, informando que enviaria a tabela para os alunos via *WhatsApp*.

O envolvimento dos alunos com a atividade proposta, de um modo geral, foi bastante satisfatório. A aceitação da “novidade”, ou seja, o estudo do MRU através de uma situação do cotidiano (e não de um exercício que informa diretamente duas grandezas e pede uma terceira) não assustou os alunos, pelo contrário, auxiliou na compreensão dos fenômenos.

Mesmo assim, alguns questionamentos feitos como “*qual a fórmula que tem que usar?*”, ou ainda “*é só fazer vezes o cinco (para o caso $t = 5s$)?*”, transpareceram não só a dificuldade em reconhecer operações matemáticas, mas também a ideia de que uma questão ou análise física só pode ser desenvolvida mediante o uso de uma “fórmula” correta, que indicará um “resultado numérico” correto, deixando de lado qualquer conclusão conceitual que possa envolver a situação estudada.

5.7 Aula 7 - dia 28/05/2019

PLANO DE AULA (7)

(Um período de 30min)

Conteúdo: Gráficos e equações do MRU e do MRUV.

Objetivos de ensino:

- Construir tabelas que caracterizam o movimento (uniforme e acelerado) de um carro a partir da análise de uma situação cotidiana do trânsito;

- Apresentar as funções dos movimentos retilíneos;
- Demonstrar a construção de gráficos em planilha eletrônica, a partir de dados calculados com as funções de movimento.

Procedimentos:

Atividade Inicial (~5min):

Iniciarei a aula retomando a atividade solicitada na aula anterior. Para isso, apresentarei uma lâmina de *slide* para revisão, na qual estarão descritos alguns passos a serem seguidos para a resolução de problemas de cinemática. Em seguida, projetarei a planilha eletrônica da aula anterior, com pequenas adaptações: nessa nova versão, haverá também as linhas da velocidade e da aceleração. Como a constância da velocidade já terá sido discutida na aula anterior, questionarei os alunos sobre qual era o valor de velocidade calculado e preencherei a tabela com esse valor. O gráfico v vs t será, então, preenchido automaticamente. Para finalizar essa atividade inicial, perguntarei a eles: “*Se a velocidade é sempre a mesma, qual a aceleração desse carro?*”. A ideia é que o conceito de “mudança de velocidade” seja novamente retomado. Após breves comentários dos alunos, completarei o preenchimento da tabela.

Desenvolvimento (~23min):

Projetarei no quadro a segunda planilha eletrônica que preparei, a fim de ilustrar a análise de um movimento acelerado. A situação de estudo é composta de uma frase extraída da ficha técnica de um automóvel modelo 2019. A frase é a seguinte: “vai de zero a 100 em 9,8 segundos”. A planilha apresentará uma tabela a ser preenchida a partir do cálculo da aceleração, da velocidade e do deslocamento do carro e os três gráficos de movimento (velocidade, deslocamento e aceleração, todos em função do tempo). Também na tabela, deixarei descritos os valores de velocidade e posição, quando o tempo for igual a 5s. Esses valores servirão como exemplo para que eu demonstre como desenvolver os cálculos, a partir das equações.

A partir desse ponto, a aula seguirá com a mesma dinâmica da aula anterior: dividirei a sala em duas partes e, cada uma das partes, deverá realizar os cálculos da primeira e da segunda metade da tabela, respectivamente. Circularéi pela sala para auxiliar os alunos em dúvidas pontuais e motivar a discussão entre eles. Conforme a atividade for se desenvolvendo, questionarei os alunos sobre os valores encontrados. Com a informação deles, perguntarei qual

dos três gráficos exibidos será preenchido automaticamente e qual o comportamento da curva que eles esperam ver. Conduzirei a atividade nesses moldes até o final da aula.

Fechamento (~2min):

Pedirei para que os alunos concluam a atividade em casa: resolução de todos os cálculos, preenchimento da planilha e construção dos três gráficos. Eles deverão entregar a atividade, em folha separada, na aula seguinte. Com isso, encerrarei a aula.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Projetor;
- Planilha eletrônica.

Observações: a utilização de um tempo maior que o previsto para a discussão do conceito de “aceleração” foi fundamental para uma melhor compreensão dos alunos. Por essa razão, não foi possível desenvolver, no ritmo adequado à turma, a demonstração dos cálculos que os alunos deveriam fazer para o preenchimento da tabela. Disse aos alunos, então, que na aula seguinte iniciaria a demonstração novamente, e eles iniciariam a tarefa em aula.

REGÊNCIA (7)

Em função do histórico recente de períodos vagos, neste dia, resolvi chegar mais cedo na escola, caso fosse necessário que eu adiantasse o período de física. De fato, fora isso mesmo que aconteceu: em função da ausência de dois professores naquela noite (um desses, inclusive, estava em licença saúde), o Vice-Diretor solicitou que eu ministrasse o segundo período, que se iniciou às 19h10min.

Logo após entrar na sala, antes de dar seguimento às atividades, perguntei à turma se eles gostariam de ter dois períodos de física nas terças-feiras que se seguiriam, em função da licença saúde de um dos professores. Dessa forma, comentei, eu conseguiria trabalhar os conteúdos com um pouco mais de tempo nessas noites, além de conseguir antecipar (em dias) o final do período de regência, o que para mim seria bastante importante, em função dos prazos a cumprir na disciplina de TCC. A turma compreendeu a situação, também acharam que seria válido para eles e concordaram com a possibilidade. Bastaria apenas que eu conseguisse autorização com a Direção e com o Professor X.

Com a projeção da planilha utilizada na aula anterior, iniciei, então a minha sétima aula. Dessa vez, a planilha estava apresentando a tabela preenchida com todos os valores de posição e, conseqüentemente, o gráfico de posição por tempo estava construído. Discuti com os alunos, de forma breve, a característica da curva apresentada e pedi que eles escolhessem quaisquer dois pontos da tabela (ou do gráfico) e calculassem o quociente entre as variações de posição e de tempo, para verem o que encontrariam como resultado. Os dois pontos foram escolhidos e, no quadro, demonstrei o cálculo, encontrando como resposta o valor de velocidade.

A partir desse cálculo, teve início um importante momento de discussões conceituais envolvendo a situação analisada. Perguntei aos alunos se, ao escolherem outros dois pontos quaisquer, encontrariam outro valor de velocidade. Um dos alunos (o **Aluno 1**) rapidamente escolheu dois pontos e verificou que o valor de velocidade era o mesmo que eu havia demonstrado no quadro. Perguntei então:

Douglas: *“Então pessoal, se o valor da velocidade é o mesmo em todo o tempo, o que podemos dizer dessa velocidade?”*;

Aluno 1: *“Que ela é constante professor.”*;

Douglas: *“Exatamente! Então vamos colocar esse valor em todos os campos vazios na tabela. Observem o segundo gráfico....”*.

No *notebook*, informei o valor constante de velocidade e, automaticamente, o gráfico da velocidade por tempo foi construído à vista dos alunos. Chamei atenção deles para que observassem o valor da velocidade, no gráfico, à medida em que o tempo transcorria. Com as manifestações de concordância que se seguiram a esse momento, concluí que os alunos haviam compreendido a representação da velocidade constante no gráfico. Perguntei então:

Douglas: *“Certo pessoal. Vimos o comportamento da posição e da velocidade, que é constante. Então, o que podemos dizer da aceleração desse carro que estamos estudando?”*.

Ninguém respondeu e, por isso, insisti:

Douglas: *“Vocês lembram o que significa ‘aceleração’ em física?”*;

Aluno 2: *“Que a velocidade aumente ‘sor!’”*;

Aluno 1: *“Que a velocidade varia!”*.

Douglas: *“Isso mesmo. Seja aumentando, seja diminuindo, se a velocidade mudar, significa que houve aceleração do carro. Mas no caso da tabela, qual a aceleração do carro?”*.

Novamente, ninguém respondeu e, por isso, mudei a pergunta:

Douglas: *“Qual o valor da aceleração pessoal?”*;

Alunos: *“Constante professor!”*;

Douglas: *“Certo. Responderam o ‘como’, mas e o ‘quanto’? Qual o valor?”*.

Ninguém arriscou uma resposta e isso me indicou que eu deveria, nesse momento, retomar o conceito de aceleração. Argumentei:

Douglas: *“Pessoal, vocês me disseram que a aceleração representava a mudança ou variação da velocidade. Certo! Mas me disseram também que a velocidade, nesse caso era constante, ou seja, que ela não varia. Então, qual o valor da variação de algo que não varia?”*.

Percebi que minha pergunta estava um pouco confusa, e por isso a refiz:

Douglas: *“Olhem só, se não há mudança de velocidade, qual o único valor (número) que podemos utilizar para a aceleração? Sem medo pessoal!”*.

Alguns alunos, timidamente, arriscaram: *“Seria ZERO professor?”*. Respondi, de forma alegre e enfática: *“ISSO MESMO! Se a aceleração for ZERO, significa que a velocidade não variou!”*. Com isso, antes de preencher todos os campos em branco com o valor zero para a aceleração, pedi que os alunos predissessem o comportamento do gráfico. Eles disseram corretamente que os pontos ficariam sobre um dos eixos, mas estavam em dúvida sobre qual deles. Por isso, orientei-os no sentido de que, se fosse na vertical, o tempo não mudaria, seria sempre o mesmo valor zero. Eles manifestaram concordância e, com isso, preenchi a tabela para que o gráfico fosse apresentado a todos.

O que se seguiu foi a demonstração da atividade seguinte, que consistiria em estudar o movimento de um automóvel que, partindo do repouso, atinge a velocidade de 100km/h em 9,8s. A proposta para o desenvolvimento da atividade era a mesma da anterior: realização de cálculos com a utilização das equações do movimento (acelerado, neste caso), preenchimento de uma tabela e construção dos gráficos de posição, velocidade e aceleração por tempo. Mas, para que não fosse muito desgastante para os alunos, nessa aula, apenas apresentei a planilha e questionei-os sobre a habilidade deles na resolução de operações como potências e frações, as quais seriam utilizadas na resolução da função da posição do MRUV.

Para o encerramento da aula, informei que, na aula seguinte, a fim de exemplificar, eu resolveria um dos cálculos solicitados na tabela. Comentei ainda que a atividade constituiria um trabalho que deveria ser entregue e, portanto, deveria ser realizado de forma organizada. Comprometi-me ainda em encaminhar (via *WhatsApp*), em tempo hábil, a tabela para que eles pudessem se familiarizar com a atividade antes da próxima aula. Com isso, às 19h50min, com o soar do alarme para o intervalo, encerrei a aula. Verificando a lista de presentes na aula, contabilizei 16 alunos, sendo quatro homens e 12 mulheres.

Verificando o relato da aula, é possível perceber a importância de retomar conceitos já discutidos. Isso ficou claro quando da discussão dos valores inseridos na planilha eletrônica. Mesmo já tendo sido feitas várias explanações, desde a aula 1, sobre a definição do conceito de

“aceleração”, quando esse foi retomado dentro de uma atividade, novamente as incertezas dos alunos ficaram evidentes.

Outro ponto que chamou atenção foi a aparente boa aceitação dos alunos do uso da planilha eletrônica para o estudo dos movimentos retilíneos. Tendo sido utilizado o recurso por duas aulas consecutivas, julguei, a partir dessas experiências, que os alunos estariam preparados para desenvolverem, de forma autônoma, a atividade que propus durante a aula. Na aula seguinte, seria possível verificar se meu julgamento era correto ou não.

5.8 Aulas 8 e 9 - dia 04/06/2019

PLANO DE AULA (8 e 9)

(Dois períodos de 40 e de 30 minutos, respectivamente)

Conteúdo: MRU, MRUV e Equações e Gráficos dos movimentos.

Objetivos de ensino:

- Construir tabelas que caracterizam o movimento (uniforme e acelerado) de um carro a partir da análise de uma situação cotidiana do trânsito;
- Apresentar as funções dos movimentos retilíneos;
- Demonstrar a construção de gráficos em planilha eletrônica, a partir de dados calculados com as funções de movimento;
- Propor a aplicação de conceitos, técnicas e equações na resolução de questões de vestibular da UFRGS e de outras instituições.

Procedimentos:

Atividade Inicial (~10min):

Em função de na aula anterior não ter havido tempo suficiente para o desenvolvimento da atividade proposta (estudo do movimento de um automóvel que vai de zero a 100km/h em 9,8 segundos), iniciarei a aula com uma breve retomada da atividade, projetando a planilha eletrônica no quadro e desenvolvendo, de forma dialogada, o cálculo da velocidade e da posição para o automóvel, quando o intervalo de tempo for de cinco segundos. Lembrarei os alunos que a atividade deverá ser entregue até o dia 11/06, de forma organizada, em folha separada, contendo, além dos cálculos, os gráficos de velocidade, posição e aceleração, todas em função do tempo, assim como demonstrado na planilha (conforme **Apêndice E**, tópico “E.1”).

Desenvolvimento (~55min):

Instruirei os alunos para que continuem a atividade em dois grandes grupos e, durante a tarefa, circularéi pela sala, auxiliando os alunos em dúvidas pontuais. Cada um dos dois grupos deverá, assim como nas aulas 6 e 7, calcular os valores de posição e de velocidade e, à medida em que os valores forem sendo obtidos, os alunos deverão informá-los para que eu os transcreva na tabela projetada. A aula seguirá com essa dinâmica até a sua metade. A intenção não é de que os alunos concluam a atividade em sala, pois motivar a pesquisa e o estudo extraclasse também são intenções dessa atividade. Por isso, quando soar o sinal para a troca do período, orientarei os alunos a pararem com a atividade pois, a partir daquele momento, iniciaremos a revisão dos conteúdos. Para esclarecer, enfatizarei, novamente, que a atividade deverá ser entregue.

Darei seguimento à aula com a distribuição de uma folha com questões de vestibulares e ENEM, para que os alunos possam praticar aquilo que aprenderam até essa aula. Direi a eles que haverá dois espaços de resolução da lista durante as aulas (essa aula e a próxima) e que, assim com a atividade da planilha eletrônica, deverá ser entregue na aula do dia 11/06. Lerei as questões com eles, a fim de evitar que tenham dificuldades com a interpretação delas. Darei a instrução para que iniciem e, enquanto a atividade se desenvolver, circularéi na sala para auxiliá-los em pequenas dúvidas. Na medida do possível, explicarei as dúvidas individuais de forma coletiva e incentivarei a colaboração entre os colegas. A aula seguirá nesse formato até o seu final.

Fechamento (~5min):

Poucos minutos antes das 22h, pedirei que os alunos tentem, na medida do possível, estudarem a atividade em casa, pesquisando dúvidas e trazendo contribuições para a próxima aula, a última para que possam dar continuidade à lista. Lembrarei novamente da data de entrega das tarefas e encerrarei a aula.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Projetor;
- Planilha eletrônica;
- Lista com 10 questões:
 - a) Questões n^{os} 1 e 2 da prova de física do CV-UFRGS 2012;

- b) Questões nos 1 e 2 da prova de física do CV-UFRGS 2015;
- c) Questão nº 11 – pág. 13 do Caderno de Revisão de Física para o Ensino Médio – Editora Moderna (Fonte: UFLA-MG);
- d) Questão nº 9 – pág. 17 do Caderno de Revisão de Física para o Ensino Médio – Editora Moderna (Fonte: UEL-PR);
- e) Questão 139 do ENEM 2017 – Caderno Azul (análise gráfica – congestionamento de trânsito);
- f) Questão no 4 prova de física do CV-UFRGS 2010;
- g) Questões nº 6 e 7 – pág. 17 do Caderno de Revisão de Física para o Ensino Médio – Editora Moderna.

Observações: houve uma série de problemas durante a aula: falhas no projeto, insatisfação dos alunos em relação à data da entrega da atividade (pouco tempo, segundo eles) etc. Todavia, o maior problema pode ser a minha dificuldade de transferir o foco de mim para os alunos, dando a eles a autonomia de resolverem uma atividade por si mesmos, colaborando mutuamente. Isso fez com que eu perdesse um tempo precioso e não conseguisse chegar à atividade da lista de questões, que ficará para a aula seguinte.

REGÊNCIA (8 e 9)

Em função de ter recebido autorização da Direção e do próprio Professor X, tive a oportunidade de, nessa noite, ministrar dois períodos de física. Originalmente, os períodos seriam o terceiro (reservado para a disciplina de artes, cujo professor estava em licença saúde), e o quinto períodos. Entretanto, para a minha surpresa, a Direção solicitou ao professor de geografia, responsável pelo quarto período, que o cedesse a mim, para que eu pudesse conduzir os trabalhos com a turma sem intermitência.

Assim, às 20h50min, adentrei a sala da turma 710 que, a princípio, estava sem aula naquele momento. Por essa razão, já fui instalando o aparato multimídia na sala, justamente quando reparei que o professor de geografia também entrou na aula. Foi então que soube que, para me fornecer o quarto período, o professor acabou tendo que ministrar o terceiro período em duas turmas concomitantemente. Fiz menção, então, de sair da sala e me desculpei. O professor disse que não havia problemas e que eu poderia continuar instalando os equipamentos. Foi durante esse momento que o meu orientador da disciplina de TCC também entrou na sala para acompanhar as minhas aulas 8 e 9.

Cerca de três minutos depois disso, o professor de geografia se despediu da turma e me cedeu o espaço. Iniciei, então, a aula na qual eu demonstraria como os alunos deveriam iniciar o trabalho a ser entregue, em princípio, no dia 11/06, uma semana após esta aula. Logo que informei a data de entrega muitos alunos protestaram, alegando que o prazo era pequeno demais. Eu contra argumentei dizendo que, com uma semana de prazo, eles poderiam fazer o trabalho no final de semana, em função de seus empregos (trabalhos).

Mesmo assim, algumas alunas disseram que trabalhavam aos finais de semana e que não conseguiriam fazer o trabalho em casa. Esse último comentário me deixou um pouco zangado e, para tentar evitar que uma discussão interminável se iniciasse, disse a elas que “*encontrar um momento para os estudos fora de sala de aula era uma das responsabilidades dos alunos*”. Dispostas a continuar com os protestos, as alunas disseram que a matéria era muito difícil, que não estavam entendendo e que, por isso, achavam que eu deveria fazer os cálculos necessários em aula. Eu ignorei o comentário, orientei a forma e o conteúdo dos trabalhos a serem entregues, e pedi que prestassem atenção na demonstração que eu faria a seguir.

Então, no quadro, aproveitando a projeção da tabela, informei que desenvolveria os cálculos de posição e de velocidade referentes à situação a ser analisada: um carro popular que, partindo do repouso com aceleração constante, atinge a velocidade de 100km/h em 9,8s. A tabela era composta de três linhas a serem preenchidas, respectivamente, com valores de posição, velocidade e aceleração, para cada instantâneo de $t = 0s$ a $t = 10s$. Chamando a atenção dos alunos para cada passo, demonstrei a aplicabilidade das funções de posição e de velocidade do MRUV. Antes, porém, informei que eles deveriam obter a aceleração média do automóvel.

De uma forma geral, os alunos aparentaram ter compreendido o desenvolvimento dos cálculos que realizei (aceleração, posição e velocidade do carro para $t = 5s$). Por isso, informei que eles deveriam dar seguimento ao preenchimento da tabela durante a aula. Pedi que a tarefa fosse “dividida” entre as duas metades da sala. Uma das metades deveria resolver todos os cálculos para os instantâneos de $t = 0s$ a $t = 4s$ e a outra para os instantâneos de $t = 6s$ a $t = 10s$. Disse ainda que, à medida em que fossem conduzindo a atividade, poderiam ir informando os valores calculados para que eu os preenchesse na planilha. Enquanto isso, eu circularia pela sala para auxiliá-los.

O que pude observar enquanto passava pelas classes foi que a grande preocupação dos alunos não eram os cálculos em si, mas a confecção dos gráficos (que ainda nem tinha sido iniciada) e a questão de se tratar de uma atividade avaliativa, ou seja, o temor de realizar um trabalho de física que “*valia nota*”. Essa preocupação futura, porém, fazia com que os alunos

“travassem” já na etapa dos cálculos, justificando a hesitação com o argumento “*eu não sei nem começar ‘sor’*”.

Diante desse argumento, a atitude a ser tomada que me pareceu mais adequada foi reunir esses alunos em uma mesma mesa para tentar orientá-los à parte, para que tivessem um mínimo de confiança para iniciarem a atividade. A consequência direta de minha ação foi um certo abandono dos demais alunos (a maioria) que estavam desenvolvendo bem a atividade, mas que também tinham dúvidas pontuais. Esses me chamavam, mas eu acabava dando uma atenção maior aos que alegavam “*não estar entendendo nada*”. Foi então que notei uma certa insatisfação também dos alunos que estavam indo bem. Isso me causou um pouco de nervosismo pois não sabia como agir diante do dilema: os “*mais perdidos*” ou os “*mais adiantados*”?

A decisão, então, foi tentar dividir um pouco mais o tempo de auxílio a cada um desses grupos. Nesse sentido, então, passei a agir. Mas é necessário admitir que, mesmo me dividindo nos atendimentos, foi dada uma atenção menor aos alunos mais adiantados. Na prática, a consequência dessa minha insegurança e inexperiência na condução da atividade fazia com que sempre um dos grupos (aquele que não estava sendo atendido no momento) ficasse insatisfeito e impaciente.

Em geral, o restante da aula se deu nesse clima delicadamente instável, agravado ainda por problemas operacionais com o projetor, por declarações de enfrentamento de uma das alunas (dizendo que elaboraria um “abaixo-assinado” para a minha saída da regência) e com uma ação de indisciplina de alunos de outras turmas que, da porta da sala de aula, mexeram na tomada na qual o projetor estava conectado, fazendo com que o equipamento se desligasse. Todo esse cenário adverso foi me deixando bastante nervoso, ao ponto de quase esquecer de passar a lista de chamada. Quando o sinal tocou, porém, acabei me dando conta da falha e passei a lista rapidamente. Estiveram presentes na aula quatro alunos e 12 alunas. Às 22h a aula foi encerrada.

Analisando a aula acima descrita, e comparando-a com as anteriores, nas quais a satisfação dos alunos esteve evidente (em contraste com uma postura discente muito menos ativa), percebi que a empolgação (ou “encanto”) deles com o trabalho do professor pode ser algo muito volátil e até perigoso para o próprio professor.

Por essa razão, aprendi a lição de que também eu, enquanto profissional, não posso me deixar conduzir pelas reações de satisfação ou insatisfação dos alunos. Do contrário, sempre corrirei o risco de desestabilizar-me e, conseqüentemente, de perder o controle da situação sempre que os alunos se mostrarem insatisfeitos. Ou seja, a busca sempre deve ser pela

aprendizagem dos alunos, e não pelo desejo egocêntrico de me tornar uma referência pessoal para eles.

5.9 Aula 10 - dia 06/06/2019

PLANO DE AULA (10)

(Um período de 40min)

Conteúdo: MRU, MRUV e Equações e Gráficos dos movimentos.

Objetivos de ensino:

- Propor a aplicação de conceitos, técnicas e equações na resolução de questões de vestibular da UFRGS e de outras instituições.
- Propor a utilização da Equação de Torricelli para a resolução de questões;
- Esclarecer dúvidas dos alunos;

Procedimentos:

Atividade Inicial (~5min):

Iniciarei a aula distribuindo aos alunos uma lista com questões cuja resolução deverá ser iniciada em sala de aula. Lerei cada uma das questões com os alunos e explicarei que a presente atividade deverá se estender como atividade para casa e será continuada na terça-feira seguinte, no primeiro período de nosso encontro.

Desenvolvimento (~33min):

Pedirei que os alunos deem início à resolução da lista de forma colaborativa. Incentivarei que eles discutam as questões e que não se detenham a consultar o colega imediatamente ao lado. Eu circularéi pela sala para auxiliar os alunos.

Mais ou menos na metade da aula, projetarei no quadro a tabela da atividade da aula anterior, com os gráficos construídos. Direi que isso servirá para guiá-los na conclusão da atividade que deverá ser entregue no dia 11/06. Consultarei os alunos sobre o prazo de entrega da atividade. Caso julguem necessário, poderei postergar a entrega para uma aula mais à frente. Farei essa demonstração brevemente e pedirei para que não copiem as informações, mas que tirem fotos do quadro apenas. Informarei que fornecerei imagens do quadro também via *WhatsApp*.

Voltarei então ao enfoque principal da aula, a resolução da lista, e assim conduzirei a aula até o final.

Fechamento (~2min):

Novamente, informarei aos alunos que daremos continuidade à atividade na aula seguinte. Pedirei que não falem ao próximo encontro e lembrarei que o trabalho (atividade das aulas 7, 8 e 9) deverá ser entregue conforme a data acertada na metade da presente aula.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Projetor;
- Lista com 10 questões:
 - a) Questões nºs 1 e 2 da prova de física do CV-UFRGS 2012;
 - b) Questões nos 1 e 2 da prova de física do CV-UFRGS 2015;
 - c) Questão nº 11 – pág. 13 do Caderno de Revisão de Física para o Ensino Médio – Editora Moderna (Fonte: UFLA-MG);
 - d) Questão nº 9 – pág. 17 do Caderno de Revisão de Física para o Ensino Médio – Editora Moderna (Fonte: UEL-PR);
 - e) Questão 139 do ENEM 2017 – Caderno Azul (análise gráfica – congestionamento de trânsito);
 - f) Questão no 4 prova de física do CV-UFRGS 2010;
 - g) Questões nº 6 e 7 – pág. 17 do Caderno de Revisão de Física para o Ensino Médio – Editora Moderna.

Observações: em função do grande envolvimento dos alunos com a atividade da resolução da lista, optei por não desviar a atenção deles com outra atividade (discussão sobre pontos da planilha da aula anterior). Por isso, enviei a tabela com respostas via *WhatsApp*.

REGÊNCIA (10)

A experiência desagradável da aula anterior motivou uma grande reflexão pessoal sobre minha postura como professor. Motivou também que eu buscasse aconselhamentos com o meu orientador de Estágio que, felizmente, esteve presente na referida aula. A partir disso, a decisão que tomei foi, primeiramente, não retomar o trabalho em aula e sugerir à turma a possibilidade

de estender o prazo de entrega para mais uma semana, ou seja, para o dia 18/06. A segunda decisão foi de fornecer algum material que orientasse ou motivasse os alunos a iniciarem o trabalho. Para essa aula, portanto, seria iniciada a lista de questões que havia sido elaborada.

A décima aula teve início, então, às 20h52min. Logo que entrei na sala, pedi a atenção dos alunos para que pudéssemos falar rapidamente sobre o trabalho. Perguntei à turma se eles gostariam de ter mais uma semana de prazo. Os alunos concordaram e, então, combinamos a nova data para 18/06. Informei ainda que encaminharia, via *WhatsApp*, um material de apoio para auxiliá-los no trabalho. Percebi um ar de alívio dos alunos a partir disso.

Com um ambiente mais propício ao trabalho, informei aos alunos que distribuiria uma lista com questões de vestibulares e do ENEM (vide **Apêndice H**), para que pudessem, em pequenos grupos, durante essa aula e a próxima, aplicar os conhecimentos referentes ao conteúdo. Informei que nenhum aluno deveria ficar sozinho e, portanto, deveriam se engajar em algum grupo. Enquanto os alunos se reorganizavam, distribuí a lista de questões e também passei uma lista de chamada para que assinassem.

Após a formação dos grupos, percebi que dois alunos (um homem e uma mulher) não fizeram menção de se unir aos grupos que se constituíram. Por essa razão, seguido as orientações que recebi do orientador, falei para que os próprios componentes dos grupos convidassem/acolhessem os colegas que estavam sozinhos. Com isso, o aluno, por conta própria, uniu-se a um dos grupos. Já a aluna alegou que preferia trabalhar sozinha e que, por isso, não se uniria a ninguém porque ninguém a acolhia. Com revolta, disse que não assistiria mais às minhas aulas e fez menção de sair da sala. Limitei-me a perguntar se ela havia assinado a lista de chamada e, se não tinha vontade de continuar em sala, que se retirasse. Ela assim o fez e eu retomei a atividade com o restante da turma que, atenta, aguardava orientações.

Informei então que leria as três primeiras questões com eles (de um total de dez). A orientação que dei foi de manter o foco apenas nestas questões nessa aula. Assim, iniciei a leitura, chamando a atenção dos alunos para os detalhes mais importantes dos enunciados, enfatizando conceitos, grandezas e valores. Também, para verificar se estavam atentos à leitura, conforme a leitura era feita, eu perguntava algumas informações sobre os problemas que ainda não haviam sido lidas. Por exemplo, o que ocorrera com a questão nº 3 da lista: “(...) *com velocidade constante de...?*”, e eles completaram a frase com o valor “*360km/h*”.

Concluída a leitura, solicitei que os alunos iniciassem a atividade. Enquanto os trabalhos eram realizados, circulei pelos grupos para verificar o andamento da atividade e tirar pequenas dúvidas. Quando eu percebia que a dúvida era coletiva, dirigia-me ao quadro para tentar esclarecê-la. Com essa sistemática, a aula foi conduzida até às 21h30min quando o professor

do período seguinte chegou à porta. Estiveram presentes em aula 13 alunos (dez mulheres e três homens).

Após a aula, encaminhei aos alunos (via *WhatsApp*) uma imagem com a tabela da aula anterior (do trabalho a ser entregue), na qual constavam todos os valores de posição, velocidade e aceleração para que eles pudessem conferir seus cálculos e encaminharem a construção dos gráficos.

O grande fator dessa aula foi a retomada, em princípio, da boa condução dos trabalhos com a turma. De fato, percebi que às vezes poderá ser necessário negociar algumas condições junto aos alunos (dentro de padrões mínimos de bom senso e ética, evidentemente), a fim de que o relacionamento com a turma não se torne insustentável. Cabe enfatizar que não estou admitindo aqui a permissividade ou um “deixar-se manipular”, mas sim que uma postura pragmática pode auxiliar a resolver conflitos.

Quanto à condução da resolução da lista, pelo que fui observando enquanto circulava, posso dizer que estive dentro do esperado: os alunos estiveram empenhados em resolver as questões e, na maioria dos grupos, um colega que estava “mais adiantado” na compreensão das questões auxiliava os demais. Várias perguntas me foram feitas, em geral, a tradicional pergunta de confirmação “*‘tá’ certo assim ‘sor’?*”.

5.10 Aulas 11 e 12 - dia 11/06/2019

PLANO DE AULA (11 e 12)

(Dois períodos de 40 e de 30 minutos, respectivamente)

Conteúdo: MRU, MRUV e Equações e Gráficos dos movimentos.

Objetivos de ensino:

- Propor a aplicação de conceitos, técnicas e equações na resolução de questões de vestibular da UFRGS e de outras instituições.
- Esclarecer dúvidas dos alunos.

Procedimentos:Atividade Inicial (~5min):

Pedirei que os alunos deem continuidade à atividade de resolução da lista distribuída na aula anterior, que deverá ser entregue até o final da aula. Comunicarei que utilizarei as listas para avaliar o aprendizado dos alunos. Não como uma prova, mas como instrumento de verificação do desenvolvimento da aprendizagem da turma, ao longo da unidade didática.

Desenvolvimento (~60min):

Durante a atividade, circularéi na sala para auxiliar os alunos. Não direi a resposta final ou farei a correção de alguma questão, apenas nortearéi os trabalhos. Estimularei que os alunos troquem informações e discutam entre si.

Também no decorrer da aula, enquanto os alunos dão continuidade à resolução da lista, utilizarei o quadro para resumir o conteúdo trabalhado, indicando esboços de gráficos e equações importantes. Isso servirá como material de apoio para os alunos, seja para a atividade dessa aula ou mesmo para utilização futura, nos conteúdos que serão trabalhados após a unidade que desenvolvi.

Fechamento (~5min):

Aconselharei que os alunos tirem fotos das suas resoluções, para que, na aula seguinte, possamos fazer uma correção dialogada da lista, caso eu não consiga tempo hábil para corrigi-las e entregá-las na aula seguinte. Recolherei as listas e dispensarei a turma.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Lista com 10 questões:
 - a) Questões nºs 1 e 2 da prova de física do CV-UFRGS 2012;
 - b) Questões nos 1 e 2 da prova de física do CV-UFRGS 2015;
 - c) Questão nº 11 – pág. 13 do Caderno de Revisão de Física para o Ensino Médio – Editora Moderna (Fonte: UFLA-MG);
 - d) Questão nº 9 – pág. 17 do Caderno de Revisão de Física para o Ensino Médio – Editora Moderna (Fonte: UEL-PR);
 - e) Questão 139 do ENEM 2017 – Caderno Azul (análise gráfica – congestionamento de trânsito);

- f) Questão no 4 prova de física do CV-UFRGS 2010;
- g) Questões nº 6 e 7 – pág. 17 do Caderno de Revisão de Física para o Ensino Médio – Editora Moderna.

Observações: como apenas três alunos me entregaram a lista com resoluções, voltei atrás em relação à solicitação de entrega da lista e, conseqüentemente, da necessidade de tirarem fotos das resoluções.

REGÊNCIA (11 e 12)

Em função de o professor de Educação Artística ainda não ter voltado de licença saúde, novamente me foi oportunizada a utilização de seu período para adiantar o final de minha regência. Por isso, assim como no dia 04/06, o professor de geografia adiantou o terceiro período com a turma 710, deixando o quarto período para que ministrasse a aula extra, seguido do quinto período próprio de física.

Assim, às 20h55min, com a saída do professor de geografia, entrei em sala e iniciei as aulas de números 11 e 12. Passei a lista de chamada, como de costume, e informei aos alunos que, da mesma forma como na aula anterior, deveriam dar seguimento à resolução da lista em grupos durante os dois períodos. Para motivá-los, fiz a leitura das questões 4, 5 e 6 e pedi para que iniciassem a atividade enquanto eu circularia pela sala para auxiliá-los.

Alertei os alunos para que aproveitassem aquele momento para sanarem as dúvidas pois, na aula seguinte, eu faria a correção da lista. Também orientei que tirassem fotos de suas resoluções e que, ao final da aula, entregassem a lista para que eu realizasse a correção individual daquilo que tivessem conseguido fazer. A intenção da foto era garantir que, caso eu não tivesse tempo hábil de verificar todas as listas e devolvê-las até o próximo encontro, os alunos teriam como acompanhar a aula de correção.

Infelizmente, poucos minutos após a troca para o quinto período, vários alunos se retiraram da sala, alegando que perderiam seus ônibus se continuassem na aula. Inicialmente, estiveram presentes 11 alunos (dois homens e nove mulheres). Com a saída em grupo, restaram apenas seis alunos em sala, dentre esses, apenas um homem. À medida que iam saindo eu solicitava a entrega das listas, mas eles se recusavam a deixá-las comigo, alegando que não haviam conseguido resolver nenhuma questão. Argumentei que seria importante eu verificar o desenvolvimento individual deles, mas eles relativizavam meu comentário e saíam mesmo assim.

Com os alunos que continuaram em sala, dei seguimento à aula até às 21h50min, conforme solicitação da Direção. Isso porque éramos a única turma da escola toda com aula até aquele momento e, por questões de segurança, não deveríamos nos estender até às 22h. Antes de encerrar a aula, porém, pedi que os alunos me deixassem as listas para que eu pudesse verificá-las. Eles assim o fizeram e a aula foi encerrada.

O primeiro aspecto que me chamou atenção nessa aula fora o baixíssimo quórum, o menor até então. Curiosamente em uma aula na qual eu estaria à disposição para sanar dúvidas e auxiliar na atividade, conforme todos os alunos já haviam sido avisados. Intrigou-me também o fato de que nenhum dos alunos que, nas aulas anteriores, alegaram estar com dificuldades na matéria ficaram até o final ou sequer compareceram nessa noite. Se essa postura de aparente descaso com os estudos foi adotada por esses alunos desde o início do meu trabalho, é muito compreensível a dificuldade deles com o conteúdo nas aulas finais da unidade didática.

Logicamente que, dentre os alunos que ficaram em sala, estavam aqueles e aquelas que mais manifestaram esforço durante a condução da unidade didática até essa aula. Também foram os que mais participaram com pedidos de esclarecimentos de dúvidas e com comentários durante a resolução da lista.

5.11 Aula 13- dia 18/06/2019

PLANO DE AULA (13)

(Um período de 40min)

Conteúdo: Revisão de todo o conteúdo.

Objetivos de ensino:

- Proceder com a correção da lista de exercícios fornecida na aula anterior;
- Esclarecer dúvidas dos alunos.

Procedimentos:

Atividade Inicial (~3min):

A primeira ação que realizarei será o recolhimento da atividade (trabalho sobre MRUV – aula 7). Após, devolverei as listas dos poucos alunos que me entregaram na aula anterior. Na sequência, informarei à turma que procederei com a correção, mas que serão os próprios alunos

que deverão solicitar as questões a serem corrigidas pois, provavelmente, o tempo da aula não será suficiente para a correção da lista na íntegra. Assim, eles deverão chegar a um acordo e se manifestar com os pedidos.

Desenvolvimento (~35min):

Dando continuidade à aula, pedirei que o aluno ou aluna que solicitar a correção de uma determinada questão compareça ao quadro para tentar resolvê-la. Verificarei se essa atitude não constrangerá o(a) aluno(a) e, em caso de negação, perguntarei se outro(a) colega não deseja proceder com a correção. Argumentarei que, muitas vezes, a forma como um colega explica ao outro pode ser mais esclarecedora que a forma do professor. Se ainda assim ninguém se prontificar, farei a correção no quadro. Em cada questão, dialogarei com os alunos, de forma que eles participem ativamente da correção. Essa dinâmica seguirá até o final da aula.

Fechamento (~2min):

Encerrarei a correção poucos minutos antes do final da aula, informando aos alunos que disponibilizarei a resolução detalhada de toda a lista no início da próxima aula, ou antes, via *WhatsApp*.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Lista de questões;

Observações: como a Supervisão concedeu que eu usasse mais um período nessa mesma noite, decidi retomar a correção das questões no quinto período de aula.

REGÊNCIA (13)

Conforme eu já havia combinado com a Supervisão desde a semana anterior, em função de nenhum aluno ter permanecido na escola na noite do dia 13/06 (na qual seria ministrada a aula 13), na noite de 18/06 eu ministraria, em surpresa, as aulas de números 13 e 14.

Isso porque o professor de Educação Artística permanecia em licença e seu período foi, novamente, disponibilizado a mim. A diferença entre esta terça-feira e as duas anteriores foi que eu não daria os períodos em sequência. Ou seja, o professor de geografia não adiantaria o seu período e os alunos, para recuperarem a aula na qual foram embora sem autorização da

Direção, teriam os cinco períodos de aula, sendo dois deles de física de forma intercalada (3º e 5º períodos).

Assim, às 20h45min (dentro do horário do intervalo), entrei na sala para a surpresa de alguns alunos que lá estavam. Perguntaram-me, inclusive, se eu estava “adiantando” o último período, ao que me limitei a dizer que “não”. Aguardei até o alarme soar para o início do período e abri a aula às 20h51min. Como primeira ação, solicitei que os alunos entregassem o trabalho sobre a análise do MRUV, orientado algumas aulas antes dessa. A maioria dos alunos entregou a atividade.

Então, propus aos alunos que escolhessem algumas questões da lista para que a correção fosse realizada no quadro. Uma aluna pediu que a lista fosse corrigida na íntegra, o que seria impossível devido ao escasso tempo de aula. Expliquei isso a ela e continuei dizendo que seriam eles quem deveriam sugerir as questões para correção, não eu. Alguns grupos foram, então, solicitando essa e aquela questão. Tomei nota de cinco questões sugeridas e perguntei se algum dos alunos gostaria de realizar, no quadro, a correção da questão escolhida. Ninguém se manifestou nesse sentido e eu insisti, alegando que, muitas vezes, quando um colega explica uma questão, o restante da turma tende a compreender melhor do que quando o professor explica. Isso porque eles “*falam a mesma língua*”. Mesmo assim, ninguém aceitou meu convite e eu mesmo dei andamento às correções.

Para a correção, pedi que cada um dos alunos que sugeriram questões lessem a questão sugerida. Durante a leitura eu pedia para que me fornecessem os dados dos enunciados (repetissem a leitura dessa informação), os quais eu tomava nota no quadro. A partir disso, perguntava o que cada um fez para resolver a questão. Poucos respondiam! Algumas respostas, inclusive, eram “*eu não consegui fazer ‘sor’, por isso pedi para o Senhor resolver...*”. Nessas situações, o que julguei mais adequado a fazer foi conduzir os alunos durante a resolução para que chegassem à resposta.

Nessa sistemática, dei seguimento à aula até a troca de períodos. Quando o professor de geografia chegou para sua aula, pedi a ele para ficar ao fundo da sala verificando alguns pontos nos trabalhos entregues pelos alunos. Expliquei que o período seguinte também seria comigo e ele me autorizou a ficar. Nessa aula, estiveram presentes 15 alunos (dois homens e 13 mulheres), conforme a lista de chamada que passei.

Cabe o registro de que, em um determinado momento durante a aula, a Supervisora da Escola foi até a sala, pediu-me licença e perguntou se estava tudo bem. Respondi que “sim” e ela, então, se dirigiu à turma, dizendo que aquele período era “*recuperação de aula*”, e não

“*período adiantado*”. A turma percebeu o tom de repreensão da Supervisora e ouviram-na em silêncio.

5.12 Aula 14 - dia 18/06/2019

PLANO DE AULA (14)

(Um período de 30min)

Conteúdo: Revisão de todo o conteúdo.

Objetivos de ensino:

- Proceder com a correção da lista de exercícios fornecida na aula anterior;
- Esclarecer dúvidas dos alunos.

Procedimentos:

Atividade Inicial (~2min):

Informarei aos alunos que a correção da lista será retomada, contudo, desta vez, eu sugerirei algumas questões da lista para a correção.

Desenvolvimento (26min):

Da mesma forma como no período anterior (Aula 13), procederei com a correção de forma dialogada, chamando a atenção dos alunos para os detalhes mais importantes das questões. Informarei que, em função da atividade programada para a Aula 15, será feita a correção e a discussão das questões que envolvem análise de gráficos. Até o final do período, será essa a sistemática da aula.

Fechamento (~2min):

Encerrarei a correção poucos minutos antes do final da aula, informando aos alunos que disponibilizarei a resolução detalhada de toda a lista ao final da unidade via *WhatsApp*.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Lista de questões;

REGÊNCIA (14)

Concluída a aula de geografia, às 21h32min, iniciei a minha 14ª aula. Duas alunas que estiveram no meu período anterior acabaram indo embora cerca de um minuto antes do final da aula de geografia. Por isso, marquei a ausência delas para o outro período que, obviamente, contou com a presença de 13 alunos (dois homens e 11 mulheres).

A proposta para essa aula foi a mesma da anterior, com uma pequena modificação: logo que encerrei a correção da quinta questão solicitada pelos alunos no período anterior, eu mesmo sugeri as questões a serem corrigidas. Isso porque eu havia planejado utilizar, na aula seguinte, a metodologia da *Instrução pelos Colegas (Peer Instruction - PI)* e não teria tempo suficiente para fazer uma breve explanação sobre o conteúdo antes de iniciar a prática.

Por isso, escolhi algumas questões que envolviam interpretação de gráficos dos movimentos retilíneos (conteúdo a ser abordado no *PI*) e motivei a discussão sobre elas. Por um momento, até cogitei solicitar que os alunos buscassem o material por sua própria conta, em casa, mas as experiências anteriores com a turma me sugeriam fortemente que seria uma medida sem sucesso. Segui a aula nesse sentido, resolvendo com os alunos mais três questões. Às 21h55min o Vice-Diretor pediu para que eu encerrasse a aula. Despedi-me da turma e pedi para que não faltassem à aula seguinte, a última da unidade que planejei.

O momento mais importante dessa aula (talvez um dos mais importantes de toda a unidade didática) foi, sem dúvida, a discussão sobre a interpretação do sinal da aceleração a partir de um gráfico de velocidade x tempo (questão nº 8 da lista, que abordava a questão da “variação de velocidade” – vide **Apêndice H**). A forma como se deu a compreensão dos alunos, devo admitir, surpreendeu-me positivamente.

Afinal, descrever uma grandeza de forma indireta, ou seja, não representada explicitamente no gráfico estudado, geralmente não é algo trivial para os alunos. Mesmo assim, ao final da aula, lançando questionamentos à turma, todos conseguiram responder, de forma correta e convicta, qual era o sinal da aceleração para cada intervalo de tempo representado na questão. Novamente, tive mais um aprendizado: que os gráficos, mesmo sem valores a serem calculados, podem representar uma poderosa ferramenta conceitual de compreensão dos fenômenos relacionados aos movimentos.

5.13 Aula 15 - dia 19/06/2019

PLANO DE AULA (15)

(Um período de 40min)

Conteúdo: Revisão de todo o conteúdo, com ênfase nos conceitos trabalhados

Objetivos de ensino:

- Apresentar aos alunos uma nova opção metodológica (Peer Instruction);
- Verificar a aprendizagem dos conteúdos discutidos durante a unidade didática.

Procedimentos:

Atividade Inicial (~10min):

Darei início à aula comentando com os alunos que, conforme eu havia falado na Aula 1, uma “novidade” metodológica seria apresentada durante a unidade didática. E essa novidade, desenvolvida na Universidade de Harvard, nos EUA, tem o nome de *Peer Instruction* (PI), ou Instrução pelos Colegas. Dessa forma, a presente aula servirá para que, ao mesmo tempo em que os alunos conhecerão um método muito mais participativo de aprendizagem, poderão também aprender os aspectos conceituais que envolvem o estudo dos movimentos de forma significativa.

Desenvolvimento (25min):

Durante cerca de três minutos, apresentarei aos alunos os cartões para uso com o aplicativo *Plickers*® e farei breve explanação de como a prática será desenvolvida, dando ênfase na necessidade de os alunos elaborarem uma boa argumentação na defesa das respostas escolhidas, para que possam discutir com seus pares.

Com isso, iniciarei a dinâmica do *Peer Instruction* com uma questão de teste, apenas para que haja um “treino” dos alunos com os cartões de *Plickers*®. Após, utilizarei cinco questões conceituais envolvendo unidades de medida, gráficos de movimentos e definições de grandezas, sob a ótica da física.

Fechamento (~5min):

Agradecerei à turma e desejarei muito sucesso na vida e nos estudos. Agradecerei, por fim, ao Professor X e encerrarei a unidade didática.

Recursos:

- Instrução pelos colegas;
- *Notebook*;
- *Smartphone*;
- Projetor;
- Aplicativo *Plickers*®.

Observações: não foi possível, em função de falta de tempo, avançar para além de uma questão durante a prática do PI. Porém, a discussão gerada em relação à questão foi bastante satisfatória.

REGÊNCIA (15)

Antes de descrever o último período de minha regência, convém informar o porquê de eu ter ministrado uma aula a mais do que o planejado inicialmente. Ocorreu que, no dia 18/06, no qual eu ministraria dois períodos de aula, conforme relato anterior, a escola havia cedido a sala multimídia e os equipamentos de projeção para a realização de uma palestra que envolveu todas as turmas da EJA (intercaladamente) durante toda noite. Eu não havia sido informado dessa adaptação e, quando cheguei à escola, fui surpreendido ao saber que o projetor não estava disponível.

Por essa razão, a prática da *Instrução pelos Colegas (Peer Instruction - PI)*, não pode ser realizada na aula 14, último período do dia 18/06. O “Plano B” consistiu, então, em solicitar à Direção a abertura de mais um espaço de aula no dia 19/06, quarta-feira, noite na qual não há aula de física. A Direção, após pedir a um dos professores que cedesse um período a mim, sem nenhum problema, autorizou que eu utilizasse o 4º período da quarta-feira para a conclusão da unidade didática. Nesse sentido, a utilização da aula 14 para as explicações e discussões relatadas anteriormente, considerando a aplicação do *PI* que seria realizada, veio muito bem a calhar.

Assim, às 20h do dia 19/06, entrei no “pavilhão” (o mesmo auditório que utilizei na primeira aula) com tempo de sobra para instalar todo o aparato multimídia a ser utilizado na 15ª aula. Essa folga no tempo foi muito importante também para organizar as classes dos alunos de forma que não ficassem dispostos nos grupos de sempre. Para isso, utilizei os cartões *Plickers*® para demarcar os lugares nos quais os alunos deveriam se sentar. Com tudo pronto e testado, fui até a sala da turma 710 para guiá-los até o “pavilhão”.

O deslocamento da turma demorou cerca de cinco minutos. Logo que entramos no “pavilhão”, orientei que se sentassem apenas nas cadeiras demarcadas. Eles acataram a orientação sem objeções e com um olhar curioso para os cartões e para a tela de projeção, na qual estava sendo exibida uma lâmina com o título *Instrução pelos Colegas* e uma imagem de alunos empunhando os cartões *Plickers*®. As questões que preparei podem ser verificadas no **Apêndice C**.

Então, às 21h, iniciei a última aula da unidade, fornecendo aos alunos uma folha para que registrassem as presenças. Estiveram em aula 15 alunos (dois homens e 13 mulheres). Logo após, passei para a orientação da aula, lembrando aos alunos que aquele seria nosso último encontro e, como eu havia dito na primeira aula, apresentaria a eles um método diferente de ensino, através do qual eles poderiam discutir entre si e, com isso, atribuírem significados mais consistentes àquilo que aprenderem. Expliquei que os cartões que eles tinham consigo serviria para que pudéssemos realizar um sistema de votação bastante interessante, associado a um aplicativo que eles mesmos poderiam baixar em seus *smartphones*.

Pedi a atenção total dos alunos porque eu explicaria como funcionaria a prática: eles deveriam ler a questão de múltipla escolha atentamente, não poderiam trocar informações entre si e, ao meu comando (contagem “1, 2, 3 e já”) deveriam erguer o cartão com a alternativa que julgassem correta voltada para cima. Para que pudessem se familiarizar, utilizei uma questão teste. Informei que, após aquela questão, “*a brincadeira ficaria séria*”, que seria “*‘pra’ valer*”, com questões conceituais de física. Apliquei a questão teste e, excetuando duas alunas que não haviam conseguido compreender a orientação, a turma procedeu da forma adequada. Quando passei o meu *smartphone* para coletar as respostas ouvi alguns alunos exclamando “*que legal!*”.

Avisei então aos alunos que passaria para a questão da aula. Expliquei que o sistema de votação seria o mesmo do teste, mas uma diferença importantíssima deveria ser observada: quando estivessem refletindo sobre a questão, não deveriam simplesmente *escolher* uma questão, mas sim pensar num argumento que justificasse sua escolha e, com isso, deveriam convencer seus colegas de que sua escolha é a correta. Para isso, expliquei, eu daria a eles um tempo de 1,5min para refletirem, durante o qual eles não deveriam se comunicar.

Exibi, então, a questão conceitual que havia preparado (a mesma da **Figura 1**, apresentada na seção 2.2.1). Consistia na análise de gráficos de aceleração por tempo, dentre os quais deveria ser selecionado aquele que descreveria uma situação de MRU, ou seja, aquele que apresentava a aceleração nula ao longo do tempo. A questão foi lida por mim, juntamente com as alternativas e, então, abri a contagem de 1,5min para que pudessem pensar na

justificativa. Pelas expressões que observei, por volta de um minuto depois os alunos já tinham pensado em uma justificativa. Mesmo assim, resolvi aguardar durante o tempo combinado.

Terminado o tempo de reflexão, passei à votação. Fiz a contagem e coletei os 15 votos dos alunos. Verifiquei o resultado de acertos (~46,7%). Nesse momento os alunos começaram a pedir que eu revelasse a resposta correta, ao que respondi que “não”, que era justamente o momento mais importante, o de aprender com os colegas. Eles deveriam, então, levantarem de seus lugares para convencer seus colegas a partir da justificativa que haviam elaborado. Sem nenhuma objeção (o que me surpreendeu), os alunos acataram minha orientação e passaram a circular pelo auditório. Eu os acompanhei durante esse momento, passando de grupo em grupo e perguntando qual a alternativa que haviam marcado e o porquê, instigando a discussão entre eles. Deixei a discussão transcorrer durante cerca de seis minutos, enquanto notei que a interação entre os alunos estava em um nível elevado.

Após isso, pedi que os alunos se preparassem para uma nova rodada de votações. Assim, informei, poderíamos verificar o quão produtiva fora a discussão entre eles. Fiz a contagem e coletei as respostas novamente. O novo resultado apresentou a baixa de um aluno assinalando a resposta correta, o que fez o percentual de acertos cair para 40%. Entretanto, a mudança de gabarito fora justamente para a questão que mais se assemelhava à resposta correta, o que me fez concluir que os alunos estavam próximos de compreender, de fato, a análise de gráficos e o significado da grandeza aceleração. Percebi, com isso, que a discussão da aula anterior tinha sido frutífera.

Fui então até a tela de projeção, sob os gritos de “*diz qual a certa ‘duma’ vez ‘sor’!*”, a fim de explicar a questão. Fui, de forma dialogada, gráfico por gráfico, discutindo com a turma sobre o porquê de cada uma das alternativas não poder ser a correta. Obviamente, por último, expliquei o porquê da alternativa “C” ser a correta.

Concluída essa análise e verificando que o horário já estava avançado, fui diante da turma agradecer pela oportunidade, disponibilidade e paciência durante todos esses encontros. Às 21h30min encerrei a aula e a unidade didática e informei que, na semana seguinte, eu devolveria os trabalhos para o Professor X. Carinhosamente, a turma também agradeceu e um-a-um vieram me saudar com um abraço e votos de sucesso na carreira de professor.

Com essa aula, ficou claro que métodos mais ativos de aprendizagem, de fato, engajam os alunos de uma forma que as aulas mais tradicionais (como algumas que ministrei durante a unidade) não conseguem fazê-lo. Por essa razão, posso dizer que, se outra(s) aula(s) com a aplicação do *PI* tivessem sido realizadas durante a unidade, o ganho na aprendizagem dos alunos seria provavelmente melhor.

Em relação ao número acertos (ou proximidade de acertos) apresentado pelos alunos durante a aplicação do método, digo que me surpreendeu positivamente. E esse avanço está diretamente ligado à utilização do *PI* de forma associada à discussão realizada na aula anterior. Isso porque, antes da aula 14, sempre que era exigida a aplicabilidade do conceito de aceleração, em questões e discussões de aula, apesar de muitas vezes os alunos acertarem as questões, ficava nítido para mim que ainda não haviam se apropriado do significado da grandeza de forma completa.

Considerações sobre o trabalho solicitado aos alunos (para outras informações, vide Apêndice E):

Em relação ao resultado do trabalho solicitado, após a correção de todos (16 alunos entregaram a atividade), não pude verificar grandes avanços dos alunos em relação à aprendizagem. Isso porque ficou muito claro que houve apenas “quatro” trabalhos realizados. Melhor explicando, o que houve foram quatro formas distintas de resolução da atividade, caracterizando cada um dos quatro grandes grupos que compunham a turma.

Ou seja, provavelmente, um dos membros de cada grupo realizou a atividade e os demais transcreveram-na tal e qual, o que evidenciei, sem receio de estar sendo injusto, pelas incoerências no desenvolvimento de cálculos apresentados e na construção dos gráficos de posição por tempo. Quanto aos cálculos, um exemplo dessas incoerências esteve na expressão

$$d = \frac{at^2}{2} = 2,8 \cdot 10^2 = 280 = 140\text{m},$$

quando, na verdade, deveria ser

$$d = \frac{at^2}{2} = \frac{2,8 \cdot 10^2}{2} = \frac{280}{2} = 140\text{m}.$$

Isso até poderia significar um equívoco na grafia da expressão, caso fosse apresentado em um ou dois trabalhos. Entretanto, como isso se repetiu nas resoluções de cada membro de um mesmo grupo, percebi que se tratou de cópia fidedigna de uma incoerência (sem a preocupação de estar certo ou errado) e não um simples equívoco na resolução. Quanto aos cálculos de velocidade, de modo geral, os resultados estiveram dentro do esperado, com um alto índice de acertos.

Em relação aos gráficos de posição por tempo, estes foram representados como uma série de “pontinhos”, sem qualquer critério, em vez de uma parábola. E isso quando o espaço não foi deixado em branco. Já os gráficos de velocidade e aceleração por tempo, as formas foram quase todas adequadas (reta com inclinação positiva e reta horizontal, respectivamente), porém, sem rigor na escala dos eixos, em alguns casos.

Resumindo, considerando cada item com o mesmo peso, a média aritmética da turma foi 7,9, o que não considere, como já mencionado, avanço na aprendizagem, em função da “forma” na qual se atingiu tal média. De fato, percebi que uma análise puramente quantitativa pode não traduzir a realidade da aprendizagem da turma. A **Tabela 2**, abaixo, apresenta os resultados reunidos (os “x” representam acertos em cada item):

Aluno(a)	Cálculo das posições para cada instante de tempo										Cálculo das velocidades para cada instante de tempo										Gráficos			Médias		
	0s	1s	2s	3s	4s	6s	7s	8s	9s	10s	0s	1s	2s	3s	4s	6s	7s	8s	9s	10s	v	d	a			
1	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		8,7		
2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x		7,8	
3	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		8,7		
4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			9,1		
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x		7,8	
6	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		8,7		
7	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		8,7		
8	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		8,7		
9												x	x		x	x	x	x	x	x			x	3,9	7,9	
10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x		7,8	
11	x	x	x	x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		8,3		
12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x		7,8	
13	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		8,7		
14	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	9,1		
15											x	x		x	x	x	x	x	x	x				3,9		
16	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		8,7		

Tabela 2: Reunião dos resultados do trabalho sobre MRUV, solicitado e explicado nas aulas 8 e 9.

É importante verificar que apenas uma aluna procedeu conforme o esperado em relação ao gráfico de posição por tempo, provavelmente por ter utilizado uma escala adequada para a sua construção ou por ter pesquisado a forma desse gráfico, o que também aconselhei durante todo o desenvolvimento de minha unidade.

Quanto a uma “nota”, para fins de avaliação e aprovação para o Segundo Ano da EJA, conforme alinhado com o Professor X, consideramos apenas a entrega do trabalho e o empenho em sua construção, conforme pude observar em aula, como critérios para a obtenção da nota. A contabilização dessa nota (valor), porém, não ficou sob minha responsabilidade. Após a correção, apenas devolvi os trabalhos com os apontamentos ao Professor X.

6 CONCLUSÃO

Quando fui contratado para trabalhar na empresa da qual sou empregado atualmente (uma empresa que trata da gestão financeira de projetos de pesquisa), logo no meu primeiro dia, durante o preenchimento da ficha funcional, um dos colegas, ao ler a informação constante ao lado do campo “curso”, fez o seguinte questionamento: “Por que Física?”. Sorri gentilmente e expliquei o porquê a ele, utilizando argumentos nos quais talvez nem eu mesmo, na época, acreditasse.

De fato, ao longo desses últimos 10 anos (que ainda serão estendidos por mais meio ano), essa pergunta e minhas respostas pouco consistentes e convincentes se repetiram inúmeras vezes. Pessoalmente, eu também buscava essa resposta com uma justificativa que não fosse apenas *“porque é uma matéria difícil e ninguém quer fazer e, por isso, quando eu me formar, terei emprego garantido ou poderei ganhar bem como professor particular”*. Ou seja, buscava respostas com motivações menos egocêntricas e materialistas.

Antes de voltar a falar sobre a busca à essa resposta, para fins de contextualização, apresento alguns pontos relativos à minha história acadêmica, a qual não pode ser entendida somente no âmbito da graduação. Afinal, durante quase todos esses 10 anos, ao mesmo tempo que era estudante da UFRGS, era também empregado de alguma instituição, atuando geralmente na área administrativa ou em vendas.

Ou seja, além de nem sempre conseguir conciliar a graduação com o trabalho (o que contribuiu muito para que eu atrasasse a minha formação), nos meus empregos, sempre estive distante da rotina escolar. Minha experiência como “professor”, portanto, era basicamente com reforço escolar particular, em meu próprio escritório. Diferentemente da maioria de meus colegas, todos com vasta prática em programas como PIBID, Residência Pedagógica ou bolsas de monitorias.

Em termos de “sala de aula”, minha primeira experiência se deu como professor regente de uma escola do Ensino Privado (E.P.), na cidade de Viamão, no ano de 2015-2016, quando eu estava na metade do curso de Licenciatura em Física, a recém iniciando o “Ensino de Física”, propriamente dito. Foi em função dessa experiência, na qual tive contato com toda a burocracia que assombra o professor do E.P., que quase tomei a decisão de desistir do curso e da docência.

Foi fundamental, nesse momento, a presença de alguns professores, que me nortearam no sentido de que era importante continuar, pois havia uma grande causa pela qual eu deveria lutar: a educação; que era importante eu devolver para a sociedade o recurso público investido

com a minha formação (o que não é pouco, ainda mais pelo longo período no qual estou vinculado à UFRGS). Essas motivações eram muito claras e justas para mim, mas conseguiram apenas me impelir a concluir o curso e não a me tornar um professor, de fato, pelo menos não um professor *motivado*.

Com esse relato extenso o leitor deve estar se perguntando: “*o que isso tem a ver com a experiência de estágio desse futuro licenciado? Ele desistiu mesmo de ser professor?*”. As perguntas são justas e eu respondo: TEM TUDO A VER! Pois foi por causa da breve experiência com a EJA que o espírito de motivação por SER professor retornou a mim.

É verdade que são vários os problemas que tornam a profissão pouco atrativa: infraestrutura precária (conforme comentado no capítulo 3, no caso da instalação elétrica); a questão da segurança (aulas chegam a ser mais curtas porque o entorno da escola apresenta riscos, conforme relatado nos capítulos 4 e 5); a sempre presente “política de desvalorização da carreira do professor brasileiro”, que há anos tem como “medida” o parcelamento dos já baixos salários do magistério, tanto na esfera Estadual como na Municipal, em vários estados do país. E isso, obviamente, acaba resultando em afastamentos por licença saúde, paralizações (como também relatei durante o período de regência) greves e até abandono da carreira.

Mesmo que meus exemplos sejam todos referentes à APP, essas mazelas permeiam todo um sistema de educação. E, **mesmo assim**, com essas e mais todas as outras adversidades que encheriam páginas, nenhuma sensação que tive na vida se comparou àquela quando alunos e alunas, que pouco ou nada participavam das aulas durante as observações, dirigindo-se a mim durante minha regência disseram: “*Agora eu estou entendendo isso!*” (como relatei no capítulo 5). O que quero dizer é que esse prazer em ver meu aluno aprender Física em função de eu ter contribuído para isso, seja lá de que forma for, faz com que qualquer adversidade seja superada.

Com essa reflexão creio que eu consiga reformular o questionamento do meu colega, apresentado no início desta conclusão, respondendo a ele e indo além. No lugar de “Por que Física?”, sugiro “Por que *professor de Física?*”. Para poder transformar a realidade e a vida dos alunos, fornecendo a eles as ferramentas necessárias para que possam entender melhor a natureza e o mundo como um todo. Se eles entenderem que o mundo que a Física tenta explicar é o mesmo no qual eles estão incluídos, sabendo utilizar essas ferramentas da Física, terão mais condições de se tornarem agentes transformadores da realidade na qual estão inseridos. Graças à experiência de estágio, consegui encontrar minha resposta. Resumindo o meu futuro: seguirei como professor.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 30, n. 2, 2013. 362-384. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362/24959>>. Acesso em: 2 maio 2019.

COGNITIVISMO. [S. l.], 9 maio 2019. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/conteudo/cognitivismo/18696>. Acesso em: 30 jun. 2019.

DAVID Ausubel. [S. l.], 9 maio 2019. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/David_Ausubel. Acesso em: 27 jun. 2019.

DOMINGOS ANTÔNIO BUFFON. Parecer, 318/2010. Porto Alegre, 26 maio 2010. Disponível em: <http://www.ceed.rs.gov.br/conteudo/4159/parecer-n%c2%ba-0318-2010>. Acesso em: 26 jun. 2019.

HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 744 p.

LAGE, Ana Cristina Pereira. GRUPO ESCOLAR. Campinas, 1 jul. 2019. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/glossario/verb_c_grupo_%20escolar.htm#_ftn1. Acesso em: 26 jun. 2019.

MOREIRA, M. A. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo**. 2. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2016. 64 p. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/Subsidios5.pdf>>. Acesso em: 17 junho 2017.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas (Textos de apoio ao professor de Física, nº 10)**. Porto Alegre: Instituto de Física - UFRGS, 1999. 56 p.

OLIVEIRA, T. E. D.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Sala de aula invertida (flipped classroom) : inovando as aulas de física. **Física na Escola**, São Paulo, v. 14, n. 2,

p. 4-13, 2016. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/159368>>. Acesso em: 2 maio 2019.

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. D. H. **Teorias de Aprendizagem**. 1. ed. Porto Alegre: Evangraf, 2011. 58 p.

SILVA, S. D. C. R. D.; SCHIRLO, A. C. Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel: reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social. **Imagens da Educação**, 4, n. 1, 2014. 36-42. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/viewFile/22694/PDF>>. Acesso em: 17 junho 2017.

ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO SOBRE AULAS DE FÍSICA

- 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?

APÊNDICE

APÊNDICE A – EXEMPLO DE QUESTIONÁRIO RESPONDIDO
PELOS ALUNOS

QUESTIONÁRIO SOBRE AULAS DE FÍSICA

Nome:

Idade: 18 anos

Turma: 710

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

Literatura é a minha preferida porque eu gosto de ler bastante.
Não gosto muito de Física, eu nunca entendo, por mais que o professor explique cem vezes.

2) Você gosta de Física? Comente sua resposta.

Não, porque pra mim é muito complicado.

3) "Eu gostaria mais de Física se..." complete a sentença.

...se o professor visse a dificuldade de cada um e explicasse novamente.



4) O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?

Não nem todas.

5) Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?

NÃO SEI

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

Uma das utilidades que eu acho que dá pra se aproveitar é na de eu fazer minha carteira de motorista.

7) Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?

~~As~~ Todas.

8) Você trabalha? Se sim, em quê?

NÃO.

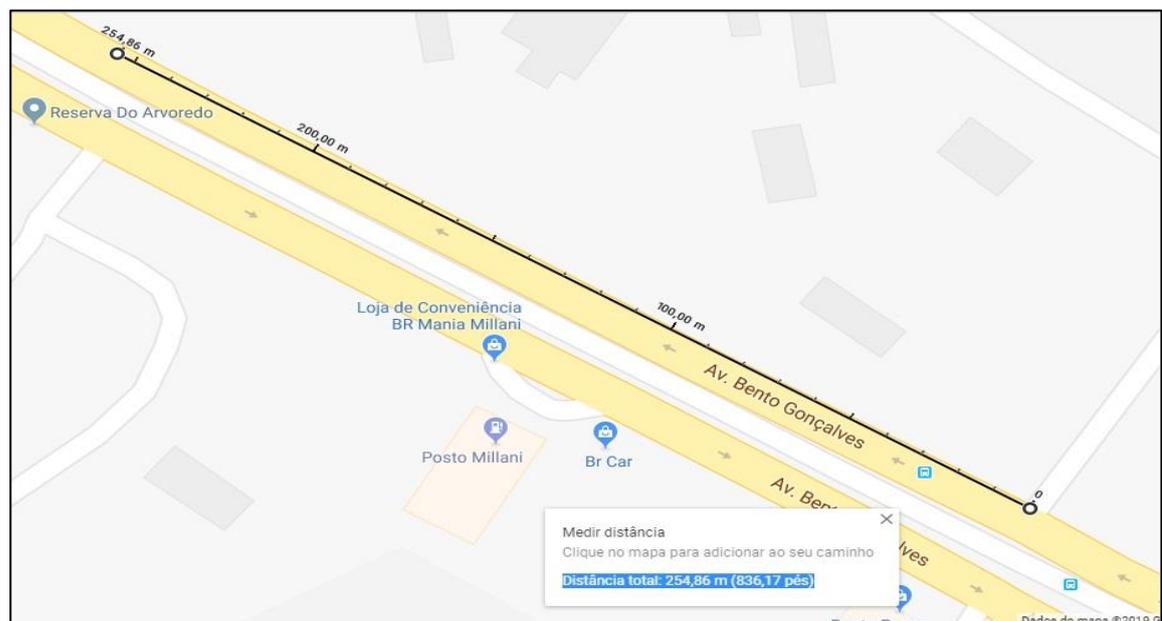
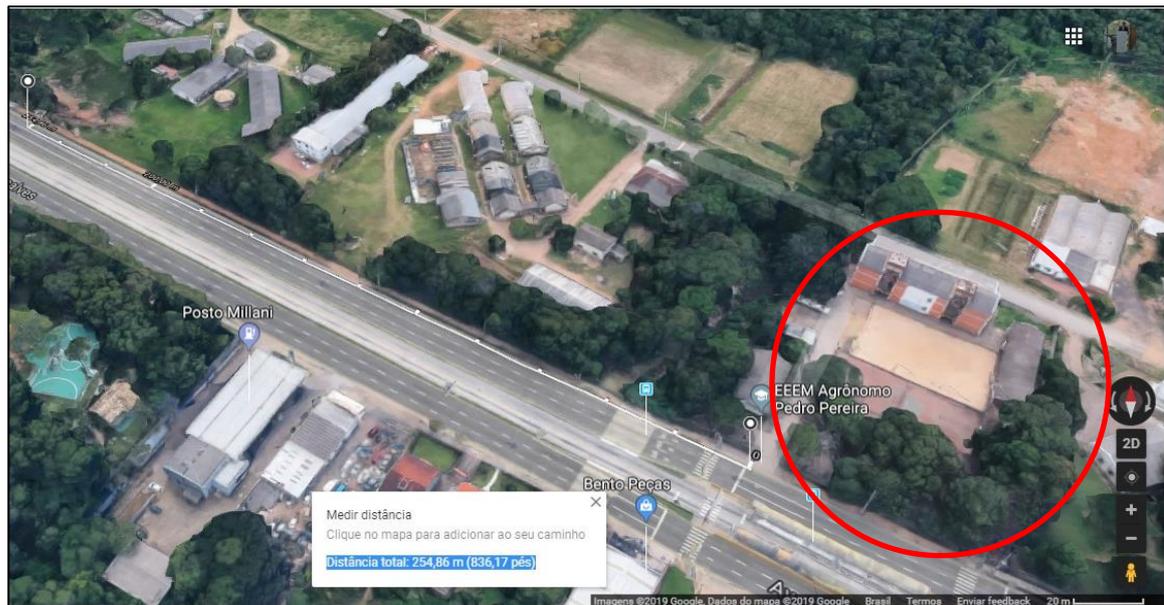
9) Qual profissão você pretende seguir?

Advogada.

10) Pretendes fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição?

superior ainda não sei bem

APÊNDICE B – IMAGENS UTILIZADA NA AULA 1: AV. BENTO GONÇALVES – POA/RS (SATÉLITE – FONTE: GOOGLE MAPS)



APÊNDICE C – QUESTÕES UTILIZADAS NA AULA 15 – INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS (PEER INSTRUCTION - PI)

TESTE: Quando o Douglas pedir a Andressa em casamento ele deverá:

- I - Ficar em pé e dizer "quer se casar comigo?".
 II - Ajoelhar-se e dizer "quer se casar comigo?".
 III - Pedir um prato *chick* de macarrão e um espumante francês.

O que fazer?

- (A) Apenas I
 (B) Apenas II
 (C) Apenas III
 (D) Apenas II e III

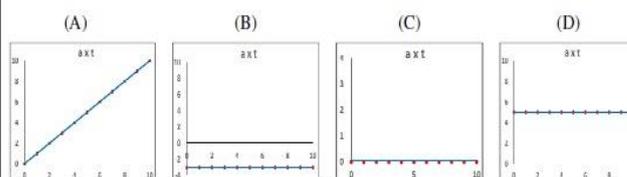
02. (PUCRS - adapt.) Dizer que um movimento se realiza com uma aceleração constante de módulo igual a 5 m/s^2 , significa que:

- (A) em cada segundo o móvel se desloca 5m.
 (B) em cada segundo a aceleração do móvel varia de 5m/s.
 (C) em cada 5s a velocidade aumenta de 1m/s.
 (D) em cada segundo a velocidade do móvel varia de 5m/s.

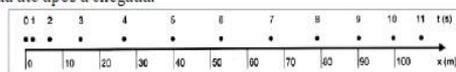
04. No estudo dos movimentos retilíneos, um conceito importante é o de "taxas de variação". Sabendo que a grandeza VELOCIDADE representa uma dessas taxas de variação, indique qual a definição mais adequada para essa grandeza

- (A) VELOCIDADE – taxa de variação da posição em relação ao tempo.
 (B) VELOCIDADE – taxa de variação da aceleração em relação ao tempo.
 (C) VELOCIDADE – taxa de variação do tempo em relação à aceleração.
 (D) VELOCIDADE – taxa de aumento de posição em relação à aceleração

01. No estudo dos movimentos retilíneos verificamos que algumas grandezas podem apresentar características de se manterem constantes (não variarem). No caso do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), a grandeza que caracteristicamente se mantém constante é a velocidade. Indique qual dos gráficos de aceleração por tempo abaixo representa um MRU

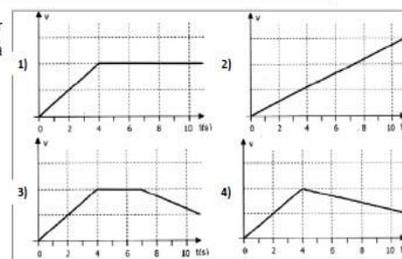


03. (UFRGS 2009 - adapt.) A sequência de pontos na figura abaixo marca as posições, em intervalos de 1 segundo, de um corredor de 100 metros rasos, desde a largada até após a chegada.



Indique o gráfico que melhor representa a evolução da velocidade inst. do corredor

- (A) Gráfico 1)
 (B) Gráfico 2)
 (C) Gráfico 3)
 (D) Gráfico 4)



05. Um estudante de física que não lembra das equações de movimento (fórmulas) deseja obter o valor do deslocamento de um automóvel. Dentre as alternativas abaixo, indique aquela que atenderá à necessidade do estudante

- (A) deverá construir um gráfico de *posição por tempo* e calcular a área sob a curva.
 (B) deverá construir um gráfico de *velocidade por tempo* e calcular a área sob a curva.
 (C) deverá construir um gráfico de *aceleração por tempo* e calcular a área sob a curva.
 (D) deverá construir um gráfico de *velocidade por posição* e calcular a área sob a curva.

APÊNDICE D – FOTOS DAS DEPENDÊNCIAS DA ESCOLA

D.1) Sala 11 – Turma 710 (turma na qual se deu a experiência de regência), visão externa e interna:

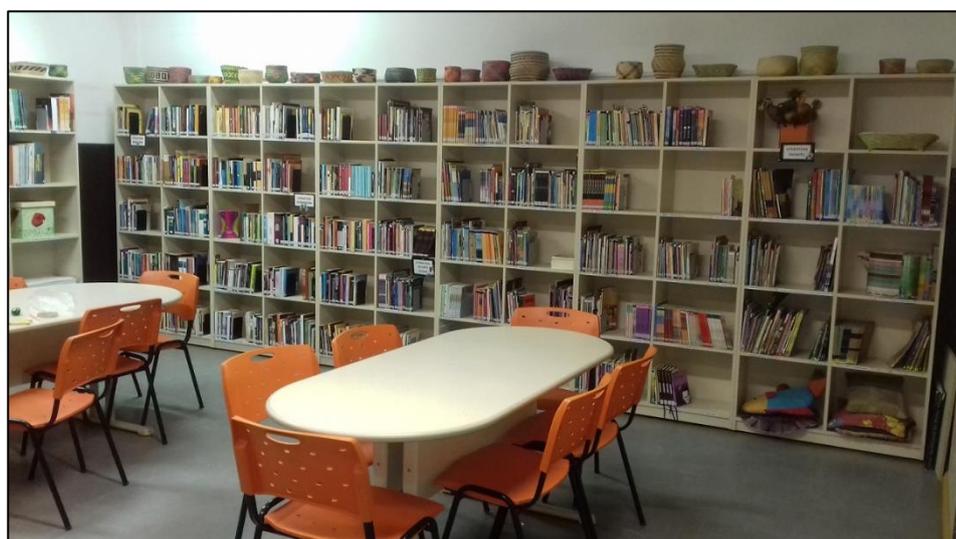
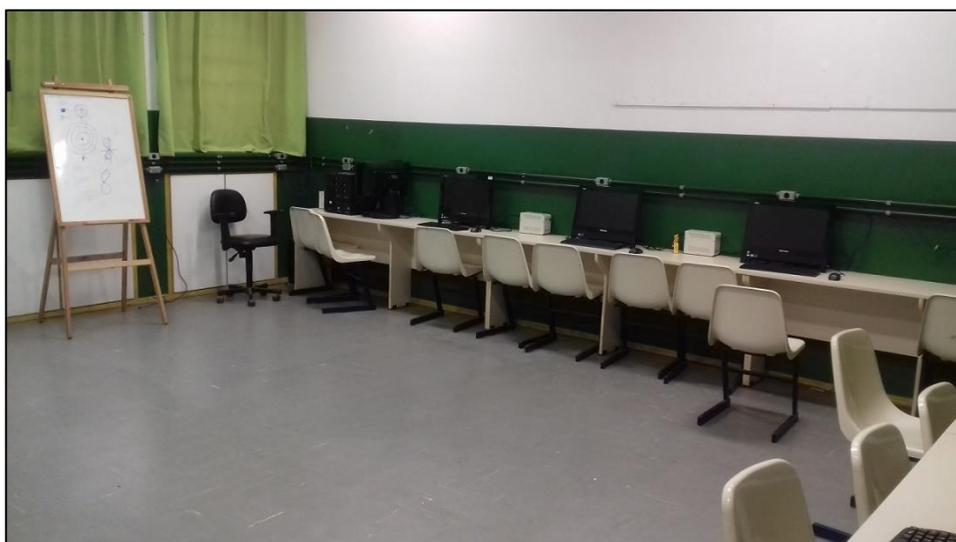




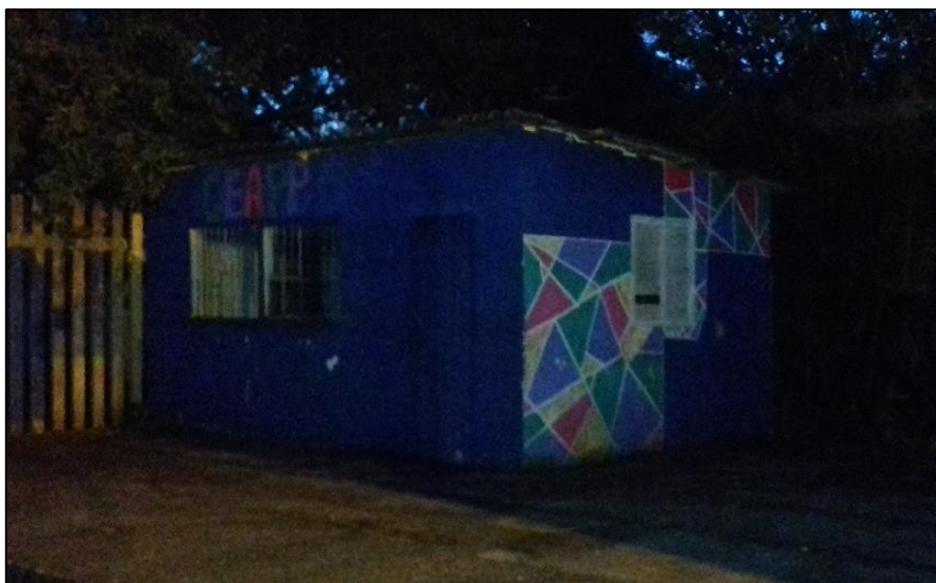
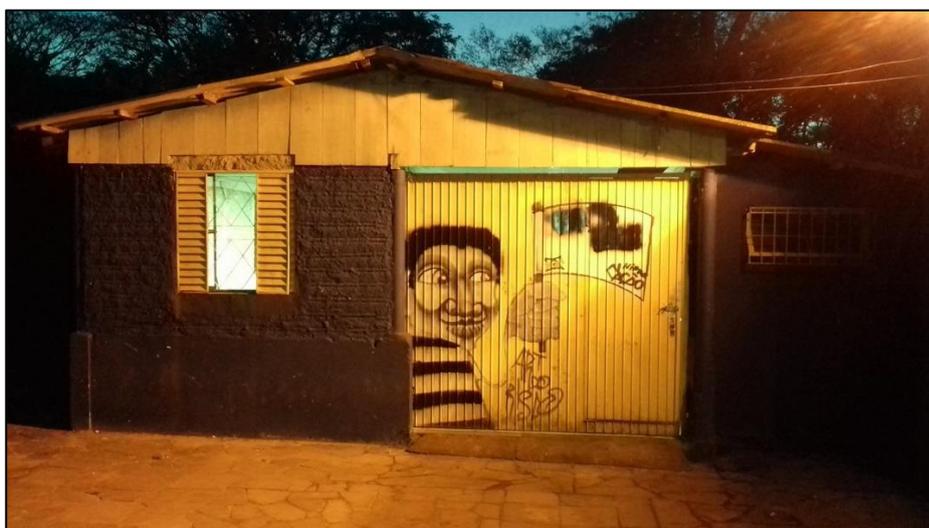
D.2) Sala 11 – Turma 710 – precariedade da instalação elétrica (tomadas com defeito e com fios expostos, apresentando alto grau de risco):



D.3) Outras salas/laboratórios: Laboratório de Ciências (química e biologia), Laboratório de Informática e Biblioteca:



D.4) Outras edificações externas: quadras esportivas, galpão de apoio da Educação Física e Grêmios Estudantis

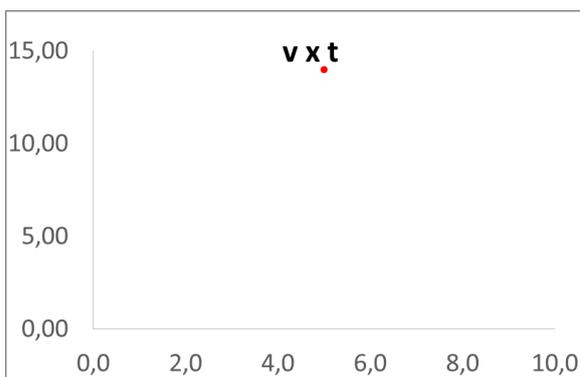


APÊNDICE E – TABELA E GRÁFICOS DO TRABALHO

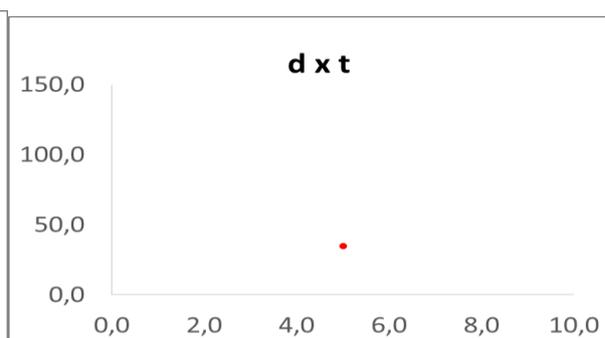
AVALIATIVO SOLICITADO AOS ALUNOS

E.1) Atividade proposta (projetada no quadro – Aulas 8 e 9 – seção 5.8): “De acordo com o exemplo resolvido em aula (com $t = 5s$), preencha o restante da tabela e construa os gráficos solicitados. O trabalho deverá ser entregue contendo a tabela preenchida, os gráficos e todos os cálculos que resultaram nos valores informados na tabela”:

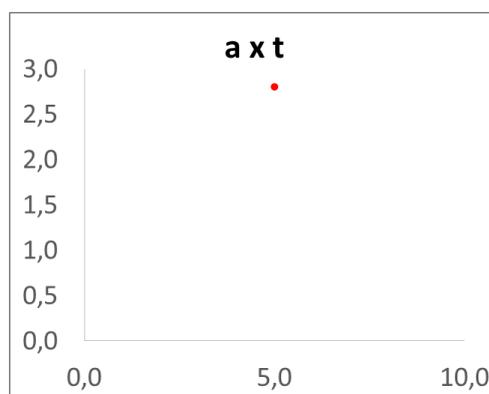
GOL 1.6 - 2019												
"VAI DE ZERO A 100 EM 9,8 segundos". Qual sua aceleração média ?												
t(s)	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	
v(m/s)						14,00						
d(m)						35,0						
a(m/s ²)						2,8						



$$v_f = v_i + a \cdot t$$

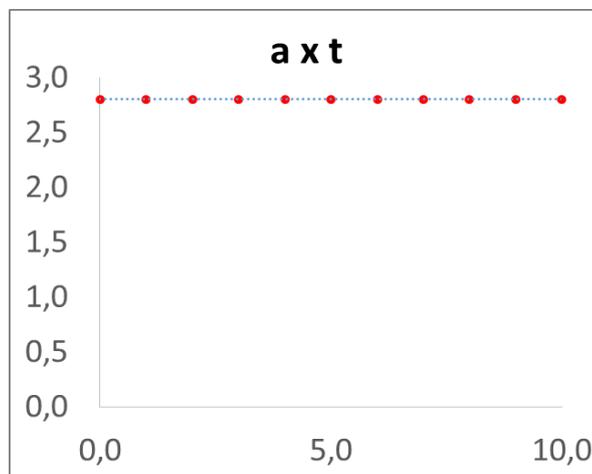
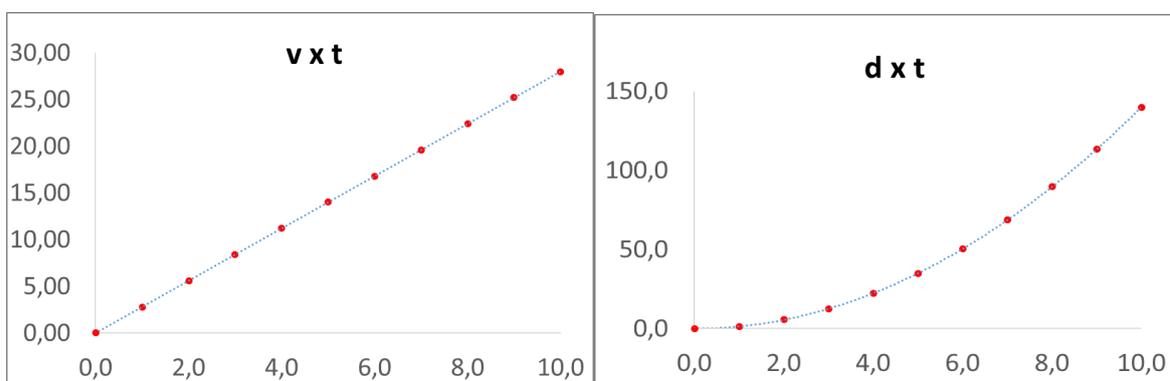


$$d_f = d_i + v_i \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$



E.2) Gabarito da atividade (os cálculos que resultaram nos valores constantes na tabela foram suprimidos):

GOL 1.6 - 2019											
"VAI DE ZERO A 100 EM 9,8 segundos". Qual sua aceleração média ?											
t(s)	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
v(m/s)	0,00	2,80	5,60	8,40	11,20	14,00	16,80	19,60	22,40	25,20	28,00
d(m)	0,0	1,4	5,6	12,6	22,4	35,0	50,4	68,6	89,6	113,4	140,0
a(m/s ²)	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8



APÊNDICE F – ÚLTIMA VERSÃO DO CRONOGRAMA DE REGÊNCIA

E.E.E.M. AGRÔNOMO PEDRO PEREIRA
Av. Bento Gonçalves, 8.426. Agronomia – Porto Alegre/RS
(em frente à Casa de Portugal)

Cronograma de estágio – V.10

Turma 710: sala 11 (2º andar, última sala à esquerda, com identificação na porta)
Professor de Física regente: José Olavo Mota Campos

Aula	Data	Conteúdo(s) a serem trabalhado(s)	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
1	07/05/2019 – TER (21h30min até 22h) Aula na sala multimídia ("pavilhão")	<p style="text-align: center;">Introdução à Unidade Didática</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidade • Aceleração 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar as respostas do questionário previamente preenchido pelos alunos e promover o debate sobre a relevância do ensino de física. • Apresentar o conteúdo da unidade didática a ser trabalhada, contextualizando a partir de situações do cotidiano; • Demonstrar, através da contextualização do trânsito, situações nas quais os movimentos acelerado e uniforme estão presentes e conscientizar os alunos da EJA para a importância de dirigirem com responsabilidade, a partir da análise de velocidade e aceleração em uma frenagem de automóvel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeção de tabelas e gráficos para discussão sobre respostas ao questionário; • Exposição dialogada; • Apresentação de vídeo "Veja o que acontece ao andar 10km/h acima do limite de velocidade" – editado (2min30s). Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=6SfyutHzM6o. • Apresentação de vídeo "LTSA - Spot The Difference (New Zealand)" (30s). Disponível em https://www.youtube.com/watch?time_continue=30&v=p7d4l6FuvGQ.
2	09/05/2019 – QUI (20h50min até 21h30min)	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidade Média • Aceleração Média • Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) • Movimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunizar a reflexão de uma situação problema: tempo de reação do motorista diante do surgimento de obstáculos. • Recapitular a reflexão da situação problema (vídeo da aula passada) definindo as características e os conceitos dos movimentos retilíneos 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada – Problematização utilizando a temática do trânsito; • Apresentação de vídeo "LTSA - Spot The Difference (New Zealand)". Disponível em https://www.youtube.com/watch?time_continue=30&v=p7d4l6FuvGQ;

		Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)	<p>uniforme e acelerado, enfatizando as unidades de medida;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar a composição dos movimentos uniforme e acelerado, a partir das situações abordadas; 	
3	14/05/2019 – TER (21h30min até 22h)	<ul style="list-style-type: none"> • MRU • MRUV 	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar a aplicabilidade das equações do movimento para a previsão das consequências de situações do cotidiano; • Enunciar a aceleração média, esclarecendo a sua unidade de medida; 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada; • Apresentação de <i>slides</i>; • Resolução da Questão: <i>Qual a distância percorrida, até o carro parar, nas duas situações do vídeo “LTSA - Spot The Difference (New Zealand)”?</i> Vídeo disponível em https://www.youtube.com/watch?time_continue=30&v=p7d4l6FuvGQ;
4	16/05/2019 – QUI (20h50min até 21h30min)	<ul style="list-style-type: none"> • MRU • MRUV • Introdução aos Gráficos dos movimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Concluir a atividade cuja demonstração fora iniciada na Aula 3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada; • Projeção de plano cartesiano para a construção de gráfico de v vs t; • Resolução (continuação) da Questão: <i>Qual a distância percorrida, até o carro parar, nas duas situações do vídeo “LTSA - Spot The Difference (New Zealand)”?</i> Vídeo disponível em https://www.youtube.com/watch?time_continue=30&v=p7d4l6FuvGQ;
5	21/05/2019 – TER (21h30min até 22h)	<ul style="list-style-type: none"> • MRU • MRUV • Introdução aos Gráficos dos movimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar o método de obtenção indireta do deslocamento, a partir do cálculo da área da figura sob o gráfico de v vs t; 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada; • Construção de gráficos de forma colaborativa.
6	23/05/2019 – QUI (20h50min até 21h30min)	<ul style="list-style-type: none"> • MRU • MRUV • Equações e Gráficos dos movimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Construir tabelas que caracterizam o movimento (uniforme e acelerado) de um carro a partir da análise de uma situação cotidiana do trânsito; 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada; • Projeção de Planilha Eletrônica pré-construída do <i>MS Excel</i>[®].

			<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar as funções dos movimentos retilíneos; • Demonstrar a construção de gráficos em planilha eletrônica, a partir de dados calculados com as funções de movimento. 	
7	28/05/2019 – TER (21h30min até 22h)	<ul style="list-style-type: none"> • MRU • MRUV • Equações e Gráficos dos movimentos 	<p>(Continuação da aula anterior):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir tabelas que caracterizam o movimento (uniforme e acelerado) de um carro a partir da análise de uma situação cotidiana do trânsito; • Apresentar as funções dos movimentos retilíneos; • Demonstrar a construção de gráficos em planilha eletrônica, a partir de dados calculados com as funções de movimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada; • Projeção de Planilha Eletrônica pré-construída do <i>MS Excel</i>[®].
8 e 9	04/06/2019 – TER (20h50min até 22h)	<ul style="list-style-type: none"> • MRU • MRUV • Equações e Gráficos dos movimentos 	<p>(Continuação da aula anterior):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir tabelas que caracterizam o movimento (uniforme e acelerado) de um carro a partir da análise de uma informação presente em fichas técnicas de automóveis; • Apresentar as funções dos movimentos retilíneos; • Demonstrar a construção de gráficos em planilha eletrônica, a partir de dados calculados com as funções de movimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada; • Projeção de Planilha Eletrônica pré-construída do <i>MS Excel</i>[®];
10	06/06/2019 – QUI (20h50min até 21h30min)	<ul style="list-style-type: none"> • MRU • MRUV • Equações e Gráficos dos movimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propor a aplicação de conceitos, técnicas e equações na resolução de questões de vestibular da UFRGS e de outras instituições. • Propor a utilização da Equação de Torricelli para a resolução de questões; • Esclarecer dúvidas dos alunos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução de lista, em pequenos grupos, contendo 10 questões. • Apresentação da Equação de Torricelli.

11 e 12	11/06/2019 – TER (20h50min até 22h)	<ul style="list-style-type: none"> • MRU • MRUV • Equações e Gráficos dos movimentos. 	<p>(continuação da aula anterior):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propor a aplicação de conceitos, técnicas e equações na resolução de questões de vestibular da UFRGS e de outras instituições. • Esclarecer dúvidas dos alunos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução de lista, em pequenos grupos, contendo 10 questões.
13	18/06/2019 – TER (20h10min até 20h50min)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão de todo o conteúdo 	<ul style="list-style-type: none"> • Proceder com a correção da lista de questões entregue pelos alunos; • Esclarecer dúvidas dos alunos 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção de questões de forma dialogada.
14	18/06/2019 – TER (21h30min até 22h)	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão de todo o conteúdo 	<ul style="list-style-type: none"> • Proceder com a correção da lista de questões entregue pelos alunos; • Esclarecer dúvidas dos alunos 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção de questões de forma dialogada; • Entrega da atividade da planilha eletrônica – A.7, 8 e 9) – MRUV.
15	19/06/2019 – QUA (20h50min até 21h30min) Aula na sala multimídia ("pavilhão")	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão de todo o conteúdo, com ênfase nos conceitos trabalhados 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar aos alunos uma nova opção metodológica (<i>Peer Instruction</i>); • Verificar a aprendizagem dos conteúdos discutidos durante a unidade didática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrução pelos colegas.

APÊNDICE G – PRINCIPAIS SLIDES E MATERIAIS DE AULA

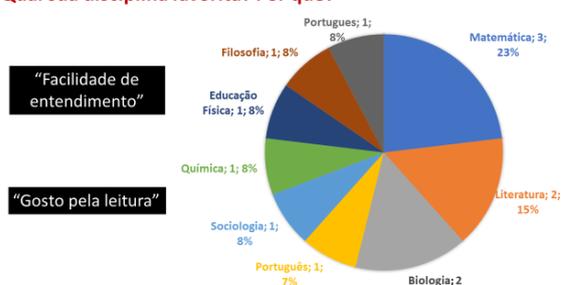
G.1) Aula 1:

Física!! Pra quê?

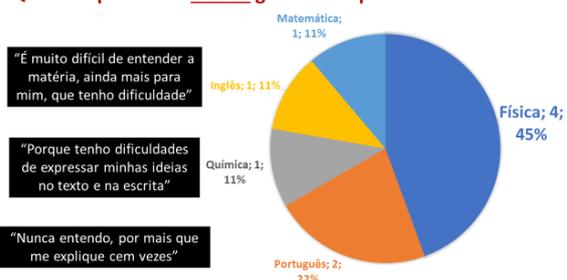
QUESTIONÁRIO

- Qual sua disciplina favorita e qual você menos gosta? Por quê?
- Você gosta de Física?
- “Eu gostaria mais de Física se...”
- O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?
- Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?
- Você vê alguma utilidade em aprender Física?
- Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?
- Você trabalha? Se sim, em quê?
- Qual profissão você pretende seguir?
- Pretendes fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição?

• Qual sua disciplina favorita? Por quê?



• Qual disciplina você menos gosta? Por quê?



• Você gosta de Física?



• “Eu gostaria mais de Física se...”

“... Se fosse mais fácil” “... Se eu entendesse”

“... Se não tivesse números”

• Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?

“(...) não consigo entender as explicações. Acredito que seja pela conversa dos colegas”

“Os cálculos” “Todas”

• Você vê alguma utilidade em aprender Física?

“Sim! É importante como as outras matérias” “Não”

“Transformar unidades”

“Sim. Para saber as medidas quando vou a um mercado”

“Pra mim não, mas deve ser importante, se eu entendesse melhor, seria útil”

“Uma das utilidades que eu acho que dá pra se aproveitar é no de eu fazer minha Carteira de Motorista”

Física!! Pra quê?

O que estamos estudando??



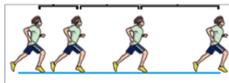

Componentes dos
MOVIMENTOS!!!

Física!! Pra quê?

Fotografias sequenciadas de movimentos diferentes...



O Espaço entre duas fotos subsequentes é o mesmo...
POR QUÊ?



O Espaço entre duas fotos subsequentes é cada vez maior...
POR QUÊ?

Física!! Pra quê?

Você entende o que é...



VELOCIDADE??

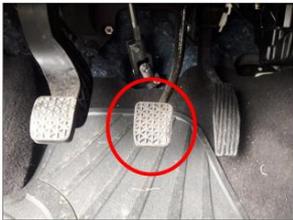


ACELERAÇÃO??

- Qual a relação de ambas com o **TEMPO??**
- O que elas têm em comum??

Física!! Pra quê?

A propósito...



Como podemos **"ACELERAR"** um carro??

ASSIM???

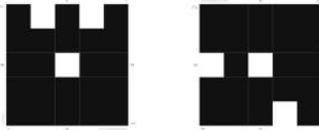
Estou fazendo isso errado??

↳ A FÍSICA VAI NOS AJUDAR A ENTENDER!

Que tal aprender com os colegas??



Método Peer Instruction




G.2) Aula 2:

1. TEMPO DE REAÇÃO;
2. MOVIMENTOS RETILÍNEOS
 - 2.1 COM VELOCIDADE CONSTANTE
 - 2.2 COM VELOCIDADE VARIÁVEL
 - 2.3 TAXAS DE VARIAÇÃO
3. ACELERAÇÃO MÉDIA
 - 3.1 DEFINIÇÃO MATEMÁTICA;
 - 3.2 UNIDADE DE MEDIDA

TEMPO DE REAÇÃO

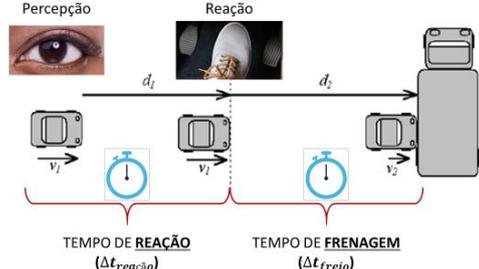


- **Percepção:** Ver, ouvir ou sentir um estímulo.
- **Processamento:** O cérebro interpreta a informação. → PRESTAR ATENÇÃO.
- **Resposta:** O cérebro toma a decisão e fornece o estímulo necessário aos músculos.

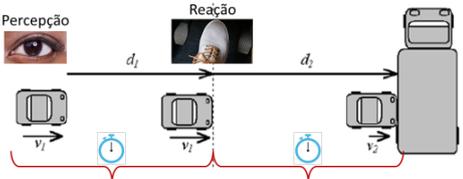


Transcorre algum tempo durante todo esse processo!!

• PARA ESTUDAR A SITUAÇÃO, CONSIDEREMOS O **MOVIMENTO EM LINHA RETA!**



TEMPO DE **REAÇÃO** ($\Delta t_{\text{reação}}$) TEMPO DE **FRENAGEM** (Δt_{freio})



- TEMPO: transcorre
- TEMPO: transcorre
- POSIÇÃO: varia (**muda**)
- POSIÇÃO: varia (**muda**)
- VELOCIDADE: se mantém (é **constante**)
- VELOCIDADE: varia (**muda**)

• COMO PODEMOS MEDIR/CALCULAR ESSAS “MUDANÇAS”??

* ATRAVÉS DE TAXAS DE VARIAÇÃO!

– taxa de variação da **POSIÇÃO**

$$\frac{\text{VARIAÇÃO DA POSIÇÃO}}{\text{INTERVALO DE TEMPO}} \rightarrow \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i} \rightarrow \frac{\Delta d}{\Delta t} \rightarrow \mathbf{v}$$

velocidade

– taxa de variação da **VELOCIDADE**

$$\frac{\text{VARIAÇÃO DA VELOCIDADE}}{\text{INTERVALO DE TEMPO}} \rightarrow \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} \rightarrow \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \mathbf{a}$$

aceleração

Física!! Pra quê?

A propósito...



Como podemos **“ACELERAR”** um carro??

Qual dos pedais faz a velocidade **VARIAR** (mudar, alterar)??

Então... Quem está correto??

PROFESSOR e ALUNOS

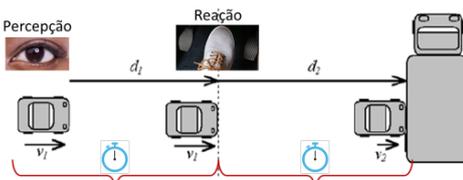
Física!! Pra quê?

A propósito...



Como podemos **“ACELERAR”** um carro??

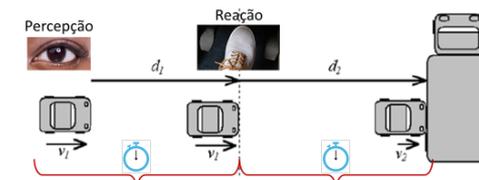
ASSIM!



- VELOCIDADE: se mantém (é **constante**)
- VELOCIDADE: varia (**muda**)

MOVIMENTO UNIFORME!

MOVIMENTO ACCELERADO!



MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME!

MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO

• COMO PODEMOS PREVER A DISTÂNCIA NECESSÁRIA PARA PARAR O CARRO (d_{TOTAL})?

Situação 1
(sem acidentes)

Informações:

- O carro está com velocidade de 50 km/h quando percebe a pedestre;
- O tempo de reação do motorista é de, aproximadamente, 1 s;
- A aceleração do carro, considerando pneus, pista e freios ABS, tudo em boas condições, é de, aproximadamente, 10 unidades de aceleração

G.3) Aula 3:

1. TEMPO DE REAÇÃO;

2. MOVIMENTOS RETILÍNEOS

2.1 COM VELOCIDADE CONSTANTE

2.2 COM VELOCIDADE VARIÁVEL

2.3 TAXAS DE VARIAÇÃO

3. ACELERAÇÃO MÉDIA

3.1 DEFINIÇÃO MATEMÁTICA

3.2 UNIDADE DE MEDIDA

Podemos utilizar os nossos conhecimentos de física para estimar os valores de d_1 e d_2

• COMO PODEMOS PREVER A DISTÂNCIA NECESSÁRIA PARA PARAR O CARRO (d_{TOTAL})?

Situação 1
(o carro consegue parar antes)

Informações:

a) O carro está com velocidade de 50 km/h quando percebe a pedestre;

b) O tempo de reação do motorista é de, aproximadamente, 1 s;

c) A aceleração do carro, considerando pneus, pista e freios ABS, tudo em boas condições, é de, aproximadamente, **10 unidades de aceleração**.

OBS.: usar unidades S.I.

QUAL A UNIDADE DE MEDIDA DA ACELERAÇÃO?

$$[a] = \frac{[\Delta v]}{[\Delta t]} \Rightarrow [a] = \frac{m/s}{s}$$

$$[a] = \frac{m}{s \cdot s} \Rightarrow [a] = \frac{m}{s^2}$$

Lê-se "metro por segundo ao quadrado".

1ª parte → MRU

$v_1 = 50 \text{ km/h} \xrightarrow{S.I.} v_1 \approx 14 \text{ m/s}$

$v_1 = \frac{d_1}{\Delta t_{reação}} \Rightarrow 14 \text{ m/s} = \frac{d_1}{1 \text{ s}}$

$14 \frac{m}{s} \cdot 1 \text{ s} = d_1 \Rightarrow 14 \text{ m} = d_1$

2ª parte → MRUV

$a = 10 \text{ unid.} \Rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2$

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t_{freio}} \Rightarrow a = \frac{v_f - v_i}{\Delta t_{freio}}$

$-10 \text{ m/s}^2 = \frac{0 - 14 \text{ m/s}}{\Delta t_{freio}}$

$\Delta t_{freio} = \frac{-14 \text{ m/s}}{-10 \text{ m/s}^2} \Rightarrow \Delta t_{freio} = 1,4 \text{ s}$

CARRO ATINGE REPOUSO

• COMO PODEMOS PREVER A DISTÂNCIA NECESSÁRIA PARA PARAR O CARRO (d_{TOTAL})?

Situação 2
(o carro não consegue parar antes)

Informações:

a)

b)

c)

G.4) Aulas 6 e 7:

v = Supor um carro dirigido por um motorista educado (mas com pressa) na Av. Bento Gonçalves, passando pelo APP (sentido bairro-centro). **Qual a sua velocidade?** OBS.: o marco ZERO é a frente da escola.

t(s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d(m)	0	17	34	51	68	85	102	119	136	153	170
v(m/s)	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
a(m/s ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$d_f = d_i + v \cdot t$

Motorista Educado

APÊNDICE H – LISTA DE QUESTÕES DE VESTIBULARES E ENEM

E.E.E.M. AGRÔNOMO PEDRO PEREIRA
 (1º Semestre de 2019)
 Lista de Questões de Física
 (Conteúdos: MRU e MRUV)

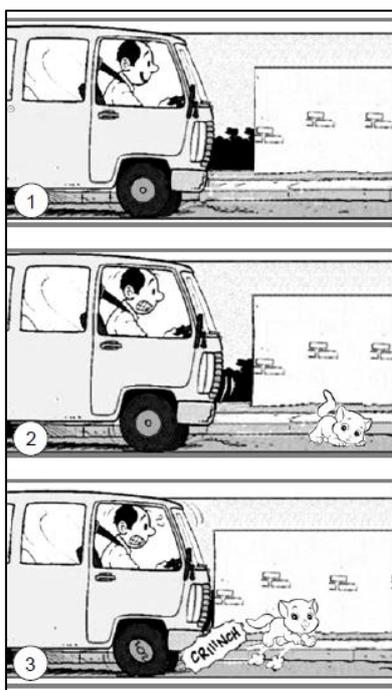
Professor: Douglas Machado

(UFRGS 2012) As questões 01 a 02 estão relacionadas ao enunciado abaixo.

O tempo de reação t_r de um condutor de um automóvel é definido como o intervalo de tempo decorrido entre o instante em que o condutor se depara com uma situação de perigo e o instante em que ele aciona os freios.

(Considere d_r e d_f , respectivamente, as distâncias percorridas pelo veículo durante o tempo de reação e de frenagem; e d_t , a distância total percorrida. Então, $d_t = d_r + d_f$).

Um automóvel trafega com velocidade constante de módulo $v = 54,0$ km/h em uma pista horizontal. Em dado instante, o condutor visualiza uma situação de perigo, e seu tempo de reação a essa situação é de $4/5$ s, como ilustrado na sequência de figuras abaixo



01. Considerando-se que a velocidade do automóvel permaneceu inalterada durante o tempo de reação t_r , é correto afirmar que a distância d_r é de

- (A) 3,0 m.
- (B) 12,0 m.
- (C) 43,2 m.
- (D) 60,0 m.
- (E) 67,5 m

02. Ao reagir à situação de perigo iminente, o motorista aciona os freios, e a velocidade do automóvel passa a diminuir gradativamente, com aceleração constante de módulo $7,5$ m/s².

Nessas condições, é correto afirmar que a distância d_f é de

- (A) 2,0 m.
- (B) 6,0 m.

- (C) 15,0 m.
 (D) 24,0 m.
 (E) 30,0 m.

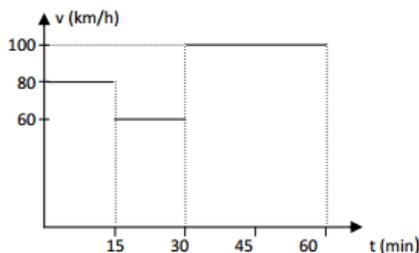
03. (UFRGS 2015) Em 2014, comemoraram-se os 50 anos do início da operação de trens de alta velocidade no Japão, os chamados trens-bala. Considere que um desses trens se desloca com uma velocidade constante de 360 km/h sobre trilhos horizontais. Em um trilho paralelo, outro trem desloca-se também com velocidade constante de 360 km/h, porém em sentido contrário. Nesse caso, o módulo da velocidade relativa dos trens, em m/s, é igual a

- (A) 50.
 (B) 100.
 (C) 200.
 (D) 360.
 (E) 720.

04. (UFRGS 2015) Trens MAGLEV, que têm como princípio de funcionamento a suspensão eletromagnética, entrarão em operação comercial no Japão, nos próximos anos. Eles podem atingir velocidades superiores a 550 km/h. Considere que um trem, partindo do repouso e movendo-se sobre um trilho retilíneo, é uniformemente acelerado durante 2,5 minutos até atingir 540 km/h. Nessas condições, a aceleração do trem, em m/s^2 , é

- (A) 0,1.
 (B) 1.
 (C) 60.
 (D) 150.
 (E) 216.

05. (UFLA-MG) O gráfico abaixo foi elaborado considerando o movimento de um veículo ao longo de uma rodovia. Nos primeiros 15 minutos, o veículo desenvolveu velocidade constante de 80 km/h. Nos 15 minutos seguintes, 60 km/h e, na meia hora final, velocidade constante de 100 km/h.



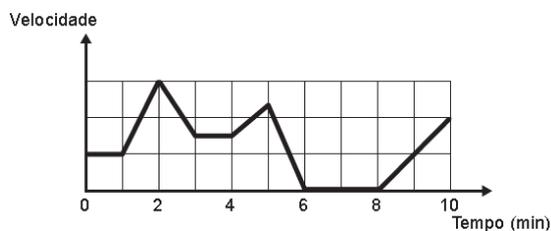
Pode-se afirmar que a velocidade média do veículo durante essa 1 hora de movimento foi de:

- (A) 80 km/h.
 (B) 85 km/h.
 (C) 70 km/h.
 (D) 90 km/h.

06. (UEL-PR) Um motorista está dirigindo um automóvel a uma velocidade de 54 km/h. ao ver o sinal vermelho, pisa no freio. A aceleração máxima para que o automóvel não derrape tem módulo igual a $5 m/s^2$. Qual a menor distância que o automóvel irá percorrer, sem derrapar e até parar, a partir do instante em que o motorista aciona o freio?

- (A) 3,0 m
 (B) 10,8 m
 (C) 291,6 m
 (D) 22,5 m
 (E) 5,4 m

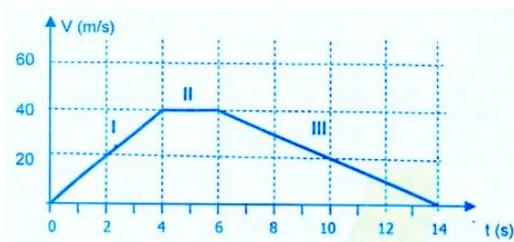
07. (ENEM 2017) Os congestionamentos de trânsito constituem um problema que aflige, todos os dias, milhares de motoristas brasileiros. O gráfico ilustra a situação, representando, ao longo de um intervalo definido de tempo, a variação da velocidade de um veículo durante um congestionamento.



Quantos minutos o veículo permaneceu imóvel ao longo do intervalo de tempo analisado?

- (A) 4
- (B) 3
- (C) 2
- (D) 1
- (E) 0

08. (UFRGS 2010) Observe o gráfico abaixo, que mostra a velocidade instantânea V em função do tempo t de um móvel que se desloca em uma trajetória retilínea. Neste gráfico, I, II e III identificam, respectivamente, os intervalos de tempo de 0s a 4s, de 4s a 6s e de 6s a 14s

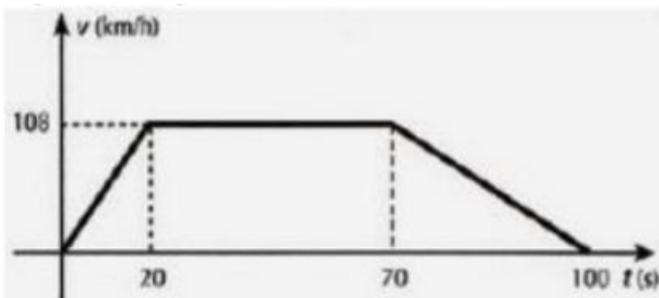


Nos intervalos de tempo indicados, as acelerações do móvel, em m/s^2 , respectivamente,

- (A) 20, 40 e 20.
- (B) 10, 20 e 5.
- (C) 10, 0 e -5.
- (D) -10, 0 e 5.
- (E) -10, 0 e -5

(FEI) O enunciado abaixo refere-se às questões 9 e 10.

O movimento de um motoqueiro encontra-se registrado no gráfico abaixo:



09. Qual é o módulo da aceleração do motoqueiro durante a frenagem?

- (A) $a = 1,5 \text{ m/s}^2$
- (B) $a = 108/20 \text{ km/h}^2$
- (C) $a = 2 \text{ m/s}^2$
- (D) $a = 3 \text{ m/s}^2$

(E) $a = 1 \text{ m/s}^2$

10. Qual é o deslocamento do motoqueiro entre $t = 0 \text{ s}$ e $t = 100 \text{ s}$?

(A) $\Delta S = 2.250 \text{ m}$

(B) $\Delta S = 1.500 \text{ m}$

(C) $\Delta S = 2.000 \text{ m}$

(D) $\Delta S = 750 \text{ m}$

(E) $\Delta S = 2.500 \text{ m}$