

Uma proposta de uso do drive de equipes na disciplina de física, no curso de licenciatura em matemática

Juliano Cavalcanti¹

Daiana Demarco²

Resumo

Este trabalho é um relato de experiência do uso do Google Drive na disciplina de Física Básica, para alunos do curso de Licenciatura Plena em Matemática, no município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. Neste contexto, de formação inicial do professor de matemática, é evidenciada a importância de promover um ambiente de construção do conhecimento com diferentes metodologias e perspectivas de ensino. O objetivo do trabalho é verificar as potencialidades e dificuldades da utilização do drive de equipes em atividades experimentais da disciplina. Foram desenvolvidos diferentes temas, conforme a ementa da disciplina: densidade ou massa específica dos materiais, movimento uniforme, lei de Hooke e plano inclinado. Com o auxílio da tecnologia os alunos puderam socializar os resultados obtidos em cada atividade, em diferentes formatos: planilhas eletrônicas, tabelas, gráficos, vídeos e resumos de artigos. Os pressupostos teóricos do estudo são a Teoria da Aprendizagem Significativa e o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC's) no ensino da matemática e física. Foram registrados no drive de equipes os diferentes resultados obtidos pelos alunos, sendo a pertinência do método revelada ao professor no encerramento das atividades, através de um debate e dos registros do diário de bordo do professor construído ao longo das atividades. A avaliação positiva por parte dos discentes aponta indicativos para a continuidade do trabalho neste e em outros contextos e em diferentes níveis de ensino.

Palavras-chave: TICs, formação inicial, Drive de equipe, Aprendizagem Significativa.

Introdução

A reflexão sobre formação inicial e continuada dos professores, o avanço nos estudos de metodologias educacionais voltadas para a aprendizagem significativa e o uso de tecnologias da informação e comunicação no ensino de matemática e física, são aspectos fundamentais para atuação em diferentes níveis de ensino.

O foco deste trabalho é o curso de licenciatura em matemática, onde ocorre a necessidade do discente participar de atividades que promovam o desenvolvimento de diferentes metodologias de ensino. Verificando diferentes estratégias, escolhendo seus referencias e atualizando suas concepções a respeito das particularidades de sua

disciplina. Buscando constantemente as respostas para as situações que futuramente façam parte do seu fazer pedagógico.

Ao concluir o curso, cabe a ele, como professor, motivar seus alunos, avaliar seus métodos constantemente, gerenciando a sua formação continuada prevista na Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996) e promovendo a capacitação dos alunos para o exercício da cidadania.

Para Freire (1998), na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. Diferentes propostas metodológicas e referenciais são apontadas para o desenvolvimento de atividades que tornem o educando o protagonista de sua aprendizagem e consciente das suas atribuições no decorrer da prática pedagógica.

A Teoria da Aprendizagem Significativa pode ser uma resposta para as reflexões e discussões, com olhar crítico na formação de alunos que saibam ser autônomos e pesquisadores de seus próprios conhecimentos e capazes de solucionar problemas.

É importante adequar procedimentos metodológicos incentivando o aprendizado matemático, estabelecer relações entre o contexto e as experiências do aluno, e, com isso, atingir os objetivos do aprendizado desta disciplina. O fator isolado mais importante que influencia o aprendizado é aquilo que o aprendiz já conhece (AUSUBEL, 1980, p. 6).

No que diz respeito ao uso de mídia na educação, alguns estudos podem enriquecer e contribuir para o alcance dos objetivos definidos pelo professor em diferentes situações em sala de aula. Uso de diferentes mídias como vídeos e ambientes virtuais de aprendizagem (BORBA; MALTEMPI; MALHEIROS, 2005; BORBA, 2018).

O presente estudo aponta uma alternativa para a discussão de resultados de atividades experimentais, desenvolvidas durante a disciplina de Física Básica I, do curso de licenciatura em matemática. Utilizando o drive de equipes da Google como ferramenta de auxílio de socialização de planilhas, vídeos, gráficos e resumos de artigos, para análise da turma e debate sobre os mesmos.

Primeiramente será relatada a metodologia empregada na atividade, apresentando os materiais e métodos envolvidos na investigação e as etapas elaboradas de aplicação do trabalho. Serão apontados posteriormente, os pressupostos teóricos que expressam o delineamento das ações escolhidas e fundamentam a verificação e análise da pesquisa. Em seguida, o relato das atividades propostas, os resultados obtidos e por fim as considerações finais onde foram apresentadas as propostas de trabalhos futuros.

O objetivo do trabalho foi investigar a utilização do drive de equipes do Google Drive1, para o desenvolvimento de discussões acerca de algumas atividades experimentais desenvolvidas na disciplina de Física Básica.

O intuito de pesquisar este tema ocorreu durante a construção do contrato didático da disciplina, com a seguinte indagação: Quem já utilizou o drive de equipes para socializar os resultados de alguma atividade em alguma disciplina do curso? O silêncio absoluto da turma justificou e demonstrou a importância de introduzir esta metodologia no decorrer das aulas, promovendo atividades de socialização dos resultados.

No decorrer das atividades, algumas dificuldades e potencialidades foram levantadas pelos alunos, demonstrando a importância das discussões acerca do uso das Tecnologia de Informação e Comunicação(TIC's) na educação durante a formação inicial do professor. Como o professor pode utilizar o drive de equipes? Quais os recursos do software disponíveis?Qual a viabilidade técnica e social para uso da tecnologia? Estas questões nortearam o trabalho relatado a seguir.

Metodologia

A metodologia utilizada é qualitativa descritiva, usando como instrumento o diário de bordo (COPPETE, 2014), realizado por meio de registro de aula do professor participante. Foram definidas quatro etapas, desenvolvidas em seis aulas (das 21 horas às 22 horas e 35 minutos), para conciliar os pressupostos teóricos com o objetivo da atividade.

A atividade foi vivenciada na disciplina de Física Básica, no curso de Matemática Licenciatura Plena, na Universidade de Passo Fundo, no período de março a junho do ano de 2019. Os alunos realizaram as aulas em laboratório, divididos em quatro grupos, com seu respectivo material para cada atividade experimental.

A primeira etapa culminou na escolha das atividades experimentais onde seria usado o drive de equipes e a criação do mesmo por parte do professor. Esta atividade ocorreu fora do horário de aula. Com o envio do link de compartilhamento do drive de equipes, os alunos verificaram que poderiam disponibilizar os resultados de suas atividades experimentais quando solicitado.

Na segunda etapa do trabalho, o professor apresenta a proposta de utilização das ferramentas do Google drive, acessado em <http://drive.google.com> e sugere quatro

atividades experimentais que serão desenvolvidas. Os temas foram: densidade ou massa específica dos materiais, movimento uniforme, Lei de Hooke e Plano Inclinado.

Ao final de cada tema abordado o professor iria discutir os resultados oralmente com os alunos, verificando as dúvidas dos alunos e acrescentando perguntas aos diálogos, na medida em que os alunos apresentassem seus dados.

Na terceira etapa, durante a quinta aula, foram realizadas as leituras de artigos relacionados ao uso de diferentes metodologias para o ensino de física usando tecnologias de informação (CARDONA; LOPEZ, 2017; CAMPOS; ARAÚJO, 2009; MANICA; SCHMIDT, 2019; NAPOLITANO; LARIUCCI, 2001).

Na última etapa do trabalho foi desenvolvido um seminário, onde as dificuldades e potencialidades do uso de drive de equipe para a disciplina foram levantadas, bem como as contribuições da leitura dos artigos na construção do conhecimento acerca dos conteúdos de física.

O professor deve estar em constante avaliação de sua prática, surgindo algumas indagações inerentes: como promover um espaço de construção do conhecimento contemplando a aprendizagem significativa e o uso do drive de equipes no desenvolvimento de atividades experimentais? Quais os referenciais teóricos que contribuem para o desenvolvimento destas atividades? Quais os aspectos metodológicos que devem usados? Tendo como base estas questões surgiram algumas ações possíveis.

As atividades experimentais desenvolvidas no laboratório simulam uma situação recorrente na bibliografia básica da disciplina. Os aparatos montados são apresentados nas figuras 1 e 2.

Na figura 1 são apresentados os equipamentos para o estudo da densidade ou massa específica. Balança, béquer, pipeta, proveta, diferentes sólidos de madeira, barras cilíndricas de cobre e alumínio e também o taco de madeira e o tudo de vidro com uma reta numérica colada para o estudo do movimento uniforme.

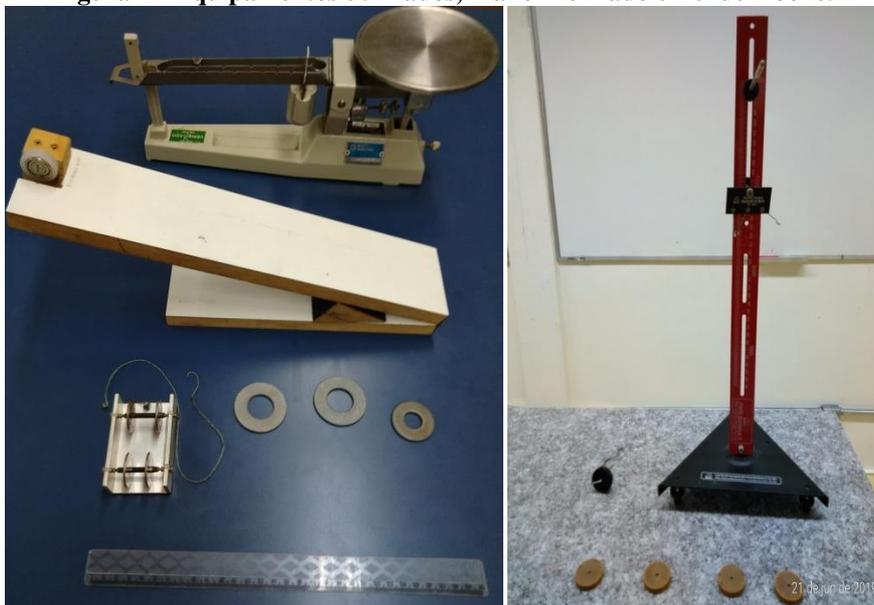
Figura 1 - Equipamentos para o estudo da densidade e movimento uniforme



Fonte: Autores, 2019.

Na figura 2 são apresentados os equipamentos usados para o estudo do plano inclinado e a lei de Hooke. Foram usados a balança, carrinho de metal, argolas de metal, régua e o plano inclinado de madeira.

Figura 2 - Equipamentos utilizados, Plano Inclinado e Lei de Hooke.



Fonte: Autores, 2019.

Fundamentos Teóricos

As diretrizes curriculares nacionais, apontam que, a formação deste profissional demanda o aprofundamento da compreensão dos significados dos conceitos matemáticos,

a fim de que possa contextualizá-los adequadamente. Portanto, enfatiza os significados, as generalizações, o uso dos conceitos para resolver determinadas situações-problema, enfim, ampliar suas experiências e identificar as aplicações no meio em que atua, de forma crítica e transformadora (BRASIL, 2002).

Para cumprir estas atribuições serão discutidas aqui a formação continuada do professor que estabelece a constante busca do professor, a teoria da aprendizagem significativa que determina os fatores importantes para a efetiva função do professor e o uso das TIC's no ensino.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) de matemática do ensino fundamental, é apontada a resolução de problemas como eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, onde a exploração do problema e a construção de estratégias para resolvê-las não seja a mera utilização de fórmulas ou processo operatório.

Sendo estas atribuições ampliadas no Ensino Médio, onde o critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, as aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. Somente através da constante avaliação da sua prática docente o professor poderá cumprir efetivamente suas funções (BRASIL, 2002).

O papel das TICs, no campo educacional, depende de muitos fatores, dentre os quais a formação de professores parece ser o que merece grande destaque e um estudo aprofundado por serem eles, os professores, os atores principais na disseminação do conhecimento e no desenvolvimento intelectual, social e afetivo do indivíduo. Embora a maior parte dos professores já tenha participado de cursos de capacitação tecnológica, grande parte afirma que não se sentem preparados para ensinar com competência usando o computador, revelando que as capacitações são insuficientes e o conhecimento é superficial (GREGIO, 2005).

No contexto da atividade proposta, os futuros professores de matemática são incentivados a discutir problemas de física, interpretar dados, construir hipóteses e desenvolver estratégias para a resolução das questões sugeridas pelo professor. Para contribuir com esta proposta utilizamos a aprendizagem significativa como pressuposto teórico.

Desenvolvida por David Paul Ausubel (2003), a aprendizagem é entendida como aquela que tem significado para o estudante. Ou seja, é aquela em que o significado do

novo conhecimento é adquirido, atribuído, construído por meio da interação com algum conhecimento prévio, que é a variável que mais influencia na construção de novos saberes. É importante o professor organizar atividades onde o aluno possa demonstrar as experiências vividas em relação ao assunto abordado como forma de potencializar o seu engajamento.

Considera a aprendizagem mecânica, aquela onde são armazenadas as informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sendo, pois, armazenada de maneira arbitrária. Essa aprendizagem mecânica, por sua vez, poderá levar à aprendizagem significativa, em circunstâncias especiais e com ressignificados. Entendido o processo de construção de uma aprendizagem significativa, a próxima ação se delimita em definir quais aspectos da disciplina deveriam ser alterados e quais deveriam ser mantidos.

Para Ausubel (2003), a possibilidade de estabelecer organizadores prévios, através de materiais introdutórios apresentados ao aluno antes do assunto a ser aprendido em sala de aula, em nível mais alto de generalidade, inclusividade e abstração. Tais organizadores têm a função de servir de ponte entre o que o estudante já sabe e o que ele deve saber, para que o material possa ser aprendido de forma significativa. No trabalho desenvolvido, os organizadores prévios são as atividades experimentais, que contribuem para levantar o conhecimento dos alunos acerca dos conteúdos a serem abordados e posteriormente propor a socialização dos saberes.

As concepções dos alunos precisam ser resgatadas e através da mediação do professor, propor uma nova ideia sobre o assunto, promovendo assim uma aprendizagem significativa.

Quanto aos aspectos da educação através das TICs, são promissoras as ações que proporcionem a interação do indivíduo com a informação. Embora a precariedade da estrutura e a falta de manutenção possa minimizar os resultados, o professor pode mudar este panorama agregando diferentes atividades usando sala de informática.

Formar para as novas tecnologias é formar o julgamento, o senso crítico, o pensamento hipotético e dedutivo, as faculdades de memorizar e classificar, a leitura e a análise de textos e de imagens, a representação de redes, de procedimentos e de estratégias de comunicação (PERRENAUD, 2000, p, 128).

Porém, apenas o acesso às informações não garantem a aprendizagem, é preciso organizar este conjunto de formações e generalizar para diferentes contextos. “A maioria das pessoas que vive no mundo tecnologicamente desenvolvido tem um acesso sem

precedentes à informação: isso não significa que disponha de habilidades e do saber necessários para convertê-los em conhecimento” (SANCHO, 2006). Justificando assim a necessidade de aliar o uso das tecnologias com as teorias de aprendizagem, como é o caso da teoria de aprendizagem significativa.

O Google Drive é um serviço de armazenamento na nuvem. O aplicativo permite visualizar mais de 30 tipos de arquivo no navegador. Uma característica importante para o ensino é a possibilidade de criar documentos, apresentações e planilhas instantaneamente. O usuário pode trabalhar em um mesmo documento que outras pessoas e ver as mudanças feitas por outros. O drive de equipes possui mais algumas funcionalidades como as tarefas e agenda e garante uma melhor interação dos alunos ou pessoas que fazem uso do mesmo.

Desenvolvimento

A proposta foi desenvolvida numa turma que possui alunos de diferentes cidades do norte do estado do Rio Grande do Sul, Carazinho, Passo Fundo, Sarandi, Guaporé, Engenho Velho e Paraí. No total foram 21 alunos atendidos, porém, para a realização da atividade apenas 16 participaram. Os mesmos pertencem ao quinto nível do curso, que possui ao todo nove níveis. Apenas três alunos já atuam como professores, porém na educação infantil, portanto fora da área de matemática. Dois alunos participam em atividades de monitoria da instituição e o restante atua em outras áreas diferentes da licenciatura.

A disciplina Física Básica é dividida em créditos teóricos e práticos, sendo referidos apenas os práticos no presente estudo. Os objetivos da disciplina são: aprofundar os conhecimentos físicos necessários à formação dos futuros professores, analisar e relacionar os conteúdos da Física com os fenômenos naturais, adquirir conhecimentos sobre técnicas e procedimentos laboratoriais e abordar a Física na perspectiva experimental, de modo a identificar suas especificidades tendo a matemática como linguagem para expressar resultados.

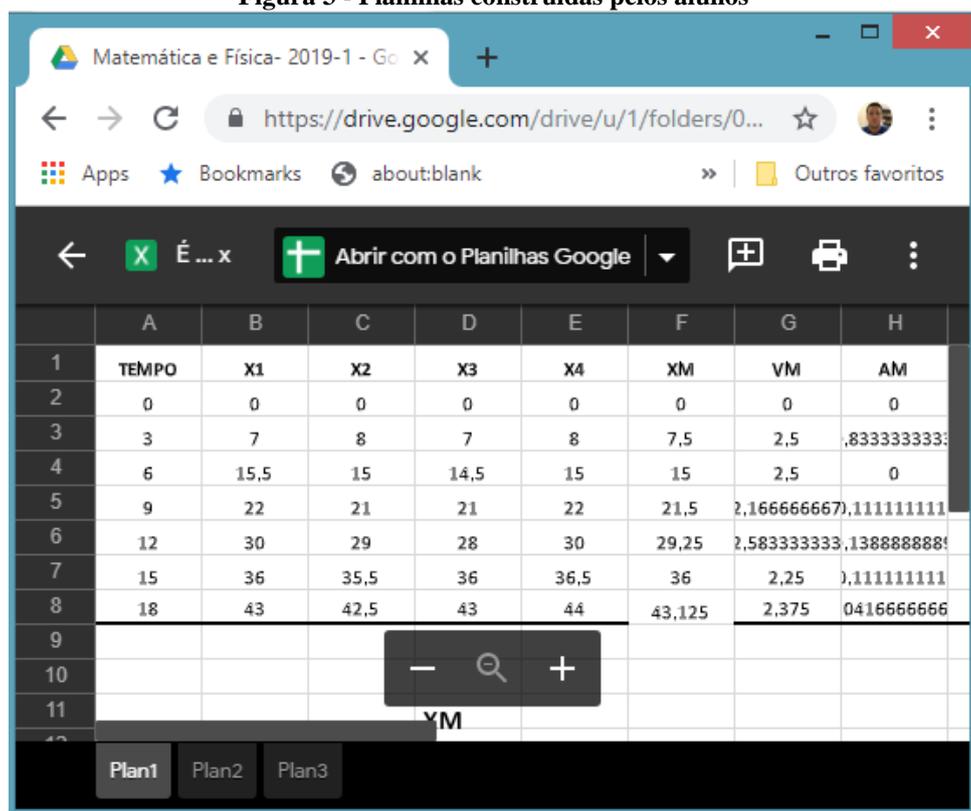
Durante as atividades experimentais os alunos construíram relatórios dos experimentos e responderam questionários. Divididos em quatro grupos, por afinidade e sem obrigação por parte do professor os grupos recebiam os materiais para cada experimento. O professor registrava no quadro os objetivos, a fundamentação teórica, os procedimentos a serem desenvolvidos e no final determina algumas questões para a

discussão. Posteriormente o professor leu as respostas e discutiu os resultados com os alunos. Em cada atividade foram desenvolvidos diferentes procedimentos e objetivos em função dos diferentes temas abordados. Havia diferentes materiais e leis da física para solucionar os problemas e cumprir os objetivos propostos.

O uso do drive promoveu várias dúvidas no início, em função do uso de planilhas, tabelas, gráficos, vídeos e socialização dos dados. A maioria dos alunos conhecia apenas o software Excel que é similar ao software das planilhas Google, porém, a adaptação foi rápida e os alunos aos poucos foram se familiarizando com a plataforma.

Quanto às planilhas, alguns alunos no primeiro momento, não perceberam a praticidade do software e usaram as células apenas para digitar os dados, não fazendo uso da ferramenta fórmula, onde podem ser inseridas operações matemáticas entre os valores de cada célula. Uma das planilhas construídas é apresentada na Figura 3.

Figura 3 - Planilhas construídas pelos alunos



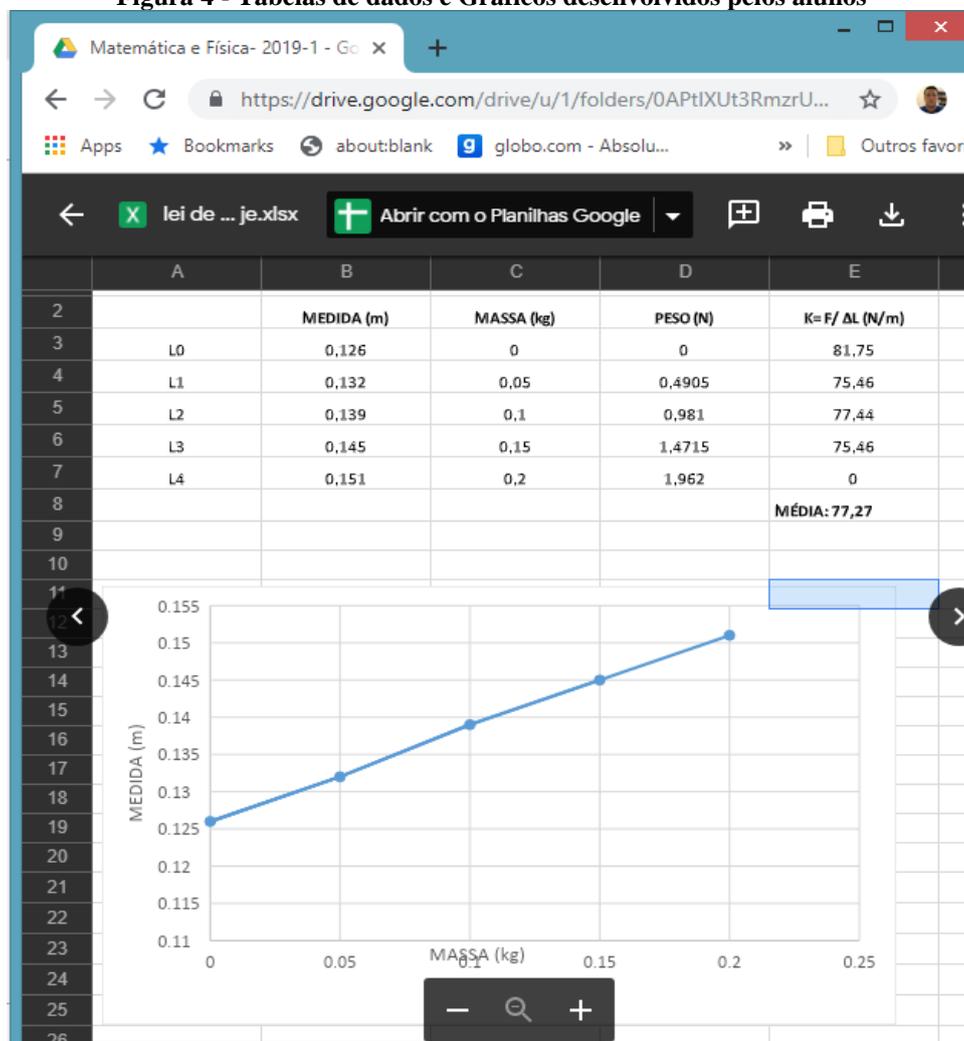
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	TEMPO	X1	X2	X3	X4	XM	VM	AM
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	7	8	7	8	7,5	2,5	.8333333333
4	6	15,5	15	14,5	15	15	2,5	0
5	9	22	21	21	22	21,5	2,166666667	.1111111111
6	12	30	29	28	30	29,25	2,583333333	.1388888888
7	15	36	35,5	36	36,5	36	2,25	.1111111111
8	18	43	42,5	43	44	43,125	2,375	.0416666666
9								
10								
11								

Fonte: Autores, 2019.

Na apresentação de tabelas não houve dúvidas acerca do uso e os dados foram sendo inseridos após os procedimentos solicitados pelo professor ou os alunos realizavam todas as medições e depois construíam as tabelas dos respectivos experimentos. Porém, nos

gráficos, surgiram algumas dúvidas sobre a personalização dos gráficos e identificação das variáveis. Sendo sanadas com o auxílio do professor.

Figura 4 - Tabelas de dados e Gráficos desenvolvidos pelos alunos



Fonte: Autores, 2019.

A criação de vídeos ocorreu na atividade cujo tema era movimento uniforme, onde cada grupo, com ajuda de dois celulares, um para medir o tempo e outro para filmar a atividade, construiu um vídeo depois de efetuarem os procedimentos propostos pelo professor. Nesta atividade o vídeo deveria dar a possibilidade de verificar o espaço e tempo percorrido por uma bolha de ar dentro de um tubo de vidro. Os alunos não conseguiram realizar o vídeo na primeira tentativa, pois a visualização dos dados ficava prejudicada pela luminosidade e as características de cada câmera do celular, usando um pouco mais de tempo para realizar a atividade.

Figura 5 - Apresentação da página contendo um dos vídeos criados pelos alunos

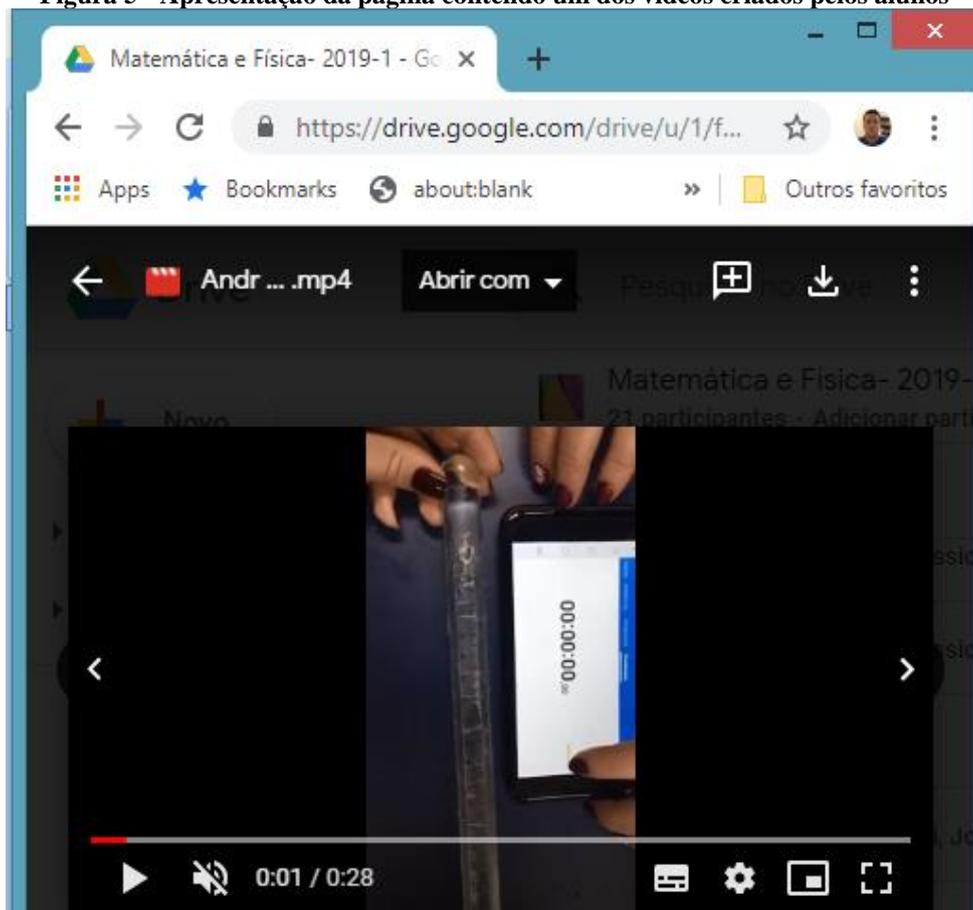


Figura 6 - Apresentação da página contendo um dos vídeos criados pelos alunos

Fonte: Autores, 2019.

Na medida em que surgiam as dúvidas, o professor atuou como mediador, buscando sempre incentivar o aluno a buscar as soluções, seja ela referente ao software e as atividades solicitadas, promovendo assim a sua autonomia. Uma parte dos alunos utilizou o celular e alguns trouxeram o seu notebook para trabalhar diretamente no drive de equipes, fornecendo assim o preenchimento em tempo real das tarefas propostas pelo professor e socializando os dados obtidos nas diferentes atividades experimentais.

Resultados

A escolha dos temas foi delimitada pelos conteúdos teóricos abordados geralmente antes da aula prática, pelo tempo necessário para desenvolver os procedimentos, o tempo preenchimento os dados obtidos no drive e os questionamentos envolvidos para o tema. O professor deve ter o cuidado em não dar ênfase apenas aos procedimentos e preenchimento dos dados, é necessário fazer uma explanação e indagações para verificar se a aprendizagem realmente ocorreu ao final da atividade. Nesta turma foram realizadas

avaliações teóricas ao longo da disciplina, onde os conteúdos elencados estavam relacionados com as atividades práticas.

A criação do drive de equipes é de simples manuseio, porém todos os alunos devem possuir contas no Google, não podem ser contas de outras plataformas. Isso pode ser minimizado, solicitando aos alunos que criem uma conta rapidamente. No celular a visualização e o preenchimento das tabelas nem sempre são boas em função do tamanho da tela do celular, tendo alguns alunos dado a preferência para o uso de notebooks. O uso do drive por parte dos alunos teve boa aceitação, embora alguns alunos levantaram a necessidade de explicar novamente o funcionamento do software, mesmo tendo sido solicitada a pesquisa de funcionamento do software, demonstrando assim a necessidade de introduzir a atividade com tutoriais que facilitem o manuseio.

Em relação às atividades experimentais, os gráficos foram muito importantes para a atividade com o tema movimento uniforme. Neste, era necessário identificar as características da posição, velocidade e aceleração do móvel no decorrer do tempo. A comparação dos dados com outros grupos e a demonstração das particularidades do movimento forneceram representações que fomentaram maiores discussões e dúvidas, promovendo uma maior interação entre os grupos.

Em todas as atividades, as tabelas organizadas tornaram a análise dos dados mais eficiente, devido aos grandes números de dados obtidos, das grandezas físicas envolvidas e das operações matemáticas necessárias para alcançar os objetivos. Houve também melhor observação das discrepâncias entre os resultados, principalmente na atividade de densidade ou massa específica onde foram analisados água, cobre, alumínio e madeira e para o estudo da Lei de Hooke. Novamente a interação entre os grupos e a análise dos resultados foi mais eficaz.

A criação de vídeos apontou a necessidade de mais atividades onde os alunos se tornam observadores e buscam aplicativos para melhorar a qualidade da imagem, alterar a velocidade da gravação e verificam a sincronização dos procedimentos. A possibilidade de acessar o vídeo quantas vezes quiser também pode ser melhor explorada pelo professor posteriormente em sala de aula.

Na atividade de plano inclinado, foram disponibilizados links de textos para estudo, após a atividade experimental. Os resumos dos textos forneceram subsídios para o professor elencar mais perguntas para o efetivo entendimento dos conceitos abordados em aula. Os textos poderiam ser enviados antes da aula, junto com algumas questões

norteadoras. Desta forma, os alunos iriam pesquisar mais fontes, aprofundando o debate ao final da atividade.

Na última etapa do trabalho a proposta foi colocada à prova e muitas questões foram levantadas. Cabendo ao professor o exercício da escuta e anotação das manifestações dos alunos. Todos os alunos concordaram que o drive promove uma maior interação entre os grupos e facilita a análise dos dados, seja através dos gráficos, tabelas ou planilhas. A possibilidade de acesso off-line, a praticidade de preencher as tabelas e a rapidez em obter os dados de todos os colegas foram aspectos considerados importantes por todos os alunos.

As dificuldades encontradas para realizarem a atividade na sua futura prática profissional foram: falta de estrutura de computadores nas escolas, sinal de internet precário, desconhecimento da Teoria de Aprendizagem Significativa e a falta de preparo do professor em utilizar novas tecnologias. Reforçando a importância da continuidade do trabalho.

Considerações finais

O uso de tecnologias para o ensino de física para o futuro licenciado em matemática é evidenciado como uma ferramenta robusta e de fácil acesso por parte dos envolvidos na atividade.

Alicerçado na teoria da aprendizagem significativa, a interação social e formação de novos conceitos ocorre de forma organizada sem evidenciar apenas os procedimentos desenvolvidos nas atividades experimentais, ao contrário, promove maior entendimento e engajamento do educando.

O drive de equipe e as ferramentas disponíveis no software contribuem para a organização e sistematização das atividades, permitindo ao professor desenvolver a sua criatividade e adaptar o uso em diferentes níveis de ensino sem prejuízos aos alunos, demonstrando o cumprimento dos objetivos definidos no início do trabalho.

Em relação aos trabalhos futuros e diante dos resultados, observamos a necessidade de construção de oficinas para professores de física e matemática, desenvolvimento de outras atividades experimentais que possam utilizar a mesma proposta descrita neste trabalho e ampliação da discussão do uso do drive em diferentes níveis de ensino sob a ótica de resolução de problemas.

A receptividade dos alunos em trabalhar com as tecnologias foi determinante para a continuidade das quatro atividades experimentais escolhidas. Embora no início tenham sido enfrentadas algumas dificuldades, nenhum aluno desistiu do método ou propor uma forma diferente de trabalhar.

Esta atividade não tem a pretensão de definir uma forma estanque de resolver os problemas de aprendizagem, nem desconsidera a precariedade de algumas instituições públicas que não possuem laboratório de informática, porém os resultados trazem indicativos de mudança e contemplam as necessidades de inserir novas propostas para minimizar os fracassos em educação na sociedade moderna e complexa. Promove a formação continuada dos docentes e discentes, uma vez que ambos interagem através do aplicativo e podem socializar dúvidas, repensar práticas e melhorar cada vez mais a forma de abordagem dos conteúdos.

Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D. P. *Retenção e aquisição de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Tradução Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano, 2003.

BORBA, M. C.; MALTEMPI, M. V.; MALHEIROS, A. P. S. Internet avançada e educação matemática: novos desafios para o ensino e aprendizagem on-line. *Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2005. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13788/7977>>. Acesso em: 2 jun. 2019.

BORBA, M. C. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Curitiba. v. 11, n. 2, p. 181-213. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8434>>. Acesso em: 6 jun. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.302/2001. Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Matemática, bacharelado e licenciatura. *Diário Oficial da União*, Brasília, 05 mar. 2002a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2019.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

CAMPOS, L.; ARAÚJO, M. A modelagem matemática e a experimentação aplicadas ao ensino de Física. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: 2009.

CARDONA, M. E.; LOPEZ, S. Una revisión de literatura sobre el uso de sistemas de adquisición de datos para la enseñanza de la física en la educación básica, media y en la formación de profesores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 39, n. 4, 2017.

COPPETE, M. C. Diários de bordo e ensaios pedagógicos: possibilidades para pensar a formação de professores na modalidade de educação a distância. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DO TEMPO PRESENTE, 2, 2014, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2014.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

GREGIO, B. M. A. *O uso das TICs e a formação inicial e continuada de professores do ensino fundamental da escola pública estadual de Campo Grande/MS: uma realidade a ser construída*. 2005. 339 p. Dissertação (Mestrado). UCDB, Campo Grande, 2005.

MANICA, E. SCHMIDT, I. H. *Cinemática descrição matemática dos movimentos uma proposta dinâmica*. 2019. Monografia (Especialização) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/134450>>. Acesso em: 2 jun. 2019.

NAPOLITANO, H. B.; LARIUCCI, C. Alternativa para o ensino da cinemática. *Inter-Ação - Revista da Faculdade de Educação*, v. 26, n. 2, p. 119-129, jul./dez. 2001.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SANCHO, J. M. et al. *Tecnologias para Transformar a Educação*. Porto Alegre: Artmed, 2006.