

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO
MINEIRO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO**

ROSA MARIA DA SILVA

**EDUCAÇÃO SEMIPRESENCIAL NO CURRÍCULO DE
FÍSICA:
análise de uma proposta educacional na disciplina “Introdução à Ciência”**

UBERABA

2016

ROSA MARIA DA SILVA

**EDUCAÇÃO SEMIPRESENCIAL NO CURRÍCULO DE
FÍSICA:
análise de uma proposta educacional na disciplina “Introdução à Ciência”**

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como parte das exigências para a obtenção do título de mestre.

UBERABA
2016

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

S583e Silva, Rosa Maria da
Educação semipresencial no currículo de física: análise de uma proposta educacional na disciplina "Introdução à Ciência" / Rosa Maria da Silva. -- 2016.
95 f. : il., fig., tab.

Dissertação (Mestrado em Educação) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2016

Orientadora: Profª Drª Alexandra Bujokas de Siqueira

1. Física – Estudo e ensino (Superior). 2. Currículos. 3. Ensino à distância. 4. Ambientes virtuais compartilhados. I. Siqueira, Alexandra Bujokas. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 53:378

ROSA MARIA DA SILVA

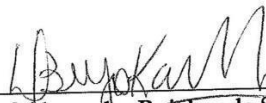
**EDUCAÇÃO SEMIPRESENCIAL NO CURRÍCULO DE FÍSICA: ANÁLISE DE UMA
PROPOSTA EDUCACIONAL NA DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À CIÊNCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, área de concentração em Fundamentos Educacionais e Formação de Professores, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Alexandra Bujokas de Siqueira

Uberaba, MG, 05 de fevereiro de 2016.

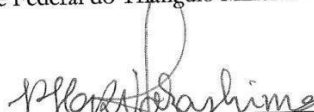
Banca Examinadora:



Prof.ª Dr.ª Alexandra Bujokas de Siqueira
Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM



Prof. Dr. Pedro Donizete Colombo Júnior
Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM



Prof.ª Dr.ª Rosária Ruiz Nakashima
Universidade Federal de Tocantins/Araguaína - UFT

Dedico este trabalho a Deus, que iluminou o meu caminho me dando força, coragem e sabedoria durante toda essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me dado sabedoria, saúde, força e coragem para enfrentar as batalhas do dia a dia.

À minha orientadora, Alexandra Bujokas, pelo suporte, orientações, correções, incentivo que me deu durante todo esse processo.

Aos meus familiares, pelo incentivo e amor incondicional.

Aos professores do Mestrado em Educação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), pelos conhecimentos compartilhados.

Aos meus amigos, pelas conversas de incentivo e pela compreensão nas minhas ausências.

Aos meus companheiros de jornada da segunda turma do Mestrado em Educação da UFTM, pela parceria e amizade compartilhadas nessa jornada.

“...tudo posso naquele que me fortalece”
(Filipenses 4.13)

RESUMO

O presente trabalho analisou uma proposta educacional de uso multimodal do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle*, na oferta de 20% de aulas não presenciais, na disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Tencionou fornecer respostas para a seguinte questão de pesquisa: “Como integrar as inovações tecnológicas e o uso de múltiplas linguagens na oferta de uma disciplina presencial tradicional?”. O objetivo é identificar as formas de uso do AVA que estavam sendo implementadas pela professora responsável pela disciplina e as possibilidades de uma proposta baseada na pedagogia das multimodalidades, a fim de identificar o potencial inovador desta. O estudo de caso foi utilizado por se tratar de uma metodologia de pesquisa intrínseca que visa compreender melhor um caso particular, fazendo uma análise de seus dados em abordagens qualitativas. Ele consiste na observação do processo de desenho, produção e teste de três aulas não presenciais, a partir de conteúdo elaborado pela professora, observação da aula presencial, após a aplicação da proposta educacional, entrevista semiestruturada com a docente, realização de grupo focal com os alunos e análise dos relatórios de atividades realizadas no *Moodle*. Os resultados foram analisados a partir de três categorias: inovações relacionadas ao ensino de graduação tradicional, engajamento dos estudantes no programa de estudos e dificuldades do professor e dos alunos para concretizar a proposta. Os resultados sugerem que o AVA facilitou a introdução de múltiplas linguagens no estudo de um tema específico, estimula o trabalho colaborativo e incentiva o discente a ultrapassar sua zona de conforto no uso de recursos da *web 2.0* para produzir conteúdo. Os resultados também sugerem que propostas como essa desafiam o aluno a se preparar para estudar a distância, o que requer superar hábitos da educação básica como o de só fazer as atividades que “valem nota”. Ao término do estudo, foi feita uma análise em termos de oferta de infraestrutura tecnológica, recursos humanos e habilidades necessárias para que a proposta possa ser implementada nas demais disciplinas e cursos de graduação da UFTM.

Palavras-chave: EaD. Multimodalidade. AVA. *Blended learning*. Estudo de caso.

ABSTRACT

This work analyzes an educational purpose for multimodal use of the Virtual Learning Environment (VLE) *Moodle*, offering 20% of non-contact classes, discipline "Introduction to Science " of graduate course - Degree in Physics of Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). It tends to answer the following question: "How to integrate technological innovations and the use of multiple languages to offer a traditional face-to-face subject?" It aims to identify the forms of VLE use that the responsible teacher implemented and the possibilities of a based proposal in the teaching of multiple modalities, in order to identify its innovative potential. We used the case study as methodology, an intrinsic research that seeks to understand a particular case, doing an analysis of its data in qualitative approaches. It consists of an observation of the design, production and testing process of three non-contact classes, from the content prepared by the teacher, observation of face-to-face class after the application of the educational proposal, semi-structured interview with the teacher, focuses groups conducted with students and analysis of reports about the activities made in *Moodle*. We analyzed the results from three categories: innovations related to the traditional degree teaching, engagement of students in the study program and difficulties of the teacher and students to carry out the purpose. The results suggest the VLE facilitates introducing multiple languages in the study of a specific topic, encourages collaborative work and stimulates students to go beyond their comfort zone in the use of web 2.0 resources to produce content. The results also suggest that purposes like that challenges the student to prepare to have a distance-learning program, which requires overcoming habits of basic education as the activities done because they have a "specific score". At the end of this study, we made an analysis in terms of technological infrastructure, human resources and necessary skills to implement the proposal in other disciplines and undergraduate courses of UFTM.

Keywords: Distance education. Multiples modalities.VLE. Blended learning. Case study.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Ferramentas do <i>Moodle</i>	31
Quadro 2. Fluxo de tarefas	49
Quadro 3. Atividades nos fóruns	55
Quadro 4. Atividades complementares.....	56
Quadro 5. Ficha de estudo	57

LISTA DE SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CEAD	Centro de Educação a Distância e Aprendizagem Tecnológica da Informação e Comunicação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EaD	Educação a Distância
FUREU	Fundação de Rádio e TV Universitária de Uberaba
IES	Instituição de Ensino Superior
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
<i>Moodle</i>	<i>Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment</i>
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
REUNI	Programa de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 REFERENCIAL METODOLÓGICO	19
2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	25
Sobre os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)	26
Sobre o <i>Moodle</i>	29
3 MULTIMÍDIA, MULTIMODALIDADE e MULTILETRAMENTO	33
4 SOBRE A DISCIPLINA “INTRODUÇÃO À CIÊNCIA”	39
5 DESIGN DO MÓDULO NÃO PRESENCIAL	44
Aula 1.....	45
Aula 2.....	46
Aula 3.....	48
6 RESULTADOS	53
Categoria de análise 1 – inovações pedagógicas trazidas pelo módulo a distância.....	58
Categoria de análise 2 – engajamento dos alunos no módulo a distância	63
Categoria de análise 3 – dificuldades enfrentadas por professora e alunos.....	64
7 ANÁLISE DOS RESULTADOS	66
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS	74
APÊNDICES	79
ANEXOS	82

INTRODUÇÃO

A educação a distância e suas variações (modelos semipresencial, híbrido etc.) são espaços privilegiados para incluir habilidades e metodologias inovadoras que usam as multimodalidades, sobretudo em razão das facilidades trazidas por um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) que é, essencialmente, uma plataforma multimodal. Todavia, muitos professores ainda o usam como um recurso para trabalhar textos verbais, essencialmente, como acontecia na maior parte do tempo da oferta da disciplina “Introdução à Ciência” do curso de Graduação-Licenciatura em Física. Nesta disciplina o AVA era utilizado como meio de receber e enviar tarefas e disponibilizar textos e links, sem preocupação didática ou pedagógica. Este tipo uso do AVA, não atende as demanda para uma aula universitária inovadora no que diz respeito ao planejamento de programas de ensino a distância. A oferta de cursos na modalidade a distância no Brasil foi formalizada com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996), que no artigo 80 afirma que “[...] o Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino e de educação continuada”. Em 19 de dezembro de 2005, quase 10 anos depois, o governo federal publicou o Decreto n. 5.622, que regulamenta o art. 80 da LDBEN definindo, entre outros aspectos, o que é EaD (BRASIL, 2005):

Art. 1º. Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

Entretanto, um ano antes da publicação do Decreto n. 5.622, uma portaria do Ministério da Educação permitiu que até 20% da carga horária de disciplinas ou cursos presenciais de graduação fosse ofertada na modalidade semipresencial (BRASIL, 2004):

Art. 1º. As instituições de ensino superior poderão introduzir, na organização pedagógica e curricular de seus cursos superiores reconhecidos, a oferta de disciplinas integrantes do currículo que utilizem modalidade semipresencial, com base no art. 81 da Lei n. 9.394, de 1996, e no disposto nesta Portaria.

§ 1º. Para fins desta Portaria, caracteriza-se a modalidade semipresencial como quaisquer atividades didáticas, módulos ou unidades de ensino-aprendizagem centrados na autoaprendizagem e com a mediação de recursos didáticos organizados em diferentes suportes de informação que utilizem tecnologias de comunicação remota.

§ 2º. Poderão ser ofertadas as disciplinas referidas no caput, integral ou parcialmente, desde que esta oferta não ultrapasse 20 % (vinte por cento) da carga horária total do curso.

Na prática, os 20% não presenciais potencialmente podem trazer flexibilidade e estimular a inovação nos cursos de graduação, uma vez que a inclusão das tecnologias digitais implica em desenvolver práticas novas como a aprendizagem colaborativa e o uso de múltiplas linguagens. Assim, na busca por inovações, é comum oferecer aos alunos o uso de tecnologias, prover *laptops* e outros dispositivos móveis, acesso à internet, dispor de laboratórios de informática, ministrar aulas a distância e introduzir disciplinas que tratem de práticas de EaD. Entretanto, é legítimo perguntar em que medida a introdução de tecnologias nas práticas de sala de aula garantem a inovação e que tipo de inovação seria trazida por esses artefatos.

A inovação no ensino superior, segundo Masseto (2011a), vai além do uso das tecnologias de comunicação. Inovar consiste em: 1) mudar a exploração do espaço e tempo para além da sala de aula; 2) rever as metodologias e os processos de ensino e de avaliação; 3) levar os alunos a terem uma nova postura com a realização de atividades e atitudes concretas e planejadas que os auxiliem na construção do seu conhecimento; 4) propor atividades que levem à socialização do conhecimento; 5) fomentar o debate e o diálogo entre o professor e o aluno entre os estudantes; 6) tornar o docente um gerenciador, um planejador de situações de conhecimento; 7) levar o professor a sair do isolamento e trabalhar em equipe. Ainda conforme o mesmo autor:

Inovações no que diz respeito a planejar aulas voltadas para que o aluno possa desenvolver os vários aspectos da aprendizagem e não apenas os cognitivos. Este aspecto de inovação tem por base uma mudança radical por parte do professor na compreensão de seu papel e na postura a assumir em aula, o que o coloca como mediador de aprendizagem para seu aluno e não apenas como *expert* em um assunto que vai transmitir a eles. É preciso ter uma postura de trabalho em equipe com seus alunos, de parceria nas atividades e de corresponsabilidade pelo processo de aprendizagem (MASSETO, 2011b, p.608).

É conveniente perguntar se as universidades e os professores universitários estão preparados para essas mudanças. Isso leva à constituição de objetos de pesquisa como o que está sendo apresentado aqui e que se propõe a responder à seguinte questão de pesquisa: “Como integrar as inovações tecnológicas e o uso de múltiplas linguagens na oferta de uma disciplina presencial tradicional?”

Especificamente no contexto onde foi realizada esta pesquisa, a demanda por inovações veio de um projeto institucional, o Programa de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais (REUNI). Instituído pelo Decreto n. 6.096, de 24 de abril de 2007, o programa foi proposto às universidades federais com o intuito de ampliar o acesso e a

permanência na educação superior, assim como melhorar a qualidade dos cursos e o aproveitamento da estrutura física e de recursos humanos já existentes, “respeitadas as características particulares de cada instituição e estimulada a diversidade do sistema de ensino superior” (BRASIL, 2007).

As propostas de expansão apresentadas ao Ministério da Educação e Cultura (MEC), entre elas a da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), deveriam se pautar por seis diretrizes, também chamadas de “dimensões”, a ser combinadas no PROUNI e ajustadas conforme as características locais. Nesses casos, era preciso conceber a oferta de formação superior que contemplasse características como mais flexibilidade na formação acadêmica, menos especialização precoce e atenção às diversidades regionais e às demandas locais (BRASIL, 2007). Foram essas as dimensões definidas pelo governo:

- A. Ampliação da oferta de educação superior pública,
- B. Reestruturação acadêmico-curricular,
- C. Inovação pedagógica da educação superior,
- D. Mobilidade intra e interinstitucional
- E. Compromisso social da instituição
- F. Suporte da pós-graduação ao desenvolvimento e aperfeiçoamento qualitativo dos cursos de graduação.

A dimensão C, que trata da inovação pedagógica da educação superior, é particularmente relevante para esta pesquisa, posto que coloca a demanda pelo uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas práticas de ensino e aprendizagem. Conforme estudo realizado pelo grupo de trabalho constituído para subsidiar a discussão sobre a proposta de repactuação do PROUNI na UFTM (UFTM, 2012, p.65), a referida dimensão se desdobra em três aspectos: “[...] articulação da educação superior com a educação básica, profissional e tecnológica, atualização de metodologias – e tecnologias– de ensino-aprendizagem e previsão de programas de capacitação pedagógica para implementação do novo modelo”.

Ainda conforme o diagnóstico do mesmo estudo, entre 2008 e 2012¹, no que se refere ao segundo aspecto da dimensão C, “atualização de metodologias – e tecnologias – de ensino- aprendizagem”, foram estabelecidas quatro metas institucionais (UFTM, 2012, p.68), a saber:

¹ As fontes consultadas para obtenção de dados que sustentam esse diagnóstico foram a Pró-reitoria de Extensão, a Pró-reitoria de Ensino, o Centro de Formação Especial em Saúde, o Centro de Educação a Distância e o Núcleo de Desenvolvimento Educacional.

1. Institucionalizar um Programa Permanente de Desenvolvimento Docente, com vistas ao acompanhamento e desenvolvimento da atualização e dos impactos no ensino de graduação;
2. Incluir tecnologias de informática no processo de ensino e aprendizagem;
3. Implantar uma plataforma de código aberto (*Moodle*) para ser utilizada nas disciplinas ofertadas;
4. Oferecer conteúdos na modalidade a distância.

O relatório conclui que a meta 1 não foi realizada por não ter sido devidamente prevista no orçamento; as metas 2 a 4 foram realizadas parcialmente, por iniciativa do Centro de Educação a Distância e Aprendizagem com Tecnologias da Informação e Comunicação (CEAD); e a meta 3 foi implementada. Em pesquisa realizada pelo CEAD/UFTM ao final de 2013, foi mostrado que a UFTM registrava mais de seis mil usuários no *Moodle* institucional, entre docentes e alunos, oriundos de 34 unidades diferentes entre departamentos, centros, institutos e programas de pós-graduação. Constataram-se 234 salas virtuais ao final daquele semestre letivo.

Paradoxalmente, a quantidade de usuários não garante que os cursos ofereçam metodologias inovadoras aos seus alunos. Um estudo realizado pela equipe técnica do CEAD (ANDRADE; SEBASTIÃO, 2013) mostra que a maioria dos professores da UFTM utiliza o *Moodle* como repositório de conteúdos. O uso do AVA como ferramenta para ministrar aulas não presenciais e como complemento da sala de aula em abordagens híbridas foi registrado com menor frequência.

O estudo de Andrade e Sebastião (2013) indicou também as principais dificuldades enfrentadas pelos docentes, sendo as mais frequentes: 1) a resistência dos alunos da graduação em usar a plataforma, já que a maioria dos discentes prefere que o material seja enviado por *e-mail* ou postado em redes sociais, porque consideram o ambiente pouco atrativo e amigável; 2) a falta de familiaridade com as funcionalidades do ambiente; 3) a falta de conhecimento para a personalização do ambiente e disponibilização de materiais como imagens, vídeos e aulas interativas.

Diante desse cenário, foi feita uma proposta educacional para uma professora do curso de licenciatura em Física que já usava o *Moodle* nos moldes descritos pelo estudo do CEAD, a fim de analisar o potencial inovador do AVA em combinação com estratégias vindas da chamada “Pedagogia das Multiliteracias” (COPE; KALANTIZIS, 2000). A proposta também serviu para dimensionar os recursos técnicos e humanos, para que

propostas semelhantes possam se multiplicar.

Participaram dessa proposta educacional 20 alunos do primeiro período que cursavam a disciplina “Introdução à Ciência” do curso de Graduação-Licenciatura em Física, no primeiro semestre letivo de 2015, a docente responsável por essa disciplina e uma docente colaboradora, com experiência em produção de conteúdo educativo multimídia.

A referida disciplina foi escolhida por três razões: 1) o curso foi criado no escopo das ações do REUNI e, portanto, se compromete com a inovação pedagógica da educação superior da dimensão C; 2) a professora responsável pela disciplina já usava o *Moodle* como repositório de conteúdos, um típico exemplo da tendência identificada por Sebastião e Andrade (2013), e manifestou ao CEAD interesse em aprimorar suas metodologias e usar os 20% não presenciais permitidos para a disciplina; 3) a natureza dela é interdisciplinar, mesclando aspectos históricos e conceitos próprios da Física, fatores que facilitam o desenvolvimento de abordagens que defendem a compreensão integral dos fenômenos, em consonância com propostas da aprendizagem colaborativa incentivada pela modalidade híbrida de ensino e sustentada nos AVAs.

Nesse sentido, a proposta educacional consistiu na criação de materiais e metodologias de ensino e aprendizagem a serem realizadas na modalidade híbrida, também conhecida como *blended learning* ou *b-learning*, que é a combinação de aulas presenciais e virtuais em um mesmo curso, utilizando AVAs com aplicativos multimídias diversos. Para tanto, foi escolhido o módulo “Conceitos científicos”, costumeiramente abordado em seis horas-aula pela professora responsável.

O planejamento das aulas e a produção do material incluíram o *remix* de conteúdos produzidos pela professora do curso de Física, sendo que a produção de fichas de atividades, a gravação de vídeos em diferentes formatos e a produção de tutoriais foram realizadas pela professora responsável pela disciplina e pela docente colaboradora. Coube à autora deste estudo fazer o acompanhamento da proposta, desde as reuniões de planejamento até a conclusão das atividades em sala de aula, com vistas à construção de um estudo de caso.

Convém salientar que o projeto-piloto foi implementado no primeiro semestre letivo de 2015, quando foram coletados dados referentes ao desenho e à produção do módulo. Ao término das aulas, foi feita uma entrevista semiestruturada (apêndice A, p.78) com a professora do curso de Física, observada a primeira aula presencial após a aplicação da proposta, realizado um grupo focal com os estudantes e analisados os relatórios do *Moodle*.

O passo a passo metodológico incluiu ainda a observação das reuniões entre as professoras, a coleta das mensagens trocadas por e-mail, a verificação das gravações de vídeo e o acompanhamento das atividades docentes e discentes no *Moodle*.

Esta dissertação é organizada do seguinte modo: Introdução; Referencial Metodológico; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Multimídia, multimodalidade e multiletramento; Sobre a disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física; *Design* do módulo não presencial; Resultados; Análise dos resultados; Considerações finais; Referências; Apêndices; e Anexos. Ao término do estudo, foi possível analisar a proposta nas perspectivas dos alunos e do professor, assim como identificar os aspectos positivos e as dificuldades que possam colaborar para o aprimoramento das práticas de *blended learning* em iniciativas semelhantes.

1 REFERENCIAL METODOLÓGICO

[...] pesquisa é um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados. Só se inicia uma pesquisa se existir uma pergunta, uma dúvida para a qual se quer buscar a resposta. Pesquisar, portanto, é buscar ou procurar resposta para alguma coisa (GIL, 2009, p.17).

Esta pesquisa buscou encontrar a resposta para a seguinte questão de pesquisa: “Como integrar as inovações tecnológicas e o uso de múltiplas linguagens na oferta de uma disciplina presencial tradicional?”. Para tanto, foi necessário percorrer um caminho que podemos chamar de metodologia. Dada a natureza do objeto de investigação aqui proposto (observar a realização de uma proposta educacional que utiliza um AVA e múltiplas linguagens em uma iniciativa de *blended learning*), a metodologia mais adequada pareceu ser a da pesquisa qualitativa, que caracterizou um estudo de caso.

André (2013) afirma que a pesquisa em Educação nem sempre se encaixa em uma classe ou tipificação única, pois o que estabelece o rigor metodológico da pesquisa não é a sua tipificação, mas sim a explicitação dos passos seguidos na realização do estudo. Tal explicitação deve ser feita de forma clara e pormenorizada do caminho percorrido, a fim de alcançar o objetivo proposto. É preciso levar em conta também que, devido à natureza e à complexidade das pesquisas em Educação, certos tipos de estudos são mais claramente definidos e classificáveis do que outros.

A pesquisa qualitativa, segundo Minayo (2001), trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variável. O propósito é aprofundar a compreensão de um grupo social, de uma organização, de um fenômeno cultural etc., centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.

Algumas características essenciais para se identificar uma da pesquisa qualitativa foram enumeradas por Godoy (1995): a) ambiente natural onde ocorre o fenômeno, com fonte direta de coleta de dados; b) pesquisador como elemento fundamental; 3) caráter descritivo; 4) a preocupação de identificar o significado que as pessoas dão ao fenômeno; 5) enfoque indutivo.

Tendo em vista a natureza do objeto, bem como do seu contexto, acreditamos que esta pesquisa pode ser caracterizada como um estudo de caso conforme, Gerring (2004), se trata de um estudo limitado, porém aprofundado, de um fenômeno, que permite analisar características de uma classe mais ampla de fenômenos similares.

Como consequência inevitável, os estudos de caso apresentam uma visão restrita do universo a ser investigado, mas, por outro lado, conforme Gil (2009), esse tipo de pesquisa é útil porque pode proporcionar um ponto de vista mais claro a respeito do fenômeno. No estudo de caso, o pesquisador consegue captar fragmentos e eventos inesperados, obter *insights* relevantes para compreender o problema e, com isso, consegue estudar um fenômeno em profundidade, dentro do seu contexto original.

O autor André (2013), pondera que o estudo de caso permite investigar fenômenos educacionais no contexto em que eles ocorrem, a partir do contato direto e prolongado do pesquisador, possibilitando descrever ações e comportamentos, captar significados, analisar interações, reconhecer linguagens, compreender como surgem os fenômenos e como eles evoluem num dado período de tempo. Pode-se, ainda, focalizar um fenômeno particular, levando em conta seu contexto nas múltiplas dimensões.

No caso desta pesquisa, o aspecto unitário da proposta (aulas não presenciais da disciplina “Introdução à Ciência”) foi analisado em um contexto situado (o curso de Graduação-licenciatura em Física da UFTM, criado sob as demandas do REUNI) no período de novembro de 2014 a novembro de 2015. O estudo de caso contemplou: a observação de todo o processo de planejamento e produção do material, a realização das aulas a distância, a aula presencial imediatamente posterior ao término do período não presencial, a realização de entrevista com a professora, a discussão no grupo focal com os alunos e a análise de relatório de atividades realizadas no *Moodle*.

Vale destacar que o estudo de caso permite uma análise em profundidade, a exemplo desta pesquisa, que analisou a implantação de uma proposta educacional atentando para suas diversas facetas: tendências da pesquisa na área, embasamento teórico, concepção da ideia, recorte do objeto, levantamento das expectativas e necessidades da docente responsável pela disciplina, apresentação da proposta, escolha do conteúdo, reunião e seleção do material pedagógico, seleção e confecção dos recursos, gravação das videoaulas, montagem e edição dos módulos, disponibilização das aulas para os alunos e interações no AVA. Ao término da proposta, as impressões da docente e dos estudantes foram captadas em entrevista, em uma aula presencial e no grupo focal. Essa profundidade, segundo Gerring (2004), pode ajudar a entender outros casos semelhantes.

De fato, o estudo de caso é usado como referencial metodológico, como ocorre nas quatro situações resumidas a seguir, apresentadas como exemplos de pesquisas que utilizaram o estudo de caso como metodologia.

A busca de tais casos de pesquisa foi realizada no portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Inicialmente foi pesquisada a palavra-chave “*Moodle*”, em que se localizaram 925 trabalhos. Para filtrar a pesquisa, foi feita uma segunda tentativa com as expressões “*Moodle*” e “ensino semipresencial”, em que foram encontrados 12 trabalhos, no período de 2006 a 2013. Nesse caso, todos foram analisados e selecionados quatro com base nos critérios de expressividade, metodologia, acessibilidade e relevância com o tema da pesquisa, conforme os parágrafos subsequentes.

O primeiro exemplo é de um artigo denominado El modelo b-learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática i en la carrera de ingeniería civil. Nesse estudo, inicialmente foi aplicada uma entrevista semiestruturada com os coordenadores do curso presencial, para se obter um diagnóstico das necessidades pedagógicas. Na sequência, realizou-se um planejamento da estrutura e viabilidade da implementação de um projeto de curso *b-learning*, na disciplina “Matemática I” do curso de Engenharia Civil na universidade Lisandro Alvarado, na cidade de Lara, Venezuela. O projeto foi aceito e implementado por meio da plataforma *Moodle*, com o uso de estratégias próprias da educação virtual e como objetivo de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem da disciplina. Durante a realização do projeto e ao seu término, foram analisadas as participações no ambiente virtual e aplicados os questionários aos alunos e docentes. Com a análise dos resultados, a autora chegou à conclusão de que o modelo de *b-learning* possibilita uma participação mais ativa dos estudantes nas aulas presenciais, e que os docentes deveriam se esforçar para desenhar uma proposta que fosse capaz de apoiar, informar, comunicar e interagir de forma enriquecedora com os alunos (RODRIGUEZ; AVILA; CHOURIO, 2010).

No segundo exemplo, um trabalho denominado As TIC no ensino do Espanhol Língua Estrangeira, resultado de pesquisa realizada com um grupo de alunos do Ensino Médio da cidade de Porto, Portugal. O objetivo principal desse estudo é demonstrar a importância que as TICs e sua integração têm no ensino de Espanhol como língua estrangeira, a partir do uso das funcionalidades da plataforma *Moodle*. Foi solicitado à docente responsável pelos alunos que respondesse a um questionário com o intuito de descobrir o perfil dos alunos. Na sequência, foi elaborado um projeto de criação de uma comunidade virtual com a utilização da plataforma *Moodle*. No AVA foram

disponibilizados para os alunos vários recursos, *links*, músicas, vídeos e imagens que tinham relação com o tema estudado em sala. Durante as aulas presenciais, a docente fomentava a participação dos estudantes nas atividades de fala e escrita do idioma Espanhol, com base nas informações que eles tinham recebido no AVA. Então, conforme as anotações feitas durante as aulas presenciais, a docente pôde notar que o interesse dos alunos nas atividades e nos exercícios de sala de aula aumentou. Segundo a pesquisadora, os alunos passaram a demonstrar mais conhecimentos relacionados à língua espanhola do que aqueles que foram adquiridos nas aulas presenciais, sendo que tais conhecimentos demonstrados estavam disponíveis no ambiente virtual (MOSCOSO, 2010).

O terceiro exemplo diz respeito a uma tese intitulada *Os professores e o e-learning para alunos adultos: trabalho individual versus comunidade de prática – estudo de caso em uma escola secundária na cidade de Lisboa, Portugal*. Nesse estudo, visa-se investigar de que forma é possível criar e dinamizar, entre os professores, uma comunidade de prática com as dinâmicas específicas que envolvem uma equipe que trabalha com alunos do ensino secundário em um curso noturno, em regime de aulas somente virtuais (o chamado curso *e-learning*). Num primeiro momento, foi aplicado um questionário ao grupo pesquisado e, em uma fase subsequente, foram feitas entrevistas individuais e solicitado a alguns professores que elaborassem um diário contando suas experiências como curso. Após a análise dos dados, foi possível concluir que não houve mudanças significativas nas práticas pedagógicas dos professores, sendo que apenas um pequeno grupo se envolveu no trabalho colaborativo e o restante se manteve em isolamento. Apesar da baixa adesão dos docentes, todos eles reconheceram que o projeto proposto é um benefício para a escola atual (ROCHA, 2008).

A quarta e última situação analisada foi um artigo denominado *Avaliação do aprendizado via educação a distância: a visão dos discentes*. A pesquisa foi realizada com a participação de 30 alunos do curso de Administração de uma Instituição de Ensino Superior (IES), na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Nela, tencionou-se evidenciar a posição dos acadêmicos de um curso presencial, com relação à metodologia utilizada na educação a distância. Após um ano da implantação da plataforma *Moodle*, os alunos do curso responderam a um questionário semiestruturado que abordava as questões relativas ao perfil dos discentes, com ênfase nos conhecimentos que possuíam sobre as tecnologias da informação; a percepção dos alunos em relação à dinâmica da EaD e suas peculiaridades; e o aprendizado obtido com a metodologia a distância, enfatizando as críticas e sugestões dos alunos. Após a análise dos resultados, o pesquisador concluiu que a maioria dos alunos

demonstrou estarem satisfeitos com as possibilidades de ensino que a plataforma oferece, concebendo-a como um auxílio e uma complementação do aprendizado (ARIEIRA *et al.*,2009).

Assim como os quatro exemplos apresentados, esta pesquisa utilizou a metodologia do estudo de caso, que foi a mais apropriada para atingir os objetivos ora elencados: analisar uma proposta de uso multimodal do AVA *Moodle* na oferta dos 20% não presenciais de uma disciplina de graduação, em que se diagnostica o uso atual desse ambiente desenhando e aplicando uma proposta multimodal; e avaliar os resultados em termos de inovação metodológica, tanto na perspectiva do professor, quanto na dos alunos participantes. Esta pesquisa foi realizada nas seguintes etapas:

1. Revisão bibliográfica, que foi feita em duas vertentes: na primeira foram identificados os estudos que tinham objetos semelhantes, isto é, que se dedicaram a observar e valorar experiências de educação semipresencial para disciplinas de graduação tradicionalmente presenciais. Tais pesquisas foram organizadas em relação a objetivos, fundamentos teóricos, metodologia e resultados. Na segunda vertente foi feita uma revisão do panorama teórico que fundamentava propostas de educação semipresencial usando AVAs, com especial atenção para os conceitos de *learning design*, processo de planejamento da prática pedagógica e multimodalidades, os quais embasam ações metodológicas renovadoras na oferta de ensino de graduação.
2. Observação do AVA, de posse do aporte teórico, foi feita uma observação dos modos de uso do AVA na oferta da disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física, descobrindo assim oportunidades de aprimoramento. Após a observação do modo como a sala virtual estava organizada em semestres anteriores, fez-se uma primeira reunião com a professora responsável pela disciplina, a fim de esclarecer melhor as rotinas de uso do *Moodle*;
3. Desenho e aplicação dos módulos, com base nas informações obtidas na primeira reunião a professora colaboradora, especialista em produção de conteúdo educativo multimídia, propôs o desenho básico do módulo não presencial. Essa etapa durou, aproximadamente, quatro meses, sendo elaborados os materiais multimodais que foram apresentados nas aulas virtuais. Os materiais foram produzidos a partir de um *remix* de conteúdos usados pela professora do curso de Física. Assim, por exemplo, uma apresentação de *PowerPoint* se transformou em um vídeo de bolso, os textos ganharam fichas de leitura para serem estudados em casa, a participação em fóruns de discussão se deu por meio de gravação de *podcast* usando uma ferramenta *web*

2.0, com um tutorial ensinando a produzir e compartilhar o arquivo de áudio etc. – os detalhes do material serão apresentados no capítulo 5 – *Design* do módulo não presencial. Cumpre salientar que os materiais foram disponibilizados no *Moodle* e as aulas, realizadas entre 22 de maio e 12 de junho de 2015;

4. Coleta de dados, ao término da oferta das aulas não presenciais, foi observada a primeira aula presencial imediatamente após o fim das aulas a distância, quando a professora conversou com os alunos sobre a proposta educacional. As manifestações espontâneas foram registradas em um diário de campo da pesquisadora e ajudaram a formatar o roteiro da entrevista semiestruturada (apêndice A, p.78), bem como a temática do grupo focal (etapas finais da metodologia). Manzini (1990/1991, p.154) define a entrevista semiestruturada como um tipo de entrevista direcionada para um determinado assunto e sobre o qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, mas que podem ser complementadas por outras questões que surgissem durante a entrevista. Esse tipo de entrevista é mais espontâneo, em que as questões pré-definidas são uma diretriz, mas não uma regra a ser seguida. Já o grupo focal é uma técnica de coleta de dados que consiste em reunir um grupo típico para o fenômeno ou evento que se pretende compreender. Os participantes possuem algum tipo de atividade em comum e, com foco nessa atividade, são reunidos para conversar, discutir e comentar o assunto em estudo a partir de sua experiência pessoal. A ênfase recai sobre a interação dentro do grupo, havendo interesse no que as pessoas pensam, porque pensam e como se expressam, conforme Gatti (2005). Tanto a entrevista semiestruturada quanto roteiro de entrevista do grupo focal (apêndice A, p.78) foram elaborados com vistas a esclarecer a relevância da proposta para a aprendizagem, considerando as inovações tecnológicas e de linguagem voltadas à disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física;
- 6- Avaliação, com a conclusão da entrevista, da observação da aula presencial, do grupo focal e dos relatórios do *Moodle*, foi iniciada a avaliação dos resultados em termos de: a) inovações trazidas para o ensino de graduação tradicional; b) engajamento dos estudantes no programa de estudos; c) dificuldades do professor e dos alunos para concretizar a proposta.

Os resultados de tal avaliação oferecem uma análise aprofundada dessa proposta educacional. Tais resultados e foram comentados e descritos nos próximos capítulos.

2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Os seres humanos possuem várias formas de se relacionar e, conseqüentemente, de aprender. Aprendem com o meio, as pessoas com as quais se relacionam, aprendem com o que veem e o que ouvem. A construção do conhecimento pode acontecer por meio das diversas formas de linguagens: visual, sonora, verbal, não verbal, estrutural e espacial. Nesse entremeio, a aprendizagem ocorre a partir da comunicação, segundo Dewey (1959), por esse motivo, quanto mais diversificadas forem as formas de linguagem e comunicação presentes nos processos de educação, mais oportunidades de aprendizagens serão obtidas.

De fato, a história da humanidade está em constante transformação, o que nos convida a rever vários princípios, abordagens, conceitos, modelos e métodos pedagógicos. Portanto, não é aconselhável ignorar as mudanças, e sim enfrentá-las, conhecê-las e torná-las aliadas na construção do conhecimento. Conforme Carlini e Tarcia (2009, p.5):

Enquanto existirem seres humanos, haverá inovação e, portanto, novas soluções tecnológicas. Por esse motivo, a trajetória da educação a distância é dinâmica e contínua e poderá ser alterada em qualquer tempo. Tal alteração será resultante das novas respostas ou soluções tecnológicas que surgirão para auxiliar, enriquecer e melhorar os processos de aprendizagem. Talvez vivamos o momento em que nós professores, podemos criar buscar e inovar nossas práticas educativas a partir da decisão de enfrentar o desafio do novo.

O desenvolvimento tecnológico tem mudado os hábitos de vida, em especial a forma como as pessoas aprendem e ensinam. Ademais, os processos educacionais transformam as práticas pedagógicas e levam a uma busca por novos caminhos para poder acompanhar os avanços. Entre esses caminhos estão sendo utilizadas, de forma cada vez mais frequente, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que oferecem oportunidades de transpor as barreiras de tempo e espaço existentes no ensino presencial, surgindo assim a Educação a Distância (EaD), afirmação de Carlini e Tarcia (2009).

Nas palavras de Moran (1999), nos próximos anos serão vivenciadas aproximações significativas entre os ensinos presencial e a distância. Existirá uma flexibilização maior de modelos de cursos e dos ambientes de aprendizagem, sendo possível gerar um equilíbrio entre as necessidades e habilidades individuais e as do grupo, tanto de forma presencial como virtual. Os cursos irão combinar elementos presenciais com virtuais; uma parte dos cursos presenciais poderá ser feita virtualmente, ao passo que outra parte dos cursos a distância será realizada de maneira presencial ou virtual-presencial, ou seja, vendo-nos e

ouvindo-nos, intercalando períodos de pesquisa individual com outros de pesquisa e comunicação conjunta. O sistema bimodal ou semipresencial, em que parte do curso ocorre presencialmente e outra, a distância, tem se mostrado um meio promissor para o ensino nos diversos níveis, pois combina o melhor da presença física com situações em que a distância pode ser mais útil na relação custo-benefício, conforme a avaliação de Moran (1994).

A Educação a Distância (EaD) pode incluir o uso de várias mídias e linguagens, como o rádio, a correspondência eletrônica, o vídeo, a internet por meio do computador, telefones celulares, *tablets*, textos, desenhos, imagens, sons, infografias, etc. Dada a flexibilidade de tempo e espaço, na EaD, as aulas podem ocorrer de maneira síncrona (tempo real) em salas de bate-papo ou aulas via satélite, por exemplo, ou de forma assíncrona (em tempo não real), como nos fóruns. As aulas também podem ocorrer no modo semipresencial, quando são realizados encontros presenciais, esparsos entre os alunos e professores, durante o curso ou disciplina a distância, conforme Litto e Formiga (2009).

Na EaD, o material do curso deve ser planejado de modo a atender às necessidades do aluno que irá aprender sozinho em horários e locais variados, como em sua residência, em seu local de trabalho, no trajeto em transporte público, etc. Por isso, na linguagem do material, é preciso haver um diálogo com o aprendiz, que nem sempre está presente nos materiais tradicionais do ensino superior, a exemplo dos livros acadêmicos. O curso a distância, de um modo geral, deve ser “organizado em módulos ou unidades, apoiar-se em tarefas e até oferecer algum tipo de apoio que um professor daria ao estudante” (LITTO, FORMIGA 2009, p.291).

Essas questões se tornam particularmente importantes quando entram em cena os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), nos quais o próprio professor, que muitas vezes só tem experiência com aulas presenciais, escreve textos e planeja tarefas para os alunos.

Sobre os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)

Os AVAs proporcionam o redimensionamento do espaço do ensinar e do aprender. Nesse contexto, os papéis do aluno e do professor podem mudar: o primeiro necessita de maior autonomia para construir o conhecimento, e o segundo passa a ser um moderador e um facilitador do processo de aprendizagem, usando a plataforma como um suporte. Se, por um lado, os AVAs facilitam a flexibilização das aulas, por outro, trazem problemas e desafios, pois o docente necessita compreender a natureza e o funcionamento dessa

tecnologia. Ele enfrenta, assim, o desafio de promover o ensino e a aprendizagem eficientes a partir de conteúdos e atividades que contribuam para uma aprendizagem significativa nesses ambientes.

As atividades nos AVAs podem e devem sistematizar a informação, possibilitar a exploração de espaços virtuais e uma avaliação formativa, conforme Litto e Formiga (2009). Para Almeida (2003, p.331), os AVAs são:

[...] sistemas computacionais disponíveis na Internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permite integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos. As atividades se desenvolvem no tempo, ritmo de trabalho e espaço em que cada participante se localiza de acordo com uma intencionalidade explícita e um planejamento prévio denominado *design* educacional, o qual constitui a espinha dorsal das atividades a realizar, sendo revisto e reelaborado continuamente no andamento da atividade.

Enquanto isso, Carlini e Tarcia (2009) asseveram que o AVA deve oferecer funcionalidades que podem ser separadas em três grupos principais:

- Ferramentas para o professor: aplicativos que admitem o gerenciamento de recursos, sobretudo para o armazenamento e a execução de conteúdos multimídia. Além de aceitarem a gestão de conteúdo, os AVAs ajudam o docente a gerenciar informações sobre o aluno, como perfil, frequência de acesso, conteúdos que acessou ou não etc. Estas ferramentas, permitem ao professor gerenciar o curso no que tange a estruturação em tópicos, estabelecimento de cronograma, elaboração de atividades diversas, realização de avaliações, criação de fóruns de discussão, comunicação com o grupo, etc.
- Ferramentas disponíveis para os alunos: permitem o gerenciamento de recursos no tocante à própria navegação, à elaboração e importação de conteúdo, ao armazenamento, à execução de atividades multimídia e à inserção de dados, que podem ser documentos, gráficos, tabelas, imagens, vídeos, entre outros. Também é permitido aos alunos visualizar as informações pessoais, bem como gerenciar informações relativas à sua autoavaliação, além de buscar e criar recursos de discussão, verificar datas e calendário de atividades.
- Ferramentas de interação: *e-mail*, *chat*, fórum, videoconferências, etc.

Os AVAs possuem um imenso potencial para o desenvolvimento de práticas pedagógicas colaborativas, desde que os estudantes consigam contribuir efetivamente nas

realizações das atividades propostas, possibilitando uma comunicação direta entre os participantes para construir os saberes de forma satisfatória e coletiva. Esses novos ambientes implicam formas de interação entre professor e alunos com forte vertente colaborativa, o que, segundo Flores, Flores e Escola (2008, p.40), “[...] marca um novo modelo de aprendizagem que ultrapassa o ensino tradicional, reorientando-se para o construtivismo social”.

O desafio de interagir com os alunos fora do ambiente presencial, conforme Litto e Formiga (2009), tem gerado uma demanda cada vez maior por cursos híbridos ou *blended learning*. Por meio dessa possibilidade de abordagem virtual com os alunos de um curso presencial, os educadores podem se apropriar de uma gama de recursos de aprendizagens complementares, de acordo com seu prévio planejamento, levando em consideração as limitações e potencialidades apresentadas no cotidiano, Litto e Formiga (2009,p.121) afirma que:

Dois ambientes de aprendizagem que historicamente se desenvolveram de maneira separada, a tradicional sala de aula presencial e o moderno ambiente virtual de aprendizagem, vêm se descobrindo mutuamente complementares. O resultado desse encontro são cursos híbridos que procuram aproveitar o que há de vantajoso em cada modalidade, considerando contexto, custo, adequação pedagógica, objetivos educacionais e perfis dos alunos.

Com a flexibilidade das ferramentas existentes nos AVAs, o *blended learning* surge como uma ligação viável entre os ensinamentos tradicional e virtual. Porém, o uso por si dos AVAs não é garantia de aprendizado; são necessários conhecimento e planejamento acerca dos objetivos que se pretendem alcançar e da melhor forma para o aluno atingi-los.

Ao planejar as aulas no ambiente virtual, deve-se ter o mesmo cuidado com que se elabora uma aula presencial, ou até mais, pois, como não há presença física o planejamento precisa antever as prováveis dúvidas que possam surgir. O conteúdo em si necessita ser articulado de forma clara, para não dar margem a dúvidas ou interpretações ambíguas, conforme Siqueira (2014). Assim, ao planejar uma aula virtual, por exemplo, pode-se primeiro transformar o objetivo de aprendizagem de um módulo em uma indagação à qual o aluno deverá estar apto para responder ao final da empreitada.

Outro passo deve ser a seleção de ferramentas do AVA mais apropriadas para a aprendizagem. Como os recursos e as possibilidades de combinação são inúmeras, é preciso ter critérios de escolha para não se perder no percurso e, como alertam Carlini e Tarcia (2009, p. 43-50), só é possível efetivar tal escolha quando há objetivos claros.

Muitos professores veem o ambiente virtual simplesmente como um repositório

onde são disponibilizados textos, vídeos, avisos eventuais, ou seja, um sistema de protocolo de entrega e recebimento de atividades. Quando se disponibiliza uma videoaula ou um texto em ambiente virtual, sem nenhuma conotação ou ligação com os objetivos propostos em sala de aula, ou pelo menos em um planejamento prévio, perde-se a oportunidade de utilizar o imenso potencial de aprendizagem colaborativa que os AVAs possuem, e vários docentes nem se dão conta desse potencial.

Estudos indicam que o uso do *blended learning* não possui uma fórmula específica e fechada de como fazer um módulo ou uma aula, conforme Siqueira (2014), mas sim um esforço constante de aplicação e análise, tentativa e erro para aprimorar os resultados. Atualmente, o AVA mais utilizado nos ambientes escolares é o *Moodle*, por possuir vantagens que serão apresentadas a seguir.

Sobre o Moodle

Dentre os diversos AVAs disponíveis, o *Moodle*, sigla para *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*, é um dos mais utilizados, inclusive entre as universidades brasileiras. Ele se trata de um *software* livre e gratuito, que pode ser baixado diretamente do site referente à comunidade dele.

Feito em código aberto, o *Moodle* pode ser aprimorado de maneira colaborativa por programadores do mundo todo. Em termos pedagógicos, pode-se dizer que o *Moodle* é baseado em uma concepção socioconstrutivista de aprendizagem (MOODLE, 2014). Tal conceito tem origem na obra de Vygotsky (1989), para quem o desenvolvimento humano é resultado principalmente de trocas mútuas entre indivíduos e entre eles e o meio social – é por isso que, na sala virtual, as práticas de interação entre pares são bastante facilitadas. Todas as ferramentas são planejadas para auxiliar na comunicação entre docente e estudantes, alunos e professor e entre os próprios discentes.

O ambiente virtual *Moodle* permite a criação de espaços de colaboração *online*, em que o conhecimento pode ser construído de forma coletiva, apoiado em diversas ferramentas de comunicação, compartilhamento e fácil interação. Na prática, os alunos são os principais responsáveis pelo seu processo de aprendizagem, pois gerenciam como e quando acessar o AVA, recebem as instruções dos professores e decidem se irão acatá-las ou não. Nesses termos, os mecanismos de funcionamento incentivamos alunos a serem autônomos, condutores do seu próprio processo de aprendizagem, segundo Lima (2003). O uso desse *software*, portanto, promove a aplicação de um novo paradigma de ensino e

aprendizagem, baseado numa filosofia pedagógica construtivista. A aprendizagem, nesse caso, é vista como uma atividade social que perpassa o cognitivo e o individualismo.

A ideia básica do *Moodle* foi desenvolvida por Martin Dougiamas, que estudou e trabalhou na Universidade de Curtin, na Austrália. O primeiro protótipo foi experimentado em 1999, quando ele registrou a palavra “*Moodle*” como uma marca comercial. Em 2001, Martin e Peter Taylor, seu colega de trabalho, publicaram uma análise interpretativa de um curso baseado na internet e construído usando esse novo AVA.

A partir daí, o *Moodle* cresceu com rapidez, sendo traduzido para diferentes línguas. Em agosto de 2002, foi lançada a versão *Moodle* 1.0 e, no ano seguinte, foi realizado o primeiro módulo de oficina para aprender a usar a plataforma, com o apoio da Moodle.org, comunidade internacional de suporte e desenvolvimento da tecnologia. Em 2004, o *Moodle* possuía apenas mil usuários registrados; em 2008, atingiu meio milhão, e esse número dobrou dois anos depois. Em 2013, foi lançada a última versão, um tema personalizável e adequado para todos os tamanhos de tela que pode ser acessado em *tablets* e *smartphones* (MOODLE, 2014).

O *Moodle* (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é um sistema de gestão de cursos (*Course Management System – CMS*) desenvolvido em PHP1 PHP (um acrónimo recursivo para “PHP: *Hypertext Processor*”) que é uma linguagem de programação de computadores interpretada, livre e muito utilizada para gerar conteúdo dinâmico na *world wide web* como a Wikipédia, para criar cursos através da internet com qualidade. A sua principal vantagem é que possui código aberto, permitindo que qualquer utilizador modifique e faça adaptações do ambiente, de acordo com as suas próprias necessidades (LISBÔA, *et al.*, 2009, p. 47).

A plataforma *Moodle* é um AVA que auxilia no processo de construção do conhecimento, quer seja como complemento às aulas presenciais ou como instrumento motivador para despertar o interesse pelo conhecimento e, por conseguinte, desenvolver novas competências nos alunos, Lisbôa *et al.* (2009) discorrem que os cursos no *Moodle* podem ser configurados em três formatos, escolhidos de acordo com a atividade educacional a ser desenvolvida: o formato social, em que o tema é articulado em torno de um fórum publicado na página principal; o semanal, no qual o curso é organizado em semanas, com datas de início e fim; e em tópicos, em que cada assunto a ser discutido representa um tema que não tem limite de tempo pré-definido.

Para Alves e Brito (2005), as vantagens pedagógicas do *Moodle*, quando utilizado para o ensino, são: 1) o aumento da motivação dos alunos; 2) uma facilidade maior na produção e distribuição de conteúdos; 3) uma melhor distribuição e partilha de

conteúdos entre instituições; 4) uma gestão total do AVA pelo professor; 5) a aplicação de avaliações remotas; 6) o controle de acessos e a atribuição de notas aos alunos.

Com o intuito de melhor entender o funcionamento do *Moodle*, é necessário conhecer as atividades, os recursos e as ferramentas proporcionadas por ele. Uma síntese das principais características é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1. Ferramentas do *Moodle*

FERRAMENTAS GERAIS	
PAINEL	E a porta de entrada no <i>Moodle</i> que oferece a visão geral do curso para o aluno. Pode ser customizado pelo professor, contendo elementos como fluxo de atividades em semanas, tópicos ou temas, agenda, painel de notícias etc.
FERRAMENTAS DE COLABORAÇÃO	São 14 ferramentas que permitem ao estudante realizar alguma tarefa na qual ele interage com o professor, os colegas ou ambos, podendo ser desde o envio de um texto até a participação em um chat, fórum, e-mail, a escolha de uma resposta a uma enquete feita pelo docente ou a colaboração na criação de um texto coletivo para uma <i>wiki</i> . Elas auxiliam a comunicação.
FÓRUM	Local onde ocorrem as interações entre todos os participantes do curso, a partir de discussões, compartilhamento de sons, imagens, vídeos e <i>links</i> . Nele são feitas perguntas e dadas as respostas.
FERRAMENTAS ADMINISTRATIVAS	
CURSO	Os cursos são os espaços no <i>Moodle</i> em que docentes adicionam materiais de aprendizagem para seus alunos. Eles são criados por administradores, criadores do curso ou gerentes. Os professores podem, em seguida, adicionar os conteúdos e reorganizá-los de acordo com suas necessidades.
TEMAS CUSTOMIZÁVEIS	As ferramentas administrativas estão disponíveis apenas para os usuários que tenham status de administrador e sejam responsáveis pela manutenção da plataforma em uma instituição. Uma das possibilidades é a customização da aparência do <i>Moodle</i> , para ajustá-lo à identidade visual da universidade. É possível alterar cores ou fontes e inserir logotipo e <i>banner</i> personalizados.
IMPORTAÇÃO DE FERRAMENTAS EXTERNAS	O <i>Moodle</i> permite que sejam importados <i>plug-ins</i> e aplicativos de outros sistemas, a exemplo dos objetos de aprendizagem compatíveis, laboratórios virtuais ou de uma plataforma de edição de blogs como o <i>Wordpress</i> .
EDITOR DE TEXTO	Utilizado pelos administradores para editar ou criar um texto que faz parte do conteúdo visual de um curso. Por exemplo, quando o texto que aparece na parte superior de uma seção em um curso é editado, docente e estudante podem ver a ferramenta quando respondem a um <i>post</i> no fórum, mas não terão a capacidade de mudar a posição no tópico do curso.
RECURSO	Item que um professor pode usar para apoiar a aprendizagem, como um arquivo ou <i>link</i> . O <i>Moodle</i> suporta uma gama de tipos de recursos que podem ser adicionados aos cursos.
FERRAMENTAS PARA O DESENVOLVIMENTO E GERENCIAMENTO DO CURSO	

INTEGRAÇÃO MULTIMÍDIA	Ao ativar a edição de conteúdo, o professor pode adicionar mídias ao tópico. É possível, por exemplo, incorporar um arquivo de vídeo no fluxo de atividades, um áudio em uma tarefa de <i>quiz</i> ou uma imagem em um fórum.
GRUPOS	O administrador pode inserir os usuários em um ou mais grupos. Em um curso é possível atribuir um contexto (atividade) a um grupo diferente de outro grupo.
RELATÓRIO	Pode ser acessado um relatório de cada participante do curso, sobre suas contribuições, como <i>posts</i> no fórum, entrega de trabalhos, registros e estatísticas.

Fonte: Adaptado pela autora de <<https://docs.Moodle.org/29/en/Features>>. Acesso em: 20/05/2015.

Segundo Peralta e Costa (2007), o sucesso do uso do *Moodle* depende de alguns fatores, entre eles o conhecimento de suas potencialidades, do desenho estratégico dos módulos e/ou das aulas que serão criadas pelo professor e da adequação das aulas ao público-alvo, em sintonia com os objetivos de aprendizagem que se pretende alcançar. Em seus estudos acerca do uso do *Moodle*, os referidos autores asseveram que a competência e a confiança nessa plataforma são fatores decisivos para o sucesso da implementação das inovações nas práticas educativas, Lisbôa *et al.* (2009, p.47) complementam:

Os potenciais utilizadores são professores/formadores, responsáveis pelas áreas de ensino/formação nas empresas; escolas e organizações; equipes de apoio a atividades pedagógicas mediadas por computador; profissionais de EaD; tecnologia educacional ou pessoas interessadas em utilizar ou experimentar o *Moodle* para disponibilizar cursos a distância (*e-learning*), como complemento a aulas ou cursos presenciais e semipresenciais (*b-learning*).

A proposta em curso na disciplina “Introdução à Ciência” do curso de Graduação-Licenciatura em Física utilizou diversas ferramentas do *Moodle* na configuração disponibilizada pelo CEAD, setor que administra a plataforma na UFTM. A partir das ferramentas gerais para o desenvolvimento e gerenciamento dos cursos disponíveis foram escolhidas, em comum acordo entre a professora da disciplina e a docente colaboradora especialista em produção de conteúdo educativo multimídia, aquelas que pudessem atender aos objetivos da disciplina e, em especial, ao tópico “Conceitos Científicos” que, até então, vinha sendo ministrado na forma presencial, tendo o *Moodle* como mero repositório – os detalhes dessa adaptação serão apresentados no capítulo 5 – *Design* do módulo não presencial.

Porém, é preciso complementar a fundamentação teórica deste trabalho, discorrendo sobre outro conceito estruturante da proposta: o uso de linguagens multimodais, o que poderá ser visto no capítulo subsequente.

3 MULTIMÍDIA, MULTIMODALIDADE e MULTILETRAMENTOS

Com a difusão das novas tecnologias digitais, as informações têm sido transmitidas com diversos tipos de abordagem que recebem o nome de multimídia, considerada a capacidade do computador moderno em armazenar, processar e transmitir todo tipo de mensagem, utilizando múltiplos meios de comunicação. Conhecer as potencialidades oferecidas pela multimídia pode auxiliar os docentes a conduzir os alunos a desfrutarem de um ambiente virtual com várias possibilidades de aprendizagem, por meio de programas flexíveis, dinâmicos, atraentes e desafiadores. A palavra multimídia nasceu da junção de duas palavras: “multi”, que significa vários, diversos; e “mídia”, que denota meios, formas e maneiras (STEFANELLI, 2006).

As informações podem ser transmitidas de forma multissensorial, ou seja, utilizando recursos que ativem um ou mais sentidos humanos ao mesmo tempo, como o som, a fotografia, o vídeo, a animação, o texto, o hipertexto e a hipermídia. Com a utilização da multimídia, é possível ir além do quadro de giz convencional nas aulas expositivas para um criar uma nova dimensão em que o planejamento e a produção de aulas interativas no AVA criem uma poderosa ferramenta de ensino e aprendizagem (STEFANELLI, 2006).

Para Shadock (1993), a multimídia descreve a utilização de diferentes artes de meios distintos a partir de um mesmo dispositivo audiovisual que tenha uma ou mais tecnologias digitais; Geradi, Mendes e Alves (2001) define tal expressão como os elementos envolvidos (meios e mídias), vistos como canais ou veículos de comunicação que transportam informações entre uma fonte e um receptor.

Enquanto isso, Chaves (1991) pondera que a multimídia é uma forma de reunir várias tecnologias em uma plataforma, num ambiente que permita ao usuário final a inserção, a criação, a manipulação e a utilização de textos, gráficos, áudio e vídeo com uma só interface. O uso da multimídia deve ir além da simples observação passiva de um ser receptor para chegar à interatividade que, por sua vez, é capaz de elevar o aluno a um ser ativo na busca, recuperação, manipulação e processamento de informações.

As possibilidades e aplicações de multimídia são amplas e diversificadas, cobrindo as áreas de educação e treinamento, disseminação de informação, publicidade e propaganda, sistemas para edição de vídeo, projetos baseados no conceito de hipermídia, Internet, teleconferência, jogos e entretenimento, além de catálogos de produtos, banco de dados, manuais de documentação, livros eletrônicos e revistas (GERARDI; MENDES; ALVES, 2001, p.166).

O uso das multimídias precisa levar os alunos a um letramento que consiste em ir além do saber ler e escrever. Além disso, deve promover habilidades de pesquisa como saber localizar artigos numa biblioteca, tomar notas e integrar recursos secundários num estudo, checar a veracidade dos dados, ler mapas e gráficos, interpretar visualizações científicas, compreender que tipo de informação está sendo transmitido pelos diversos sistemas de representação, distinguir fato e ficção, fato e opinião, construir argumentos e ordenar evidências, conforme Jenkins (2006).

Ademais, a interatividade é a essência em multimídia, é a ação que o usuário utiliza para controlar seus passos e a sequência de eventos existentes em um programa multimídia. Para isso, são disponibilizados mecanismos aos alunos, como botões, menus, cliques no *mouse*, pressionamento de teclas, entrada de texto e objetos móveis. A verdadeira interatividade, para Gerardi, Mendes e Alves (2001), possibilita o diálogo entre o usuário e o computador ou programa, ou entre os usuários e seus computadores, em uma relação de constante troca de informações. Potencialmente, o uso da multimídia permite aos docentes utilizar com facilidade as diversas linguagens em suas práticas de ensino e aprendizagem, promovendo o que tem sido chamado de “multimodalidade”.

O termo “multimodalidade” tem sido usado por pesquisadores de áreas como Linguística e Semiótica e está estabelecido no vocabulário científico de estudiosos vindos da Educação. Um dos autores-referência nesse campo é o professor Günter Kress, vinculado ao London Knowledge Lab da Universidade de Londres. Ao partir da constatação de que as plataformas digitais – e os AVAs como o *Moodle*– promovem um “amalgamento de linguagens” num só lugar, Kress (2000) propõe o conceito de *multimodality* para compreender esse fenômeno. O ser humano possui uma variedade de meios para se relacionar com o mundo por meio dos sentidos, dos sistemas simbólicos e das mídias, sendo que o referido autor lembra que, em essência, somos todos seres multimodais, já que nenhum dos nossos sentidos opera de maneira isolada, a não ser em casos de deficiência patológica.

Consequentemente, outras maneiras de relacionamento com o mundo, como as linguagens visual, sonora, não verbal, estrutural e espacial, tendem a ser subestimadas, tanto

na vida cotidiana da maioria das pessoas, quanto na educação escolar. Por outro lado, a implementação das tecnologias digitais multimídia – e sua maciça presença na vida cotidiana e profissional – tem mudado a materialidade das formas de relacionamento da mente com o mundo.

Diante disso, Kress (2000) arrazoa que a ideia de materialidade se refere ao conjunto de “coisas” que a cultura usa como meio para expressar significados. Essas coisas podem ter um *status* físico – ondas sonoras, superfícies sensíveis à luz etc. – e um *status* simbólico – um jargão específico. A materialidade é a interface entre o mundo natural e o mundo cultural e, no estágio de desenvolvimento da cultura atual – que é multimídia e digitalizada –, essa materialidade tem se transformado de maneira significativa.

É hora, portanto, de os educadores se perguntarem sobre as formas de representação que a sociedade ainda usa e o grau de desenvolvimento dessas formas enquanto recursos articulados de representação. Diante desse quadro, a próxima pergunta que surge é: “Como fazer isso?”

Numa tentativa de incorporar o uso das mídias digitais e multimodalidades nas práticas de ensino e aprendizagem, a Unesco (2013, p.35-38) lançou um documento que sintetiza um conjunto de metodologias básicas que devem ser familiares aos professores quando se pensa em multimídias e Educação. Em Alfabetização midiática e informacional – currículos para formação de professores, fica claro que não basta simplesmente utilizar as mídias disponíveis de maneira superficial, é necessário ir além, com vistas a encontrar formas de ensinar, por meio da mídia, questões de caráter técnico, estético, cultural e político.

Nesse documento foram pensadas algumas abordagens que ajudam os professores a trabalhar com as mídias no contexto escolar, levando os alunos a refletirem sobre o que recebem verdadeiramente a partir de uma mídia, como pode ser observado nos tópicos abaixo:

1. Investigação por Questionamento: focaliza no estudante que, por sua vez, incorpora elementos associados à aprendizagem investigativa, à solução de problemas e à tomada de decisões, possibilitando que os aprendizes assimilem novos conhecimentos e habilidades por meio dos seguintes estágios de investigação: identificação da questão; reconhecimento das atitudes e crenças subjacentes; clarificação dos fatos e princípios por trás da questão; e tomada de ação e reconsideração das consequências e dos resultados de cada fase.

2. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP):** desenvolve simultaneamente as bases de conhecimentos e habilidades interdisciplinares dos estudantes, bem como o pensamento crítico e as estratégias de solução de problemas. Trata-se de um método colaborativo, que visa aprimorar tanto o conhecimento individual quanto o coletivo, engajando os estudantes na investigação crítica aprofundada de problemas da vida real.

3. **Investigação Científica:** refere-se a uma série de técnicas que os cientistas usam para explorar o mundo natural e propor explicações com base nas evidências encontradas. O processo de investigação é frequentemente expresso como um conjunto simplificado de passos denominado “ciclo de investigação”, que envolve atividades como: observação; elaboração de perguntas; revisão do conhecimento já existente; planejamento de investigações; revisão dos conhecimentos anteriores à luz das evidências experimentais; utilização de ferramentas para reunir, analisar e interpretar dados; proposição de explicações e comunicação de resultados.

4. **Estudo de Caso:** envolvem um exame aprofundado de um único evento ou situação. Essa abordagem proporciona uma maneira sistemática de olhar para um evento, coletar dados, analisar informações e reportar os resultados. Os estudantes desenvolvem uma compreensão mais profunda e plena de como os eventos ou situações aconteceram. Vale ressaltar que os estudos de caso também são úteis para o trabalho de geração e teste de hipóteses.

5. **Aprendizagem Colaborativa:** reúne estudantes para atingir metas compartilhadas. Pode ir desde um simples trabalho em dupla até modalidades mais complexas, tais como realização de projetos, questionamento mútuo e ensino recíproco.

6. **Análise Textual:** foca a identificação dos códigos e das convenções de diversos gêneros de mídia. Os estudantes aprendem a identificar como os códigos e as convenções de linguagem são usadas para criar tipos específicos de representações que terão apelo a certos públicos. Sempre que possível, esse tipo de análise de texto ocorre dentro de contextos significativos, ao invés de ser meramente um exercício acadêmico para os seus próprios fins.

7. **Análise de Contexto:** amplia o estudo de caso, introduzindo análises do entorno cultural, para compreender em que medida características como tecnologia e identidade de grupos resultam num produto ou ação específica.

8. **Traduções:** assumem diferentes formas e podem ser usadas em uma série de ambientes ligados à mídia. Pode-se pedir aos estudantes que transformem textos verbais em

infográficos, selecionando a informação relevante para a nova linguagem em termos de elementos verbais e não verbais.

9. Simulações: nelas, o professor simula casos e promove experiências úteis para tratar questões pertinentes ao módulo que está sendo estudado. Os alunos não chegam a produzir um produto ou resultado final, mas simulam possibilidades para tratar dos aspectos em discussão.

10. Produção de conteúdo: trata-se de uma alternativa aos trabalhos escritos. O professor pode, por exemplo, propor uma experiência e pedir para os alunos que gravem um *making off* em vídeo, registrando o percurso do aprendizado.

Juntas, as dez abordagens podem facilitar a introdução de práticas multimodais de leitura e escrita que têm sido chamadas, na literatura especializada, de “multiletramentos”.

Borba e Aragão (2012) definem multiletramentos como a capacidade de lidar adequadamente com as novas linguagens e tecnologias, adquirindo a consciência de que fazer bom uso delas significa torná-las úteis e favoráveis a si. As TICs requerem de seus usuários o domínio de novas linguagens para a construção de significados, que integram outros meios semióticos como cores, sons e imagens. Nesse caso, o multiletramento crítico e analítico é capaz de fazer com que os alunos sejam capazes de superar a leitura ingênua e superficial das informações às quais estão expostos diariamente.

O multiletramento, segundo Dias (2012, p.5), tem como foco a capacidade de julgar as informações que chegam aos olhos e ouvidos. As práticas multiletradas se originaram com “[...] as mudanças sociais, culturais e tecnológicas advindas da era do ciberespaço. Com isso, o cidadão contemporâneo precisa tornar-se aberto à diversidade cultural, respeitar a pluralidade étnica e saber conviver online”.

No texto digital, [...] a tela imaterializa o texto fazendo com que o leitor não tenha a noção do todo [...] os textos passam a ser organizados em unidades menores acessados de forma dinâmica através de *links* digitais, cabendo ao autor construir segmentos textuais que tenham um sentido completo [...] E saber transitar entre os textos multimodais presentes em diversos tipos de mídias, construindo sentido para eles e sendo capaz de criar seus próprios textos, requer um tipo de letramento que vem sendo chamado de multiletramentos (SOUSA,2011, p.35).

A escola, com o surgimento das tecnologias digitais, passou a enfrentar novos desafios. Não basta mais aos professores dominar as práticas impressas de leituras, pois hoje os alunos se tornaram sujeitos protagonistas na construção dos novos letramentos e conhecimentos significativos, deixando de ser consumidores de linguagem e passando a ser

produtores de bens culturais nas novas mídias. As relações sociais e culturais são construídas por eles a partir de práticas letradas específicas, a exemplo do uso das redes sociais que permitirão a esses jovens se tornarem agentes culturais ativos nas diversas culturas locais e globais, justificando a importância do conhecimento e do emprego dos multiletramentos nos processos educacionais (ROJO; MOURA, 2013).

Em uma perspectiva sociocultural, Lankshear, Snyder e Green (2000) apontam três aspectos ou dimensões dos multiletramentos: 1- operacionais, que incluem o desenvolvimento de competências para saber lidar com as ferramentas técnicas (saber buscar, acessar e produzir informações nas diversas mídias); 2- culturais, que se referem à capacidade de construir sentidos para o texto, levando em consideração o contexto cultural e social em que a informação foi produzida, bem como a conjuntura em que o leitor está inserido; e 3- críticos, que visam conscientizar que todas as formas de produção e leitura de textos incluem representações, classificações, valores, crenças, regras e expectativas de seus autores; portanto, nenhuma informação pode ser considerada neutra. Os próximos dois capítulos apresentarão as formas de adaptação do conteúdo dessa disciplina à proposta multimodal para *blended learning*, como se pretende neste caso em estudo.

4 SOBRE A DISCIPLINA “INTRODUÇÃO À CIÊNCIA”

O desenvolvimento acelerado das descobertas científicas e tecnológicas trazem desafios para o ensino de Ciências na educação básica e na formação de professores. É preciso encontrar formas de acompanhar, compreender e avaliar criticamente o modo como as descobertas e invenções afetam a vida cotidiana das pessoas. Na busca por conhecimento e entendimento dos fenômenos científicos, vem sendo exigida, dos educadores da área de Ciências, uma visão ampla dos acontecimentos para que possam estabelecer um diálogo entre a sala de aula e a sociedade, alertando os estudantes sobre benefícios e os riscos decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos produzidos. É nesse contexto que se insere o curso de graduação-licenciatura em Física da UFTM:

O mundo globalizado exige não somente rapidez na interpretação geral dos problemas, mas também capacidade para a análise crítica, criatividade, adaptabilidade às situações inusitadas, relacionamento cooperativo e integrado, com vistas a aprimorar a qualidade de vida dos cidadãos. O Curso de Graduação em Física-Licenciatura foi estruturado de forma a permitir que os egressos adquiram habilidades e competências que o mundo globalizado vem exigindo. Além disso, o mesmo deve facilitar e promover o processo de compreensão do meio socioeconômico, histórico-cultural e político destes egressos, os quais serão importantes agentes na formação de cidadãos (UFTM, 2010, p. 28).

É papel social da universidade contribuir para a formação da integralidade humana, de forma inclusiva e democrática. Com esse intuito, o curso de Física, segundo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), busca atender a duas perspectivas básicas em sua concepção educativa: ter formação generalista e humanística que concorra para uma relação crítico-reflexiva entre sujeito e mundo social; e formar professores competentes nos conhecimentos específicos e pedagógicos da respectiva área do saber. O objetivo principal do curso de Física é:

Formar licenciados em Física e, para isso, viabiliza uma capacitação teórico-metodológica e ético-política que os prepare para compreender e atuar no processo de ensino e aprendizagem na escola básica e nas suas relações com o contexto em que se inserem as instituições de ensino, propiciando aprendizagens significativas ancoradas em saberes, conhecimentos e habilidades anteriores dos estudantes e em atividades socioeconômicas, políticas e ambientais (UFTM, 2010, p. 49).

Espera-se que o perfil do egresso do curso de Licenciatura de Física seja de um profissional que compreenda a Física como um processo de construção e reconstrução e que tenha um papel importante de interpretação desse processo. Tal profissional, além de estar ligado ao ensino formal da Física, deve ser capaz de desenvolver habilidades relacionadas à

pesquisa, à investigação dos processos físicos e à transmissão do conhecimento especializado, além de estabelecer diálogo com outras disciplinas. O curso de Física busca despertar em seus licenciandos competências e habilidades, entre as quais se destacam: 1 – utilizar diferentes linguagens em variadas manifestações – visual, corpórea, gestual, artística, oral, escrita, matemática e informacional; 2- ler textos em língua portuguesa com proficiência, 3- levar os alunos a fazer leituras significativas de diferentes tipos de texto, de modo a descobrir e inferir significados a partir do seu conhecimento de mundo, numa postura crítico-reflexiva; 4- saber gerir o seu fazer pedagógico, articulando-o a diversificados ambientes de aprendizagem com duração de tempo e espaço distintos (UFTM, 2010, p. 52-53). Convém salientar que tais habilidades e competências vão ao encontro dos objetivos preconizados nesta pesquisa.

A estrutura curricular do curso de Física está dividida em dois ciclos. O primeiro diz respeito aos dois semestres iniciais, chamado de Ciclo Comum de Formação, que tem caráter de formação generalista, social, proporcionando ao aluno uma visão ampla das relações entre o homem e o mundo; e o segundo, a partir do terceiro semestre, enfatiza a formação específica científica da área de Física, aliada à formação pedagógica do “ser professor”. O desenho curricular do curso de Licenciatura em Física se desenvolve a partir de três eixos básicos de sustentação, a saber:

No eixo temático ‘Vida em Sociedade e Formação Pedagógica Comum’, estão articuladas unidades temáticas com conteúdos relacionados a uma formação geral e humanística, além de conteúdos relacionados com a formação pedagógica dando a possibilidade ao ingresso, de perceber a complexidade dos fenômenos naturais, sociais e culturais e suas relações com a vida em sociedade e a complexidade humana. O eixo temático ‘Múltiplas Linguagens’ é um eixo integrador e mediador. Por meio desse eixo os aprendizes terão a possibilidade de incorporar instrumentos e habilidades para construir, refletir e exteriorizar suas aprendizagens. Será oportunizada uma formação geral a partir de processos de comunicação e expressão diferenciados, que proporcionarão a construção de competências e habilidades para que o aluno tenha melhores condições de assumir sua cidadania. Esta construção perpassará toda a sua formação, dando ênfase à utilização da língua materna em suas dimensões falada e escrita, às linguagens corporal, visual, artístico-cultural, às metodologias de cunho científico e também às linguagens relacionadas ao uso de novas tecnologias na educação. No eixo temático ‘Especificidades da Formação na área de Licenciatura em Física’ os aprendizes construirão as habilidades e competências relacionadas às especificidades da área do saber Físico, que o capacitarão para tornar-se um profissional capaz de criar e executar um projeto político pedagógico na Educação Básica com excelente qualidade (UFTM, 2010, p.46-47).

Nesse contexto, a disciplina “Introdução à Ciência” do curso de graduação-

licenciatura em Física é ministrada no primeiro período do curso e faz parte do eixo temático “Especificidades da Formação na Área de Licenciatura em Física” que, juntamente com os outros dois eixos temáticos descritos anteriormente, compõe o percurso formativo dos estudantes, com carga horária de 30 horas/aula por semestre. No primeiro semestre de 2015, a docente responsável por essa disciplina ofertou, aos 20 alunos que estavam matriculados, 20% da carga horária na modalidade não presencial, contemplando seis horas/aulas, organizadas em três semanas de duas aulas cada, por meio da plataforma *Moodle* institucional da UFTM. Assim a disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física neste semestre foi caracterizada como um curso híbrido ou *blended learning*, combinando atividades presenciais em uma sala de aula tradicional e atividades a distância em um ambiente virtual.

A docente responsável por essa disciplina já utilizava o *Moodle*, segundo seu próprio relato, e o combinava com outras estratégias que iam das aulas expositivas e dialogadas, complementadas com vídeos, textos e *slides*, até o uso de objetos virtuais de aprendizagem diversos. Eram também realizadas atividades de discussão em grupos sobre aplicações de temas abordados nas aulas, com posterior socialização de conhecimento a partir da apresentação de seminários. Nesse caso, o *Moodle* ficava restrito à função de repositório e registro de discussões em fóruns.

Segundo o Plano de Ensino do Curso de Graduação (2015), a referida disciplina aborda os seguintes tópicos: filosofia e epistemologia das Ciências; concepções de Ciência com seus mecanismos de funcionamento e suas relações com a sociedade atual; o uso de episódios da História da Ciência para compreensão desta como uma construção humana; e o estudo de conceitos fundamentais de Ciências que permitam a compreensão das relações entre Ciência, tecnologia e sociedade.

Entre os objetivos dessa disciplina está o desejo de incentivar atividades de enriquecimento cultural, desenvolvendo práticas investigativas e utilizando metodologias, estratégias e materiais de apoio entre as competências e habilidades que se espera desenvolver nos alunos. Entre as habilidades a serem alcançadas está a leitura de textos em diferentes linguagens, apropriando-se das informações explícitas e sendo capaz de fazer inferências, ou seja, lendo o que está implícito. Sendo assim, o uso do *blended learning* é consonante à realização dos objetivos propostos pelo plano de ensino.

A natureza da disciplina é intrinsecamente interdisciplinar, uma vez que se sustenta em discussões que perpassam filosofia e sociologia da ciência, a natureza das teorias e paradigmas científicos. Além disto, o uso de episódios históricos permite que sejam identificados elementos externalistas e internalistas do desenvolvimento da ciência, o que contempla mais do que uma disciplina científica. Os conceitos e as teorias científicas a serem discutidas em sala de aula, permitem, em certa abrangência, a integração entre as ciências. Assim, a unidade temática tem caráter inter, trans e multidisciplinar e tais discussões serão sempre estimuladas pelo docente (PLANO DE ENSINO DO CURSO DE GRADUAÇÃO, 2015, p. 3).

Cumprir destacar que a apresentação da proposta do curso de licenciatura em Física e da disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física, traz à tona alguns aspectos relevantes para a proposta educacional que será aqui descrita. É notável a preocupação da equipe de professores que elaborou o PPC em combinar a abordagem contemporânea de conteúdos próprios da área de conhecimento com metodologias de ensino e aprendizagem condizentes, a exemplo da abordagem CTS², registrada no projeto do curso. Tal abordagem é mencionada na ementa de duas disciplinas – “Saberes do docente em Física”, “Tópicos de Ensino de Física II” – e, embora não haja o registro explícito da expressão na ementa da disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física, também está presente no modo como o conteúdo é desenvolvido, como se verá em detalhes nas próximas páginas.

Ampliar as formas de comunicação, fazer uso de metodologias inovadoras e buscar a interdisciplinaridade também são fundamentos expressos na concepção do curso (PLANO DE ENSINO DO CURSO DE GRADUAÇÃO, 2015). Tem-se aqui uma demanda institucional para a implementação da proposta educacional de *blended learning*, com ênfase nas multimodalidades facilitadas pelo AVA. Antes de apresentar o desenho do módulo não presencial, é relevante narrar, ainda que brevemente, o modo como a disciplina vinha sendo ministrada até então. As informações que serão salientadas a seguir foram levantadas em uma reunião de planejamento do referido módulo, realizada entre a professora da disciplina e a docente colaboradora, especialista em produção de conteúdo educativo multimídia, em 26 de novembro de 2014. A autora desta pesquisa participou na qualidade de observadora.

A professora responsável pela disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física já fazia o uso cotidiano de recursos multimídia em aulas usualmente expositivas e dialogadas, com apoio de textos, *slides* e trechos de vídeos. O

²CTS sigla de “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, em que a Educação para a Ciência contempla as relações entre conhecimento técnico e científico e o contexto histórico, político, econômico e cultural mais amplo

Moodle também já vinha sendo usado, sobretudo como repositório dos materiais usados em sala de aula e para promover discussões complementares por meio da ferramenta do fórum. Em um dado momento do curso, os alunos se organizavam em grupos para apresentar e debater tópicos específicos a partir da metodologia de seminário.

Além disso, a professora ressaltou a originalidade da disciplina, afirmando não ser comum, em cursos de graduação em Física, ofertar uma disciplina que tratasse de questões epistemológicas próprias da área, em diálogo com abordagem CTS, já no primeiro período. Na UFTM, essa disciplina foi pensada para facilitar a aprendizagem significativa no início do curso. Indagada sobre as razões que a levaram a participar da proposta de criação de um módulo de *blended learning*, ela afirmou que sentia a necessidade de utilizar em suas aulas outras formas de linguagens e atividades que, na sua opinião, poderiam facilitar a construção do conhecimento dos seus alunos, o que refletiria, também, no modo como eles, futuros docentes, iriam construir seus próprios conhecimentos acerca do processo de ensino e aprendizagem da Física. A docente buscava formas inovadoras para utilizar o AVA em toda a sua potencialidade; com isso, estava criado o contexto favorável à proposta educacional, que será apresentado no próximo capítulo.

5 DESIGNDO MÓDULO NÃO PRESENCIAL

A Disciplina “Introdução à Ciência”, do curso de Licenciatura em Física da UFTM, já contava com uma sala virtual no *Moodle*, mas, conforme informações fornecidas pela professora responsável pela mesma, o *Moodle* era usado como um “protocolo digital”. Ele era utilizado apenas para disponibilizar textos, enviar mensagens aos alunos, receber e enviar tarefas, comunicar notas e indicar *links*, sem um planejamento mais aprimorado ou uso de metodologias didáticas próprias para o ensino não presencial.

O desenvolvimento e a aplicação da proposta educacional se desenvolveram em quatro etapas: reuniões de planejamento, definição de um plano de trabalho com atividades, cronograma e responsabilidades, produção de materiais multimodais sobre o tópico escolhido e organização da sala virtual. Uma breve cronologia desse trabalho será elaborada a seguir.

A primeira reunião foi realizada em novembro de 2014, entre a professora docente da disciplina de Física – denominada “professora 1” – e a docente colaboradora – aqui chamada de “professora 2” –, responsável pela produção dos conteúdos multimodais. A pesquisadora participou na qualidade de observadora.

Nesse contexto, a professora 1 manifestou interesse em participar do projeto argumentando que tinha conhecimento das diversas possibilidades do AVA, porém lhe faltava um suporte técnico para produzir uma aula não presencial. A professora 2, que tem projetos de ensino e pesquisa na área de EaD na UFTM, assumiu as tarefas relacionadas ao suporte técnico pedagógico. Enquanto isso, a professora 1 apresentou o plano da disciplina, comentado no capítulo anterior, e sugeriu o módulo 3 (Conceitos Científicos) para ser adaptado às aulas não presenciais. Ficou acordado nessa reunião que a professora 1 enviaria todo o material referente ao assunto que costuma usar nas aulas presenciais para que fosse analisado pela professora 2 e a partir daí, ser elaborado o plano de trabalho para a produção das atividades.

Com o material em mãos, a professora 2 fez uma primeira análise das possibilidades de reutilização dos recursos e propôs um fluxo de atividades que incluíssem recursos multimodais e tarefas colaborativas. Ele abrangeu os seguintes aspectos: vídeo de bolso, videoaula, fichas de atividades para estudo individual, fóruns de discussão coletiva e produção de conteúdo em áudio.

Na segunda reunião, realizada em fevereiro de 2015, as professoras discutiram a versão inicial do fluxo de atividades e organizaram a proposta final, dividida em três

tópicos (aula 1, aula 2 e aula 3) cada qual correspondendo a 2h/a (100min), conforme os tópicos a seguir.

Aula 1

A aula 1 (anexo,p.80) teve como tema o Projeto Manhattan e os processos radioativos. O objetivo foi compreender como o contexto histórico e social influenciou no trabalho científico e, conseqüentemente, refletir sobre a não neutralidade da ciência. O percurso de estudos foi feito a partir do estudo do episódio histórico de construção da primeira bomba atômica, respondendo-se à seguinte pergunta: “Por que, tendo mentes brilhantes em Física na Alemanha, a bomba foi feita nos EUA?”.

Os recursos planejados para essa aula foram um vídeo de bolso de aproximadamente 10 minutos, reutilizando os *slides* que a professora 1 já empregava em aula; uma ficha para guiar o estudo individual com o vídeo de bolso; a leitura de um texto complementar; e uma ficha de estudos orientando a produção de um diagrama com as principais ideias do texto. A atividade colaborativa foi uma discussão em fórum simples.

Nesse sentido, o vídeo de bolso seguiu a mesma estrutura dos *slides* usados em aula presencial pela professora 1. Coube à professora 2 elaborar a estrutura básica do *script*, a partir dos *slides*. A professora 1 redigiu a narração seguindo a estrutura e gravou o texto em arquivo do formato MP3. Com o *script* e a narração em mãos, a professora 2 se encarregou de fazer uma pesquisa de som e imagem, editou imagens usando o *software Photoshop*, preparou as vinhetas e fez a edição do vídeo usando o *software Windows Movie Maker*. As fichas de estudo, tanto do vídeo quanto do texto, foram concebidas e diagramadas pela professora 2 por meio do *software QuarkXPress*.

No *Moodle*, o conteúdo foi organizado da seguinte forma: uma poesia concreta³ elaborada pelo músico e escritor Arnaldo Antunes, que dialoga com a explosão atômica, é apresentada nas versões visual e sonora e introduz o assunto da aula – a construção da bomba atômica; enquanto isso, um texto apresenta a proposta das aulas a distância, os objetivos do primeiro tópico, as tarefas e os prazos; a seguir, vem a primeira tarefa – assistir ao vídeo de bolso A ciência da guerra⁴, que destaca uma cronologia de fatos e alguns

³O poema *Átomo divisível* foi publicado no livro *Dois ou mais corpos no mesmo espaço*, de Arnaldo Antunes, publicado pela editora Perspectiva em 1997.

Disponível em:<<https://soundcloud.com/alexandra-bujokas-de-siqueira/atomo-divisivel>

⁴Vídeo A ciência da guerra disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=T3G-ioRs5u8>>

personagens envolvidos na construção da bomba, no decorrer da Segunda Guerra Mundial. O vídeo é acompanhado de uma ficha de estudos que contém informações sobre como estudar com uma narrativa visual e traz um diagrama para ser preenchido pelos alunos. Ao realizar a atividade, concomitantemente, eles estudam o conteúdo específico da disciplina e se familiarizam com características estruturais da linguagem do vídeo.

A segunda tarefa consiste na leitura do capítulo III da dissertação de mestrado de Rafaela Rejane Samagaia cujo título é *Uma Experiência como o projeto Manhattan no Ensino Fundamental*⁵. Trata-se de um fragmento que conta a história do projeto e complementa a abordagem cronológica introdutória apresentada pelo vídeo de bolso. Esse texto é acompanhado por uma ficha de estudos que retoma o poema concreto que abre a aula no *Moodle* e oferece informação visual adicional para interpretá-lo a similaridade com o cogumelo de fumaça da bomba. A ficha também fornece dados sobre como criar diagramas a partir de textos e orienta o estudante a produzir um diagrama que ordene a sucessão de fatos na Alemanha, na França, na Inglaterra e nos Estados Unidos, ligando-os aos seus principais personagens. Ao concluir o diagrama, o aluno tem um panorama visual de evidências que mostram como os avanços da ciência são moldados pelas disputas de poder.

Por fim, a terceira atividade consiste em um fórum, no qual os alunos devem discutir um trecho da música *A canção do senhor da guerra*, da banda Legião Urbana, embasados pelo episódio histórico que acabou de ser estudado. A página do *Moodle* e o material desse tópico estão no Anexo (p.80).

Aula 2

O tema da aula 2 é a radioatividade, relacionando o percurso histórico da aula 1 com conceitos introdutórios. O objetivo é compreender a Física por trás do evento histórico estudado na lição anterior, sendo que a exposição se desdobra em três aspectos: evolução dos modelos atômicos; questões científicas contemporâneas e características elementares do fenômeno da radioatividade.

Nesse sentido, os recursos elaborados para essa aula se relacionam a três blocos de uma videoaula, de aproximadamente 12 minutos cada, uma ficha de estudo para cada bloco e a disponibilização do *link* de um site com informações sobre as partículas atômicas. Foram criados dois fóruns: no primeiro, os alunos postaram “lambe-lambes”, solicitados na

⁵A dissertação está disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/84847>

ficha de estudo da videoaula 3, no segundo, eles compartilharam um *podcast* pessoal.

Os três blocos das videoaulas⁶ foram gravados no estúdio da Fundação Rádio e TV Universitária de Uberaba (FUREU) com equipamento profissional. Coube à professora 1 elaborar o espelho da aula e, juntamente com voluntários, realizar a encenação da aula. A professora 2 dirigiu as cenas, elaborou as vinhetas e acompanhou a edição da aula, feita por técnicos da FUREU usando o *software Adobe Première*. Ela também organizou as fichas de estudo das videoaulas com o *software QuarkXPress*.

No *Moodle*, os recursos foram organizados da seguinte forma: o tema da aula é introduzido a partir da figura do símbolo atômico “Trifólio”, sendo relatadas curiosidades sobre a suposta criação desse símbolo, segundo uma entrevista do físico Paul Frame. Um texto faz referência à aula anterior e destaca os objetivos, tarefas e prazos da aula em questão. Na sequência, são repassadas as tarefas que deverão ser feitas.

A primeira atividade se referia a assistir aos três blocos da videoaula. O núcleo atômico e a radioatividade, à medida que os vídeos fossem assistidos, cada aluno deveria preencher a respectiva ficha de estudo do vídeo. Na ficha do primeiro bloco foi solicitado ao estudante que completasse um diagrama, como palavras relacionadas à linha do tempo do desenvolvimento de modelos que explicam o átomo, conforme mostrado no vídeo. Na segunda ficha, os alunos responderam à seguinte pergunta: “Como pode ser explicada a relação entre instabilidade do núcleo e a radioatividade?” Na última ficha, os alunos fizeram os chamados “lambe-lambes”, cartazes que os artistas urbanos costumam espalhar pelas ruas da cidade propagando versos e palavras de ordem relacionados ao vídeo. Assim, ao assistir às videoaulas e realizar as atividades das fichas de estudo, os estudantes tomaram conhecimento do conteúdo específico de modo multimodal, fizeram uma síntese do que aprenderam ao preencher o diagrama e responde à pergunta proposta e, por fim, utilizaram a criatividade para produzir o lambe-lambe.

Enquanto isso, a segunda tarefa consistia em navegar no site Aventura das Partículas⁷, para que os alunos refinassem o conhecimento adquirido ao assistir à videoaula. A terceira tarefa solicitava que cada discente, utilizando o aplicativo *SoundCloud* (edição de áudio na nuvem), gravasse a síntese pessoal do que mais lhe chamou atenção nos estudos da semana e postasse o *link* do seu *podcast* no fórum. Tal ferramenta foi escolhida por diversificar o uso das linguagens na formação dos futuros professores e permitir integrar as

⁶As vídeo aulas estão disponíveis em: <<https://youtu.be/Ms9Fhn9bAAw>> (videoaula1); <<https://youtu.be/Yi0EepXCupo>> (videoaula2); <<https://youtu.be/IYmuVAy353Q>> (videoaula3).

⁷O site Aventuras das Partícula está disponível em: <http://www.sprace.org.br/AventuraDasParticulas/index.html>

linguagens utilizadas pelos alunos às novas formas de expressão online e ao ensino de Física, sendo disponibilizado um tutorial de “Como usar o *Soundcloud*”. Essa aula constou ainda de materiais complementares opcionais para os alunos, que continham uma imagem relacionada à representação artística dos *quarks*, dois artigos intitulados O Discreto Charme das Partículas Elementares⁸ e Um pôster sobre o modelo-padrão de partículas⁹. A página do *Moodle* e o material deste tópico estão no Anexo (p.80).

Aula 3

A aula 3, com o tema “As consequências da radioatividade”, visa aprofundar o conhecimento científico sobre o fenômeno da radioatividade. Investigaram-se seus efeitos, identificando controvérsias e refinando conceitos e informações importantes para a compreensão desse fenômeno. Os recursos elaborados para essa aula foram: o clipe da música *Radioactivity*, um documentário *Chernobyl, o desastre nuclear*¹⁰ – *a verdade revelada*, de Thomas Johnson, um teste de conhecimentos e um fórum com a pergunta: “Pare ou não pare?”.

No *Moodle*, os recursos foram organizados da seguinte forma: o tema da aula foi apresentado com uma imagem do clipe da música *Radioactivity*¹¹, que trouxe o nome de locais onde ocorreram desastres atômicos e o símbolo radioativo. Em seguida, um texto com referência ao tema da aula a ser destacada, aos objetivos a serem alcançados, às tarefas e prazos a serem cumpridos, e, por último, lançou-se o seguinte questionamento aos estudantes: “E nós, estudantes de Física e professores de Ciências, como devemos nos posicionar diante dessa controvérsia?”.

A primeira tarefa foi assistir ao clipe da música *Radioactivity*, de 1975, que foi feito por uma banda alemã cujos músicos, em suas performances, faziam referências a três acidentes radioativos famosos – Chernobyl, Harrisburg e Sellafield.

Enquanto isso, a segunda tarefa dizia respeito a assistir ao documentário *Chernobyl, o desastre nuclear*, que ressaltava um olhar histórico sobre os acontecimentos que marcaram esse desastre e suas implicações, tanto do ponto de vista social como do político.

⁸ Texto O Discreto Charme das Partículas disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol6/Num1/charme.pdf>

⁹ Texto Um Pôster ... disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAeVeEAL/poster-ensinar-fisica-particulas-na-escola>

¹⁰ O documentário está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jVj0qnRN0C0>

¹¹ O clipe está disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=0EBTn_3DBYo

A terceira tarefa consistia em responder um questionário (anexo1, p.80) sobre o tema, após assistir ao documentário e enviar as respostas como tarefa. A quarta e última atividade se referia à participação do fórum, justificando a opinião sobre parar ou continuar com a radioatividade, com base nos conhecimentos adquiridos ao longo das aulas. A página do *Moodle* e o material desse tópico estão no Anexo 1 (p.80).

Elaborar as atividades para as aulas, entretanto, exige infraestrutura e recursos humanos especializados que vão muito além do conhecimento do professor de Física. Isso é mostrado no Quadro 2, que descreve o fluxo de tarefas, o tempo gasto e as habilidades profissionais necessárias para a produção de cada uma das aulas.

Quadro 2. Fluxo de Tarefas

AULA 1			
ATIVIDADE	TAREFAS	TEMPO DE PREPARO	HABILIDADES PROFISSIONAIS
Adaptação do material da aula presencial para a não presencial	Discussão do tópico com o professor responsável, obtenção de informações detalhadas sobre a dinâmica das aulas, análise do material disponível para reutilização	1 hora – professora1 2 horas – professora2	Edição de conteúdo digital multimídia (redação e diagramação de texto impresso, elaboração de <i>script</i> , pesquisa de som e imagem, edição de vídeo), técnicas de trabalho colaborativo
Produção de vídeo de bolso	Análise do conteúdo ministrado pelo professor e reorganização desse conteúdo em uma narrativa visual com personagens, cadeia de acontecimentos, pesquisa de som e imagem, criação de grafismos visuais para organizar e dar ritmo à narrativa	4 horas – professora 1 14 horas – professora 2	Elaboração de <i>script</i> de vídeo, preparação de imagens e sons, técnicas de edição de vídeo, uso de <i>software</i> de edição de vídeo
Produção de fichas de estudo do vídeo	Análise do conteúdo do vídeo, redação de texto contextualizando a atividade, produção da atividade em si e diagramação da ficha	2,5 horas – professora 2	Metodologias didáticas com textos multimodais, uso de <i>software</i> de diagramação, técnicas de diagramação
Produção de fichas de estudo do texto	Leitura do texto, redação do conteúdo da ficha, produção da atividade e diagramação da ficha	3,5 horas – professora 2	Metodologias de uso de diagramas, uso de <i>software</i> de diagramação, técnicas de diagramação

Edição do conteúdo no <i>Moodle</i>	Redação do texto introdutório e seleção de imagens, carregamento dos arquivos	1 hora – professora 1 1,5 hora – professora 2	Conhecimento do conteúdo da aula, técnicas de redação para AVAs, ferramentas do <i>Moodle</i>
AULA 2			
ATIVIDADE	TAREFAS	TEMPO GASTO	HABILIDADES PROFISSIONAIS
Adaptação do material da aula presencial para a não presencial	Discussão do tópico com o professor responsável, obtenção de informações detalhadas sobre a dinâmica das aulas, análise do material disponível para reutilização	0,5 hora – professora 1 1 hora – professora 2	Edição de conteúdo digital multimídia (redação e diagramação de texto impresso, elaboração de <i>script</i> , pesquisa de som e imagem, edição de vídeo), técnicas de trabalho colaborativo
Produção de videoaula	Análise do conteúdo ministrado pelo professor e reorganização desse conteúdo em uma videoaula assíncrona, com elaboração de espelho de cada bloco, previsão de inserção de videoteipe, gravação de imagens externas, preparação de cenário, adequação dos <i>slides</i> para serem exibidos em vídeo, direção da gravação	4,5 horas – professora 1 7,5 horas – professora 2	Elaboração de espelho de gravação, produção (cenário, vinhetas, alocação de gravações externas), técnicas de direção, supervisão de edição
Produção de fichas de estudo para cada um dos blocos da videoaula	Análise do conteúdo do vídeo, redação de texto contextualizando a atividade, produção da atividade em si e diagramação da ficha	4 horas – professora 2	Metodologias didáticas com textos multimodais, uso de <i>software</i> de diagramação, técnicas de diagramação
Organização de fórum com <i>podcasts</i>	Pesquisa de aplicativos web 2.0 que facilitam a produção e o compartilhamento de <i>podcasts</i> , produção de um tutorial ensinando a usar o aplicativo	2 horas – professora 2	Uso de aplicativos web 2.0 para compartilhamento de conteúdo, utilização de <i>software</i> de edição de tela para produção de tutorial
Edição do conteúdo no <i>Moodle</i>	Redação do texto introdutório, seleção de imagens, carregamento dos arquivos	1 hora – professora 1 6 horas – professora 2	Conhecimento do conteúdo da aula, técnicas de redação para AVAs, ferramentas do <i>Moodle</i>
AULA 3			
ATIVIDADE	TAREFAS	TEMPO DE PREPARO	HABILIDADES PROFISSIONAIS

Elaboração de atividade-síntese do percurso de estudos	Pesquisa de manifestações políticas ou artísticas que dialoguem com a temática da aula e elaboração de atividades que exercitem o diálogo	3horas – professora 2	Repertório cultural para selecionar e interpretar o conteúdo do texto
Seleção de documentário que aprofunde o tema da aula 3	Pesquisa de documentários de qualidade disponíveis na internet	3horas – professora 1	Repertório cultural para selecionar e avaliar o conteúdo educativo do recurso
Elaboração de questionário de avaliação	Definição das questões, criação e edição de formulário online	2,5 horas – professora 2	Conhecimento do conteúdo da disciplina, metodologias didáticas baseadas na investigação, ferramentas de edição de formulários do <i>Google Docs</i>
Edição do conteúdo no <i>Moodle</i>	Redação do texto introdutório e seleção de imagens	1 hora – professora 1 1,5 hora – professora 2	Conhecimento do conteúdo da aula, técnicas de redação para AVAs, ferramentas do <i>Moodle</i>
TEMPO TOTAL GASTO PARA A PRODUÇÃO DE SEIS AULAS* NÃO PRESENCIAIS			
Professora 1: 15 horas de trabalho pedagógico e técnico			
Professora 2: 51 horas de trabalho técnico e pedagógico			
* cada aula corresponde a 50min			

Fonte: Elaboração da autora.

Vistas em conjunto, as três aulas utilizaram grande parte das abordagens recomendadas pela UNESCO¹²(2013) . Em todas as aulas ocorreu uma abordagem de investigação por questionamento, onde era lançada uma pergunta a qual o aluno deveria buscar a resposta exemplo da aula 1: ‘Por que, tendo mentes brilhantes em Física na Alemanha, a bomba foi feita nos EUA?’. O objetivo da aula foi transformado de forma clara em uma indagação, que o aluno deveria estar apto para responder no final do módulo como sugeriu, Siqueira (2014). A abordagem por aprendizagem baseada em problemas ocorreu a partir da controvérsia - a construção da bomba - uma situação real onde os alunos puderam desenvolver o pensamento crítico em busca de possíveis soluções para os problemas causados pela radiação. A abordagem por investigação científica por exemplo foi utilizada quando com base em conhecimentos científicos os alunos pudessem compreender os elementos químicos e suas reações para que pudesse ter sido criada a bomba atômica. Foram utilizadas também as abordagens por estudo de caso e abordagem colaborativa, sendo que foi a partir de um caso específico: O projeto Manhattan ou do

¹²Unesco referente ao documento que sintetiza um conjunto de recomendações metodologias básicas para que os professores possam utilizar as mídias em suas práticas educacionais Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002204/220418por.pdf>

desastre de Chernobyl, os alunos se envolveram em uma análise específica daquela situação, puderam fazer diversas abordagens de análise de contexto, identificando de que forma ambiente e a cultura na qual ocorreram os fatos colaboraram para que ocorresse aquela situação específica. Sendo que foi através de uma abordagem colaborativa que os alunos socializaram suas impressões, opiniões e conhecimentos nos diversos fóruns. Já no que se refere a análise de textual eles puderam explorar uma diversidade de linguagens, do poema visual e sonoro, passando pelo vídeo, *design* de símbolos, construção de diagramas, manifesto lambe-lambe, música eletrônica e leitura de textos. Chegando finalmente a uma abordagem de produção de conteúdo quando gravaram os *podcasts* registrando individualmente a sua trajetória de aprendizagem sobre o tema proposto.

Após a observação das discussões, das tarefas de produção, da quantificação do trabalho envolvido e do resultado final no *Moodle*, foram coletados dados e feita uma análise dos resultados baseados em categorias. Além disso, foram feitas considerações sobre a natureza, as vantagens, as demandas e a viabilidade da produção de aulas não presenciais para a educação presencial no contexto da UFTM, que serão apresentadas nos próximos capítulos.

6 RESULTADOS

Esta pesquisa aplicou no primeiro semestre letivo de 2015 uma proposta educacional, no curso de Graduação-Licenciatura em Física da UFTM, que integrou as inovações tecnológicas com o uso de mídias e múltiplas linguagens na oferta de uma disciplina presencial, mais especificamente na disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física. Tal proposta buscou criar um espaço privilegiado para a construção do conhecimento que, por sua vez, tentou privilegiar habilidades e metodologias que facilitem, além da construção do conhecimento, o aumento da capacidade de alunos e professores para lidar adequadamente com as novas linguagens tecnológicas que estão presentes na educação. Têm-se como base os objetivos de pesquisa, a saber: identificar a forma de uso do AVA na disciplina anterior à aplicação dessa proposta educacional; aplicar uma proposta educacional baseada na pedagogia das multimodalidades; e apontar o potencial inovador da proposta, que é também uma categoria de análise. Vale ressaltar que foram coletados dados de quatro fontes para essa análise.

Na primeira fonte, foi feita uma entrevista semiestruturada com a professora 1 (doravante chamada de P1), na qual procuramos investigar suas impressões em termos, sobretudo, das inovações pedagógicas voltadas à proposta; enquanto isso, na segunda fonte, foram registradas as falas dos alunos durante a aula presencial imediatamente posterior ao término do período não presencial (esses discentes estão nomeados com as siglas Aa, Ab, Ac, etc.); na terceira fonte, fizemos um levantamento por meio do relatório quantitativo dos acessos e das participações no *Moodle* (RM); e, por fim, na quarta fonte realizamos um grupo focal, cujo roteiro está disponível no apêndice A (p.78), com os alunos (doravante nomeados A1, A2, A3, etc.). Com essas fontes, colhemos as impressões dos indivíduos citados sobre a proposta, sendo que, juntos, tais dados nos permitiram analisar a experiência nas perspectivas dos estudantes e do docente, podendo assim identificar os aspectos que podem colaborar para o aprimoramento das práticas de *blended learning* em iniciativas semelhantes.

As formas do AVA que vinham sendo utilizadas pela P1 responsável pela disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física antes da aplicação dessa proposta educacional se referiam ao uso do *Moodle* restrito à função de protocolo ou repositório virtual, onde eram disponibilizados para os alunos textos, *links*, dados, avisos e algumas discussões em fóruns. No entanto, não havia uma ligação entre os dados disponibilizados e qualquer preocupação de se empregar uma metodologia pedagógica

específica. Sendo possível comprovar tal afirmação através da observação das atividades disponibilizadas no AVA e pela fala da P1:

“Para mim o *Moodle* era apenas um repositório de arquivos, no máximo eu utilizava fóruns e a ferramenta de tarefa para o aluno postar um arquivo dele [...] colocava os meus arquivos para serem baixados, as minhas aulas, os textos que eu queria que eles lessem, alguns vídeos e links [...] nunca tinha pensado em produzir uma aula (virtual).”

Nesse contexto, a aplicação da proposta educacional foi desenvolvida em etapas: reuniões de planejamento, definição de um plano de trabalho, cronograma de atividades, divisão de responsabilidades, produção de materiais multimodais e organização e disponibilização da sala virtual. A sala virtual da disciplina “Introdução à Ciência” do Curso de Graduação-Licenciatura em Física teve 20 alunos inscritos. A atividade que obteve maior número de visualizações (ato unicamente acessar a atividade), ações (atos como: impressão, baixar arquivos, copiar,...) e postagem (ato de postar no AVA), foi o fórum 1 (Tecnologia e Guerra Santa), que fazia parte das atividades propostas na aula 1(anexo1,p.80), cujos temas eram o Projeto Manhattan e os Processos Radioativos. O objetivo dessa aula era levar os alunos a compreender como o contexto histórico e social influencia o trabalho científico. No fórum 1, os estudantes deveriam discutir um trecho da música A canção do senhor da guerra, da banda Legião Urbana, com base no episódio histórico ora apresentado (quadro 3, p.55).

Tanto na fala dos alunos como na da professora 1, os fóruns foram considerados um importante instrumento de aprendizagem e integração entre todos. Os fóruns 1,3 e 4, que valiam como presença da aula, tiveram maior número de acessos e postagens em comparação como fórum 2 que era opcional e que teve o segundo maior número de visualizações mas o menor número de postagens (quadro 3). O que nos leva a constatar que a maioria alunos que entraram no fórum 2 visualizaram a atividade mas simplesmente a negligenciaram.

O fórum 2 fazia parte da aula 2 (anexo1, p.80), cujo tema era a radioatividade, em que os alunos deveriam relacionar o percurso histórico da aula 1 com conceitos introdutórios. Nesse fórum, os discentes poderiam postar “lambe-lambes”, que são aqueles cartazes encontrados nas ruas que propagam versos e palavras de ordem. Para realizar essa atividade, os estudantes necessitaram assistir às videoaulas, realizar as atividades das fichas de estudo (anexo1, p.80), preencher o diagrama, responder à pergunta proposta e, por fim, utilizar a criatividade para produzir o lambe-lambe. A proposta desse fórum foi o uso da

criatividade e da linguagem poética, visual e artística, algo a que os alunos não estão familiarizados por ser pouco explorada no ensino tradicional. Esse pode ser um dos motivos que levou tal fórum a ter o menor número de postagens (quadro 3, p.55).

Nesse contexto, o fórum 3 (Minhas intimidades com o átomo) também fazia parte das atividades da aula 2. Nele, a tarefa solicitava que cada aluno, utilizando o aplicativo *SoundCloud*, gravasse a síntese pessoal acerca dos estudos da semana e postasse o *link* do *podcast* no fórum. Essa atividade foi realizada por 10 alunos, sendo que alguns deles postaram mais de uma vez. Vale ressaltar que a ferramenta, *SoundCloud* diversificava o uso da linguagem, pois os alunos, ao invés de utilizarem a forma mais utilizada no ensino presencial (linguagem escrita), tiveram de utilizar tecnologias para gravar suas impressões em outra linguagem. Isso gerou nos estudantes um certo estranhamento, fato que podemos comprovar a partir da comparação de dados como a quantidade de participantes, de visualizações e de postagens, além da falado A5: “O *podcast* que eu achei meio estranho,[...] podia ter feito uma fala menor”.

O fórum 4 (Pare ou não pare?) fazia parte das atividades da aula 3 (anexo1, p.80), que tinha como tema “As consequências da radioatividade”. Nessa aula, os alunos puderam aprofundar o conhecimento científico sobre o fenômeno da radioatividade a partir da participação do fórum que constava em justificar a opinião de forma escrita sobre parar ou continuar com tal fenômeno. Todos os estudantes que acessaram esse fórum fizeram postagens alguns, inclusive, mais de uma vez (quadro 3, p.55). Podemos perceber assim que a linguagem escrita que é familiar aos alunos pode ter tido influência no número de participações e conseqüentemente de postagens.

Quadro 3. Atividades nos Fóruns

ATIVIDADE	ALUNOS QUE NÃO ACESSARAM O FÓRUM	ALUNOS QUE ACESSARAM O FÓRUM	NÚMERO DE VISUALIZAÇÕES	NÚMERO TOTAL DE POSTAGENS DOS
Fórum 1: Tecnologia e Guerra Santa	2	18	186	20
Fórum 2: Lambe-lambe	4	16	75	3
Fórum 3: Minhas intimidades com o átomo	5	15	123	15
Fórum 4: Pare ou não pare?	6	14	97	17

Fonte: Adaptado pela autora do RM <<http://ead.uftm.edu.br/report/outline/index.php?id=118>>. Acesso em: 15/12/2015

A atividade menos visualizada e que gerou a menor quantidade de acessos,

visualizações e ações (Quadro 4, p.55) diz respeito ao material complementar da aula 3, que não era de visualização obrigatória, mas que consistia em outra fonte de estudos. Nesta atividade os alunos deveriam ler os textos e postar possíveis dúvidas no fórum de dúvidas, desta atividade. Tais materiais continham uma imagem que traz uma representação artística dos *quarks*¹³ e dois artigos (Discreto charme das partículas elementares e Um pôster para ensinar Física de Partículas na escola). Essa atividade não foi mencionada pelos alunos durante a coleta de dados, e não foi postada nenhuma dúvida. O que mais chamou nossa atenção foi o número significativo de estudantes que não acessaram tal atividade. Apesar de estar em uma linguagem comum aos discentes, a atividade complementar não gerou grande interesse – uma das hipóteses para isso se deve ao fato de não terem sido atribuídos valores à atividade, como nota ou presença.

Quadro 4. Atividades Complementares

ATIVIDADES	VISUALIZAÇÕES	NÚMERO DE ALUNOS QUE ACESSARAM	NÚMERO DE ALUNOS QUE NÃO ACESSARAM	NÚMERO DE AÇÕES REALIZADAS
Artigo 1: O discreto charme das partículas elementares	14	7	13	7
Artigo 2: Um pôster para ensinar Física de Partículas na escola	11	7	13	7

Fonte: Adaptado pela autora do RM<<http://ead.uftm.edu.br/report/outline/index.php?id=118>>.

Um dos recursos que mais chamou a atenção, tanto dos alunos quanto da P1, se refere às fichas de estudos (anexo1, p.80), que funcionaram como um guia e foram planejadas para orientar o estudo dos vídeos e textos. Elas deveriam ser preenchidas pelos estudantes com dados sobre o assunto do tópico, combinando a informação explícita dos recursos pedagógicos (textos e vídeos) e a leitura individual de cada discente. As fichas eram disponibilizadas após o texto, o vídeo ou o bloco da aula, sendo atividades opcionais que o educando usava para estudar e não precisava entregá-la para o docente. A professora demonstrou satisfação diante das fichas dos alunos a que teve acesso. Ela reconheceu nelas um instrumento facilitador na construção do conhecimento, como podemos ver em seu depoimento:

¹³ Quarks são pequenas partículas que compõem a matéria.
Disponível em: www.estudopratico.com.br/o-que-sao-quarks Acesso em 20/05/2015

P1 – Os que fizeram aquelas fichas, recolhi algumas, tinham um material muito bom para estudar depois. Era o resumo deles, aquele foi um material que eu adorei conhecer e que pretendo levar para outras disciplinas. Adorei as fichas de estudo, acho que o aluno tem ali um complemento muito bom para o material a distância.

Em cada ficha de estudo era proposta a construção de um texto visual em forma de diagrama. Na construção deste, o aluno necessitava utilizar outra forma de linguagem (multimodal), além daquela normalmente empregada por ele no ensino presencial. Podemos perceber que, ao invés de construir os diagramas, que são textos multimodais, a maioria dos estudantes que participaram do grupo focal e dos que relataram tal atividade durante a aula presencial preferiram “escrever no caderno” esquemas, tópicos ou resumos lineares.

Tais formas de registros são hegemônicas na escola tradicional, ou seja, mesmo tendo a possibilidade de diversificar a linguagem, muitos optaram pelo modo mais comum, como podemos comprovar em suas falas e que nos leva a perceber que nem todos estão preparados ou dispostos a efetivar mudanças na maneira de estudar:

A1 – Não fiz, preferi escrever no caderno [...]; não valia nota.

A2 – Cada um tem um jeito de fazer, achei melhor fazer por tópicos no caderno.

Aa – A gente não fez muito aquela ficha que ela tinha pedido [...],

Ab – Não fiz a ficha, fiz um resumo mesmo.

Como podemos observar que (quadro5, p.57), as fichas de estudo inicialmente contaram com grande adesão dos alunos, quer seja na forma de visualizações ou de ações. Porém, tal adesão declinou até chegar à última ficha, com 12 visualizações e nenhuma ação, ou seja, essa atividade não foi feita totalmente por nenhum aluno.

Quadro 5. Ficha de Estudo

ATIVIDADE	VISUALIZAÇÕES	NÚMEROS DE ALUNOS QUE EFETUARAM AÇÕES
Ficha do vídeo	69	19
Ficha do texto	51	17
Ficha do bloco 1	46	15
Ficha do bloco 2	46	13
Ficha do bloco 3	12	0

Fonte: Adaptado pela autora do RM <<http://ead.ufm.edu.br/report/outline/index.php?id=118>>.

Os dados quantitativos registrados no *Moodle* sugerem que os estudantes, de modo geral, se engajaram na realização das atividades, apesar de ter havido muitas oscilações nas participações. As razões desse resultado podem ser investigadas com o teor das falas da

professora 1 e dos alunos registradas, respectivamente, na entrevista, na conversa informal ocorrida na aula presencial imediatamente após o término das aulas a distância e no grupo focal. Nessas duas ocasiões, foram abordadas questões que suscitassem respostas sintonizadas com as categorias de análise dos resultados: 1) inovações trazidas para o ensino de graduação tradicional, na perspectiva da professora e dos alunos; 2) engajamento dos estudantes no programa de estudos; 3) dificuldades de docente e alunos para concretizar a proposta. Os resultados referentes as estas categorias de análise serão apresentados a seguir.

Categoria de análise 1 – inovações pedagógicas trazidas pelo módulo a distância

As falas sugerem que, de fato, a experiência trouxe uma ampliação do espaço de aprendizagem para além da sala de aula, além do espaço formal ao qual tanto aluno e professores estão habituados, nos moldes discutidos por Carlini e Tarcia (2009). A sala de aula presencial continuou sendo o eixo presencial e a inovação ocorreu pelo uso das tecnologias de educação a distância. Como afirma Masetto (2011b, p.613) “as TICs colocam professores e alunos trabalhando e aprendendo à distância, dialogando, discutindo, pesquisando,...”. O espaço de aprendizagem pode ter ocorrido em um ambiente considerado informal como: a casa do aluno, o quarto, o meio de transporte, um parque ou mesmo no local de trabalho do próprio, enfim qualquer ambiente que tivesse uma TIC e um acesso a internet foi o necessário para o aluno ter acesso aos módulos. Esta ampliação do espaço de aprendizagem gerou tanto em alguns alunos como na professora um certo encantamento. De acordo como as falas a seguir:

P1 – [...] o aluno estuda de uma forma diferente do que simplesmente assistindo à minha aula. Ele assiste à aula de uma forma diferente e faz as atividades em casa eu estava presente na aula porque algumas vezes era eu que estava na videoaula.

Ab – Muito bom poder fazer em casa.

A2 – É muito cômodo você em casa.

A3 – Comecei a fazer no serviço [...]. Por causa do barulho, tive de mudar de ambiente.

Em relação ao material produzido, ele foi “remixado” a partir do material utilizado pela professora em aulas presenciais. Não foi necessário que a P1 buscasse novos materiais ou fontes de informações; a inovação segundo Demo (2010) vem para sustentar, melhorar ou aperfeiçoar algo que já funciona, neste caso, o material que a P1 já utilizava. A P1 durante as reuniões de planejamento dos módulos utilizou os materiais

que já fazia uso. O que nos mostra que o mesmo material que é utilizado nas aulas presenciais, desde adequadamente ajustado, pode ser utilizado nas aulas virtuais. Este fato causou na P1 um grande contentamento pois ela não teve que dispor de um tempo extra para busca de novos materiais. As falas apontam que o material se tornou mais atrativo, principalmente em razão do uso de múltiplas linguagens e de estratégias de comunicação próprias dessa linguagem, como a surpresa estética de efeitos sonoros, vinhetas e humor. O que confirma a fala Carlini e Tarcia (2009, p.25) sobre os materiais utilizados no AVA que quando “planejados adequadamente tende a tornar o estudo mais atraente e estimulante para os alunos, e para o professor pode tornar a docência mais dinâmica, prazerosa e inovadora”.

P1 – O mais interessante é que pegaram o material que eu já tinha; eram as minhas aulas, eu não tive que buscar coisas novas, ficar pensando. Trouxeram as ideias de como organizar, de quais seriam as ferramentas que a gente colocaria lá e como seria a sequência. Quero dizer que o mais interessante é que a aula como um todo não tinha uma estrutura tão diferente da aula presencial; assim, os conteúdos, os elementos de discussões eram muito parecidos, mas com elementos e ferramentas de ensino bastante diferentes, mais atrativas do que eu expondo o conteúdo [...]. Utilizamos as tecnologias, só que em uma dinâmica diferente: ao invés de ser uma aula expositiva, com os meus *slides*, comigo falando, a gente fez um vídeo de bolso e videoaulas com alunos presentes.

Ac – Achei o coração legal, pude associar o casal com o mesmo nome da matéria [...], a música [comentário a respeito da vinheta do vídeo de bolso da aula 1].

Ae– Eu lembro, tinha um cachorro e uma galinha [comentário sobre o recurso de linguagem do vídeo de bolso da aula 1, na qual são introduzidas sequências com função de criar humor e surpresa estética].

A3 – Eu nem precisei estudar para prova, deu para lembrar [...]. Me lembro do documentário [...].

No que se refere às inovações metodológicas, a P1 afirma que a experiência a ajudou a rever suas práticas. A inovação perpassou as aulas virtuais e atingiu também as aulas presenciais da P1, com base nas aulas virtuais que disponibilizou para os alunos a P1 passou a repensar algumas de suas práticas, ou seja, ela sentiu a necessidade e o desejo de inovar também no ensino presencial. Sendo que esta revisão de práticas foi mencionada por Carlini e Tarcia (2009), ao afirmar que o professor ao se apropriar das funcionalidades tecnológicas, atribui a elas um novo valor pedagógico. Valor necessário e útil para lhe ajudar a planejar situações de ensino nas diversas modalidades quer seja a distância ou não. A P1 ao contemplar esta proposta de aprendizagem teve uma postura de revisão de metodologias para assim melhorar suas propostas de aprendizagem e os processos de avaliação, esta postura foi recomendada por Masseto (2011b,p.16) e confirmada na fala abaixo:

P1 – [...] tudo que foi reorganizado para esse material já ajudou a repensar a minha organização de *slides*, o que eu posso pensar em fazer nas minhas aulas presenciais [...]. Pude perceber com a avaliação feita depois sobre o conteúdo específico desta atividade que eles foram bem [...]. Para mim, o *Moodle* era um repositório de arquivos, no máximo eu utilizava fóruns e a ferramenta de tarefas para o aluno postar um arquivo dele. Colocava os meus arquivos para eles baixarem, as minhas aulas, os textos que eu queria que eles lessem, alguns vídeos e *links* que eu gostaria que eles visitassem. Nunca tinha pensado em produzir uma aula, agora eu conheço uma diversidade de ferramentas.

Os alunos também pareceram ter experimentado uma nova postura com a realização de atividades. Eles deixaram de ser os receptores passivos das informações e se tornaram agentes ativos no processo. Os alunos puderam controlar não somente como e onde acessar o conteúdo, mas também a quantidade de acessos necessitava, para melhor absorver as informações. Com esta facilidade o aluno passou a ter o domínio do todo, das partes e dos detalhes das informações contidas em cada aula. O aluno pode gerenciar e planejar suas atividades no AVA, ele sabia com antecedência o dia e o horário limite para realizar alguma postagem, bem como tinha conhecimento de quando a aula próxima aula estaria disponível para sua visualização. Os alunos tinham também a sua disposição links para ampliar as fontes de informações sobre aquele determinado assunto. O aprendizado do aluno podia ser compartilhado e construído sobre o conhecimento socializado pelos colegas. Esta mudança de postura do aluno pode ser sintetizada na fala de Masetto (2011b, p.16) “ a nova postura do aluno: com atividades concretas e planejadas que lhe garantem e dele exigem participação, trabalho, pesquisa, diálogo e debate com outros colegas e com o professor”. Quanto a postura Lima (2003), afirma que são fornecidos aos alunos através do AVA mecanismos que os incentivam a serem pessoas autônomas, capazes de conduzirem o seu próprio processo de aprendizagem.

P1 – Ouvi muito deles que foi bacana, pois podiam ficar revendo a aula, podiam voltar e rever, tirar as dúvidas e ouvir de novo.

A1– Você tem que ter aquela responsabilidade de ter de fazer a atividade até tal dia.

A4 – Você se torna ativo no processo; se você não entendeu, você corre atrás, revê a aula até entender, busca outras fontes [...].

A5 – A comodidade pode te ajudar ou atrapalhar, se deixar tudo para depois [...] depende do aluno.

A dinâmica das interações e socializações nos fóruns não passou despercebida tanto pelos alunos ou pela P1. Foram várias as falas que destacam tais interações. Foi possível

perceber nas postagens um emaranhado de ideias concebidas por seus diversos locutores, as falas se entrelaçaram e geram uma multiplicidade de opiniões e reflexões acerca um mesmo tema. Os fóruns, segundo Carlini e Tarcia (2009), enquanto inovação auxiliam também na forma como os resultados e considerações podem ser apresentados, sendo exatamente isso que ocorreu pois neles foi possível trocar informações, discuti-las, selecioná-las, organizá-las, ou mesmo acrescentar novas informações aquelas já existente. Os alunos podiam neles se estressarem normalmente, cada um ao seu tempo e a seu modo. Os fóruns, segundo Carlini e Tarcia (2009) são espaço democráticos de livre expressão opinião compartilhada por alguns alunos. Eles foram visto como locais onde cada um deu sua opinião e respeitou as opiniões contrárias de outros colegas. As atividades propostas nos fóruns pareceram ter promovido situações reais de aprendizagem colaborativa através da socialização do conhecimento nos fóruns. Percebemos pelas falas que muitos alunos somente construíram e postaram sua contribuição sobre o tema proposto após terem lido e comparado a sua opinião ao dos colegas. Os fóruns apresentaram inovações no que diz respeito à comunicação da P1 com os alunos e vice-versa, pois através deles existiram contatos entre ambos, além daqueles contatos físicos da sala de aula. Cada um a seu tempo pode solicitar e fornecer esclarecimentos referentes ao tema. Na medida em que o aluno ia construindo o seu conhecimento ele podia recorrer a este canal de comunicação para solicitar alguma ajuda da P1 que por sua vez passou a ter mais um tempo a mais para analisar as dúvidas e esclarecer-las.

P1 – Entravam no fórum [os alunos] mais de uma vez... viam o que os outros colegas postavam e comentavam.

P1 – Era normal que os alunos participassem mais de uma vez nas atividades. Não era uma participação burocrática, eles interagiram bem entre eles também [...]. Eu tentava me manter presente, entrava com frequência, dava alguns *feedbacks*, ia mantendo esse contato. Em todo o processo foram feitas interações assíncronas, cada um no seu tempo e no seu local, e isso foi o mais diferente mesmo. Eu acho que foi o mais interessante e o mais produtivo.

AE – Falaram muita coisa [...], podemos ouvir os colegas e comparar [...].

A2 – Primeiro eu lia o que os colegas postavam e depois fazia a minha postagem.

A4 – Vi que o *podcast* do colega estava menor [...] e eu estava fazendo um grande.

A1 - O fórum dá voz para as pessoas. Pessoas que na sala de aula não falam, no fórum, falaram.

A1– O fórum é uma discussão organizada, cada um fala de uma vez.

A2 – Mesmo que não concorde, você tem que aceitar a opinião do outro.

No módulo não presencial, a P1 se tornou uma planejadora e incentivadora de

situações de conhecimento, na medida em que repensou suas estratégias em função da nova dinâmica das atividades apresentada durante a proposta educacional. A inovação ocorreu no que diz respeito ela ter buscado planejar aulas voltadas para que o aluno pudessem desenvolver os seus vários aspectos de aprendizagem além do cognitivo, disponibilizando várias formas de linguagens e mídias, como recomenda Masetto (2011b), quando diz que as inovações exigem dos professores aspectos pedagógicos de planejamento que facilitem a aprendizagem significativa dos alunos. Aprendizagem, quer seja por recepção ou por descoberta, se opõe ao aprendizado mecânico, repetitivo e memorístico. Neste mesmo processo a P1 também foi uma mediadora e incentivadora da aprendizagem para os alunos, ela pode acompanhar e auxiliar o processo de aprendizagem coletivo e individual da sua turma em tempo real ou não na medida que tinha acesso as informações de navegação de cada aluno. A P1 ao estar presente no mesmo ambiente virtual que o seus alunos teve a possibilidade de realizar as ações de observação e orientação didático-pedagógicas que segundo Carlini e Tarcia (2009) são ações que contribuem para criar um ambiente favorável a aprendizagem dos os alunos.

P1 – Foi feita uma dinâmica diferente de discutir uma temática mais árida. [...] E eu aprendi a utilizar as tecnologias de uma forma diferente porque, até então, eu as utilizava como um apêndice nas minhas aulas presenciais, eu não as incorporava de fato [...]. Dava para eu acompanhar porque o *Moodle* permite acompanhar o que o aluno está fazendo, eu via a sequência com que eles abriam e iam fazendo as atividades

P1 – Eu tentava me manter presente entrava com uma certa frequência, dava *feedbacks* ia mantendo este contato. É importante manter o contato com a turma.

P1 – Você mantém o aluno atento ao fazer chamadas como, está acabando o prazo vocês não vão participar? Gostei da participação, alguém mais quer comentar isso?

O diálogo com outras áreas do conhecimento subjacentes à educação a distância foi um aspecto valorizado pela P1, em especial no que se refere ao planejamento em equipe que envolve outros profissionais. A P1, pode perceber suas limitações quanto ao uso de determinadas técnicas e buscou auxílio de outro profissional além de manifestar seu desejo de continuar este trabalho em equipe. O trabalho em equipe para Masetto (2011a,p.16) é uma forma de inovação pois o professor “trabalhando em equipe e em parceria como os alunos e com seus colegas professores, supera o individualismo e a solidão reinantes na docência”. Deixa-se de lado a condição de um professor sozinho planeja suas aulas e passa-se para a condição que são mais de um professor ou profissional da educação a planejar, pensar, sugerir e ajustar conjuntamente as atividades das aulas. Neste tipo de proposta

educacional segundo Carlini e Tarcia (2009), ocorre a troca de experiências e de produtos educativos. Fato que ocorreu entre as P1 e P2 elas esporam suas ideias, desejos, dificuldades a respeito dos módulos e juntas escolheram as melhores opções para desenhar e construir os módulos das aulas virtuais. Os benefícios trazidos pelas inovações foram significativos ao ponto de que tanto a P1 quanto os alunos recomendarão a expansão e a continuidade desta proposta.

P1 – Essa escolha foi feita em conjunto, na verdade não foi só eu que escolhi, foi uma escolha que agente fez [...]. Eu não sou capaz de fazer muitas delas [atividades], mas eu fiquei encantada como vídeo de bolso. Se eu tiver alguém que me ajude [na produção][...].

P1 – Trouxeram as ideias de como organizar e de quais seriam as ferramentas que a gente colocaria lá; como seria a sequência. Tudo com o meu material, se isso puder ser levado para outros professores e falar o tragam o material de vocês a gente ajuda a organizar a atividade no ambiente virtual. Eu acho que vários colegas gostariam disso e os alunos iram agradecer também porque não adianta só discutir com o aluno que vai ser professor da importância das TICs, se ele não vive, se a gente não as utiliza no dia a dia como aluno. Então esta experiência para mim foi riquíssima com isso eu vivencie como fazer enquanto professora e pude ver os meus alunos, futuros professores, participando desta inovação também.

A1 – Gostei das aulas sim e faria e recomendaria um curso a distância...

De posse da coleta destes dados podemos afirmar que houve sim inovações significativas no ensino do curso de Graduação-Licenciatura em Física. Tais inovações foram percebidas, tanto pela P1 como os alunos, contribuindo assim de forma efetiva para o ou não engajamento dos alunos no AVA. Engajamento este que esta descrito a seguir.

Categoria de análise 2 – engajamento dos alunos no módulo a distância

Na perspectiva da P1, o engajamento dos estudantes na realização das aulas virtuais foi muito bom. Ela argumentou que os alunos, em sua maioria, realizaram todas as atividades propostas no AVA, interagiram nos fóruns mais de uma vez, além de relatarem informalmente a satisfação de poder acessar o conteúdo várias vezes, com flexibilidade de tempo. Os alunos ouvidos relataram que se envolveram com as atividades, que acessaram o AVA diversas vezes, e fizeram todas as atividades.

A P1 percebeu, inclusive, que na prova escrita os alunos responderam às questões relacionadas com as aulas virtuais de forma mais consistente e autônoma. As notas médias foram maiores que as de turmas anteriores, que não tiveram os recursos não presenciais. Segundo o relatório do *Moodle*, somente um aluno não acessou o ambiente. Durante a aula presencial o aluno que não acessou o *Moodle*, relatou que não conseguiu acesso a internet; apesar de todas suas supostas tentativas. De fato, as atividades que valiam

a presença nas aulas ou contavam pontos para a nota tiveram uma adesão maior do que aquelas que eram tidas como opcionais, embora estas não tenham sido negligenciadas. Ademais, os dados de acesso confirmaram as falas indicando que os alunos deixaram para fazer as tarefas em datas mais próximas da avaliação, ou seja, no limite do prazo para entregar as atividades. Houve também uma reclamação generalizada quanto ao número de atividades, o que sugere que os estudantes não compreenderam que as tarefas interativas ocupavam a carga horária na qual estariam em sala de aula.

P1 – Percebi que alunos um pouco mais velhos são um pouco mais resistentes, mas nem era com a questão de usar a tecnologia, mas o medo de não conseguir usá-la. A maioria dos alunos dessa turma são mais novos e foram muito receptivos [...]. Percebi esse mesmo movimento nas atividades. As atividades tinham outras estratégias e, além do fórum, eles se envolveram bastante com as atividades de uma forma geral.

A1 – Fiz todas as atividades; postei dentro do horário

A2 – Eu também, fiz tudo que estava pedindo.

Aa – Gostei de tudo, é bacana estudar desse jeito.

Ag – Eu não fiz, não valia nota.

A5 – A gente deixa tudo para a última hora.

A6 – Era muita atividade para a última semana

Pareceu ter ocorrido um senso comum entre os alunos de que as tarefas importantes eram somente aquelas que contaram ponto ou presença e as outras atividades poderiam ser deixadas de lado. Sendo esta uma cultura (nota e presença) do ensino tradicional que se mostrou presente nas aulas a distância. Podemos assim afirmar que o engajamento da maioria dos alunos, a esta proposta educacional, foi satisfatório tanto para a P1 como para os alunos, apesar das dificuldades encontradas por ambos. Dificuldades estas que são discutidas a seguir.

Categoria de análise 3 – dificuldades enfrentadas por professora e alunos

Na perspectiva da professora, a dificuldade mais significativa se refere à falta de conhecimento técnico para produzir as atividades para o ambiente virtual. Já as dificuldades dos alunos parecem mais centradas em tentar descobrir como funcionam as ferramentas do AVA do que em realizar as tarefas propriamente ditas.

A P1 enfatizou a falta de conhecimento técnico para produzir os recursos educacionais, em especial sobre a organização criativa da sequência de recursos e tarefas e sobre o uso de *softwares* de edição de conteúdo audiovisual. Ela também citou como dificuldade a resistência de alguns alunos para lidar com as novidades tecnológicas, bem como as reclamações deles sobre o que consideraram “excesso de atividades”.

P1– Eu não conheço um *software* de edição para fazer aquilo, mas eu já consigo ver. Se eu tiver alguém que me ajude a organizar uma aula, produzir o texto, como tem que ser o texto [...]. **P1** – Eles gostaram muito das atividades, mas reclamaram que foi muito intenso; eu fiz as três semanas seguidas e tinha bastante atividades. Coincidiu de ser um momento em que os outros professores também tinham acumulado conteúdos [...].Então, eu gosto de usar [as ferramentas], dá trabalho no início, mas depois funciona bem.

A1 – A dificuldade foi só no começo, em saber onde e como postar, depois achei fácil.

A4– Eu não tive nenhuma dificuldade, achei fácil.

Ab – Tinha muita atividade em uma única aula; seria melhor aproveitado se o conteúdo fosse mais dividido.

Ac – Tinha muito conteúdo.

Aa – A semana estava muito cheia de atividades [...], muito conteúdo.

Após essa parte exploratória dos resultados captados a partir da entrevista com a P1, da observação da aula presencial imediatamente posterior ao término do módulo a distância e das falas do grupo focal, foi hora de analisar, no próximo capítulo, os resultados, tendo como norte as três categorias aqui utilizadas.

7 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise das falas, das tarefas realizadas, da quantificação e qualificação do trabalho técnico e pedagógico envolvido e do resultado final no *Moodle* traz à tona algumas considerações sobre a natureza, as vantagens, as demandas e a viabilidade da produção de aulas não presenciais para a educação presencial.

Uma aula virtual deve envolver tanto os aspectos que atraem a atenção do aluno (humor, músicas, imagens) como os fatores de caráter pedagógico, e os dois são igualmente importantes porque, na ausência física do professor, os recursos da linguagem irão (ou não) estabelecer o diálogo com o estudante e facilitar (ou dificultar) o aprendizado.

Podemos afirmar que uma aula a distância tem qualidade quando ela é capaz de auxiliar o discente a construir seu próprio conhecimento utilizando instrumentos pedagógicos que, ao mesmo tempo, despertam a curiosidade deles e os engajam na realização das atividades. Uma forma de alcançar esse objetivo é usar múltiplas linguagens e estabelecer diálogo com outras áreas do conhecimento, tais como a música, o *design* e a poesia, a exemplo do que foi feito na proposta educacional ora investigada.

De fato, o grupo focal, a aula presencial e a entrevista da professora indicam que os recursos de surpresa estética são fundamentais para despertar a simpatia dos estudantes. Isso pode ser observado nos diálogos do Ac, captados na observação da aula presencial imediatamente posterior ao fim das atividades a distância: “Achei o coração legal, pude associar o casal com o mesmo nome da matéria [...]”.

Deve-se observar que as aulas virtuais seguiram um padrão básico, com algumas variações. Elas iniciaram com uma imagem relativa ao tema, que estimula os alunos a pensar algo que sabem sobre o assunto. Depois, há uma breve contextualização da imagem, em diálogo com o conteúdo da aula, além das instruções sobre as atividades. Assim, o aluno passou a saber o que devia fazer em cada parte da aula. A P1 ressaltou que as aulas tinham como estratégia uma narrativa com começo, meio e fim para que o aluno não se perca no percurso de aprendizagem.

Foram disponibilizados os recursos de cada aula: vídeos, textos, fichas de estudo e *hyperlinks*. Estudando com o vídeo, orientado por uma ficha que, inclusive, ensina como estudar com vídeos, o aluno mobiliza suas habilidades de leitura multimodal e é levado a despertar outros sentidos além da visão centrada no texto verbal, como argumenta Kress (2000).

Com isso, o vídeo deixou de ser apenas um recurso lúdico e complementar e passou ser um material didático fundamental que possuía um conteúdo cognitivo. Nesse experimento, inclusive, a importância dos recursos se inverteu: o texto virou complemento e o vídeo foi o recurso essencial. A ficha de estudo do texto ensinou o aluno a fazer um diagrama, retornando à linguagem visual como suporte para o aprendizado. Também nesse caso, o uso do *podcast* tanto pelo professor quanto pelos discentes se tornou um novo recurso, como nos relata a professora que, ao ouvir os alunos, conseguiu identificar melhor suas dúvidas – “[...] gostei do *SoundCloud (podcast)*, eles fizeram resumos e falaram muita coisa [...] erros comuns, que não consigo perceber na aula presencial, ao ouvir as conclusões ficaram claros em algumas dúvidas” – e o Ag – “[...] *SoundCloud*, a gente ouvia a voz dos colegas”. Já alguns alunos relataram um certo desconforto na exceção dessa tarefa, possivelmente por não se tratar de uma linguagem utilizada por eles habitualmente nas aulas presenciais, como pode ser verificado na fala do A2 – “[...] *podcast*, foi enjoado montar [...], o ambiente que eu estava não favorecia [...] o áudio” ou no depoimento da A1 – “dá muito trabalho fazer ele [*sic*]”.

Na atividade do fórum 2 havia o lambe-lambe, considerado uma linguagem basicamente visual. Uma das postagens dos alunos (desenho de um casal de super-heróis representando os átomos) foi lembrada e elogiada por alguns discentes durante a aula presencial, como podemos confirmar nas falas do aluno Ac – “[...] ficou legal o casalzinho do lambe-lambe” ou do Ae – “[...] só de olhar agente entende”. Outros alunos relataram dificuldade em realizar tal atividade, como Af – “O lambe-lambe é muito difícil, não fiz” –, o que reforça a hipótese de que alguns deles, apesar de se sentirem atraídos pelas multimodalidades, tendem a ter certa resistência em fazer atividades que saiam fora daquelas que estão habituadas a fazer no ensino presencial.

Todo o planejamento foi feito com o intuito de dar mais dinamicidade às aulas e aproximar o conteúdo específico de Física do repertório cultural dos estudantes. É por isso que o assunto foi introduzido com a poesia de Arnaldo Antunes, as considerações sobre o *design* do símbolo da radiação iniciaram a segunda aula e a música eletrônica engajada balizou a última discussão.

O uso do humor também se pauta pela mesma estratégia. Assim, por exemplo, no vídeo de bolso, incluíram-se uma galinha polonesa com efeito sonoro no momento em que o vídeo fala do elemento Polônio; uma imagem de Johnny Lydon e um *riff* de guitarra dos Sex Pistols foi incluída no momento em que a professora narra a carreira de Borh, na Inglaterra; e uma montagem com Einstein tocando guitarra sobre um *riff* de *Back in Black*,

do AC/DC, seguida de uma foto de um cachorro com a língua de fora, igual à foto famosa do físico – tais estratégias trazem simpatia para o vídeo, sem tomar o lugar do conteúdo. Esses elementos não passaram despercebidos pelos alunos, a exemplo de Ae: “[...] eu lembro, tinha um cachorro e uma galinha [no vídeo][...]”.

Nas aulas não presenciais são criados os fóruns para promover a interação entre os alunos e destes com o professor, como podemos comprovar na fala da P1: “[...] eu tentava me manter presente, entrava com certa frequência [no fórum] e dava alguns *feedbacks*, ia mantendo este contato [com os alunos]”. Nos fóruns, os estudantes puderam expressar suas impressões sobre o tema, compartilhar conteúdo prévio e construir coletivamente reflexões acerca das controvérsias que envolvem a evolução da Física moderna, a partir do estímulo da construção da bomba atômica. Eles relataram que nos fóruns podiam compartilhar suas opiniões, mesmo que fossem divergentes, como nos relatam os alunos A1 – “Mesmo que você não concorde, é a opinião do outro”– e A2 – “No fórum teve debate, muitas ideias diferentes, [...] você pode questionar o outro: ‘Mas por que você não concorda?’”.

Por outro lado, os dados sinalizam que a maioria dos alunos não têm a autonomia almejada para estudar via aulas virtuais, pois a maioria realizou somente as atividades condicionadas a presença e pontos para nota, em detrimento daquelas lhes trariam unicamente o conhecimento. Pode ser verificado que a “comodidade” de se fazer uma atividade a distância pode, por vezes, levar o discente a negligenciar o tempo, ou seja, deixar para o último momento, o que resulta em um acúmulo de atividades que, na fala deles, se deve “à falta de tempo” ou “ao excesso de atividades propostas”.

Nesse caso, é preciso levar em conta que as tarefas foram programadas para serem realizadas no mesmo período de tempo que dura uma aula presencial, algo que parece incompreensível para os alunos. É como se, no fundo, eles estivessem deixando de ter aula e as atividades do *Moodle* fossem uma espécie de dever de casa extra, cultura que pode advir da educação básica, como comentou o Ad: “Esses dias que não teve aula foi muito bom ficar em casa”.

No entanto, houve alunos que conseguiram atingir certo grau de autonomia, assumindo a responsabilidade pelo próprio aprendizado, além de buscar estratégias de estudo individuais com as quais estavam mais familiarizados, como mostra os depoimentos do A4 – “[...] você se torna ativo no processo; se você não entendeu, você corre atrás, revê a aula, busca outras fontes” –; do A2, sobre as atividades da semana no AVA – “[...] você tem facilidade de organizar seus horários. Por exemplo, eu ia lá toda segunda, via do que se tratava e fazia na sexta-feira”; do A1 – “[...] o que você não entende, basta voltar lá e rever,

até entender”.

O caso aqui estudado indica que, com poucos recursos, é possível integrar educação a distância, inovações tecnológicas e uso de múltiplas linguagens na oferta de uma disciplina presencial tradicional, desde que se sejam feitas as adaptações de materiais e atividades. Isso implica na necessidade de uma equipe multidisciplinar que saiba combinar recursos de comunicação adequados, edição criativa de material e objetivos de aprendizagem dos módulos não presenciais.

Nesses termos, o primeiro passo para que ocorra a integração das novas tecnologias ao ensino presencial é a conscientização, por parte de professores, alunos e gestores das universidades, acerca das vantagens e dos benefícios que as tecnologias trazem para a construção do conhecimento dos alunos, mesmo nas disciplinas essencialmente presenciais. As tecnologias vêm para dinamizar o ensino tradicional, já que o conteúdo e o material das aulas presenciais são adaptados, e não alterados ou excluídos, questão abordada pela P1 durante a entrevista: “O mais interessante é que pegaram o material que eu já tinha, eram as minhas aulas [presenciais]; eu não tive que buscar coisas novas ou ficar pensando”.

Dadas as especificidades da produção de conteúdo multimodal para a EaD, o segundo passo necessário é a criação de uma equipe profissional de suporte multidisciplinar que inclua pedagogo, técnicos em áudio e vídeo, profissionais de edição de texto e imagem e analista de sistemas. Sem eles, é pouco provável que um docente universitário consiga realizar seu projeto de aula à distância a contento.

No tocante à infraestrutura mínima, para que se possa fazer uma aula com qualidade de som, imagem, iluminação, cenário, edição,.. que educação merece deve haver computadores com *softwares* profissionais para edição de conteúdo impresso, áudio e vídeo necessários, por exemplo, para a produção de materiais impressos e vídeos de bolso. Um estúdio profissional com cenário adequado é o requisito mínimo para a gravação de uma videoaula, além de uma estrutura apropriada para fazer eventuais gravações externas. Caso contrário, se forem utilizados equipamentos domésticos ou amadores a qualidade das aulas estará seriamente comprometida, haja vista, que os alunos estão acostumados com imagens e cenários (na telas) que utilizam de tecnologias e recursos para produzir imagens com alta qualidade e definição. Acreditamos que se forem apresentadas aos alunos aulas feitas de modo amador poderemos causar já inicialmente uma impressão de algo mal feito e conseqüentemente sem credibilidade.

O armazenamento adequado do conteúdo produzido é outro aspecto que precisa ser

planejado, para que os módulos possam ser reaproveitados pelo professor e compartilhados com outros docentes. Nesse sentido, é preciso também pensar em um portal com a interface mais adequada.

Como é pouco provável que a maioria dos professores universitários disponha de tempo para produzir módulos não presenciais – são aproximadamente 51 horas de trabalho técnico e pedagógico para gerar seis horas de aulas não presenciais (quadro 2), por exemplo a disponibilização de um setor para oferecer as soluções em ensino e aprendizagem parece condição necessária *a priori*.

Para além das questões de ordem técnica, o caso estudado mostrou como, de imediato, os módulos não presenciais trazem desafios para o professor, como deixar de ser a principal fonte da informação (os alunos estudam pela internet e rapidamente acessam outros recursos) para se tornar um mediador, capaz de tecer relações entre diversas áreas do conhecimento, tais como a Arte e a Física, a exemplo do que foi feito aqui.

O professor na EaD deve continuar atento para lidar com as divergências de opiniões dos alunos, que ficam mais evidentes devido ao grande número de fontes de informações que são ofertadas aos alunos, por exemplo, nos fóruns de discussão, principalmente quando tais fóruns trazem uma controvérsia. Um exemplo disso é o manifesto da banda alemã Kraftwerk usado na última aula, em que os artistas pedem o fim da radioatividade.

A experiência estudada mostrou que, para alguns alunos, há uma mudança de paradigma tão grande que chega a comprometer as chances de aprendizado, não pela ausência de qualidade dos materiais, mas pela total falta de familiaridade com esse modo de aprender como ocorreu com o aluno do curso que sequer conseguiu acessar a sala virtual. Assim, é preciso pensar em que medida um curso compulsório sobre como estudar a distância não deveria vir antes de qualquer iniciativa. Diante disso algum setor da universidade deveria oferecer suporte aos docentes, mas também aos alunos ingressantes em universidades que quisessem implementar o uso dos 20% não presenciais.

Nota-se que as demandas para se realizar empreitadas como essa não foram corriqueiras. A criação de um módulo não presencial de qualidade é uma tarefa que requer uma equipe multidisciplinar para auxiliar o docente no planejamento, no trabalho criativo, na mobilização de um repertório cultural que vai além do conhecimento científico da disciplina e do conhecimento técnico do campo da comunicação.

É necessário orientar os alunos quanto ao fato de se ter disciplinas com aulas não

presenciais, socializar o conhecimento, interagir com os outros, buscar novas fontes de conhecimentos e cumprir prazos, gerando assim uma diversidade de desafios para docentes e estudantes. Entretanto, a análise das respostas tanto da professora, quanto dos discentes que participaram dessa proposta sugere que tais desafios precisam ser enfrentados. Ao menos no caso aqui abordado, o ensino presencial se tornou mais dinâmico e eficaz com o uso das aulas virtuais – basta lembrara informação dada pela professora, de que a média geral da classe que estudou a distância foi maior que a da turma anterior na prova presencial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou apresentar um panorama geral e contextualizado de elaboração e aplicação de uma proposta educacional de ensino semipresencial que se utilizou de inovações tecnológicas e múltiplas linguagens em um curso presencial. Buscamos fornecer caminhos para que fosse possível integrar as inovações tecnológicas e o uso de múltiplas linguagens na oferta de uma disciplina presencial tradicional. Como sugestão para que ocorresse esta integração foi desenhado e aplicado três módulos de aulas virtual na Disciplina de Graduação-Licenciatura em Física. Salientamos aqui as etapas de produção dos módulos, as técnicas envolvidas e a aplicação das aulas e, *a posteriori*, analisaram-se as inovações trazidas, o engajamento dos alunos e as dificuldades tanto do professor como dos alunos, que podem emergir deste tipo de experiência conhecida como *blended learning* ou educação híbrida.

A implantação do REUNI na UFTM que demandava por inovações se apresentou como um novo leque de possibilidades de uso das mídias na Educação, permitindo o estabelecimento de situações inovadoras de aprendizagem facilitando assim a execução desta experiência realizada. Os resultados apontam para uma melhora na aprendizagem efetiva dos alunos, bem como para uma expressiva socialização e construção de conhecimentos na comunidade acadêmica. Tanto a docente quanto os alunos de mostraram satisfeitos com a proposta e recomendaram a sua continuação. Os resultados apontaram para um saldo geral desta proposta, foi positivo e que assim justifica a implementação e expansão de propostas como esta nos demais cursos da UFTM. Porém, para que a proposta possa ser replicada em outras disciplinas e cursos, deve-se considerar as necessidades de infraestrutura e de profissionais habilitados para desenhar e produzir atividades que atendam às demandas de ensino e aprendizagem propostas pelos professores. Devemos também considerar a existência de um instrumento de apoio tanto ao docente como aos alunos para prepará-los e auxiliá-los nas novas demanda exigidas na EaD. O que irá consumir tempo e recursos nem sempre previstos pelas IES.

Destarte, as reflexões aqui realizadas não conseguem esgotar nem explicar os diversos aspectos envolvidos na integração das duas modalidades de ensino (presencial e semipresencial). Devida delimitação de tempo para execução deste trabalho não conseguimos responder algumas indagações que surgiram ao longo deste processo como

por exemplo: Os alunos (licenciandos), quando forem docentes, integrarão com mais naturalidade as tecnologias em suas práticas profissionais ? O padrão de comportamento cultural dos alunos tende ou não a se modificar a medida que eles forem participando de novas aulas em módulos virtuais? Tais indagações, sugerimos, que possam ser respondidas em estudos futuros.

Esperamos portanto que nossas reflexões descritas neste trabalho foram suficientes para documentar esta demanda, esclarecendo as vantagens e pontos frágeis de uma iniciativa de tentar implementar o uso dos 20% de aulas não presenciais em uma disciplina de um curso presencial de graduação-licenciatura.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v.22, p. 95-103, jul./dez.2013.

ALMEIDA, M. E. B. Educação à distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003.

ANDRADE, R.F.; SEBASTIÃO, A.P.F. A utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem em uma instituição de ensino superior pública. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 10., 2013, Belém. **Anais...** Belém: ESUD, 2013. Disponível em: <<http://www.aedi.ufpa.br/esud/trabalhos/poster/AT2/114285.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

ARIEIRA, J. D. O. *et al.* **Avaliação do aprendizado via educação a distância**: a visão dos discentes. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.scientificcircle.com/pt/87743/avaliacao-aprendizado-via-educacao-distancia-visao-discentes/>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

ALVES, L.; BRITO, M. O ambiente *Moodle* como apoio ao ensino presencial. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO

A DISTÂNCIA, 12., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/085tcc3.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

BORBA, M. S.; ARAGÃO, R. Multiletramentos: novos desafios e práticas de linguagem na formação de professores de inglês. **Polifonia**, [s.l.], v. 19, n. 25, p. 223-240, jan./jul. 2012.

BRASIL. **Decreto n. 5.622**, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://portal.mecc.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec_.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

_____. **Portaria n. 4.059**, de 10 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2015.

_____. **Decreto n. 6.096**. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6096.htm>. Acesso em: 20 nov. 2015.

_____. Ministério da Educação. **Referenciais para elaboração de material didático para EaD no Ensino Profissional e Tecnológico**. 2007. Disponível

em:<<http://www.etcbrasil.mec.gov.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

CARLINI, A.; TARCIA, M. R. **20% a distância, e agora?** Orientações práticas para o uso da tecnologia de educação a distância. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

CHAVES, E. O. C. **Multimídia** –conceituação, aplicações e tecnologia. São Paulo: People Computação, 1991.

COPE, B.; KALANTZIS, M. (Eds.) **Multiliteracies: literacy learning and the design of social futures**. London: Routledge, 2000.

DEMO, P. **Rupturas urgentes em educação**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 18, n. 69, p. 861-872, out./dez. 2010.
Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/1849/1360>>.
Acesso em: 20 maio 2014

DEWEY, J. **Democracia e educação**. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DIAS, R. Web Quests: tecnologias, multiletramentos e a formação do professor de inglês para a era do ciberespaço. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, [s.n.], [s.p.], 2012.

FLORES, P. Q.; FLORES, A.; ESCOLA, J. A Plataforma *Moodle* no 1º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Superior. In: COSTA, Fernando Albuquerque *et al.* (Orgs.). **Actas da Comunidade de Aprendizagem**, 2008. Disponível em: <[http://www.repositorio.ul.pt/bitstream/.../CostaF\(orgs\)\(2008\)ActasCaldasMoodle2008](http://www.repositorio.ul.pt/bitstream/.../CostaF(orgs)(2008)ActasCaldasMoodle2008)>. Acesso em: 10 jun. 2015.

GATTI, B. A. Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas. Brasília: Liber Livro, 2005. (Série Pesquisa em Educação).

GERARDI, L. H. O.; MENDES, ALVES, I A. **Teorias, técnicas, espaços e atividades**: temas de Geografia contemporânea. Rio Claro: UNESP, 2001.

GERRING, J. What is a case study and what is it good for? **American Political Science Review**, [s.l.], v. 98, n. 2 May, p. 341-354, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, [s.l.], v.35, n.2, p.57-63, mar./abr. 1995.

JENKINS, H. *et al.* **Confronting the challenges of participatory culture: media education for the 21st century**. Fundação MacArthur, 2006. Disponível em: <<http://www.digitalllearning.macfound.org>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

KRESS, G. Multimodality. In: COPE, Bill; KALANTZIS, Mary. **Multiliteracies – literacy learning and the design of social futures**. London: Routledge, 2000.

- LANKSHEAR, C.; SNYDER, I.; GREEN, B. **Teachers and techno-literacy: managing literacy, technology and learning in schools**. New South Wales: Allen & Unwin, 2000.
- LIMA, P.G. **Tendências paradigmáticas na pesquisa educacional**. Artur Nogueira: Amil, 2003.
- LISBÔA, E. S.; JESUS, A. G.; VARELA, A. M.; TEIXEIRA, G. H.; COUTINHO, C. P. LMS em contexto escolar: estudo sobre o uso da *Moodle* pelos docentes de duas escolas do Norte de Portugal. **Educação, Formação & Tecnologias**, Porto, v. 2, n. 1, p. 44-57, maio 2014. Disponível em: <<http://www.eft.educom.pt>>. Acesso em: 11 nov. 2015.
- LITTO, F.M.; FORMIGA, M. M. M. **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.
- MASSETO, M.T. Inovação curricular no ensino superior. **Revista e-curriculum**, São Paulo, v.7, n.2, ago. 2011a. Disponível em: <<http://revistas.pucsp/index.php/curriculum>>. Acesso em: 30 ago. 2015.
- _____. Inovação na aula universitária: espaço de pesquisa, construção de conhecimento interdisciplinar, espaço de aprendizagem e tecnologias de comunicação. **Revista Perspectiva, Florianópolis**, v. 29, n. 2, p. 597-620, 2011b.
- MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MOODLE®. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. **Moodle**. 2014 Disponível em: <<https://moodle.org/>>. Acesso em: 8 jan. 2015.
- MORAN, J. M. Capacitação de gerentes. **Programa TV Escola** – realizado pela COPEAD/SEED/MEC em Belo Horizonte e Fortaleza, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2015.
- _____. Novos caminhos do ensino a distância. **Informe CEAD – Centro de Educação a Distância**, Rio de Janeiro, ano 1, n.5, out./dez. 1994, [s.p.].
- MOSCOSO, Maria da Conceição Lopes. **As TIC no ensino do Espanhol Língua Estrangeira**. 2010. Disponível em: <<http://www.repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/54891>>. Acesso em: 10 jun. 2015.
- PERALTA, H.; COSTA, F. Competência e confiança dos professores no uso das TIC: Síntese de um estudo internacional. **Sísifo**, [s.l.], [s.n.], 2007, p. 77-86. Disponível em: <<http://sisifo.fpce.ul.pt>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

PLANO DE ENSINO DO CURSO DE GRADUAÇÃO. Núcleo de Desenvolvimento Educacional (NUDE). **Cursos de graduação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)**, 2015. Disponível em:

<<http://www.uftm.edu.br/paginas/ensino/cod/77/area/72/t/PLANOS+DE+ENSINO>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

ROCHA, M. A. **Os professores e o e-learning para alunos adultos**: trabalho individual versus comunidade de prática – estudo de caso numa escola secundária, 2008. Disponível em: <<http://www.repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/746>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

RODRIGUEZ, O. T.; AVILA, M. C.; CHOURIO, E. D.; El modelo b-learning aplicado a la enseñanzadel curso de matemática i en la carrera de ingeniería civil. **Revista Electrónica Actualidades Investigativas em Educación**, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 1-28, 2010.

ROJO, R. H. R.; MOURA, E. **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola, 2012.

SHADOCK, P.- **Criações em Multimídia**. Rio de Janeiro: Berkeley Brasil, 1993.

SEBASTIÃO, A.P.F.; ANDRADE, R.F. A utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem em uma instituição de ensino superior pública. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 10., 2013, Belém. **Anais...**

Belém: ESUD, 2013. Disponível

em: <<http://www.aedi.ufpa.br/esud/trabalhos/poster/AT2/114285.pdf>>. Acesso em: 3 dez. 2015.

SIQUEIRA, A. B. *et al.* AMídia na formação de professores: uma experiência em *blended learning*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A

DISTÂNCIA, 11., 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2014. Disponível

em: <<http://esud2014.nute.ufsc.br/anais-esud2014/files/pdf/127794.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2015.

SOUSA, R. M. R. Q. de. **Multiletramentos em aulas de língua inglesa no ensino público**: transposições e desafios. 2011. 192 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos e Literários em Inglês da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

STEFANELLI, E. J. O uso da multimídia para o ensino do desenho geométrico.

Caderno UNIABC de Matemática, São Paulo, [s.n.], p. 49-58, dez. 2006. Disponível em:

<http://www.acessasp.sp.gov.br/cadernos/caderno_09_01.php>. Acesso em: 10 jun. 2015.

UFTM. Universidade Federal do Triângulo Mineiro **Proposta de Repactuação do Plano de Reestruturação e Expansão da Universidade Federal do Triângulo Mineiro**, 2012.

Disponível em: <<http://www.uftm.edu.br>>. Acesso em: 9 jun. 2015.

_____. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Física** – Licenciatura. Uberaba: UFTM, 2010. Disponível em:

<<http://www.uftm.edu.br/icene/images/pcc%20fsica.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

UNESCO. **Alfabetização midiática e informacional** – currículo para formação de professores. Brasília;Uberaba: UNESCO/CEAD; UFTM, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Roteiro da revista semiestruturada com a professora 1

1. Em que ano você concluiu a graduação em Física?
2. Quantos anos você tem trabalhado como docente?
3. Há quanto tempo você faz parte do quadro de professores do Curso de Licenciatura em Física da UFTM?
4. Você tem formação para atuar na EaD?
5. Depois desta primeira formação, você teve outra para atuar na EaD?
6. Qual(is) foi(ram) o(s) motivo(s) que te levou(aram) a solicitar a implantação da plataforma *Moodle* na sua disciplina? Qual foi seu primeiro contato com ela? Em que ano isso ocorreu?
7. Você considera fácil ou difícil utilizar o *Moodle*? Porquê?
8. Além do *Moodle*, você já havia utilizado algum recurso tecnológico em suas aulas? Qual(is)? De que forma?
9. Qual foi o critério para escolher esse conteúdo específico para ser transformado em um módulo do *Moodle*?
10. Durante as reuniões com a professora 2, você participou do processo de seleção de tecnologias utilizadas? Porquê?
11. Ao ver a primeira aula pronta, qual foi a sua reação?
12. De que maneira você incentivou a participação dos alunos na plataforma?
13. Como você avalia a interação nos fóruns entre os alunos?
14. Como foi o processo de postar o seu *feedback* aos alunos?
15. Qual foi a reação inicial dos alunos ao serem informados sobre o uso do *b-learning*?
16. Qual foi a reação final dos alunos após o uso do *b-learning*?
17. O que você sabia antes sobre o uso pedagógico dos recursos para elaboração de aulas não presenciais? O que você aprendeu com essa experiência?
18. É possível afirmar que houve uma aprendizagem mais significativa por parte dos alunos com essa experiência? Porquê?
19. Quais foram as inovações que o módulo a distância trouxe para sua disciplina?
20. Qual sua avaliação deste projeto? (sugestão, comentário, críticas)

Roteiro do grupo focal

1. Quem foi bom aluno nas aulas a distância e porque isso ocorreu?
2. Quem foi mau aluno e porquê?
3. Quem fez todas as tarefas e quem não fez? Porquê?
4. Quais são as lembranças mais marcantes dessas aulas a distância?

ANEXOS

Material digital

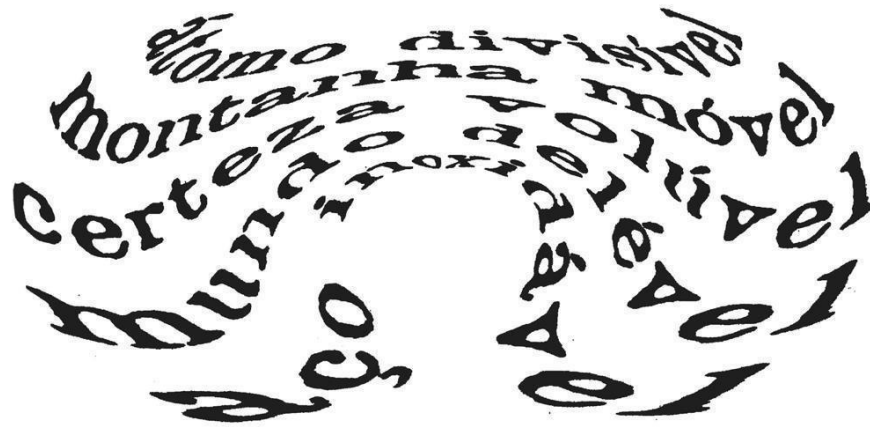
- a. *Moodle* – p.1
- b. *Moodle* – p.2
- c. *Moodle* – p.3
- d. Ficha de estudo do bloco1
- e. Ficha de estudo do bloco2
- f. Ficha de estudo do bloco3
- g. Ficha de estudo do vídeo de bolso
- h. Ficha de estudo do texto O Projeto Manhattan
- i. Questionário Teste seus conhecimentos

ANEXO 1

a. Moodle – p1

AULA DO DIA 22 DE MAIO

O PROJETO MANHATTAN



A ciência inspira a arte: o poeta e músico Arnaldo Antunes é autor desse poema concreto sobre a explosão atômica e suas consequências existenciais. A poesia concreta é um estilo estético que ganhou força nos anos 30, no mesmo período em que ocorrem os eventos que você vai estudar nesta aula. O período entre guerras foi turbulento também nas artes e estimulou o surgimento desse tipo de poesia visual que organiza o texto nas conformidades do suporte ao qual ele está vinculado. Neste caso, Arnaldo Antunes ajustou o poema sobre a explosão ao formato da explosão em si, distorcendo as linhas de versos. Ao declamar o poema, ele distorce o som até se aproximar da vibração do átomo prestes a explodir. Ouça-o declamando aqui.

Nas próximas três semanas, faremos o estudo do segundo módulo da nossa disciplina, que trata de história e epistemologia da ciência e de conceitos científicos. Neste semestre, há uma novidade: as aulas serão ofertadas na modalidade não-presencial.

Em conjunto, essas três aulas fornecem um percurso de estudos fundamentados no que os pesquisadores em ensino de ciências chamam de abordagem CTS, sigla para "Ciência, Tecnologia e Sociedade". Trata-se de uma proposta de educação para a ciência que contempla as relações entre conhecimento técnico e científico e o contexto histórico, político, econômico e cultural mais amplo, de modo que as aulas de ciências tenham mais significado para o estudante e contribuam para a formação ética e crítica dos futuros professores e cientistas. Entre outros aspectos, a abordagem CTS no ajuda a compreender e analisar criticamente os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico, identificando, por exemplo, as práticas e atitudes que não condizem com os interesses da maioria, embora, não raro, sirvam aos interesses de grupos hegemônicos.

É nessa "pegada" que faremos o estudo do Projeto Manhattan, de construção da primeira bomba atômica, com o objetivo de compreender em que medida o contexto histórico e social influenciou a ciência da época, mostrando que tanto a pesquisa teórica quanto o desenvolvimento tecnológico não foram neutros. Nosso percurso será feito em torno da seguinte pergunta "por que, tendo mentes brilhantes em Física na Alemanha, a bomba foi feita nos EUA?".

Para tanto, você tem três tarefas:

1. Assistir a vídeo-aula 1 "A ciência da guerra" e preencher a ficha de estudo do vídeo;
2. Ler o capítulo 3 da dissertação de mestrado "Uma experiência com Projeto Manhattam no Ensino Fundamental: interdisciplinaridade e ação em sala de aula" e fazer o diagrama do texto proposto na ficha de estudo do texto
3. Participar do debate no fórum "Tecnologia e guerra santa, quente, morna ou fria"

ATENÇÃO! Essas atividades devem ser feitas no período de 22 a 31 de maio e a presença nesta aula está condicionada à qualidade da participação no fórum, isto é, você deve discutir o tópico, demonstrando que estudou o conteúdo do vídeo e do texto.

A CIÊNCIA DA GUERRA



Assista aqui o vídeo-aula "A Ciência da Guerra" que explora a sucessão de fatos responsável pela produção da primeira bomba nuclear nos Estados Unidos.

FICHA DE ESTUDO DO VÍDEO


Faça aqui o download da ficha de estudo que vai te ajudar a desmembrar a vídeo-aula e, assim, apreender melhor a perspectiva ali apresentada.

Texto sobre o Projeto Manhattam

Faça aqui o download do capítulo 3 da dissertação de mestrado "Uma experiência com Projeto Manhattam no Ensino Fundamental: interdisciplinaridade e ação em sala de aula".

FICHA DE ESTUDO DO TEXTO

Faça aqui o download da ficha que vai te ajudar a criar um diagrama com as ideias principais do texto. Esse exercício é importante para que você desenvolva argumentos para participar da discussão do fórum.

 Tecnologia e guerra santa, quente, morna ou fria




Na música "A canção do senhor da guerra" da banda brasileira Legião Urbana (gravada no disco "Música para Acampamentos, de 1992), há a seguinte estrofe

Uma guerra sempre avança a tecnologia

Mesmo sendo guerra santa

Quente, morna ou fria

Discuta essa frase à luz do episódio histórico que acabou de estudar.

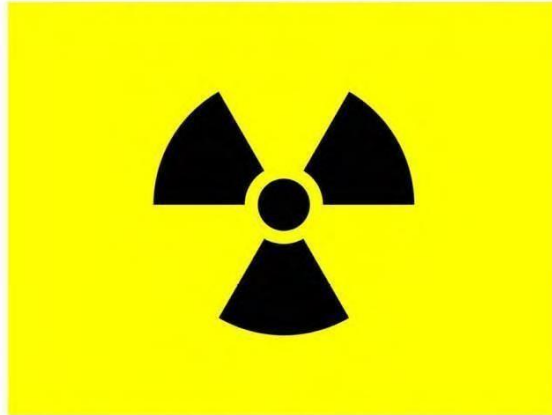
 Dúvidas sobre essa aula

Caso você tenha alguma dúvida sobre as atividades dessa aula poste aqui!

b. Moodle – p. 2

AULA DO DIA 29 DE MAIO

O NÚCLEO ATÔMICO E A RADIOATIVIDADE



Como se não bastassem os enigmas do átomo, os cientistas também não sabem contar com precisão a história do surgimento do símbolo universalmente usado para alertar o perigo da radiação. Este círculo com três pás sobre um fundo amarelo é chamado de "trifólio". O físico norte americano Paul Frame, em entrevista à revista brasileira *Superinteressante*, disse que o desenho provavelmente foi criado no laboratório de radiação da Universidade da Califórnia, em Berkeley, Estados Unidos, por volta de 1946. Os autores podem ter se inspirado em uma imagem semelhante a um trevo que era usada na base naval de Berkeley para alertar sobre o risco do movimento das hélices dos navios.

Dando continuidade às aulas não-presenciais sobre história e epistemologia da ciência, nesta semana, iremos nos dedicar ao estudo do fenômeno da radioatividade. Como você estudou nos materiais da aula anterior, o desenvolvimento da bomba atômica foi possível porque os cientistas aplicaram conhecimentos então revolucionários nos campos da Química e da Física, pressionados pela ameaça nazista. A história das investigações sobre o átomo, no entanto, é bem mais antiga e continua instigante, como você vai ver enquanto faz as atividades desta aula. Conhecendo a cronologia do desenvolvimento dos modelos atômicos, em consonância com o contexto histórico e cultural no qual foram desenvolvidos, você terá mais facilidade para compreender os principais conceitos científicos que sustentam o conhecimento que temos hoje da Física dos átomos.

Portanto, pode começar a realizar suas tarefas:

1. Assista os três blocos da vídeo-aula "O núcleo atômico e a radioatividade" e, à medida em que os assiste, preencha a ficha de estudos que está postada logo abaixo de cada vídeo. A ficha de estudo da vídeo-aula serve para registrar os aspectos mais importantes do que foi assistido. Em geral, ela é feita para compensar nosso hábito de ver televisão sem prestar muita atenção no desencadeamento de ideias, ao contrário do que fazemos quando lemos um texto, por exemplo.
2. Navegue no site "Aventura das Partículas" para refinar o conhecimento que adquiriu assistindo a vídeo-aula.
3. Por fim, usando o aplicativo SoundCloud, grave um podcast com uma síntese pessoal do que mais chamou sua atenção de tudo o que estudou na aula desta semana. Poste o link do seu podcast no fórum "Minhas intimidades com o átomo". Escolhemos essa ferramenta para a produção da tarefa para diversificar o uso de linguagens na formação dos futuros professores. Como você já deve ter ouvido por aí, é muito viva a discussão sobre a disparidade entre as linguagens valorizadas pela escola (que em geral se resumem ao texto verbal na maior parte do tempo, com um pouquinho de imagem impressa) e as linguagens comumente usadas pelos jovens em tempos de convergência de mídias. Nada mais pertinente do que integrar o ensino de Física com as novas formas de expressão online, concorda?


ATENÇÃO! Essas atividades devem ser feitas no período de 29 de Maio à 11 de Junho e a presença nesta aula está condicionada à qualidade da participação nos fóruns (do lambe-lambe e do podcast), isto é, você deve fazer uma síntese do que mais chamou sua atenção, demonstrando que estudou o conteúdo do vídeo e do site. As fichas de estudo devem ser levadas para a aula de 19 de Junho para as discussões presenciais, mas não precisarão ser entregues. Este é o seu material de estudo!

 VÍDEO-AULA bloco 1

Timeline do átomo

Assista aqui a primeira das três partes do vídeo. Use a ficha abaixo para guiar sua recepção e estudo. Você poderá levar essa ficha de estudo para a aula presencial do dia 19/06 para as nossas discussões.


 FICHA DE ESTUDO bloco 1

 VÍDEO-AULA bloco 2

A intimidade do átomo

Assista aqui a segunda das três partes do vídeo. Use a ficha abaixo para reorganizar de modo pessoal o conteúdo estudado. Você poderá levar essa ficha de estudo para a aula presencial do dia 19/06 para as nossas discussões.

 FICHA DE ESTUDO bloco 2

 VÍDEO-AULA bloco 3

Radioatividade

Assista aqui a última parte do vídeo. Use a ficha abaixo para sedimentar de forma lúdica o seu aprendizado. Não deixe de postar seu Lambe-lambe no nosso fórum!

 FICHA DE ESTUDO bloco 3

 LAMBE-LAMBE DE FÍSICA

Use este fórum para compartilhar suas criações artísticas urbanas inspiradas na última parte da vídeo-aula, que você fez na sua ficha de estudo 3. A participação neste fórum não é obrigatória para garantir a presença, mas sua postagem é muito bem-vinda!

AVENTURA DAS PARTÍCULAS



O Site Aventura das partículas é uma tradução feita por professores do Instituto de Física Teórica, IFT, da UNESP do site The Particle Adventure. Esse site tem o objetivo de trazer informações sobre o Modelo Padrão de Partículas, paradigma atual para estudar a intimidade dos átomos. Nele você encontrará informações sobre o que é e quais são as partículas elementares do átomo, quais são as interações que existem entre essas partículas entre outras propriedades atômicas. Recomendo que você navegue pelo site para entender um pouco melhor sobre a estrutura do núcleo do átomo que lhe foi apresentada na vídeo-aula, afinal existem muitas informações novas nessa aula.

MINHAS INTIMIDADES COM O ÁTOMO

Compartilhe aqui o seu podcast com uma síntese pessoal do que mais chamou sua atenção de tudo o que estudou na aula desta semana. Você deve usar o aplicativo "SoundCloud" para publicar seu arquivo de áudio e depois compartilhar o link neste fórum. Veja como usar no SoundCloud no vídeo tutorial aqui embaixo. Lembre-se que a entrega dessa atividade garante sua presença na aula desta semana.

SOUNDCLOUD



Acesse aqui o aplicativo que grava e publica podcasts.

COMO USAR O SOUNDCLOUD

Veja aqui um tutorial de 4 minutos que ensina a gravar um podcast diretamente no aplicativo.

29 de Maio - Complementos

Material Complementar



Essa imagem, extraída do Livro "*O discreto charme das partículas elementares*" traz uma representação artística dos quarks, as novas partículas que você conheceu na aula de hoje. Como você pode perceber há muitas novidades nessa aula, e por isso estou compartilhando aqui alguns materiais extra sobre o tema, caso você queira conhecer um pouco mais sobre o assunto. Alguns deles são citados na vídeo-aula. Mas lembre-se: essa parte é apenas um complemento da aula, ou seja, é opcional. Fique a vontade para navegar pelos materiais disponíveis aqui se, e quando, desejar. Se surgirem dúvidas, poste no fórum abaixo, ou leve-as para a próxima aula presencial, prevista para 19 de Junho.



Sobre o Discreto Charme das Partículas Elementares

Aqui você encontra um artigo da Profa. Maria Cristina Abdala sobre as partículas elementares.



Poster sobre o Modelo Padrão de Partículas

Esse é o artigo que detalha a tabela mostrada na vídeo-aula. Esse trabalho foi desenvolvida pela profa. Fernanda Ostermann e está disponível em um artigo publicado na revista Física na Escola em 2001.



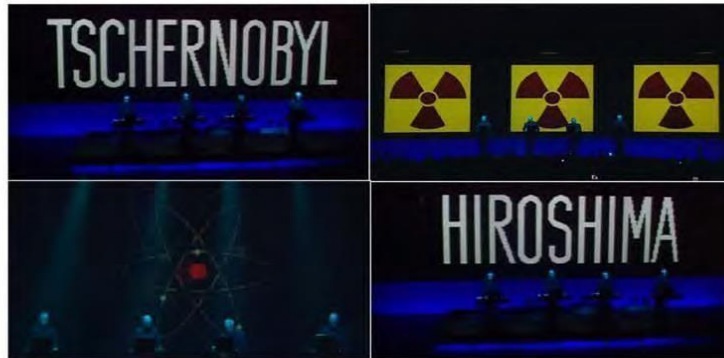
Ficou com dúvidas?

Tantas novidades te deixaram com dúvidas? Use esse fórum para compartilhar suas questões comigo e com seus colegas!

c. Moodle – p. 3

AULA DO DIA 12 DE JUNHO

AS CONSEQUÊNCIAS DA RADIOATIVIDADE



Como você viu desde o início das aulas a distância, o fenômeno da radioatividade não instiga somente os cientistas. A arte também lida com essa temática e, ao seu modo, oferece algum tipo de compreensão. O poema concreto “Átomo divisível”, de Arnaldo Antunes, discorreu sobre as consequências da fissura atômica que, na perspectiva dele, resultava na “certeza volúvel” e no “mundo delével”. O mais surpreendente é que essas metáforas encontram respaldo na ciência, como você viu quando conheceu o princípio da incerteza de Heisenberg e o fenômeno da reação em cadeia que, potencialmente, pode mesmo desintegrar o mundo!

Para encerrar o programa de estudos a distância, vamos terminar como começamos: partindo da obra artística para alcançar a discussão científica sobre as consequências da radioatividade. E nosso ponto de partida será um videoclipe inspirador da banda alemã Kraftwerk, uma das precursoras da música eletrônica.

A performance dos músicos inclui referências a três acidentes radioativos famosos: Chernobyl, na Ucrânia, ocorrido em 1986, Harrisburg, no condado de Dauphin, Estados Unidos, em 1979, e Sellafield, na região da Cumbria, no Reino Unido, em 1957. E os coloca no mesmo plano de Hiroshima, talvez sugerindo que a explosão intencional da bomba, no fundo, tenha sido mais um erro humano. A postura da banda é clara: parem com a radioatividade.

E nós, estudantes de Física e professores de ciências? Como, afinal, devemos nos posicionar diante dessa controvérsia? Para formar uma opinião esclarecida, em primeiro lugar, é importante conhecer melhor o fenômeno da radioatividade e suas consequências. É isso que faremos nesta última aula.

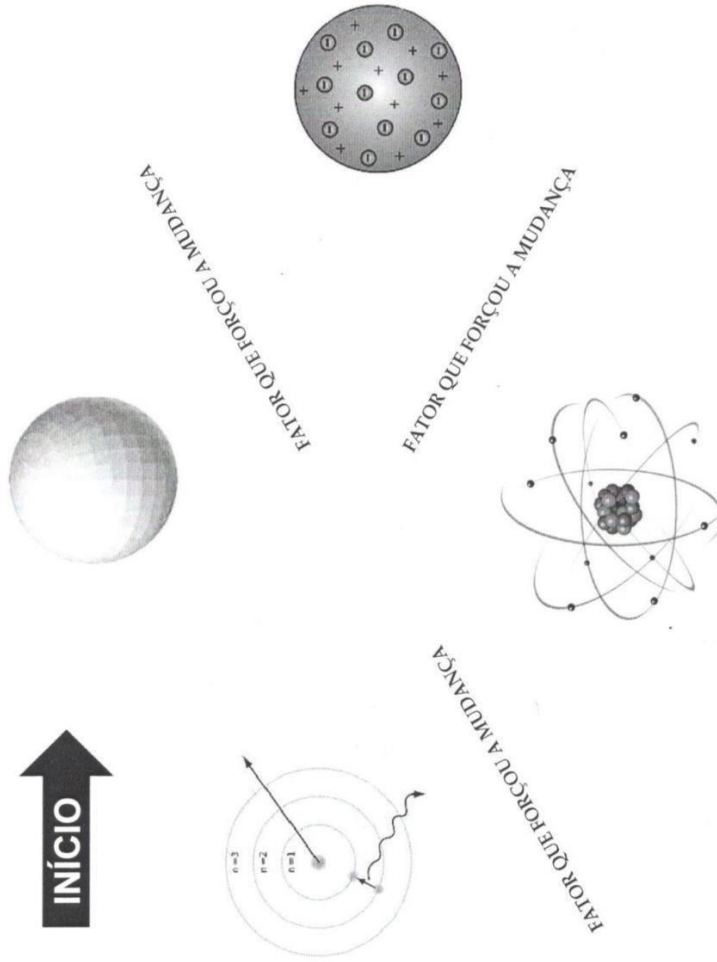
Nesta semana, você terá três tarefas:

1. Assistir o documentário Chernobyl, o desastre nuclear - a verdade revelada de Thomas Johnson
2. Responder o questionário que irá testar a qualidade do conhecimento que você conseguiu construir nessas três aulas. Você será convidado(a) a investigar aspectos positivos e negativos dessa tecnologia;
3. Quando tiver terminado de responder o questionário, manifeste sua opinião sobre a opinião do Kraftwerk no fórum “PARE OU NÃO PARE?”

ATENÇÃO! Sua presença nesta última aula está condicionada à entrega das tarefas 2 e 3 até o dia **21 de junho**.

d. Ficha de Estudo Bloco 1

Como você acabou de assistir na vídeo-aula, os conhecimentos revolucionários nos campos da Química e da Física atômica que possibilitaram a construção da primeira bomba atômica são resultado de um longo processo de teorização, experimentação prática e investigação, envolvendo cientistas de diversas épocas e países. Visto em conjunto, o trabalho dessas pessoas resultou na evolução dos modelos explicativos do átomo. Ocorre que a evolução foi sempre impulsionada por algum evento novo que obrigava os cientistas a mudar de ideia. Use o diagrama abaixo para reorganizar a timeline do átomo em sentido horário, destacando as razões que levaram os cientistas a abandonar um modelo e adotar outro. Anote nas lacunas entre os modelos os fatores que forçaram a mudança.



FICHA DE ESTUDO DA VÍDEO-AULA
BLOCO 1 - TIMELINE DO ÁTOMO

Na disciplina "Introdução à Ciência", alguns vídeos serão usados como fonte de informação para você aprender a analisar criticamente as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, além de aprofundar seu conhecimento sobre conceitos científicos. O vídeo é um gênero muito versátil, que mistura informação e entretenimento. Entretanto, qual quer que seja o gênero (como, por exemplo, um documentário, um vídeo de bolso ou uma vídeo-aula) e quaisquer que sejam os recursos visuais, um vídeo quase sempre tem uma estrutura narrativa com começo, meio e fim. Captar essa estrutura é o primeiro passo para apreender as informações ali contidas. Ao longo da narrativa, são inseridas informações com mais ou menos destaque, aparecem personagens que fornecem informações e interpretações ou provocam mudanças. O vídeo, em geral, termina com uma conclusão ou questão para ser sintetizada. Use esta ficha como guia para reconstruir o percurso epistemológico de criação de modelos explicativos para o átomo.

INTRODUÇÃO À CIÊNCIA

e . Ficha de Estudo do Bloco 2

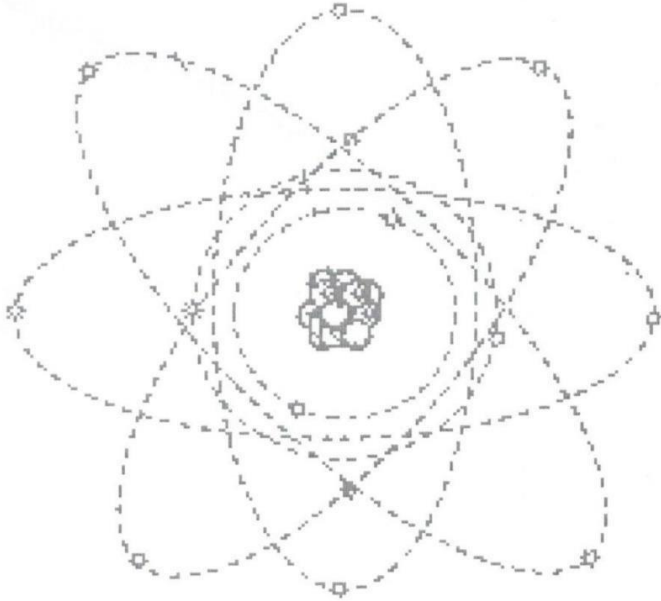
FICHA DE ESTUDO DA VÍDEO-AULA
BLOCO 2 - INTIMIDADE DO ÁTOMO

No bloco 1, você conheceu a evolução dos modelos explicativos do átomo, processo que foi impulsionado por uma série de eventos que obrigaram os cientistas a mudar de ideia ao longo do tempo. Aquele primeiro bloco terminou com uma questão: o modelo de

Borh encerra a aventura científica em busca dos detalhes da vida íntima dos átomos? No segundo bloco, você aprendeu que prótons e nêutrons não são partículas fundamentais e, a partir daí, descobriu um "subuniverso" dentro do núcleo atômico. Sobre o esboço do modelo atômico ao lado, relacione e descreva brevemente todas as partículas que você conheceu à medida em que foi assistindo o vídeo. Por fim, responda com suas palavras a questão no rodapé da ficha. Será que você vai mudar de ideia depois que assistiro bloco 3?

No retorno às aulas presenciais, compare as anotações dessa ficha com as de seus colegas e avalie quem conseguiu relacionar toda a informação sobre as partículas subatômicas de modo mais preciso e inteligível. Veja que a capacidade de sintetizar visualmente a informação, de modo coerente e inteligível é algo que pode ser aprimorado!

Septons



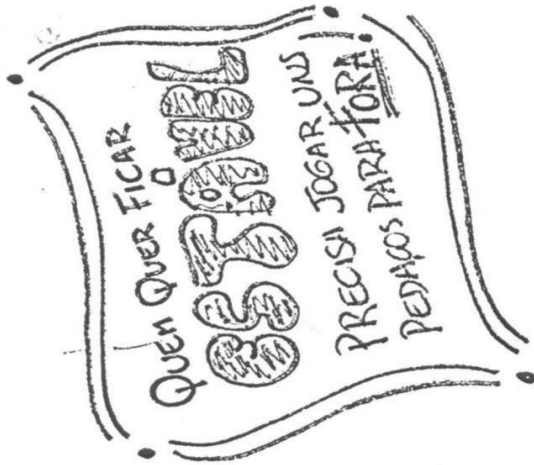
Como pode ser explicada a relação entre instabilidade do núcleo e radioatividade?

f. Ficha de Estudo do bloco 3

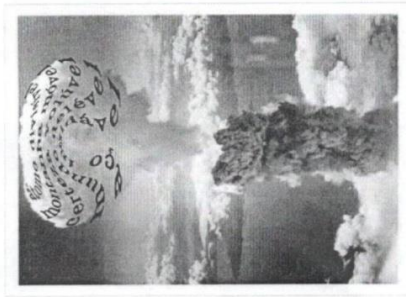
FICHA DE ESTUDO DA VÍDEO-AULA
BLOCO 3 - RADIOATIVIDADE

No bloco 2, você conheceu algumas das partículas que compõem o núcleo subatômico e conheceu questões introdutórias sobre a instabilidade. Neste último bloco, sua tarefa é explorar com mais cuidado a ideia de interações entre partículas, para compreender o que é, afinal, um átomo radioativo, e quais são os tipos de radiações que os cientistas conhecem. Use esta folha como um "lambe-lambe" composto de frases sobre radioatividade atômica. Lambe-lambes são aqueles cartazes que artistas urbanos costumam espalhar pelas ruas da cidade propagando versos e palavras de ordem. Você consegue transformar as explicações da professora em frases de efeito?

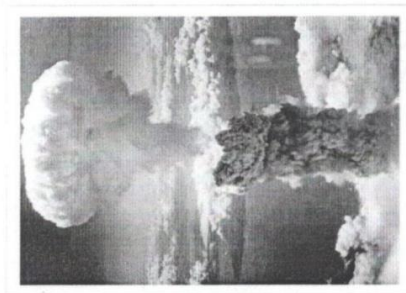
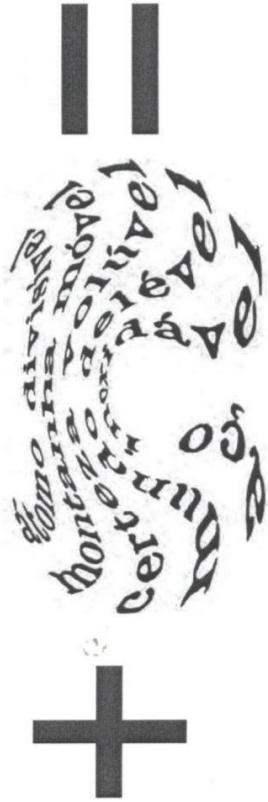
COMPARTILHE SUA MELHOR FRASE COM OS COLEGAS NO FÓRUM "LAMBE-LAMBE DE FÍSICA"



g. Ficha de Estudo do vídeo de bolso



"Átomo Divisível" é um poema multimídia de Arnaldo Antunes. Ouça-o em <http://goo.gl/8NqZEB>



FICHA DE ESTUDO 1 -O PROJETO MANHATTAN E A SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

O objetivo desta primeira aula não-presencial é compreender como o contexto histórico e social, com todas as suas controvérsias e disputas, influencia na ciência. E é nessa perspectiva que falamos em "não neutralidade da ciência".

Para tanto, você foi convidado(a) a refazer o percurso histórico do projeto Manhattan, que criou a bomba atômica nos Estados Unidos, durante a Segunda Guerra Mundial.

A esta altura, você já deve ter assistido o vídeo "Os personagens da bomba e suas funções nessa história" e ao menos esboçado uma resposta para a pergunta geradora desta aula: "por que tendo mentes brilhantes em Física na Alemanha, a bomba foi feita nos EUA?".

Seu percurso continua com a leitura de um trecho da dissertação de mestrado "Uma experiência com o Projeto Manhattan no Ensino Fundamental: interdisciplinaridade e ação em sala de aula" produzida por Rafaela Rejane Samagaia e defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, em 2003.

A pesquisa desenvolveu e testou um módulo didático de física moderna, voltado à sala de aula do ensino que tratou de energia, fissão nuclear, radiação, pesquisa e

o uso de armas químicas e biológicas a partir de um RPG (Roleplaying Game ou Jogo de Papéis).

Sua tarefa é ler o trecho compreendido entre as páginas 60 e 86, até o final do tópico 3.7 "A Destruição do Eixo e a Conclusão do Projeto Manhattan". Este trecho especifica alguns pontos tratados no vídeo.

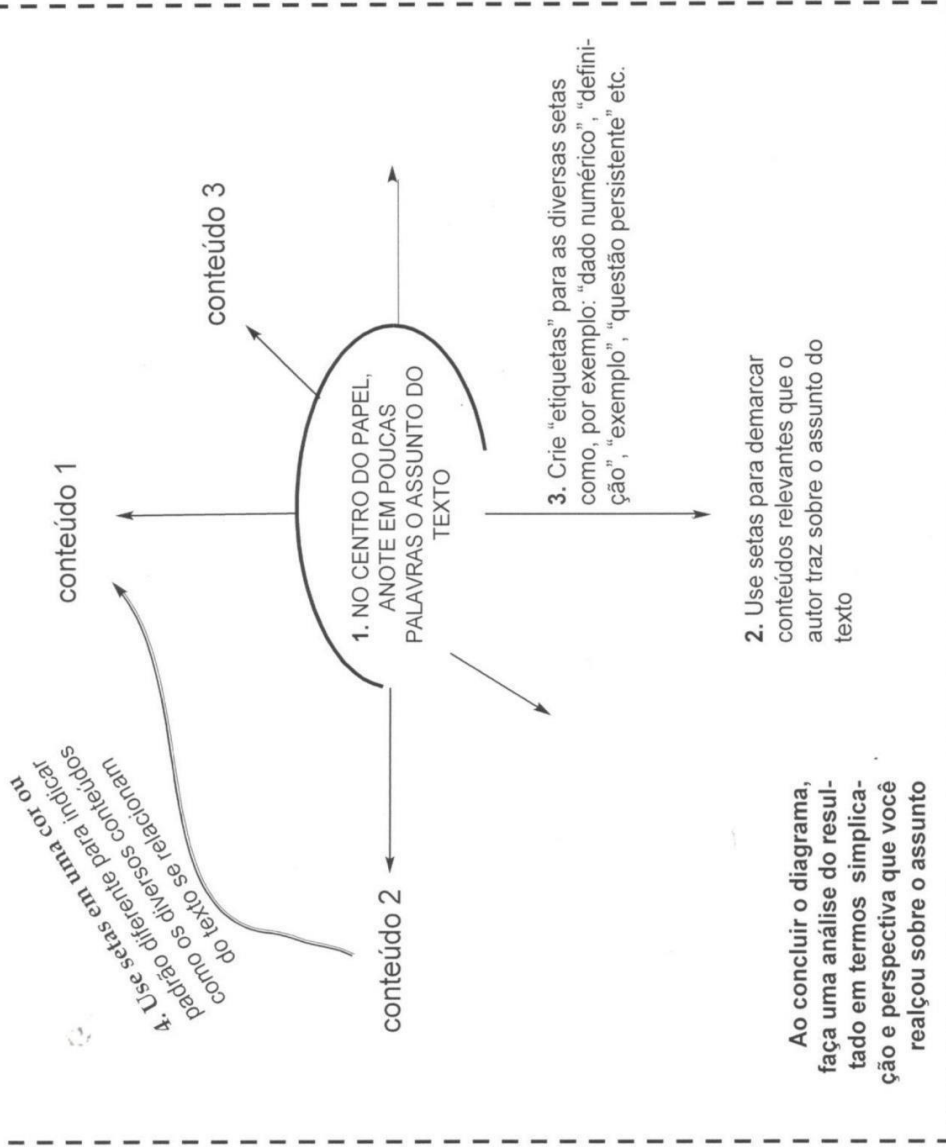
A medida em que lê o texto, organize um diagrama que ordene a sucessão de fatos na Alemanha, na França, na Inglaterra e nos Estados Unidos, ligando esses fatos aos seus principais personagens.

Esse diagrama irá ajudá-lo(a) a compreender o enigma proposto pela autora, já no início do capítulo: o que levou os Estados Unidos a investir o equivalente a 20 bilhões de dólares em uma pesquisa que despontava teoricamente, sem garantias de viabilidade? E por que bombardear o Japão, que já estava praticamente rendido? Considerando que Hitler e Mussolini já estavam mortos e o cenário apontava para a vitória absoluta dos Aliados sobre o Eixo, o que justificaria os bombardeios em Hiroshima e Nagasaki?

Ao concluir o seu diagrama, você terá o panorama de evidências que mostram como os avanços da ciência são moldados pelas disputas de poder.

h.Ficha de estudo do texto Projeto Manhattan

Como fazer o diagrama de um texto



Diagramas são representações visuais que nos ajudam a organizar a informação. Há uma diversidade de tipos, que vão desde os diagramas figurativos (que servem para representar as características essenciais de uma parte da realidade como, por exemplo, as partes do seu celular), passando pelos matemáticos (que, em geral, servem para comunicar relações matemáticas na forma de quantificações e comparações, como fazem aqueles gráficos de crescimento da inflação que vemos nos jornais e na TV), até os chamados “diagramas de relações internas”, que mais nos interessam neste momento. Diagramas de relações são não pictóricos (isso é, não contém figuras), e servem para representar qualidades estruturais de uma ideia, usando palavras, linhas, setas e caixas, que se organizam em um fluxo.

A maioria de nós tem facilidade para compreender um diagrama desse tipo, mas nem todos nós somos familiarizados com a arte de desenhá-los. Em geral, por pura falta de prática. Se essa é a sua primeira vez com diagramas, siga o passo-a-passo do quadro ao lado. Aos poucos, vá adquirindo um estilo próprio. Pratique com seriedade e, ao longo do curso, você vai ver como os diagramas são recursos realmente facilitadores da aprendizagem.

i. Questionário Teste seus conhecimentos



Teste seu conhecimento sobre radioatividade

O objetivo dessa atividade é permitir que você possa testar o que você aprendeu até o momento. O importante é responder esse questionário da forma mais completa que você conseguir. Assim eu poderei analisar suas respostas e orientá-lo para novos estudos ou aprofundamentos, se necessário.

*Obrigatório

O documentário que você assistiu nesta aula fala que algumas "partículas radioativas" são espalhadas após o acidente por efeito dos ventos. Eles citam o Césio e o Iodo radioativos como exemplo dessas partículas. Retomando o que foi discutido nas aulas até aqui, explique o que pode tornar esses átomos radioativos.

*

Os elementos radioativos emitem partículas "alfa" e "beta" e raios "gamma". Vamos retomar o que você aprendeu sobre essas emissões radioativas. Para isso apresente as características e efeitos da radiação "alfa" *

Ainda sobre as emissões radioativas, agora é a vez de falar sobre a radiação emitida na forma de partículas "beta". Escreva quais são as características e os efeitos dessa radiação.

Por fim vamos falar sobre a radiação "gamma", apresente suas características e efeitos, indicando claramente suas diferenças em relação às anteriores. *

Ao longo das nossas aulas falamos muito sobre os efeitos negativos dos elementos radioativos. Contudo atualmente também existem aplicações pacíficas e importantes em diferentes áreas, tais como: diagnósticos e tratamentos médicos, preservação de alimentos e esterilização de diferentes materiais. Pesquise e indique pelo menos duas aplicações pacíficas da radiatividade nos dias de hoje. *

Agora que você já conhece um pouco mais sobre a radioatividade, suas causas, efeitos e aplicações é hora de refletir sobre a energia nuclear, tema do documentário. Indique que você conhece sobre esse tema e o que você acha que precisaria conhecer para decidir sobre o uso ou não dessa forma de geração de energia. *

Nunca envie senhas em Formulários Google.

Powered by

Este formulário foi criado fora de seu domínio.
[Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)