



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA

MARÍLIA NASCIMENTO OLIVEIRA

FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS:
ELABORAÇÃO DE UM GUIA E A UTILIZAÇÃO NO PLANEJAMENTO
DAS AULAS DE FÍSICA

ARARANGUÁ

2019

MARÍLIA NASCIMENTO OLIVEIRA

**FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS:
ELABORAÇÃO DE UM GUIA E A UTILIZAÇÃO NO PLANEJAMENTO
DAS AULAS DE FÍSICA**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Zapp

Araranguá

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Oliveira, Marília Nascimento
Ferramentas tecnológicas educacionais : elaboração de um
guia e a utilização no planejamento das aulas de física /
Marília Nascimento Oliveira ; orientador, Eduardo Zapp,
2019.
144 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Física, Araranguá, 2019.

Inclui referências.

1. Ensino de Física. 2. Física no ensino médio. 3.
Tecnologia educacional. 4. Planejamento de aulas. I. Zapp,
Eduardo. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. III. Título.

Marília Nascimento Oliveira

Ferramentas tecnológicas educacionais: elaboração de um guia e a utilização no planejamento das aulas de física

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Dr. Eduardo Zapp
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Dra. Marcia Martins Szortyka
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Dr. Bernardo Walmott Borges
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Dr. Agenor Hentz da Silva Júnior
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Prof. Dra. Marcia Martins Szortyka
Coordenador(a) do Programa

Prof. Dr. Eduardo Zapp
Orientador

Araranguá, 13 de agosto de 2019

AGRADECIMENTOS

A minha mãe Eunice Alves Nascimento, pela preocupação com o meu desenvolvimento educacional, pelo apoio e paciência não só durante o mestrado, mas por toda minha vida.

A minha família por me acompanhar e incentivar nesse processo.

Ao meu orientador Dr. Eduardo Zapp, por toda contribuição, experiência, paciência, sabedoria e disponibilidade.

Aos professores do MNPEF – Mestrado Profissional em Ensino de Física de Araranguá.

Ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Araranguá, a Sociedade Brasileira de Física (SBF) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A todos os companheiros de classe, que me ajudaram em diversos momentos, especialmente Caroline, Cassiana e João.

Aos colegas de trabalho, alunos e coordenação do SESI/SENAI de Tubarão pelo suporte na construção desse projeto. Bem como a coordenação da FUCAP pelo apoio sanando dúvidas e compreensão nos momentos que precisei me afastar.

A todos que contribuíram direta, ou indiretamente, na minha formação pessoal e profissional.

Minha mais sincera gratidão.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta didática para o tema de física do ensino médio por meio de ferramentas tecnológicas educacionais. Trata-se de um estudo de metodologia qualitativa, investigativa e observativa a partir da percepção pessoal como docente em análise às dificuldades que os alunos do Ensino Médio do SENAI/Tubarão apresentam em sala de aula. A proposta do produto dessa dissertação é a elaboração de um guia e sua utilização no planejamento das aulas de física. As análises de resultados apresentam a descrição das atividades com aplicação de recursos tecnológicos nas aulas correspondentes ao 1º, 2º e 3º ano. As propostas do planejamento das aulas e do produto desenvolvidos visam facilitar o ensino da física e justificar o aprendizado dos alunos, fazendo com que percebam o significado do que estão estudando e a aplicação no cotidiano vivencial. Os resultados parciais de cada aula apontaram para a confirmação da importância da organização do ensino utilizando a sequência didática proposta; da mediação do professor em uma perspectiva sócio-histórica e dos subsídios oferecidos pelas TICs.

Palavras-chave: Física no ensino médio. Tecnologia educacional. Planejamento de aulas.

ABSTRACT

This work presents a didactic proposal, for the theme of High School Physics it is a study of educational technological tools. This is a study of qualitative, investigative and observational methodology based on personal perception as a teacher in the analysis of the difficulties that the SENAI/Tubarão high school students present in the classroom. The proposal of the product of this dissertation is the elaboration of a guide and its use in the planning of the physics classes. The analysis of results presents the description of activities with application of technological resources in the classes corresponding to the 1st, 2nd and 3rd year. The proposed class planning and product development aims to facilitate the teaching of physics and justify students' learning, making them understand the meaning of what they are studying and the application in everyday life. The partial results of each class pointed to the confirmation of the importance of the teaching organization using the proposed didactic sequence; the mediation of the teacher in a socio-historical perspective and the subsidies offered by the ICTs.

Keywords: Physics in high school. Educational technology. Class planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema A e B estão em equilíbrio térmico com C.....	39
Figura 2: Sistema A e B estão em equilíbrio térmico entre si.....	40
Figura 3: Termômetro de mercúrio	41
Figura 4: Esquema anatomia olho humano	44
Figura 5: Olho com miopia e sua lente corretora	46
Figura 6: Olho com hipermetropia e sua lente corretora.....	46
Figura 7: Olho normal e com presbiopia.....	47
Figura 8: Olho com astigmatismo	48
Figura 9: Imagem usada para teste de daltonismo.....	49
Figura 10: Olho normal e com catarata.....	50
Figura 11: Olho normal e com estrabismo	51
Figura 12: Ferramentas tecnológicas educacionais	59
Figura 13: Alunos jogando Kahoot!	77
Figura 14: Alunos utilizando o Google Apresentação	78
Figura 15: Aluno montando seu mapa mental	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quadro geral das unidades e medidas	37
Quadro 2: Escalas segundo seus físicos mentores	42
Quadro 3: Organização das etapas dos três momentos pedagógicos no estudo das unidades de medida	68
Quadro 4: Organização das etapas dos três momentos pedagógicos no estudo da termometria	70
Quadro 5: Organização das etapas dos três momentos pedagógicos no estudo das ametropias da visão.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Algumas unidades de base do SI	37
Tabela 2: Escala termométrica, ponto de fusão e ponto de ebulição.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ampere	-	A
Aplicação do conhecimento	-	AC
Associação Brasileira de Normas Técnicas	-	ABNT
Candela	-	cd
Celsius	-	°C
Fahrenheit	-	°F
Hora	-	h
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	-	IBGE
Instituto Nacional de Metrologia	-	INMETRO
Instituto Nacional Educação e Pesquisa	-	INEP
Kelvin	-	K
Metro	-	m
Miligrama	-	mg
Ministério da Educação e Cultura	-	MEC
Minuto	-	min
Moléculas.	-	Mol
Momentos pedagógicos	-	MP
Organização do conhecimento	-	OC
Parâmetros Curriculares Nacionais	-	PCN
Problematização inicial	-	PI
Ponto próximo	-	PP
Ponto remoto	-	PR
Quilograma	-	kg
Quilômetro	-	km
Sistema Internacional	-	SI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	-	SENAI
Santa Catarina	-	SC
Segundo	-	s
Tecnologias da Informação e Comunicação	-	TICs

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS	18
1.1.1 Objetivos geral	18
1.1.2 Objetivos específicos	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 APORTES CIENTÍFICOS EM RELAÇÃO AO TEMA	19
2.1.1 Ferramentas de <i>gamificação</i>	19
2.1.2 Ferramentas de apresentação	22
2.1.3 Ferramenta de mapeamento mental	24
2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	25
2.3 DIDÁTICA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS	27
2.3.1 Problematização inicial	28
2.3.2 Organização do conhecimento	29
2.3.3 Aplicação do conhecimento	30
2.4 ENSINO POR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	31
3 CONHECIMENTO DA FÍSICA E SUA INFLUÊNCIA NO COTIDIANO	34
3.1 CONCEITO FÍSICO: UNIDADES DE MEDIDA	35
3.1.1 Grandezas e unidades fundamentais do Sistema Internacional (SI)	36
3.1.2 Mudanças de unidades	38
3.2 CONCEITOS FÍSICOS: TEMPERATURA E CALOR	38
3.2.1 Equilíbrio térmico	39
3.2.2 Termômetros	40
3.2.3 Escalas termométricas	42
3.2.4 Conversão entre escalas termométricas	42
3.3 CONCEITOS FÍSICOS: ÓPTICA DA VISÃO	43
3.3.1 Problemas de visão	45
3.3.1.1 Miopia	45
3.3.1.2 Hipermetropia	46
3.3.1.3 Presbiopia	47
3.3.1.4 Astigmatismo	48
3.3.1.5 Daltonismo	48

3.3.1.6 Catarata.....	50
3.3.1.7 Estrabismo	50
3.4 A FÍSICA E OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN)	52
3.5 DIFICULDADES DE ENSINAR FÍSICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO ..	53
3.6 BENEFÍCIOS DE SE APRENDER FÍSICA	55
4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL	57
4.1 MOTIVAÇÃO.....	58
4.1.1 Ferramenta e recursos.....	59
4.1.2 Organização do produto	60
4.2 FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS	60
5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	63
5.1 ESTRATÉGIA DIDÁTICA	65
5.2 CONFEÇÃO DOS PLANOS DE AULAS.....	66
5.2.1 Planejamento: Aula 01	67
5.2.2 Planejamento: Aula 02	69
5.2.3 Planejamento: Aula 03	71
6 RELATOS E DISCUSSÕES.....	74
6.1 DIFICULDADES DOCENTES	74
6.2. VISÃO DO DOCENTE.....	74
6.2.1 Recursos tecnológicos	76
6.2.1.1 Kahoot! e Plickers	76
6.2.1.2 Google Apresentações e Padlet	77
6.2.1.3 MindMeister	78
6.3 IMPORTÂNCIA DA FÍSICA E DA TECNOLOGIA NO COTIDIANO GLOBAL....	79
6.4. TRABALHO DOCENTE SOB UMA NOVA PERSPECTIVA	80
6.5. REFLEXÃO DOCENTE SOBRE AS ESTRATÉGIAS EMPREGADAS.....	82
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
BIBLIOGRAFIA	86
APÊNDICE A	95

1 INTRODUÇÃO

Com o advento das tecnologias digitais surgiram os denominados nativos digitais, ou seja, crianças que nasceram e cresceram conectadas. São pessoas (alunos) que recebem informações rapidamente, preferem imagens a texto, multitarefados e que processam informações recebidas de forma diferente da maneira tradicionalmente usada (MATTAR 2010).

Os estudantes presentes em nossas salas de aula não são mais os mesmos para os quais os mecanismos didáticos educacionais foram planejados, portanto várias escolas estão ensinando habilidades que eram essenciais no passado, mas que se tornaram obsoletas na realidade atual.

Não cabe aqui dar uma fórmula que resolva todas as situações, mesmo porque os cenários são heterogêneos e variados. Essa dissertação, bem como o produto educacional, **GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS** pretende apontar caminhos que permitam, ao professor, ter acesso a subsídios para aprimorar o planejamento e a execução das aulas, sejam elas de física ou de outras disciplinas.

É fundamental que cada docente adapte as sugestões para sua realidade educacional, traçando seu próprio caminho, a sua própria forma de trabalhar, que lhe permita sentir-se bem, relacionar-se confortavelmente com o aluno e cooperando para que este aprenda mais e melhor. Portanto, é prioridade usar a tecnologia a favor de um ensino mais dinâmico, amplo e global, não perdendo de vista que os recursos tecnológicos devam ter um uso adequado e significativo, bastando para isso que os professores tenham capacitação suficiente para gerir suas aulas com habilidades para usar devidamente e usufruir dos recursos de forma atitudinal que complemente e integrem os conteúdos disciplinares aos recursos tecnológicos.

A inovação deve permear o trabalho do docente de modo que haja rompimento do ensino tradicional, para que os alunos sejam estimulados a assumir uma atitude dinâmica frente ao seu processo de aprendizagem, bem como à avaliação das capacidades que deverá ser potencializada para que se possam superar os problemas e os empecilhos que surgirão em todos os campos (pessoal, social e profissional) não apenas estão sujeitas a uma análise prospectiva, como principalmente à consideração do papel que deverão ter na sociedade como ferramentas para estimular a criatividade, sendo possível possibilitar que os alunos criem cenários, jogos, atividades ou programas para ilustrar o conhecimento que já

construíram sobre determinados assuntos intrínsecos à vida e sociedade. É prioridade usar a tecnologia a favor de um ensino mais dinâmico, amplo e global, não perdendo de vista que os recursos tecnológicos devam ter um uso adequado e significativo, bastando para isso que os professores tenham capacitação suficiente para gerir suas aulas com habilidades para usar devidamente e usufruir dos recursos de forma atitudinal que complemente e integrem os conteúdos disciplinares aos recursos tecnológicos.

Entre as razões que levaram a escolha do tema deste projeto está o fato da percepção de que as metodologias de ensino têm a mesma importância que os conteúdos ministrados em sala de aula. A abordagem usando ferramentas digitais vem ao encontro dos anseios dos estudantes por aulas dinâmicas e engajadas com sua realidade.

Diariamente os discentes carregam consigo sua bagagem de vida, seus problemas, dificuldades, facilidades e carências pessoais, tudo isso acaba fazendo parte do cotidiano escolar, e, conseqüentemente afetando sua aprendizagem.

O problema gerador do produto educacional foi a dificuldade da maioria dos professores em produzir aulas com a utilização de recursos tecnológicos; o GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS se apresenta como um caminho facilitador que permite ao docente, de forma simples e clara, ter acesso a informações detalhadas de uso sobre diversos aplicativos digitais.

Não é suficiente saber ou dominar uma técnica, nem é suficiente sua compreensão e sua funcionalidade, é necessário que o que se aprende sirva para poder agir de forma eficiente e determinada diante de uma situação real (ZABALA, 2010. p. 63).

O objetivo do produto educacional e dessa dissertação é o de colaborar com o professor na produção de aulas que gerem aprendizagem de maneira significativa produzindo mudanças na postura e aprendizagem dos alunos.

Ainda se ensinam ‘verdades’, respostas ‘certas’, entidades isoladas, causas simples e identificáveis, estados e ‘coisas’ fixos, diferenças somente dicotômicas. E ainda se ‘transmite’ o conhecimento, desestimulando o questionamento. O discurso educacional pode ser outro, mas a prática educativa continua a não fomentar o ‘aprender a aprender’ que permitirá à pessoa lidar frutiferamente com a mudança, e sobreviver (MOREIRA, 2000. p.8).

De toda variedade de atributos procedimentais usados para produzir as aulas, tais como textos, leituras e estatísticas, foram substituídas, de forma diversificada e atitudinal. Todos os procedimentos podem ser conferidos nos recursos utilizados por meios de expressões contemporâneas que marcam a realidade em que se vive atual e pontualmente e como se ensina por meio de recursos tecnológicos, virtuais, *gamificação*, e através de um

mundo de conhecimentos infinitamente indescritíveis, mas contribuidor para o intelecto e formação do indivíduo.

Por fim, a dissertação tem o foco voltado para a elaboração de um guia e também na utilização no planejamento das aulas de física. Como proposta do planejamento das aulas e do produto desenvolvido, espera-se contribuir com ensino da física e a argumentação para o eficiente aprendizado dos alunos, aproximando-os do significado dos conteúdos de física a eles ensinados, e a utilização do aprendizado aplicado no cotidiano vivencial.

A preocupação maior é colaborar para o desenvolvimento dos alunos e a otimização das aulas; assim sendo, a proposta se dá a partir da visão da professora atuante em sala de aula ministrando a disciplina de física no ensino médio no SENAI/Tubarão. E com a atribuição das ferramentas tecnológicas, proporcionar uma nova perspectiva dos subsídios oferecidos pelas tecnologias da informação e comunicação (TIC's), por meio de um guia que irá ajudar aos professores no planejamento das aulas.

Para melhor leitura deste trabalho, a introdução nos permite conhecer o tema e sua relevância, a problemática, o método escolhido para fundamentar sobre as ferramentas tecnológicas educacionais: elaboração de um guia e a utilização no planejamento das aulas de física discutido o qual foi revisão bibliográfica, qualitativa. bem como cada um de seus objetivos.

O capítulo dois trata dos aportes científicos em relação ao tema, ferramentas de *gamificação*, ferramentas de apresentação, e ferramentas de mapeamento mental, a abordagem sobre a aprendizagem significativa também foi mencionada, assim como a didática dos três momentos pedagógicos e completando esse capítulo uma descrição sobre o ensino por habilidades e competências.

O capítulo três, aborda os conhecimentos da física, sua influência na realidade do cotidiano, ressaltando sua relação com parâmetros curriculares nacionais (PCN) , além disso fala sobre as dificuldades de ensinar física para alunos do ensino médio sem deixar de mencionar também sobre os benefícios de se aprender essa disciplina.

O capítulo quatro apresenta o desenvolvimento do produto educacional, nesta parte foi descrita a motivação de criar o produto e como ele foi organizado. No capítulo cinco, deu-se explicitamente à sequência didática, no que apresentou a estratégia didática e a confecção dos planos de aulas, juntamente com o planejamento de três aulas para cada abordagem: o primeiro planejamento foi sobre grandezas e unidades de medidas; o segundo tratou sobre o

conteúdo de temperatura, calor, termômetros, medidas de temperaturas e escalas termométricas, e o terceiro plano de aulas abordou assuntos de óptica aplicados à visão e suas ametropias.

No capítulo seis foi descrito os relatos e discussões, onde podemos verificar questões pertinentes as dificuldades e a visão do docente frente aos recursos tecnológicos, bem como a importância da física e da tecnologia no cotidiano global.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar ao olhar do professor as dificuldades e as contribuições que as ferramentas tecnológicas educacionais oferecem como recurso didático para a disciplina de Física nas aulas do Ensino Médio no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) de Tubarão - SC.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estimular a criatividade inserindo às aulas recursos de apresentação e mapeamento mental.
- Elaborar um guia para auxiliar o professor na utilização de ferramentas tecnológicas voltadas para o ensino.
- Sugerir processos facilitadores por meio de recursos tecnológicos e *gamificação* às aulas de física, difundindo como proposta pedagógica.
- Discutir conteúdos pragmáticos da disciplina de física aplicados a tecnologia no cotidiano global.
- Auxiliar no planejamento das aulas de física com a utilização de ferramentas educacionais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo busca-se apresentar os fundamentos teóricos que permitam trabalhar as atividades propostas com os alunos conciliando a temática, a prática didática e a experiência do professor. Sempre estabelecendo ligação entre ensino de física e tecnologia por meio da educação. Para tanto, o GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS foi confeccionado com base em recursos de gamificação, apresentação audiovisual e mapeamento mental, os planos de aula da disciplina de Física que foram expostos, são fundamentados na metodologia dos três momentos pedagógicos e no ensino por habilidades e competências.

2.1 APORTES CIENTÍFICOS EM RELAÇÃO AO TEMA

2.1.1 Ferramentas de *gamificação*

Gamificação é um termo relativamente moderno, mas a concepção de utilizar o raciocínio e as regras dos jogos na educação seja para ensinar conteúdos de física, ou Matemática ou de outras disciplinas, não é algo novo (ZICHERMANN e CUNNINGHAM 2011). O princípio fundamental dessa estratégia de ensinar é empregar a dinâmica utilizada nos jogos em práticas fora dos cenários comuns (SALEN e ZIMMERMAN, 2012, McGONIGAL, 2011).

Segundo Kapp (2012) a gamificação é o uso do pensamento dos games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas, possibilitando então a criação de ambientes de aprendizagem mais atraentes.

Esses ambientes de aprendizagens se mostram mais atrativos, pois seriam mediados pelos desafios, pelos estímulos visuais e desafiadores gerando o gosto e o entusiasmo pela realização das atividades, pois elas poderiam ser fonte de diversão e porque não dizer, recreação, paralelamente ao processo de aprendizagem (ALVES, MINHO e DINIZ, 2014).

Para Figueiredo, Paz e Junqueira (2015) essa mesma lógica é observada, e nos fazem perceber que atualmente esse raciocínio ou a dinâmica dos jogos tem avançado além de seu uso habitual - diversão/recreação virtual - e vem adentrando novos campos, dentre eles o campo da educação, a partir das práticas pedagógicas e educacionais dos professores e das instituições de ensino.

As instituições de ensino desempenham papel central e primordial nesse processo, pois são elas que estão abrindo as portas para a gamificação, procurando estudar as vantagens e os benefícios que os jogos podem gerar como mecanismo de apoio para a aprendizagem (KIRRIEMUIR e MCFARLANE, 2004).

Para a geração denominada de nativos digitais, interagir com computadores e outras tecnologias são algo inerente às ações desse grupo, e parte natural da vida. A relação desses seres com a tecnologia, como por exemplo, a internet, caracteriza uma relação de íntima dependência, pois cresceram e se desenvolveram acostumados com esses equipamentos em seu cotidiano. Portanto, métodos de ensino que utilizam de recursos digitais são atrativos (PRENSKY, 2000); em contrapartida o modelo tradicional de ensino acaba desmotivando esse aluno (LEE e DOH, 2012).

Habitualmente, métodos lúdicos de aprendizagem são amplamente usados no ensino fundamental e contribuem para um maior envolvimento emocional dos participantes, porém, à medida que esse aluno avança em seus estudos, acaba perdendo tanto no aspecto emocional como no lúdico, fato esse que culmina na diminuição do interesse pelo ato de aprender, provocado pela falta de motivação (LEE e DOH, 2012).

A gamificação representa um recurso didático com elevado potencial de inserção e sucesso, a ser utilizado por professores para tornarem suas aulas mais atrativas, motivadoras e que beneficiem o processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Prensky (2000) os meios digitais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade. É natural que adentre no ambiente escolar gerando mudanças nos processos tradicionais, permitindo que as novas tecnologias estimulem aprendizagens como o uso da tecnologia, como o computador, internet, games, celular e outros.

A ausência de envolvimento, ânimo e motivação do aluno influencia profundamente o aprendizado, e a percepção ou o entendimento do conteúdo estudado em sala (MORAES e VARELA, 2007). A dinâmica dos jogos e suas características como competição, desafios, premiação/recompensa e raciocínio lógico acabam incentivando o aluno a realizar tarefas, exercícios, e outras ações (SALEN e ZIMMERMAN, 2012). Assim a gamificação oportuniza a resolução de alguns problemas do cotidiano escolar de maneira envolvente, comprometida, empreendedora e transformadora.

Savi e Ulbricht (2008) falam que as vantagens, competências e possibilidades desse tipo de recursos tecnológicos são múltiplos e variados, sendo continuamente examinadas,

analisadas e avaliadas por pesquisadores e educadores de modo que sejam aceitos e utilizados pelos professores como um recurso didático.

Obviamente, para que os jogos possam ser usados nos processos educativos eles devem possuir características ligadas à aprendizagem, ou seja, devem possuir claramente objetivos pedagógicos e o seu emprego deve estar inserido em um contexto e em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo, através da interação, da motivação e da descoberta, facilitando a aprendizagem de conteúdos (PRIETO, *et al.*; 2005).

A gamificação atua positivamente tanto para o aluno quanto para o professor, para o estudante promove o comprometimento na resolução de atividades e/ou ações permitindo que estas tenham significado, ou seja, trazendo sentido, objetivo e logicidade para o que esse aluno aprende em sala de aula, o que lhe dará a motivação para continuar estudando. Para o docente, o uso desses recursos, proporcionará a produção de estratégias de ensino motivadoras e em sintonia com as necessidades e interesses dos alunos, permitindo que o próprio professor entre em contato com as linguagens, o raciocínio e as regras dos games para produção de espaços de aprendizagem ricos em estímulos aprazíveis (SAVI e ULBRICHT, 2008).

Nesse contexto, Fardo (2013) nos chama atenção para o desafio que é qualificar professores a lidar com esse novo universo cultural, carregado de tecnologias e recursos educacionais. Além disso, há a necessidade dos docentes em conhecer a linguagem e utilizá-la nos ambientes de aprendizagem pelos quais são responsáveis; assim o aluno deixa de ser um agente passivo em sala de aula e se torna um agente ativo no processo de aprendizado.

A gamificação não deve ser concebida como uma solução universal para todos os problemas oriundos do campo educacional. Esse processo trata-se de uma mudança gradual nos métodos tradicionais de ensino e, como tal, necessitará de ajustes na parte física das instituições de ensino, treinamento e formação continuada para os professores estarem sempre atualizados de forma que possam desenvolver práticas pedagógicas que venham ao encontro às demandas dos alunos, e que ao mesmo tempo em que ensinem, sejam inovadoras, dinâmicas, desafiadoras e divertidas (ALVES, MINHO e DINIZ, 2014).

Quando a função social que se atribui ao ensino é a formação integral da pessoa, e a concepção sobre os processos de ensino e a atenção à diversidade, pode-se ver que os

resultados do modelo teórico não podem ser tão uniformes como modelo tradicional. É necessário aderir às tendências sociais e educacionais para ensinar para o futuro.

2.1.2 Ferramentas de apresentação

O conceito da ferramenta ‘recurso’ pode ser de certa forma entendido como ‘construtivista’ ao ser manipulado permite a construção e reconstrução do conhecimento, tornando a aprendizagem uma descoberta. Assim, segundo Zabala (1998. p.76):

Estabelece relações não arbitrárias entre o que já fazia parte da estrutura cognitiva do aluno e o que lhe foi ensinado. Na medida em que podem se estabelecer estas relações, quer dizer, quando a distância entre o que se sabe e o que se tem que aprender é adequado, quando o novo conteúdo tem uma estrutura que o permite, e quando o aluno tem certa disposição para chegar ao fundo, para relacionar e tirar conclusões(ZABALA, 1998. p. 76).

A tendência da educação hoje é exigir maior autonomia e independência de nossos alunos, valorizando-os pela iniciativa e compromisso. Essas habilidades não são exclusivas desta escola contemporânea, mas a tecnologia facilita este processo.

Como descrito por Alves, Antoniutti e Fontoura (2008) a descoberta, no decorrer do tempo, de diversas formas de comunicação e disseminação do conhecimento foi uma das maiores realizações dos seres humanos. A comunicação é um processo que envolve reciprocidade entre os interlocutores implicando na construção bilateral de significado e está literalmente e intimamente vinculada a evolução histórica do ser humano e sua necessidade perene de propagar e difundir os saberes adquiridos ao longo dos séculos.

Atualmente vivemos num contexto de frenéticas mudanças causadas tanto pelo avanço do mundo científico e tecnológico, como também das modificações que sofreram os setores sociais e econômicos. Essas alterações transformaram radicalmente a maneira que nos comunicamos, as formas como as pessoas se relacionam tanto entre elas como também com o mundo ao nosso redor. Nesse cenário de globalização o dia a dia é envolvido e impregnado de novas mídias e tecnologias que acabam apressando e enraizando todas essas mudanças (BASTOS, *et al.*, 2008).

Alves, Antoniutti e Fontoura (2008) afirmam que vivemos numa época na qual o audiovisual é o modo de expressão predominante, está presente em tudo: na mídia, na arte, na ciência, na tecnologia e principalmente na forma de nos comunicarmos. Os autores nos fazem perceber ainda que na maior parte das salas de aula existem diversos tipos de recursos

visuais que são usados por professores em atividades variadas conforme os objetivos do docente.

Do ponto de vista de Machado (2017), ao admitirmos que na era digital, na qual nos encontramos, vários hábitos foram alterados, entre eles o modo de trabalho do professor e a forma de aprender do aluno, precisamos entender que a utilização das tecnologias de informação e comunicação serão empregadas como ferramentas para elaboração de novos processos metodológicos. Nesse cenário o professor deverá além de aprender, assimilar e analisar essas mídias de forma que seja um caminho a facilitar o processo de aprendizagem dos estudantes. Quando trabalhamos com as tecnologias educacionais faz-se necessário elaborar previamente um planejamento rigoroso, não somente uma estrutura ordenada de conteúdos a serem trabalhados, mas sim de organizar de forma conectada os objetivos, metodologias, e conceitos a ser estudados e a fundamentação teórica que servirão de guia e parâmetro para a escolha da tecnologia educacional que melhor se enquadra na atividade selecionada pelo docente; cada aula é única e deve ser preparada sempre voltada a amarrar teoria com prática escolhendo o melhor recurso didático que se adapte ao objetivo do professor (MACHADO 2017).

Machado (2017) comenta que recursos visuais são singulares, ou seja, são únicos, individuais e, como tal, cada um colabora de forma diferente e relevante no processo de aprendizagem significativa do aluno. Cabe ao professor estudar todas as mídias e decidir qual meio escolherá para trabalhar determinada atividade, visto que todos apresentam benefícios e deficiências, portanto, precisará estar constantemente analisando, ponderando, expandindo, avaliando e ajustando os recursos conforme sua utilização em sala de aula, assim sendo:

...é urgente que os professores assumam o seu papel na preparação das novas gerações desta sociedade do conhecimento. As relações cooperativas que se desenvolvem nas atividades coletivas devem ter destaque no planejamento pedagógico. O papel dos professores será o de traçar o cenário onde as interações irão ocorrer, cenários que potencializem a aprendizagem, a convivência, o respeito mútuo etc. A experiência e capacidade crítica dos professores são os principais recursos que as novas gerações necessitam para aprender a conviver nesta nova realidade dando valor à cooperação e à solidariedade (RAMOS, FIORENTINI e ARRIADA, 2009).

As utilizações de recursos tecnológicos devem considerar o contexto educativo na totalidade, não somente a mudança proporcionada na sala de aula, ou na maneira como o professor ensina, mas considerar o ensino de forma totalizada uma vez que os recursos permitem acesso global e ilimitado ao conhecimento, abrangendo as variedades múltiplas de

saberes e áreas de conhecimentos. As novas tecnologias se apresentam por meio de smartphones, tablets, notebooks, data show, aplicativos, etc, e propiciam ao professor novas práticas pedagógicas gerando possibilidades de interação e abrangência do conhecimento. Tais tecnologias permitem mudanças na metodologia e na dinâmica adotada em sala de aula, uma vez que, a serviço do professor como instrumentos complementares que interagem com o ensino didático curricular, dão margem para que o docente possa criar a partir dos recursos que possui, e consiga empregá-los à sua disciplina. Esse estudo, então, corrobora as convicções de Zabala (1998) e tem o intuito de enfatizar ideias centrais para discutir o uso das novas tecnologias de ensino.

2.1.3 Ferramenta de mapeamento mental

Outra ferramenta utilizada para exposição de conteúdo é o Mapa Mental, Mapa da Mente ou ainda *Mindmaps* são esquemas estruturados por Tony Buzan que permitem arranjar e sistematizar ideias de forma que fiquem mais compreensíveis e nítidas tanto para quem está construindo quanto para qualquer leitor (MARQUES, 2008).

Fenner (2017) nos explica que os mapas mentais surgiram no período de 1970 quando Buzan procurou apresentar, através de uma conexão não linear de dados, um mecanismo que descomplicasse e colaborasse na aquisição do conhecimento, no estudo, na atenção e na fixação do aprendizado. As análises de Buzan - que lhe permitiram a criação dos mapas mentais se basearam em estudos feitos em um grupo de alunos que estavam obtendo resultados positivos em seu aprendizado.

Após detalhada investigação Buzan percebeu que esses alunos registravam as informações mais importantes de modo fácil, claro, acessível e reduzido. Utilizavam técnicas como cores, desenhos, figuras, e davam ênfase às palavras chaves daquilo que estavam estudando, Buzan então concluiu que esse recurso usado pelos alunos deixava os conteúdos estudados mais claro, entendível e interessante, fomentando assim a metodologia dos mapas mentais (FENNER, 2017).

De acordo com Fenner (2017) os *Mindmaps* incentivam nosso cérebro a trabalhar de forma mais eficaz e acelerado, ajudando a ordenar melhor o raciocínio, atenção e memorização. Permitem uma melhor organização dos conteúdos que estão sendo estudados, seja na anotação de dados, na disposição ou ordem dos conceitos estudados, no entendimento

e na leitura. Nas disciplinas de física é relevante o uso de mapas mentais para o processo de aprendizagem, seja para os professores ou para os alunos. Conteúdos considerados difíceis e complexos podem ser transformados em materiais mais simples, compreensíveis e descomplicados, quando representados no formato de mapas da mente.

Marques (2008) destaca a transformação dos Mapas Mentais em recursos inovadores e modernos que podem ser trabalhados de diversas formas, como entre professores e alunos em seu cotidiano escolar, permitindo a conquista de resultados bem mais positivos em suas incumbências.

Buzan (2009) afirma que não sendo no formato de texto linear, os mapas mentais têm a versatilidade de organizar conteúdos e, principalmente, de mostrar as relações que eles mantêm entre si, o que gera, conseqüentemente, uma melhor aprendizagem. Fazendo com que os alunos não fiquem atulhados de registros e notas volumosas, pois esse recurso engloba somente os conteúdos e pontos considerados essenciais para a aprendizagem, o que permite ao discente recordar prontamente os assuntos significativos.

2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Os estudantes constroem seus conhecimentos partindo de uma interação articulada entre o que conhecem e a nova informação a absorver. Esse tipo de estrutura cognitiva acontece por toda a vida da pessoa, por meio de eventos únicos para cada indivíduo, configurando assim um processo idiossincrático (TAVARES, 2004).

De acordo com Moreira e Masini (2001):

Cognição é o processo através do qual o mundo de significados tem origem. A medida que o ser se situa no mundo, estabelece relações de significação, isto é, atribui significados á realidade em que se encontra. Esses significados não são entidades estáticas, mas pontos de partida para a atribuição de outros significados. Tem origem então, a estrutura cognitiva (os primeiros significados), construindo-se nos “pontos básicos de ancoragem” dos quais derivam outros significados (MOREIRA E MASINI, 2001, p. 13).

David Ausubel (1980, 2003) propôs na década de 60 sua teoria da aprendizagem significativa. Processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante preexistente na estrutura cognitiva da pessoa – chamado de conceito subsunçor.

Moreira e Masini (2001) acreditam que a aprendizagem significativa acontece quando o material novo, ideias, e informações a exibem uma disposição lógica que interatua com conceitos pertinentes disponíveis na estrutura cognitiva do aluno.

Pelizzari (*et al*, 2002.) afirma que:

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio (PELIZZARI, *et al*, 2002. p. 38).

Para Moreira (2017) uma das principais condições para o acontecimento da aprendizagem significativa é que o aprendiz exprima uma disposição para relacionar de modo não arbitrário o novo conhecimento à sua estrutura cognitiva. É necessário portanto que o aluno possua uma atitude proativa para que possa formar uma ponte entre o que ele já sabe e o que pretende saber – chamado de organizador prévio.

Tavares (2004) diz que o organizador prévio é “construído com um elevado grau de abstração e inclusividade, de modo a poder se apoiar nos pilares fundamentais da estrutura cognitiva do aprendente”. Do outro lado existe a aprendizagem mecânica que Ausubel define como sendo a aprendizagem de novas informações com insuficiente interação com os conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem agregar-se a conceitos subsunçores específicos (MOREIRA, 2017).

De acordo com Moreira e Masini (2001)

A aprendizagem mecânica é sempre necessária quando um indivíduo adquire informações numa área de conhecimento nova para ele. Isto é, a aprendizagem mecânica ocorre até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados (MOREIRA E MASINI, 2001, p. 19)

Moreira (2017) afirma que o papel do docente no auxílio da aprendizagem significativa requer quatro tarefas principais:

Identificar a estrutura conceitual e proposicional da matéria de ensino, isto é, identificar os conceitos e princípios unificadores, inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras, e organizá-los hierarquicamente de modo que, progressivamente, abranjam os menos inclusivos até chegar aos exemplos e dados específicos. 2. Identificar quais os subsunções (conceitos, proposições, ideias, claras, precisas, estáveis) relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, que o aluno deveria ter em sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente este conteúdo. 3. Diagnosticar aquilo que o aluno já sabe; determinar, dentre os subsunções especificamente relevantes (previamente identificados ao “mapear” e organizar a matéria de ensino), quais os que estão

disponíveis na estrutura cognitiva do aluno. 4. Ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira significativa. A tarefa do professor aqui é a de auxiliar o aluno a assimilar a estrutura da matéria de ensino e organizar sua própria estrutura cognitiva nessa área de conhecimentos, por meio da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis (MOREIRA, 2017, p. 171).

Em diversos momentos a Física é ensinada somente utilizando formulas que por sua vez descrevem determinados fenômenos, não se questiona a origem, não informamos que são uma representação de modelos criados para o entendimento de determinado fenômeno (TAVARES, 2004). A intervenção educativa necessita de uma mudança substancial para que contenha não somente o “saber”, mas o “saber fazer”.

2.3 DIDÁTICA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Os professores que trabalham com disciplinas de física nas escolas gastam um tempo significativo na preparação do planejamento, e sua respectiva consumação nas aulas. É unânime entre eles, não importa se for ao ensino médio ou ao superior, a relevância que as atividades de resolução de problemas refletem no processo de aprendizagem, Bachelard (1977, p. 1) afirma que:

Antes de tudo, é preciso saber formular problemas. E seja o que for que digam, na vida científica, os problemas não se apresentam por si mesmos. [...] Para um espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma questão. Se não houve questão, não pode haver conhecimento científico. Nada ocorre por si mesmo. Nada é dado. Tudo é construído (BACHELARD, 1977. p. 1).

É claro que nesse contexto destaca-se a importância da formação do professor, tanto a acadêmica como continuada. Ao trabalharmos questões vinculadas às relações entre Ciência - Tecnologia - Sociedade, fica claro que há necessidade do docente, como responsável pelo ensino de física, ter engajamento quando estiver trabalhando com os tópicos e demandas relacionadas à tecnologias. Nesse momento o guia de ferramentas vem ajudar o professor a preparar aulas que atendam às atuais demandas educacionais (DELIZOICOV, 2009).

Segundo Muenchen e Delizoicov (2012), a dinâmica conhecida como 3 Momentos Pedagógicos (3MP), passou a se difundir no final da década de 80, especialmente pela distribuição dos livros “Metodologia do Ensino de Ciências” (DELIZOICOV e ANGOTTI,

1992) e “Física” (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990) nas escolas públicas de nível médio do Brasil, por meio de um programa do INEP/MEC.

Os propositores dos três momentos pedagógicos ofereceram um método com base em dinâmicas com a intenção de alcançar maior amplitude na eleição de temas socialmente relevantes, assim como a tecnologia é condescendente para a educação na aprendizagem dos alunos (MUENCHEN, 2010).

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) os “momentos pedagógicos” podem ser descritos como:

1) Problematização inicial (PI), onde são apresentadas aos alunos situações reais que os mesmos conheçam e presenciem e que estão envolvidas nos temas;

2) Organização do conhecimento (OC), em que sob a orientação do professor, os conhecimentos relacionados ao tema são estudados; e,

3) Aplicação do conhecimento (AC), em que são abordados de forma sistemática o conhecimento que vem sendo incorporado nas etapas anteriores, de forma a analisar e interpretar a situação inicial e outras situações compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Os três momentos pedagógicos - problematização inicial, organização do conhecimento, e aplicação do conhecimento - estão sendo utilizadas e incorporadas em diversas propostas e projetos de ensino, contribuindo para a criatividade dos alunos e estimulando o desenvolvimento por meio de novas propostas. Nessa interação serão consideradas as distintas práticas tecnológicas e as implicações dessas para a construção do conhecimento (MUENCHEN e DELIZOICOV, 2014).

2.3.1 Problematização inicial

Todo aluno possui certo conhecimento impregnado pelo senso comum, são concepções que ele já tem noção, resultado de aprendizagens anteriores. É preciso então a intervenção do professor para que essas concepções espontâneas de senso comum sejam modificadas de forma que se aproximem cada vez mais do conhecimento científico (ZYLBERSZTAJN, 1983).

E é exatamente a ruptura do senso comum e do conhecimento científico da problematização inicial que irá aguçar o interesse e a atuação dos estudantes em sala de aula, proporcionando a busca para respostas acerca do tema trabalhado (ALBURQUERQUE, SANTOS e FERREIRO, 2015).

Na visão de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) no momento da problematização, é imprescindível que se apresente questões ou situações reais cujo tema seja significativo ao educando, ou seja, que eles conheçam e vivenciam. Deste modo o aluno poderá expor seu conhecimento prévio acerca do tema, bem como externar sua opinião sobre ele. Espera-se que as aulas deixem de ser no formato monólogo e passem para o formato diálogo. Vale citar que:

[...] o discente se torna capaz de associar o conhecimento que está sendo construído por meio das problematizações de sua realidade, as quais contribuem também para motivá-lo quanto à oralidade, uma vez que ela provoca certa inquietação nos alunos, por gerar discussões a partir do contexto em que eles estão inseridos (FERREIRA, PANIZ e MUENCHEN, 2016. p. 81).

Assim o professor terá uma visão das limitações do conhecimento expresso pelos alunos e tomará decisões acerca de que caminho seguir para atingir o conhecimento científico desejado com relação ao tema trabalhado. Nas palavras de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 67):

Deseja-se aguçar explicações contraditórias e localizar as possíveis limitações e lacunas do conhecimento que vem sendo expresso, quando este é cotejado implicitamente pelo professor com o conhecimento científico que já foi selecionado para ser abordado (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009. p. 67).

Seguindo a linha de raciocínio desses autores é necessário que o posicionamento do professor na problematização seja questionador e focado mais em lançar dúvidas sobre o assunto do que em responder questionamentos ou fornecer explicações.

Pode-se usar diversos recursos didáticos para a os problemas, tais como: letra de uma música, charges, poemas, filmes, fotografias, narrativas, documentários, notícias e etc. Após os desafios e as investigações feitas pela problematização inicial e a docente já ciente das concepções prévia dos alunos partimos para o segundo momento pedagógico: a organização do conhecimento. Convém salientar que a problematização poderá estar presente nos outros momentos pedagógicos.

2.3.2 Organização do conhecimento

Nesse segundo momento com o auxílio e a orientação do professor como mediador no processo entre o conhecimento que será explorado, são estudados os conteúdos indispensáveis para o entendimento e questionamentos dialogados na problematização iniciais relacionados ao tema, no que de acordo com os autores:

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor [...] de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para a compreensão científica das situações problematizadas (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009, p. 72).

É nesse instante que definições, conceitos, relações e leis serão examinadas, analisadas e aprofundadas. Segundo Muenchen (2010), nesse momento pedagógico as concepções prévias dos alunos deverão ser superadas de forma que o conhecimento científico se incorpore nas discussões gerando uma compreensão no tocante a problematização inicial.

Muenchen (2010) nos afirma ainda que de certa forma, torna-se importante destacar sugestões do ponto de vista metodológico, à utilização de atividades como: exercícios de fixação, textos, experiências, exposição, texto para discussão, trabalho extraclasse, formulação de questões e as mídias tecnológicas, como televisão, games, vídeos, programas tecnológicos, aplicativos, simuladores, plataformas virtuais e outros. Ao final desse segundo momento, espera-se que o aluno tenha a capacidade de utilizar os saberes construídos nessa etapa e, conseqüentemente, passamos para o próximo momento pedagógico: a aplicação do conhecimento.

2.3.3 Aplicação do conhecimento

O objetivo desse momento é retomar as questões discutidas na problematização a fim de verificar se os alunos realmente adquiriram os conhecimentos que foram desenvolvidos no segundo MP, assim sendo:

[...] abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. [...] A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos que relacionam grandezas ou resolver qualquer outro problema típico dos livros-textos (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009. p. 73).

Além de ressaltar que, o aluno deve ser capaz de relacionar os conhecimentos adquiridos no segundo momento pedagógico não só com os conceitos apresentados, mas também com fatos e acontecimentos que possuam vínculos com os dados apresentados.

2.3 ENSINO POR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

Na visão de Fleury e Fleury (2001), competência é uma palavra do senso comum, utilizada para designar uma pessoa qualificada para realizar alguma coisa. Todas as transformações pelas quais vem passando o mundo em decorrência dos avanços tecnológicos provocam mudanças educacionais e trazem outros estímulos para o ensino. Essas alterações surgiram no cenário brasileiro junto com as reformas educacionais e estruturais do Estado acarretando em um novo modelo educacional - o ensino por competências e habilidades (SOUZA e OKÇANA, 2010 e VOSGERAU, OLIVEIRA, SPRICIGO e MARTINS, 2014).

O vocábulo competência tem sido descrita como a capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles. Segundo Perrenoud (1999), a competência está à frente dos conhecimentos, das informações e é construída através de um conjunto de orientações, atribuições e técnicas que possibilita a mobilização dos conhecimentos e recursos cognitivos diversos para encarar situações com perspicácia.

A educação alicerçada em competências e habilidades obrigatoriamente privilegia o processo de ensino e habilidade focado no estudante através da apresentação de técnicas que incitem o raciocínio e que proporcione um trabalho que envolva a resolução de problemas. Essa perspectiva beneficia a contextualização, permitindo ao aluno relacionar os conhecimentos em diversos contextos. Essa metodologia de ensino submete os conteúdos às competências e habilidades o que, conseqüentemente acarretará na obtenção de um conhecimento complexo, multifacetado e integrador, que pode ser usado na solução de problemas reais do cotidiano. Nesse cenário o aluno se torna o construtor do conhecimento, é ele que questionará, pesquisará, criará e logo aprenderá; sendo conseqüentemente o ponto central do processo, enquanto o professor terá o papel de mediar, orientar e facilitar os caminhos da aprendizagem (WITTACZIK, 2007).

Quando ensinamos por habilidades e competências presume-se uma quebra de paradigmas da educação tradicional, relacionada com a forma com que alguns conceitos e práticas são trabalhados. Claro que essa quebra não representa uma supressão ou eliminação, mas sim uma inovação na maneira de compreender a finalidade educacional, que possibilite e proporcione um ensino capaz de atender as demandas dos alunos nativos digitais (METODOLOGIA SENAI DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, 2013).

O docente necessita urgentemente afastar-se do modelo tradicional de ensino conteudista, voltada para a atitude passiva do aluno e transformar-se no mediador que mostra os caminhos para a aprendizagem, permitindo que os alunos sejam autônomos e capazes de tomar decisões (SOUZA e OKÇANA, 2013).

Zabala (1998) considera que o aluno/a aprendeu quando este é capaz não apenas de repetir sua definição, mas também utilizá-la para a interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação e também quando capazes de situar os fatos, objetos ou situações concretas naquele conceito que os inclui. O conceito pode ser de certa forma entendido como ‘construtivista’, ao ser manipulado permite a construção e reconstrução do conhecimento, tornando a aprendizagem uma descoberta.

Os conteúdos conceituais exprimem características distintas sendo destaque a característica referente a aprendizagem que nunca poder ser considerada acabada, já que sempre existe a possibilidade de ampliar ou aprofundar seu conhecimento de fazê-la mais significativa. A ‘aprendizagem é para o ensino’ uma ferramenta que enriquece a aula e permite maior participação, requer o aumento do desempenho; ainda considerando a reflexão de Zabala (1998) ao mencionar o quão é vital a diferença que o professor faz em sala de aula, pois os mesmos estão lado a lado para auxiliar, assim como faz uma bússola, indicando o caminho, orientando, passando confiança ao aluno para alcançar desenvolvimento de suas capacidades (ZABALA, 1998).

Qual seria a diferença se apenas orientassem e os colocassem a pensar em como seguir sozinhos? Pode-se dizer que a competência técnica digital está na aquisição de conhecimentos, teorias e tecnologias sobre as ferramentas, ao se explorar buscar, selecionar, produzir e adaptar às atitudes constatadas nas iniciativas de buscar inovações e sempre manter-se atualizado.

Competência tem a ver com criatividade, é fundamental do ponto de vista educacional seu incentivo, conectando teoria e prática de maneira relevante, a fim de proporcionar uma aprendizagem com significado (WITTACZIK, 2007).

O estudo de física dos textos publicados pelo MEC/PCN, e as orientações curriculares para o ensino médio, revelam pontos comuns entre eles e mostram claramente a escolha pela pedagogia do ensino por habilidades e competências. Esses pontos parecem sinalizar as características que seriam essenciais a uma nova concepção de ensino; além disso, apresentam sugestões sobre a maneira como o ensino de física pode contribuir para que essa

nova metodologia seja concretizado, são eles: determinação de superação ao ensino tradicional, encaminhando o indivíduo para a vida; educação visando favorecimento do desenvolvimento as habilidades, compromisso de transmissão de conhecimento e habilidades para contextos não escolares; a seleção de conteúdos e sua contextualização usando o mundo vivencial dos alunos; ênfase à importância aos ensinamentos interdisciplinares e recomendação de um ensino que destaca o conhecimento gerado pela física como fruto de um processo histórico (PCN, 2008 e GUIMARÃES, PIQUEIRA e CARRON, 2014a).

3 CONHECIMENTO DA FÍSICA E SUA INFLUÊNCIA NO COTIDIANO

A física estuda e examina os fenômenos naturais através da observação e da experimentação, estabelecendo esquemas lógicos para cada um. É considerada uma ciência fundamental, baseando-se em teorias e buscando firmar-se em experimentos, é um termo que provém do grego *physis* e que significa “realidade” ou “natureza”. Segundo Moysés Nussenzveig (2002a, p. 1) a física:

[...] desempenha um papel muito importante no mundo contemporâneo. Não era assim a muitas gerações atrás: o desenvolvimento científico tem-se acelerado enormemente. Tornou-se lugar comum dizer-se que vivemos numa sociedade tecnológica e medir o progresso pelo grau de desenvolvimento tecnológico. A tecnologia depende crucialmente da ciência para renovar-se, e também contribui para ela, mas não devem ser confundidas (NUSSENZVEIG, 2012a, p. 1).

Sua origem está de maneira geral ligada à filosofia natural da Grécia antiga e costuma atribuir-se seu nascimento à vida e obra de Aristóteles de Estagira (384 a.C. – 322 a.C.). A física aristotélica ainda não era uma ciência tal quais os parâmetros modernos, embora já revelasse uma busca pelo conhecimento do mundo. A ciência moderna se inicia no século XIII com o frade e filósofo Roger Bacon (1214-1294), com a formulação do método científico que séculos depois ganhou vida nas mãos de Galileu Galilei (1564-1642) e se mostrou uma ferramenta importante para se apurar os mistérios e a lógica da natureza (GUIMARÃES, PIQUEIRA e CARRON, 2014a).

Duas grandes vertentes dividem a física: a Física Clássica desenvolvida antes de 1900 que inclui os princípios da Mecânica Clássica, da Termodinâmica, da Óptica e do Eletromagnetismo. E a Física Moderna, que se inicia no final do século XIX, abrangendo a Teoria da Relatividade e a Mecânica Quântica (SERWAY e JEWETT, 2017a).

O estudo da física não é algo simples, pode ser frustrante, desafiador, doloroso e ao mesmo tempo incrivelmente gratificante (FREEDMAN e ZEMANSKY, 2016a). Moysés Nussenzveig (2002a, p. 2) afirma que “a Física é em muitos sentidos a mais fundamental das ciências naturais, e é também aquela cuja formulação atingiu o maior grau de refinamento”. Sabendo da relevância dessa ciência é de extrema importância que se quebre o paradigma de disciplina compreendida por poucos, precisamos unir professores e estudantes com o objetivo de superar os obstáculos de aprendizagem e promover um aprendizado significativo.

3.1 CONCEITO FÍSICO: UNIDADES DE MEDIDA

A necessidade de haver um padrão de medida era objetivo de vários povos e buscavam fundamentalmente que fossem inalterados, pois havia necessidade de o homem mudar o modo de como habitualmente na época, se empregavam as unidades de medidas e suas nomenclaturas. Usavam-se partes do corpo para nomear unidades de medida, como por exemplo: a polegada, o pé, o palmo, os dedos, entre outras mais. Esse foi o mais antigo sistema de medidas usado. Com o passar do tempo, e mediante a evolução de novas medidas, surgiu a necessidade de um padrão que fosse estruturado e oficializado de forma apropriada para seu objetivo (BRÊTAS, 2017).

A França foi o país com mais tentativas de unificação, talvez por que possuísse cerca de 250 mil unidades de pesos e medidas. A Inglaterra igualmente fez alguns ensaios de unificação, mas não obteve resultados positivos, até que no início do século XVII, haja vista, aos progressos científicos e tecnológicos, instituiu “um sistema metrológico mais preciso e útil, que foi utilizado até o ano de 1795, quando então adotou o Sistema Internacional” (FERNANDES, 2012. p. 9).

Tanto as relações comerciais como o colonialismo tiveram papéis fundamentais na unificação dos sistemas de medidas, já que as mercadorias importadas eram quantificadas segundo os padrões de quem exportava e necessitava de uso constante de um sistema métrico de unidades. Algumas atitudes tomadas pelos franceses promoveram a disposição de um sistema de unidades universal, três foram as propostas para se criar um padrão: “a longitude do pêndulo de período dois segundos, a medida de um arco do equador e a medida de um arco de meridiano” (FERNANDES, 2012. p. 11).

Para a unidade de massa, fixou-se ser um decímetro cúbico de água, em condições especiais a serem determinadas, é importante salientar que uma das inovações dessa proposta foi à adoção do sistema de numeração decimal para o novo sistema de medidas. As medidas e a preparação dos padrões se arrastaram por aproximadamente 10 anos, o metro foi um símbolo da Revolução Francesa, da igualdade entre os povos. Com o sistema de medida criado na França, o mundo conhecia pela primeira vez, uma metrologia comum e de poder que unia eficiência e conhecimento, que também era uma proposta desafiadora para a adaptação das novas unidades que eram apresentadas à sociedade (FERNANDES, 2012).

Por muito tempo, cada país possuiu um sistema de medidas diferenciado, gerando diversos problemas para o comércio devido à falta de padronização de tais medidas. Para facilitar estabeleceu-se o novo sistema de unidades de pesos e medidas francesas.

A princípio o Sistema Métrico Decimal, foi composto de três unidades bases fundamentais: o metro, que originou nome ao sistema, o litro e o quilograma.

Dentro do Sistema Métrico Decimal, a unidade de medir a grandeza comprimento foi denominada metro e definida como "a décima milionésima parte da quarta parte do meridiano terrestre" (dividiu-se o comprimento do meridiano por 40.000.000). Para materializar o metro, construiu-se uma barra de platina de secção retangular, com 25,3 mm de espessura e com 1 m de comprimento de lado a lado. Essa medida materializada, datada de 1799, conhecida como o 'metro do arquivo' não é mais utilizada como padrão internacional desde a nova definição do metro feita em 1983 pela 17ª Conferência Geral de Pesos e Medidas (INSTITUTO DE PESOS E MEDIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2017. p. 1).

Posteriormente, esse sistema foi substituído pelo Sistema Internacional de Unidades – SI que

[...] foi sancionado em 1960 pela Conferência Geral de Pesos e Medidas e constitui a expressão moderna e atualizada do antigo Sistema Métrico Decimal, ampliado de modo a abranger os diversos tipos de grandezas físicas, compreendendo não somente as medições que ordinariamente interessam ao comércio e à indústria (domínio da metrologia legal), mas estendendo-se completamente a tudo o que diz respeito à ciência da medição (INSTITUTO DE PESOS E MEDIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2017. p.).

A Resolução nº 12 de 1988 do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO ratificou a adoção do SI no Brasil em 1962, tornando seu uso obrigatório em todo o território nacional (INSTITUTO DE PESOS E MEDIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2017).

3.1.1 Grandezas e unidades fundamentais do Sistema Internacional (SI)

Segundo o INMETRO/CICMA/SEPIN (2012) o Sistema Internacional de Unidades compreende as unidades fundamentais no Quadro 1, definindo as sete unidades e medidas fundamentais.

Ao se observar a larga utilização do chamado Sistema Internacional de Unidades (SI) no cotidiano das pessoas, como reflexo das relações econômicas, dos processos industriais de fabricação de produtos etc, pode não parecer, mas a ideia de um sistema universal e coerente de unidades, baseado em grandezas físicas constantes, é relativamente recente. O SI estabelece uma única unidade de medida para cada grandeza, seja ela fundamental, ou

derivada. Entende-se por grandeza fundamental ou de base uma grandeza funcionalmente independente de outra.

Quadro 1: Quadro geral das unidades e medidas.

Grandeza	Unidade	Símbolo	Definição
Comprimento	Metro	m	É o comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo de $1/299\,792\,458$ de segundo.
Massa	Quilograma	kg	Definida considerando o valor numérico fixo da constante de Planck h como $6,626\,070\,15 \times 10^{-34}$ quando expresso na unidade J s.
Tempo	Segundo	s	É a duração de $9\,192\,631\,770$ períodos da radiação correspondente à transição entre os dois níveis hiperfinos do estado fundamental do átomo de césio-133.
Corrente elétrica	Ampere	A	Definido considerando o valor numérico fixo da carga elementar e igual a $1,602\,176\,634 \times 10^{-19}$ quando expresso na unidade Coulomb (C).
Temperatura	Kelvin	K	Definido considerando o valor numérico fixo da constante de Boltzmann k como $1,380\,649 \times 10^{-23}$ quando expresso na unidade $J K^{-1}$.
Quantidade de substância	Mol	mol	Um mol contém exatamente $6,022\,140\,76 \times 10^{23}$ entidades elementares.
Intensidade luminosa	Candela	cd	A candela é a intensidade luminosa, numa dada direção, de uma fonte que emite uma radiação monocromática de frequência 540×10^{12} hertz e que tem uma intensidade radiante nessa direção de $1/683$ watt por esferorradiano.

Fonte: Bureau Internacional des Poids et Mesures (2018).

Denomina-se de unidade a quantidade específica que serve para comparar grandezas de mesma categoria, de maneira geral a grandeza pode ser definida como tudo aquilo que pode ser aferido. É comum a necessidade de alterar a unidade, pois existe a necessidade de adequação para cada grandeza física expressa, para tal exibimos a Tabela 1 de conversão a qual define com detalhes algumas unidades de base do SI:

Tabela 1: Algumas unidades de base do SI¹

Unidade	Relação com o SI
Quilômetro (km)	$1\text{ km} = 10^3\text{ m}$
Centímetro (cm)	$1\text{ cm} = 10^{-2}\text{ m}$
Milímetro (mm)	$1\text{ mm} = 10^{-3}\text{ m}$
Gramma (g)	$1\text{ g} = 10^{-3}\text{ kg}$
Milígrama (mg)	$1\text{ mg} = 10^{-6}\text{ kg}$
Minuto (min)	$1\text{ min} = 60\text{ s}$
Hora (h)	$1\text{ h} = 3600\text{ s}$

Fonte: INMETRO (2012).

¹Adaptado do “The international System of Unit (SI)”, National Burcaljhm of Standards Special Publication 330, ed. de 1972.¹

3.1.2 Mudanças de unidades

Algumas vezes precisamos mudar a unidade em que esta representada determinada grandeza física, isso pode ser feito utilizando o método de conversão em cadeia. Nele multiplicamos o valor original por um fator de conversão, por exemplo, 1 min e 60 s, correspondem a intervalo de tempos iguais.

€=1:

$$\frac{1\text{min}}{60\text{s}} = 1 \quad e \quad \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 1$$

Assim as razões podem ser empregadas como fatores de conversão e usadas sempre que for conveniente. Podemos ainda aplicar o método conversão em cadeia para cancelar unidades indesejáveis. Convertendo três minutos em segundos, por exemplo, temos:

€=2:

$$3\text{min} = (3\text{min})(1) = (3\text{min}) \frac{(60\text{s})}{(1\text{min})} = 180\text{s}$$

É importante lembrar que as unidades obedecem às mesmas regras algébricas que os números e variáveis.

3.2 CONCEITOS FÍSICOS: TEMPERATURA E CALOR

A temperatura é a medida do grau de vibração das moléculas que compõem um corpo, se a vibração molecular estiver alta, o corpo estará quente, caso a vibração molecular seja pouco intensa, o corpo estará frio. A exata determinação dos valores de temperatura em nosso cotidiano é de extrema importância, como exemplo disso, se pode citar medida da temperatura corporal para o diagnóstico da febre e a manutenção de valores exatos de temperatura para o condicionamento de remédios.

As sensações corporais não podem ser utilizadas para definir exatamente a temperatura de uma substância, pois o corpo humano não é um bom termômetro. Assim, a temperatura pode ser determinada pelo comportamento de materiais frente a variações dessa grandeza física.

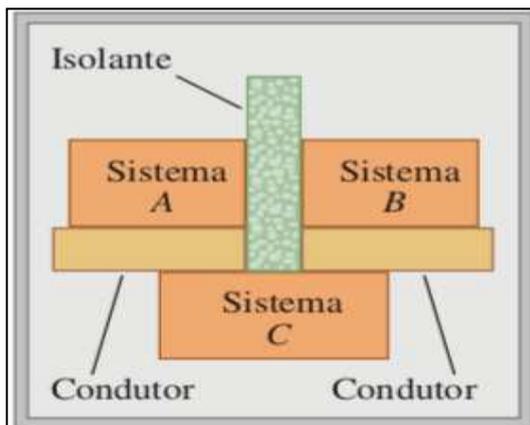
Sabemos, por exemplo, que, ao sofrer variações de temperatura, os materiais podem sofrer dilatação ou contração, assim, é possível aproveitar essa propriedade para medir sua temperatura. O calor é a energia térmica em trânsito, ou seja, é uma energia em movimento, de um corpo para o outro ou de uma parte para outra de um mesmo corpo, esta transferência ocorre devido à diferença de temperatura e sempre ocorre da temperatura maior para a menor.

3.2.1 Equilíbrio térmico

Se você deseja saber a temperatura de uma xícara de café quente, basta coloca o bulbo de um termômetro no líquido, ele irá interagir com o café e quando atingir um estado estacionário será possível fazer a leitura da temperatura. Dizemos então que o sistema atingiu o equilíbrio, estado em que não há mais nenhuma variação de temperatura no sistema – chamado de equilíbrio.

Pode-se considerar um sistema A, B e C que inicialmente não está em equilíbrio térmico para descobrir uma importante propriedade. Ao se colocar esse sistema no interior de uma caixa isolante ideal, e separar A e B com uma parede isolante ideal e deixar o C interagir com ambos (Figura 1) poderá ser observado que quando C atingir o equilíbrio térmico com A e com B significará que A e B também estão em equilíbrio térmico entre si – esse resultado é chamado de Lei Zero da Termodinâmica.

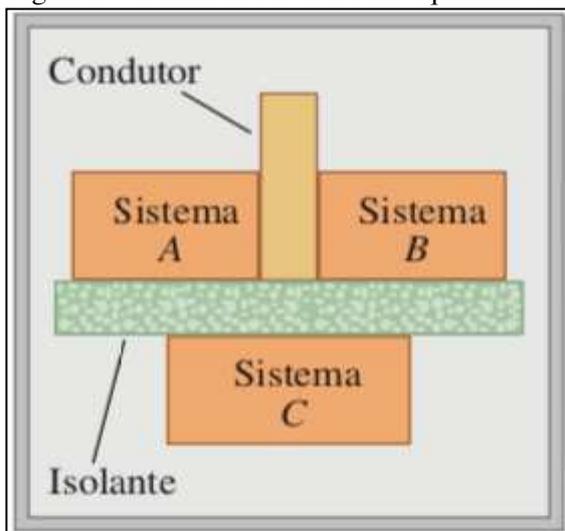
Figura 1: Sistema A e B estão em equilíbrio térmico com C.



Fonte: Freedman e Zemansky (2016b).

Se o sistema C fosse separado por meio de uma parede isolante ideal e, a parede isolante for trocada por uma condutora (Figura 2) que permita a interação entre A e B, a experiência mostra que nada ocorrerá, nenhuma alteração adicional em A ou B.

Figura 2: Sistema A e B estão em equilíbrio térmico entre si.



Fonte: Freedman e Zemansky (2016b).

A Lei Zero da Termodinâmica pode então ser enunciada como “Se dois corpos A e B estão separadamente em equilíbrio térmico com um terceiro corpo C, então A e B estão em equilíbrio térmico entre si” (HALLIDAY, RESNICK e WALKER, 2018b. p.189).

3.2.2 Termômetros

O termômetro, apesar de amplamente difundido, e de ser hoje um instrumento de excepcional versatilidade na indústria, na ciência e no cotidiano, mostrou uma evolução histórica bastante lenta, por conta do empirismo que envolvia o calor e os fenômenos a ele relacionados, além do individualismo de cada um tratar a temperatura a seu modo. Somente quando se conseguiu fabricar instrumentos reprodutíveis e confiáveis, e estabelecer escalas termométricas de uso prático, é que o termômetro se impôs como um item essencial em laboratórios científicos. Em particular, o estabelecimento de um conceito de temperatura baseada em considerações termodinâmicas (levando à definição do zero absoluto), no século XIX, foi um avanço extraordinário frente ao estabelecimento de escalas termométricas baseadas em pontos arbitrários.

O termômetro mais comum é o de mercúrio (Figura 3), “que consiste num tubo capilar de vidro fechado e evacuado, com um bulbo numa extremidade, contendo mercúrio, que é a substância termométrica”.

Figura 3: Termômetro de mercúrio.



Fonte: Créditos da foto: Germano Lurdes. AGÊNCIA BRASIL (2019).

A evolução da física e da Ciência em geral valorizou o emprego do termômetro na caracterização e na determinação de um número crescente de parâmetros físicos, químicos, biológicos, transformando-o em um item básico indispensável para a área de ensino e para o segmento industrial.

A evolução técnica do instrumento passou pela redução de sua massa, correspondendo ao emprego de modelos menores e pela associação com outros instrumentos cujos parâmetros avaliados são dependentes da temperatura (como no caso da densidade); pela redução das escalas termométricas hoje em uso; pela diversificação dos tipos de termômetro e de suas aplicações práticas e, pela substituição dos modelos baseados na dilatação de um fluido termométrico pelos termômetros eletrônicos. Neste particular, o termômetro é apenas um dentre tantos exemplos onde a digitalização revolucionou o formato e a aplicabilidade dos instrumentos.

A relação entre a grandeza termométrica e a temperatura deve ser tal que a cada valor da grandeza tenha uma única temperatura correspondente.

Existem vários tipos de termômetros que diferem um do outro pela grandeza termométrica. Nos termômetros de líquido, como os de mercúrio e de etanol, a grandeza termométrica é o volume do mesmo que, ao variar, faz mudar a altura da coluna. Nos termômetros de gás a grandeza termométrica é o volume do gás (se a pressão permanece constante) ou a pressão do gás (quando o volume é constante). No termômetro de resistência de platina a grandeza termométrica é a resistência elétrica de um fio desse metal (PIRES, AFONSO e CHAVES, 2006).

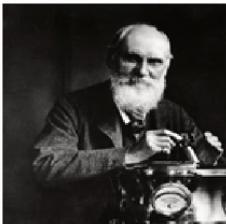
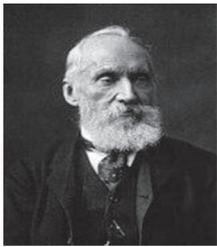
Verifica-se a importância de caracterizarem as diferenças de calor e temperatura; procurando relacionar as noções cotidianas de quente e frio à agitação das partículas do corpo, ou seja, ao movimento de átomos ou moléculas.

A fim de graduar uma escala termométrica, selecionamos dois pontos de referência de estados térmicos reprodutíveis e de fácil obtenção, chamados de pontos fixos, alcançados sob pressão normal. O primeiro ponto fixo é o ponto de gelo (ponto de fusão), e o segundo é o ponto de vapor (ebulição da água).

3.2.3 Escalas termométricas

As escalas de medida mais utilizadas são o Fahrenheit, Celsius e Kelvin. O Quadro 2, apresenta a descrição dessas escalas de acordo com seus físicos idealizadores.

Quadro 2: Escalas segundo seus físicos mentores.

<p>Escala Fahrenheit (°F):</p>		<p>Criada pelo físico alemão Daniel Gabriel Fahrenheit, em 1724, é empregada em determinadas partes dos Estados Unidos. Foi constituída considerando que a temperatura da mistura do gelo, água e sal estavam fixos em 0°; após mais experimentações definiu-se que o ponto de fusão da água seria 32 °F e o de ebulição 212 °F (supondo pressão mantida em 1 atm).</p>
<p>Escala Celsius (°C):</p>		<p>Arquitetada em 1742 pelo astrônomo Anders Celsius, é a escala mais usada no mundo. Determinada a partir da análise da pressão atmosférica padrão, permanecendo estipulado o ponto de congelamento da água 0 °C e o ponto de ebulição da água 100 °C.</p>
<p>Escala Kelvin (K):</p>		<p>Construída pelo físico Lord William Kelvin em 1854, fundamentada na ideia do zero absoluto, que, na escala K equivale a -273,15°C. Estabeleceu o primeiro ponto fixo em a 273K e segundo em 373K (frações dos graus das temperaturas foram aproximadas para os inteiros mais próximos) (supondo pressão atmosférica padrão).</p>

Fonte: Da pesquisa. A autora, 2019.

3.2.4 Conversão entre escalas termométricas

Após a marcação dos pontos fixos, é possível estabelecer uma correspondência entre os valores da grandeza termométrica e a temperatura nas escalas Fahrenheit, Celsius e Kelvin. Isso nos fornece uma transitividade que pode ser definida da seguinte maneira:

Tabela 2: Escala termométrica, ponto de fusão e ponto de ebulição

Escala termométrica	Ponto de fusão	Ponto de ebulição
Celsius (°C)	0 °C	100 °C
Fahrenheit (°F)	32 °F	212 °F
Kelvin (K)	273 K	373 K

Fonte: Freedman e Zemansky (2016b).

*OBS: As frações dos graus das temperaturas foram aproximadas para os inteiros mais próximos.

A equação a seguir faz a transformação da temperatura nas escalas Celsius (T_C) para a escala Fahrenheit (T_F):

€=3:

$$T_F = \frac{9}{5}T_C + 32^\circ$$

Para fazer a conversão contrária, ou seja, a temperatura da escala Fahrenheit (T_F) para Celsius (T_C) usamos:

€=4:

$$T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32^\circ)$$

Agora se o desejado for a conversão de temperatura da escala Celsius (T_C) para a escala Kelvin (T_K), temos:

€=5:

$$T_K = T_C + 273,15$$

3.3 CONCEITOS FÍSICOS: ÓPTICA DA VISÃO

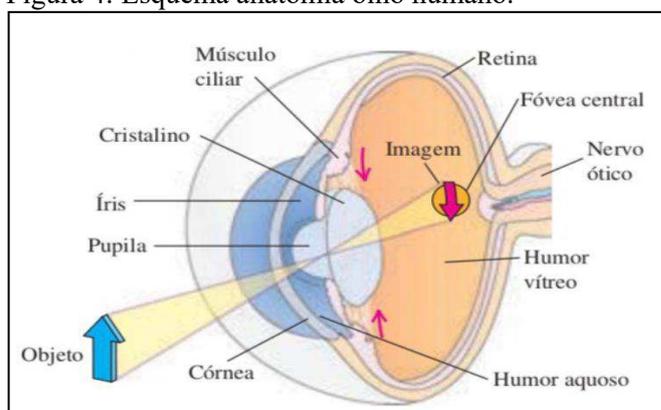
De acordo com Feynman, Leighton e Sands (2019) existem diversos fenômenos que podem ser associadas com a visão, e são provocados por uma mistura de fenômenos físicos e processos fisiológicos.

O olho humano é um instrumento óptico altamente refinado, seu comportamento ótico é muito similar ao de uma câmera fotográfica (FREEDMAN e ZEMANSKY, 2016c e GUIMARÃES, PIQUEIRA e CARRON, 2014c). Assim como um aparato fotográfico o

[...] olho normal foca a luz e produz uma imagem nítida. Os mecanismos pelos quais o olho controla a quantidade de luz admitida e se ajusta para produzir imagens corretamente focadas, entretanto, são bem mais complexos, intrincados e eficazes que, inclusive, os presentes na câmara mais sofisticada. Em todos os aspectos o olho é uma maravilha fisiológica (SERWAY e JEWETT, 2018c).

Com o formato quase esférico o olho humano possui um diâmetro de aproximadamente 2,5 cm, suas partes basilares são a córnea, o cristalino, a íris e a retina ilustradas na figura 4 (SERWAY e JEWETT, 2018c):

Figura 4: Esquema anatomia olho humano.



Fonte: Freedman e Zemansky (2016c).

A parede do olho é formada por três camadas: a esclerótica, a coróide e a córnea que é uma membrana que cobre a superfície anterior do olho. Ela é constituída de uma textura forte e clara e age como uma abertura que auxilia, permitindo a abertura dos raios de luz diretamente à retina. Seguindo da córnea em direção ao fundo do olho, encontramos a câmara anterior que contem um líquido – humor aquoso – responsável por fornecer nutrientes à córnea (MACHADO, 2009).

A íris que dá cor ao olho e a pupila, abertura central que age dominando a abundância de luz que penetrará no olho é importante nos artificios visuais. Ela é opaca, e tem uma abertura central chamada pupila, seu papel é conter a luz que deve aproximar-se da retina, assim, quando em atmosfera clara a pupila é apertada, quando em lugar escuro ela se dilata. A retina é a camada formadora do início da sensação visual, ela recebe estímulos luminosos e os transmite ao cérebro por meio do nervo óptico, que, através do córtex visual, decodifica o objeto emissor da radiação (LORITE e CESCATO, 2004).

Na frente da retina, localiza-se o cristalino que é uma composição biconvexa, incolor, gelatinoso e elástico que funciona como divisor do interior do globo ocular, segmentando-o

em duas partes: a câmara posterior composta pelo humor vítreo e a câmara anterior, construída pelo humor aquoso que é constantemente renovado e o responsável por concentrar os raios de luz na retina. O espaço focal do cristalino é decomposto por oscilações de um anel de músculos, designados músculos ciliares, que permitem ajustar a visão para objetos próximos ou distantes, característica chamada de acomodação visual. As imagens se desenvolvem, no encontro da retina com o eixo do globo ocular, no chamado fóvea, sua função é modificar a energia brilhante das imagens por meio dos nervos ópticos que se comunicam com o cérebro (LORITE e CESCATO, 2004).

Diversas anomalias comuns da visão estão relacionadas à um fenômeno chamado acomodação visual, que é definido pelos autores Serway e Jewett (2018c) da seguinte maneira:

O olho foca um objeto variando a forma do cristalino dobrável através de um processo chamado acomodação. Os ajustes do cristalino acontecem tão rapidamente, que nem nos damos conta da mudança. A acomodação é limitada, e por isso objetos muito próximos ao olho produzem imagens borradas. Ponto próximo (PP) é a distância mais próxima na qual o cristalino pode se acomodar para focalizar a luz na retina. Essa distância geralmente aumenta com a idade e tem valor médio de 25 cm. Aos 10 anos, o ponto próximo é de aproximadamente 18 cm; cresce até aproximadamente 25 cm aos 20 anos; 50 cm aos 40; e 500 cm ou mais aos 60 anos. Ponto remoto (PR) do olho representa a maior distância para a qual o cristalino do olho relaxado pode focar a luz na retina. Uma pessoa com visão normal pode ver objetos muito distantes e, portanto, possui um ponto remoto que pode se aproximar do infinito (SERWAY e JEWETT, 2018c. p59).

Há diversos casos em que a acomodação visual não ocorre da maneira “correta” devido irregularidades encontradas no olho. Na sequência discute-se alguns problemas de visão mais frequentes.

3.3.1. Problemas de visão

3.3.1.1 Miopia

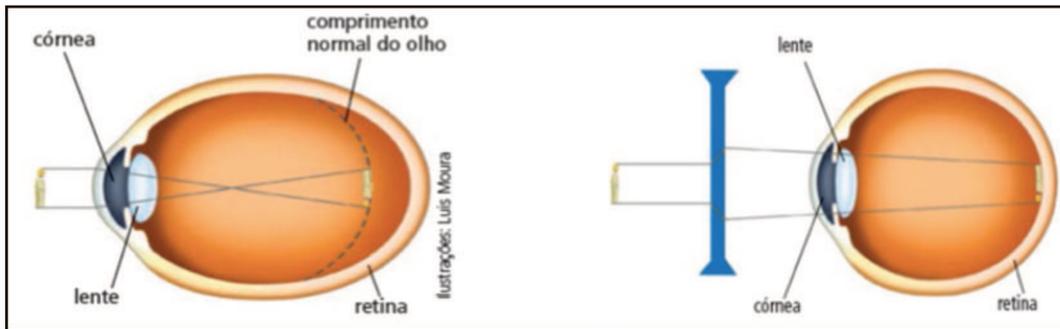
Cientificamente, a miopia consiste na formação da imagem antes da retina. Normalmente isso ocorre quando o olho apresenta uma forma mais alongada no sentido anteroposterior, ou quando por causa da curvatura da córnea, o olho tem um poder de refração maior do que o necessário para seu diâmetro. “Quando a imagem se forma antes da retina, os objetos vistos de longe aparecem desfocados, enquanto é possível focar perfeitamente, os objetos que estão perto” (MACHADO, 2009. p. 16).

A expressão ($\epsilon=6$) utiliza o ponto remoto (PR) para determinar a distância focal (f) da lente usada como corretiva da miopia.

($\epsilon=6$):

$$f = -PR$$

Figura 5: Olho com miopia e sua lente corretora.



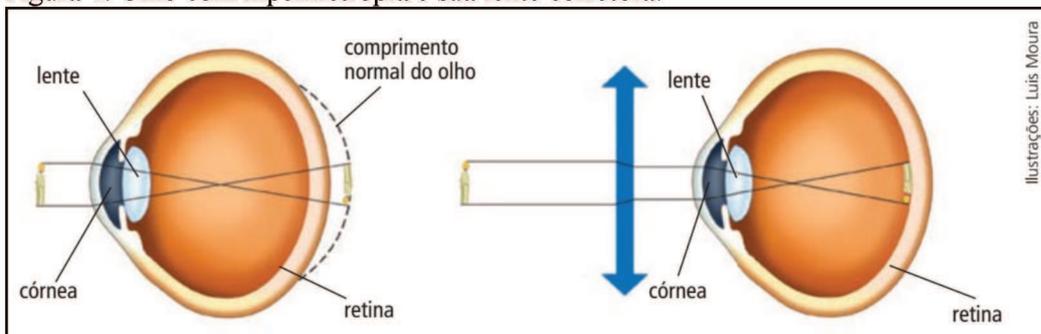
Fonte: Barreto Filho e Silva (2015).

Tendo a miopia uma convergência maior do que a necessária, sua correção é feita com o uso de lentes divergentes de valor igual ao acréscimo de convergência do olho, para neutralizá-lo.

3.3.1.2 Hipermetropia

É apresentado por pessoas que detêm o globo ocular encurtado, com curvatura menor da córnea e posicionamento do cristalino mais próximo da retina. A hipermetropia é o oposto da miopia, pois significa a formação da imagem após a retina, normalmente em função de um achatamento no diâmetro anteroposterior do globo ocular.

Figura 6: Olho com hipermetropia e sua lente corretora.



Fonte: Barreto Filho e Silva (2015).

A expressão ($\epsilon=7$) utiliza o ponto próximo (PP) para determinar a distância focal (f) da lente convergente, usada como corretiva da hipermetropia de um objeto colocado a 25 cm do olho.

$\epsilon=7$:

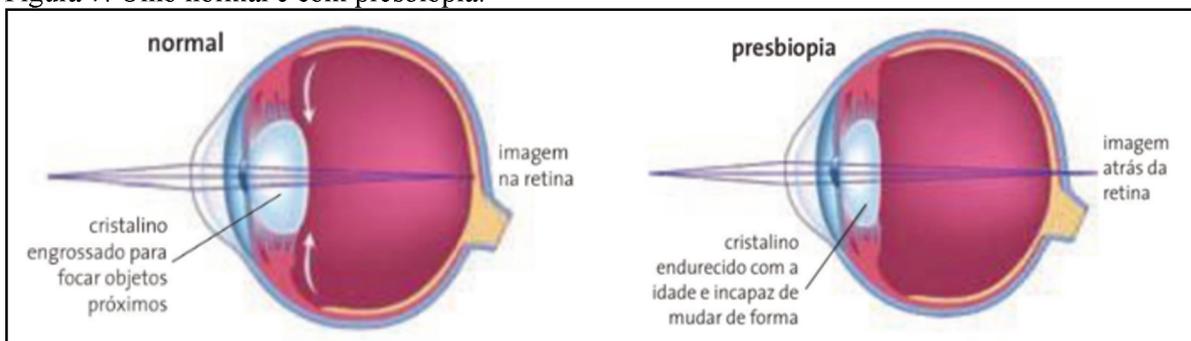
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{0,25} + \frac{1}{-PP}$$

O fato de o ponto próximo do olho hipermetrope estar mais afastado do que o normal faz com que a hipermetropia possa ser confundida com a presbiopia – ambas apresentam a mesmas características.

3.3.1.3 Presbiopia

Também chamada de 'vista cansada' ocorre geralmente após os 45 anos de idade quando acontece um enrijecimento muscular e interfere na acomodação visual. Recurso corretor: lentes convergentes.

Figura 7: Olho normal e com presbiopia.



Fonte: Guimarães, Piqueira e Carron (2014c).

O que diferencia a presbiopia da hipermetropia é que, enquanto a segunda ocorre em função de uma deformação do globo ocular ou de um vício de acomodação do cristalino a presbiopia é decorrente da falta de acomodação visual deste. A acomodação do cristalino é o seu poder de alteração – efetuada pelos músculos ciliares, os quais em suas funções normais alteram sua forma, que se torna mais convergente (positivo) em função da distância do objeto focalizado (MACHADO, 2009).

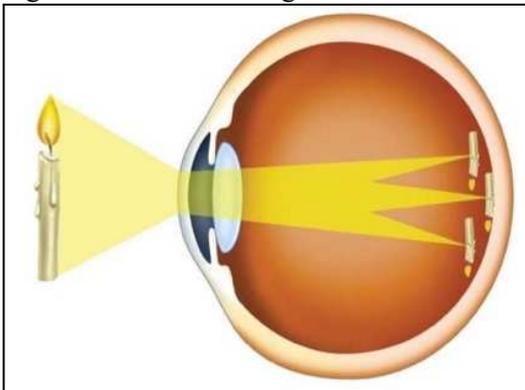
3.3.1.4 Astigmatismo

Anomalia provocada pela falta de simetria da córnea não possuindo o mesmo raio em todas as direções causando a formação de imagens sem nitidez.

A luz emitida por um meridiano se forma sobre a retina, e a do meridiano perpendicular se forma antes da retina.

No astigmatismo o olho pode ter seu formato normal, mas nem todos os raios luminosos que nele penetram tem seu foco na retina, por causas de diferenças de refração diferentes das curvaturas das córneas ou do cristalino. Essas diferenças podem ocorrer concomitantemente a outros fatores, sendo comum a existência simultânea de astigmatismo e de miopia ou hipermetropia (GUIMARÃES, PIQUEIRA e CARRON, 2014c).

Figura 8: Olho com astigmatismo



Fonte: Barreto Filho e Silva (2015).

Os indivíduos que tem problemas de astigmatismos sofrem por terem a visão distorcidas de objetos (sejam de perto ou de longe) as imagens dos objetos lhes parecem ficam desvirtuados e sem nitidez, devido a que nem todos os raios de luz que a íris atinge são focalizados, causando o desbotamento das cores das imagens vista pelo olho com astigmatismo.

3.3.1.5 Daltonismo

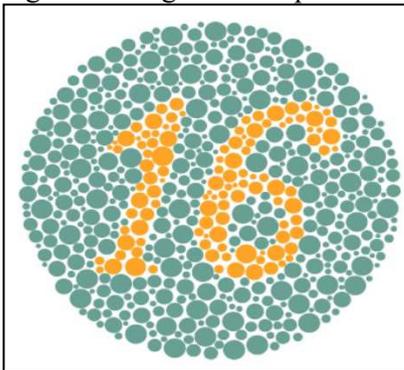
Segundo a reportagem assinada por hospital dos olhos de São Paulo (2017) a retina do olho humano consiste de dois tipos de células: bastonetes e cones, as quais têm por função auxiliar a ver contrastes claro/escuro, enquanto que os cones são cumprem o compromisso

pela visão das cores. Pessoas com visão normal têm três tipos de cones, cada um deles respondendo pela visão de certas cores:

os cones L para o vermelho, os cones S para o azul e os cones M para o verde. L, S e M referem-se à área do espectro cromático coberta pelos cones específicos: L significa cobertura dos comprimentos de onda "long" (longos); S, dos 'short' (curtos); e M dos "medium" (médios) (HOSPITAL DOS OLHOS DE SÃO PAULO. 2017, p.1).

A dimensão de onda da luz que adentra ao olho incita os pigmentos de cor nos cones, desfechando distintas sensações unificadas às cores no cérebro. Caso um cone deixa de funcionar bem, se limita a aptidão de percepção das cores, ocasionando anomalias ou daltonismo. Os cones só são acionados em exato nível de brilho. No escuro, só os bastonetes, comprometidos pelo afronte entre claro e escuro, estão ativos. Sendo este o motivo que na escuridão toda a cor se assemelhar (COMPREENDENDO A VISÃO, 2017).

Figura 9: Imagem usada para teste de daltonismo



Fonte: BONFADINI, 2016.

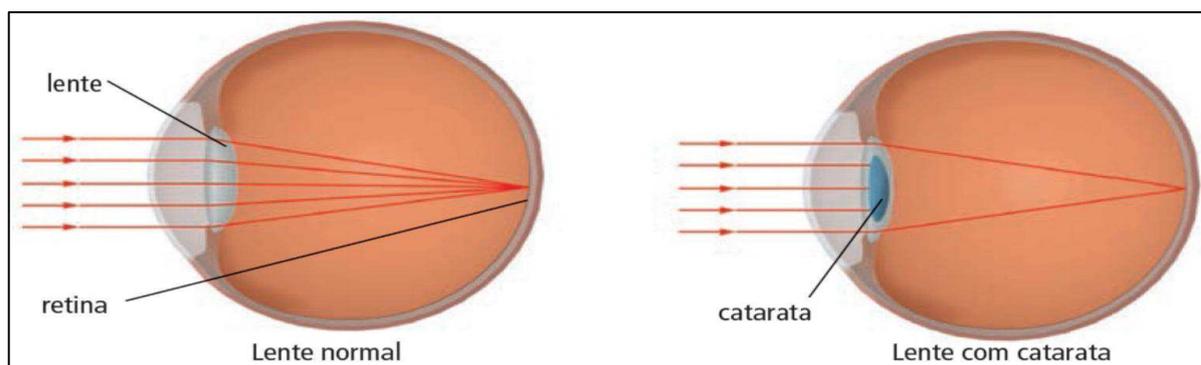
O daltonismo não tem cura, o tratamento pode ser por meio do uso de lentes - óculos especiais. A diminuição da luminosidade dos ambientes ajuda o daltônico a distinguir melhor as cores.

3.3.1.6 Catarata

Segundo o Conselho Brasileiro de oftalmologia (2015. p. 01) “a catarata é devido ao cristalino não corresponder a entrada de luz nos olhos, acarretando opacidade e a diminuição da visão”. No caso da lente do olho normal, a luz recebida concentra-se sobre a retina. Quando a lente está afetada pela catarata, parte da luz é bloqueada e ocorre distorção da luz que se concentra sobre a retina. As alterações podem levar desde pequenas distorções visuais

até a cegueira. Para o diagnóstico de catarata o paciente recebe tratamento clínico, como prescrição de óculos, tem efeito transitório, juntamente como tratamento farmacológico, contudo efeitos farmacológicos não tem efetividade confirmada para essa emétopre. Restando a cirurgia como opção para recuperação da capacidade visual a pessoa acima de 50 anos de idade diagnosticada com catarata senil (CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA, 2015).

Figura 10: Olho normal e com catarata.



Fonte: Barreto Filho e Silva (2015).

A catarata se classifica em catarata congênita presente ao nascimento, catarata secundária provocada por outros fatores, tais como o uso de medicamento contínuo e a catarata senil que é um processo normal de envelhecimento (CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA, 2015).

3.3.1.7 Estrabismo

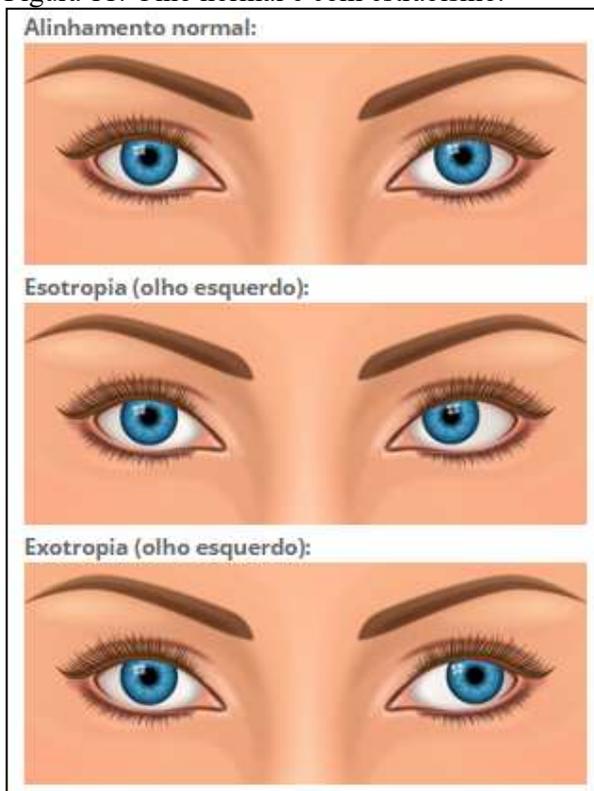
O estrabismo é um desvio da posição dos olhos causados por excesso de força ou de fraqueza na musculatura ocular, que pode ser aparente (tropia) ou latente (foria), só aparecendo quando o desvio é testado ou provocado. A ocorrência comum a todos é a distorção de posicionamento binocular, ou seja, o defeito de posicionamento de um olho, relativamente ao outro.

São várias as classificações segundo o tipo e a direção do desvio da seguinte forma: Exoforia – desvio dos olhos para fora; Esoforia: desvio dos olhos para dentro; Hiperforia – desvio dos olhos para baixo e Cicloforia – rotação nos olhos denivelando a altura. A forma mais comum é o desvio convergente, em que um ou ambos os olhos se voltam em direção ao

outro. Existem também os desvios divergentes, em que os olhos se voltam em direção opostas, e os desvios verticais em que a oposição de um olho é mais alta que a do outro (MACHADO, 2009).

Os estrabismos podem ser caracterizados por diferentes ângulos de desvio da normalidade, de acordo com a “realidade” que se queira exprimir: entre as direções do olhar (eixos visuais, ângulo objetivo), entre as direções em que são projetadas no espaço as imagens do objeto de atenção visual, formadas em cada olho (percepção sensorial, ângulo subjetivo) e entre as direções às quais os olhares aparentemente estão dirigidos (eixos pupilares, ângulo aparente). Dessa multiplicidade de critérios, dos fatores que lhes são concernentes, e das complexidades das respectivas interações, derivam as possíveis dificuldades de se uniformizar a definição dos estrabismos (BICAS, 2009. p. 72).

Figura 11: Olho normal e com estrabismo.



Fonte: All About Vision (2018).

Para o estrabismo recomenda-se que, para obter melhores resultados, iniciar o tratamento o mais cedo possível. Geralmente, em casos mais comuns, o uso de óculos é o suficiente para corrigir o desvio (MACHADO, 2009).

A oftalmologia atual oferece dois tipos de procedimentos, um por meio de aplicação de toxina botulínica no músculo responsável por levar os impulsos nervosos promovendo uma paralisia e concludente alinhamento do olho, e a cirurgia de correção por meio de corte é efetiva e ainda bastante utilizada para esse tipo da ametropia (BICAS, 2009).

3.4 A FÍSICA E OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN)

A física participa do currículo escolar sendo disciplina de fundamental importância. Segundo se observa no decorrer da sua história e pelos amplos nomes que surgiram nesse campo, a disciplina de física da Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias é tratada pelos PCNs de forma inovadora, propendendo utilizar ferramentas que levem o aluno a alcançar a relação entre o que o professor ensina em sala e os fenômenos que ocorrem no cotidiano, aproximando os conteúdos abordados com a realidade discente, trazendo grandes contribuições no que diz respeito ao ensino e aprendizagem dessa disciplina (FERNANDES, 2016).

Para um trabalho eficaz da Física são indispensáveis aparelhamentos, ferramentas que auxiliem nas aulas, contudo, muitas vezes a realidade não condiz com o que realmente se faz necessário para uma boa aula o que preocupa e atrapalha os professores a executarem seus trabalhos com eficiência. A área da física no ensino médio é comum que os alunos apresentem inúmeras dúvidas.

Cabe ao professor frente ao currículo escolher o que ensinar e como ensinar física a esses alunos da melhor forma possível sempre com o intuito de preparar esses jovens estudantes para a sociedade às situações que vivenciam dia a dia, cabendo, portanto, ao professor a incumbência de ensinar para a vida e para as competências do indivíduo.

Frente a tais situações resta ao docente amoldar-se ao que as condições de seu ambiente de trabalho oferece e também adequando ao projeto pedagógico da escola; ou seja, pode-se inserir recursos de competências tratadas no currículo escolar usando-se da diversidade de competências, como por exemplo das ferramentas tecnológicas como recurso para transmitir ensinamentos e chamar a atenção dos alunos para uma aluna interativa e produtiva.

Os PCNs orientam determinadas competências principais e a conexão com todas as áreas das Ciências da Natureza com as Linguagens e Códigos e Ciências Humanas no que se refere a busca e compreensão, linguagem da física e sua comunicação e contextualização histórico e social (BRASIL, 1999).

Para que o Brasil tenha uma educação básica de qualidade e consiga formar pessoas críticas e conscientes nos tempos em que estamos, os conteúdos e o ensino das disciplinas terão que se adaptar a cada realidade de ensino.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem discussões e caminhos sobre o que se deve ensinar e o que deve ser aprendido em cada série. Os professores têm a missão de adaptar os parâmetros à realidade de suas escolas, a estrutura que elas possuem e aos alunos que a frequentam. Assim, no que dizem respeito ao ensino da disciplina de física, os PCNs sugerem que:

[...] a física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos (BRASIL, 1999).

Os PCNs tratam os conteúdos e a forma como eles devem ser abordados em sala de forma clara e objetiva, deve haver também a questão da interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos. Quando se coloca um argumento, uma situação real ou que pode ser real fica mais fácil do aluno compreender.

De tal modo os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1999 afirmam que a interdisciplinaridade deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever algo que desafia uma disciplina isolada e atrair a atenção de mais de um olhar, talvez vários.

O nosso objetivo enquanto professores é mediar situações de forma a darmos os caminhos e as direções para que o pensamento seja estimulado à pesquisa para que posteriormente se adquira o conhecimento; não há mérito no conhecimento robotizado, sem lógica ou sentido com o cotidiano.

Resta observar os alunos e suas necessidades, definindo suas competências, podem explorar suas capacidades e assim mediar a lógica da física às habilidades para exercitar junto aos recursos tecnológicos apresentados, tais recursos promoverão a prática do conhecimento global, capacitando cada vez mais o aluno e deixando-o pronto para atuar em sua vida prática na competitividade do mercado do trabalho e desempenhando múltiplas funções com dinamismo e inteligência.

3.5 DIFICULDADES DE ENSINAR FÍSICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Iniciamos a abordagem falando da necessidade de considerar que, em geral, é preciso provocar o interesse do aluno pela aula e que ao se exigir atenção, deve também oferecer subsídio para que os alunos sintam-se provocados e interessados ao longo do processo de

aprendizagem e essa provocação não se dilua; sendo essencial focar interesses e a participação tanto no projeto, na organização, como nas celeridades que se ampliam tendo como objetivo o ensino e a aprendizagem.

Nenhuma aula pode ser ministrada sem antes ser programada, pensada e articulada. Deve-se saber para quem ensinar, quais são os aprendentes que se tornarão o público da aula, e estão ansiosos a desafiar o docente com seus ‘desinteresses’. Para tanto, é preciso usar de sensibilidade para reconhecer em cada aluno a sua dificuldade, e atender com diferencial a cada um, pois os tipos de cuidados dispensados podem ser a chave que facilitará o entendimento para o educando com menor rendimento possa aprender. Estimular os discentes e incentivá-los com elogios e palavras que os façam sentir-se integrados na sala de aula ou ao grupo são iniciativas que liberam sensação de sentirem-se percebidos e os encorajam a participar e agir desenvolvendo as tarefas.

Diante das barreiras que se apresentam ao aprender, é presumível a necessidade de se buscar à ajuda que os façam ‘aprender a aprender’ ou ainda, aprender a superar o obstáculo com o aprendizado lógico, e será necessário levar em conta o conteúdo de como ou de qual maneira devem se organizar e atuar de forma significativa do aprendizado (PIETRECOLA, 2005).

É imprescindível prever propostas de atividades articuladas e situações que favoreçam diferentes formas de se relacionar e interagir; no entanto deve-se tentar criar artimanhas que favoreçam o aprendizado sempre da melhor forma possível, deixando o aluno confortável em sua limitação de tempo e intelectual. Pois nem todos aprendem com a mesma rapidez, a lógica trabalhada na física e/ou na tecnologia é habilidosa, requer certa familiaridade com o recurso tecnológico, contudo é sempre uma atração e trabalha a favor do aprendizado e do desenvolvimento intelectual.

Embora o professor tenha sucesso na maioria das vezes com o uso de recursos tecnológicos, é necessário que esteja preparado para atender àquele aluno que não se deixa dominar pela tecnologia. Nesse caso, sobre o profissional da educação e, principalmente o professor de física cabe a colocação:

O profissional deve possuir múltiplas habilidades e saber além de tudo lidar com cada uma delas, habilidades como, o conhecimento de natureza psicológica, pedagógica, didática, histórica, filosófica, entre outras. Desta forma, o professor irá contribuir melhor para a aprendizagem de seus alunos e fazer com que os mesmos desenvolvam o seu conhecimento científico de maneira mais eficaz e de forma mais divertida e atraente para os alunos (PIETRECOLA, 2005. p. 11).

Existe, ainda outro fator, que diz respeito a dificuldade que o professor encontra para ensinar a seus alunos. Esse fator está na quantidade de conteúdos que compõe as obras didáticas de Física serem excessivas, de aulas semanais geralmente reduzidas, segundo o disposto pelo PCNs, sendo mais um motivo que desfavorece o professor que seleciona um montante bastante extenso de conteúdos com abordagem superficial, pois na maioria das vezes, esses conteúdos são vistos de forma muito rápida, de modo que, os alunos não compreendem bem o assunto (ROSA e ROSA, 2005).

A carga horária influi ainda de forma negativa quanto o uso das ferramentas tecnológicas, pois o tempo não é hábil para ver todo o conteúdo que deveria ser aplicado em uma mesma aula. Oportuno seria caso a carga horária fosse compatível com as orientações curriculares, para que os conteúdos fossem trabalhados plenamente no ano letivo, forma a caracterizar uma formação adequada do conhecimento em Física. Quer por meio de uso de recursos pedagógico tecnológico, emprego de recursos didático contextualizado ou outras metodologias de ensino. Pois, sondar razões para ensinar ou aprender Física, demanda uma análise complexa de características próprias da ciência.

3.6 BENEFÍCIOS DE SE APRENDER FÍSICA

As habilidades necessárias às manipulações de símbolos e domínio de linguagem matemática desempenham um papel relevante do intelecto humano e poderão ser utilizadas em diferentes contextos profissionais e sociais. A física ao abordar fenômenos de grande e pequena escala com o uso da mesma metodologia e linguagem favorecesse uma visão de unidade no todo, o que auxilia o desenvolvimento da capacidade de síntese, outra ferramenta de valor inestimável para a cognição humana.

Ao estudar física, o aluno se depara com situações reais e não reais, simples, complexas, intuitivas e contra intuitivas, comuns e incomuns, conceituais e matemáticas, tangíveis e intangíveis, universais e particulares, o que ajuda a fortalecer sua capacidade de imaginação. Os benefícios de se aprender física podem ser agrupados em duas categorias a primeira trata da integração o indivíduo com o meio em que vive, representada pela alfabetização tecnocientífica e a segunda está ligada ao seu desenvolvimento cognitivo. (CARROM, PIQUEIRA, GUIMARÃES, 2014a).

Os conceitos da física estão presentes em praticamente todos esses métodos e, portanto, uma interação harmoniosa com a tecnologia moderna passa necessariamente pela

aprendizagem dessa ciência. Por exemplo, saber física facilita a leitura de manuais de aparelhos eletrônicos assim como de contas de consumo; pois são descritos sob tabelas, gráficos e unidades de medidas. O desenvolvimento e a apropriação de habilidades lógicas e simbólicas são outros benefícios decorrentes do estudo da física é a ciência natural que usa de forma mais frequente e acentuada a lógica e os símbolos de matemática para quantificar fenômenos, condensar resultados e fazer previsões por meio por meio de equações gráficos e tabelas (CARROM, PIQUEIRA, GUIMARÃES, 2014a).

As apreciações volvidas à física estão presentes em praticamente todos esses processos e produtos, portanto, uma interação mais harmoniosa com a tecnologia moderna passa necessariamente pela aprendizagem dessa ciência.

4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A maioria dos esforços educacionais e a valorização de aprendizagens têm sido potenciais para alcançar objetivos propedêuticos, determinados por seu valor em longo prazo quanto a uma capacitação dos processos que alunos seguem ao longo da escolarização. Contudo existe a tecnologia que favorece a aprendizagem e, de forma suntuosa, permeia o ambiente escolar tornando-se parte integrante dos métodos de ensino e aprendizagem. É nesse sentido, que se trabalhará o contexto literário de Zabala (1998), segundo as tecnologias como método de ensino e suas tipologias propostas pelo autor: factual, conceitual, procedimental, atitudinal.

As pesquisas na área de ensino são impulsionadas por problemas diversos e por questões a serem discutidas, investigadas e modificadas, cujos objetivos podem envolver a compreensão histórica, a observação das mudanças em sala de aula, a análise das relações existentes dentro do contexto e a proposta de metodologias diferenciadas para colaborar com o ensino e a aprendizagem. A metodologia de ensino está relacionada ao ato de ensinar. Ensinar requer um conjunto de esforços e decisões que se refletem em caminhos propostos (ZABALA, 1998).

A prática é o cotidiano, pesquisa é a inovação, a investigação, é a curiosidade, é a resposta que se procura para uma indagação e os objetivos educacionais determinam finalidades da educação que consiste em fazê-los em relação às capacidades que se pretende desenvolver nos alunos. Portanto, como salienta esse autor, existem diferentes formas de classificar as capacidades do ser humano que estabelece um agrupamento em capacidades cognitivas ou intelectuais, motoras, de equilíbrio e autonomia pessoal (afetivas), de relação interpessoal e de inserção e atuação social. Se tomarmos como referência estes diferentes tipos de capacidades, a pergunta acerca das intenções educacionais pode se resumir no tipo de capacidades que o sistema educativo, com o intuito de ensinar deve levar em conta, além de priorizar as capacidades cognitivas à aprendizagem das disciplinas ou matérias tradicionais (SASSERON, 2015).

Segundo Sasseron (2015):

As tecnologias como instrumentos de mediação nas composições de coordenação do saber propiciam mais incentivo ao aluno, e por diversas vezes o professor precisa utilizar tais recursos tecnológicos como meio para organizar esses pensamentos, valorizando as experiências e o desenvolvimento real do aluno

através dos conteúdos propostos e das atividades pedagógicas trabalhadas em sala (SASSERON, 2015. p. 58).

As TICs estão de um lado oposto a um ambiente educacional já exaurido. A tecnologia surge na educação nas últimas décadas por um processo de ampla modificação e reestruturação com mais possibilidades de motivar e readequar os planejamentos de aulas segundo os interesses dos alunos.

Neste sentido o papel do professor se apresenta relevante, considerando que ele é um mediador da aprendizagem. Para que o ensino ocorra de forma eficaz e desperte o interesse dos alunos, as atividades de sala de aula devem ser significativas para que os alunos estejam envolvidos com a aprendizagem, considerando haver uma necessidade ou desejo por parte do aluno e, o objeto de aprendizagem precisa surgir como solução para esta necessidade.

Zabala (1998) alerta a uma reflexão: por acaso é dever da sociedade e do sistema educacional atender todas as capacidades da pessoa? Se a resposta é afirmativa e, portanto, achamos que a escola deve promover a formação integral à atuação ou inserção social. Qual a função do professor ao ensinar um aluno para que o ensino tenha reflexo em sua vida adulta. O que está à espera desse aluno no futuro?

4.1 MOTIVAÇÃO

A motivação primordial para a construção do produto, intitulado GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS se originou na angústia docente frente ao desinteresse pelo estudo, apatia, dificuldade de aprendizagem, passividade, indisciplina e falta de criticidade encontrada em alguns estudantes.

Pensando em maneiras de lidar com esses obstáculos observou-se que a maior parte dos alunos focam sua atenção e interesse no mundo digital, lugar onde o fluxo de informações renova-se de forma rápida e dinâmica, e respostas das mais diferentes perguntas estão a poucos cliques de serem obtidas.

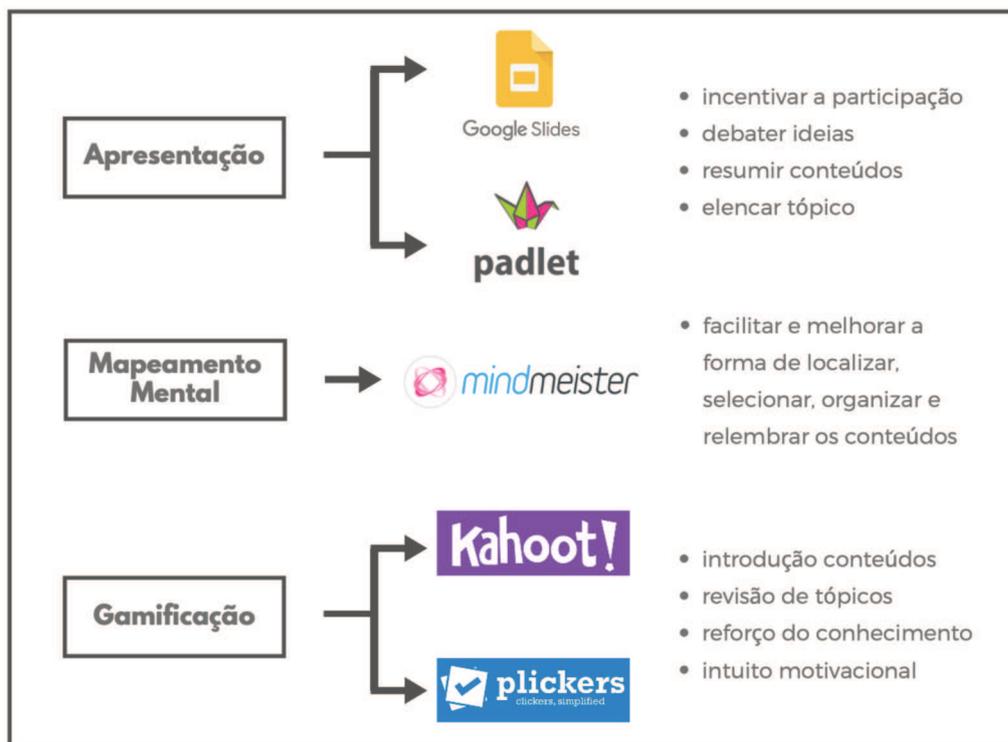
O produto foi elaborado com o objetivo de apoiar os docentes em suas práticas educacionais e colaborar na elaboração de estratégias didáticas inovadoras e coesas com a realidade do aluno, aspirando a elaboração de um processo de ensino-aprendizagem proativo e distinto.

4.1.1 Ferramentas e recursos

As ferramentas de apresentação se dividem em recursos audiovisuais e mapeamento mental, elas nos fornecem novas maneiras de transmitir informações aos alunos. Os recursos audiovisuais apresentados foram o Google Apresentações e o Padlet que podem ser utilizados para incentivar a participação, debate de ideias, resumir conteúdos, elencar tópicos e outros. Já os mapas mentais, são capazes de auxiliar e aprimorar a forma de localizar, selecionar, organizar e relembrar os conteúdos; existem diversos aplicativos com essa finalidade, no guia exploramos o MindMeister. Nas ferramentas de gamificação há um destaque para o Kahoot! e Plickers, que exploram as relações e conexões entre pessoas e auxiliam no desenvolvimento sócio emocional dos envolvidos. Podem ser usados de diversas maneiras, como na introdução de novos conteúdos, revisão de tópicos, reforço do conhecimento e até mesmo com intuito motivacional de suas ideias centrais para discutir o uso das novas tecnologias de ensino.

Abaixo um esquema com das ferramentas exploradas do guia e objetivos para sua utilização:

Figura 12: Ferramentas tecnológicas educacionais.



Fonte: Dados da pesquisa. A autora. (2019)

4.1.2 Organização do produto

O produto foi organizado como um texto de apoio para ser usufruído por professores de física, ou qualquer outra disciplina, ele foi preparado utilizando imagens reais dos sites/aplicativos, facilitando assim, o entendimento de cada item. As ferramentas apresentadas não foram criadas exclusivamente com uma visão educacional, mas de maneira geral possuem grande aplicabilidade pedagógica e auxiliam os docentes no planejamento de aulas atrativas.

4.2 FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS

Na busca de recursos pedagógicos diferenciados para o ensino, as ferramentas tecnológicas podem ser usadas de forma individual ou coletivamente, permitindo expandir e simplificar a atuação do professor tanto no âmbito do planejamento quanto na prática, aspirando à estruturação de um processo de aprendizagem proativo e diferenciado.

O produto, GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS, visa superar os problemas no cotidiano escolar, fornecendo ao professor explicações detalhadas de como utilizar diversas ferramentas tecnológicas que podem potencializar a prática escolar, e auxiliar no planejamento de aulas focadas na aprendizagem ativa do estudante.

A aula, que é corretamente preparada, permite ao professor definir com clareza os propósitos a que ela se destina, possibilitando o uso de uma perspectiva positiva de aprendizagem, conectada e estruturada com uma metodologia condizente com o grupo de discentes que se pretende trabalhar, de forma a minimizar os problemas usualmente enfrentados no contexto escolar, garantindo assim um ensino de qualidade e aprendizado efetivo.

É razoável que três décadas posterior à entrada da tecnologia no ambiente educacional, se repense qual o verdadeiro significado do ensino, para que os recursos tecnológicos não sejam desperdiçados por ‘desabilidades’ ou ‘desconhecimento’. Desse modo, tem-se a necessidade que os professores sejam preparados para atuarem com essas tecnologias disponíveis para inserir os alunos à modernidade. Para isso, focar em recursos como métodos globalizantes da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade fomentam a

modernidade para o crescimento e o enriquecimento educacional e social na formação do ser humano (ZABALA, 1998).

Segundo Zabala (1998), as utilizações de recursos tecnológicos devem considerar o contexto educativo na totalidade, não somente as mudanças proporcionadas na sala de aula, ou na maneira como o professor as ensinam, mas considerar o ensino de forma totalizada uma vez que os recursos permitem acesso global e ilimitado ao conhecimento, abrangendo a variedades múltiplas de saberes e áreas de conhecimentos. Deve-se refletir que as novas tecnologias se apresentam por meio de *smartphones*, *tablets*, *notebooks*, *data show*, aplicativos, etc, e propiciam ao professor novas práticas pedagógicas gerando possibilidades de interação e abrangência do conhecimento.

O ensino tradicional, leva o aluno a uma postura quase sempre desanimadora e passiva, ou seja, sem a oportunidade de demonstrar suas opiniões, interesses e de expressar seus saberes também para o docente, através de uma comunicação mútua torna necessário que os professores revejam a inserção das tecnologias nos planejamentos. Entretanto, é imprescindível definir os objetivos que se deseja alcançar, para que este momento seja, de fato, aproveitado. De acordo com Velanga e colaboradores (2014. p. 237):

É importante considerar que estudos sobre o uso de tecnologias também provocam tensões, conflitos e desafios nas relações em sala de aula e na escola. Isso porque os alunos se apropriam mais facilmente das tecnologias e convivem de um modo mais confortável com o mundo digital que os professores, já que muitos demonstram pouco interesse em incorporá-las ao currículo e à prática pedagógica (VELANGA, *et al*; 2014. p. 237).

Logo, a tecnologia estimulada de forma didática são instrumentos motivadores que favorecem a aprendizagem, uma vez que possibilitam: “[...] a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas que são muitas vezes muito próximas da realidade” (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002. p. 48).

A tecnologia tem sido grande aliada também para o professor, que busca alternativas viáveis, para fazer desaparecer o desinteresse dos alunos que não querem se envolver e participar dos projetos implantados pela escola. “Acredita-se que as escolas precisam evoluir e se adaptar às novas formas de ensino voltadas aos alunos que já nasceram na era da tecnologia” (LALUEZA; CRESPO e CAMPS, 2010. p. 39).

Muitos alunos sentem-se mais motivados quando a aula acontece em um laboratório de informática; e a experiência na área reducional tem provado que aluno motivado aprende

muito mais. Segundo Rocha (2014, p. 18), “o grande desafio da atualidade consiste em trazer essa nova realidade para dentro da sala de aula, o que implica em mudar, de maneira positiva, o processo educacional como um todo”.

Na educação, a tecnologia tem desempenhado papel importante, pois tem definido novos parâmetros no estudo e se tornado um diferencial para quem lida diretamente neste campo. Com as TICs o professor estimula a curiosidade do aluno, coordena processos de conhecimento pelo resultado de pesquisas realizadas por seus alunos, contextualiza resultados, questiona os dados apresentados e os adapta ao mundo dos alunos, propõe discussões entre outras propostas. É uma ferramenta que enriquece a aula e permite maior participação da aula e quiçá o aumento do seu desempenho (ROCHA, 2014).

As TICs estão de lados opostos ao ambiente educacional já exaurido. A tecnologia surge na educação nas últimas décadas por um processo de ampla modificação e reestruturação, com mais possibilidades de motivar e readequar os planejamentos de aulas, segundo os interesses dos alunos (MORAES, 2016).

Segundo Moraes (2016), este cenário vem sendo redimensionado, sobretudo diante das pesquisas na área do ensino, que apontam inclusive o emprego de novas tecnologias e ferramentas que possibilitam maior acesso à informação, de maneira rápida e mais eficiente, tanto por parte dos professores, como dos alunos nas escolas.

Assim sendo, anseia-se por uma participação mais efetiva de trocas de experiências e interação que possa decorrer em bons resultados no processo de ensino aprendizagem.

5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O método da pesquisa classifica-se como pesquisa de revisão bibliográfica, qualitativa. A pesquisa qualitativa pode ser denominada como naturalista, “[...] porque o investigador frequenta os locais em que naturalmente se verificam os fenômenos nos quais está interessado, incidindo os dados recolhidos nos comportamentos naturais das pessoas” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 17).

As teorias, as quais se fundamentaram a pesquisa de revisão bibliográfica, no contexto que nortearam os principais assuntos tratados referentes a ferramentas tecnológicas, planejamento de aulas e disciplina de física, basearam-se principalmente nos autores tais como Zabala, Delizoicov, Fernandes, Sacristan; Silva, Barreto Filho, Carron, Piqueira, Guimarães, Freedman, Zemansky, Luz, Alvarenga, Halliday, Resnick e Walker, entre outros, que também deram suporte teórico para o enriquecimento desta dissertação e experiência cultural.

Bogdan e Biklen (1994, p.11) citam que a pesquisa qualitativa surgiu inicialmente da elaboração de testes, variáveis e hipóteses, assim sendo: “[...] contempla-se uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais”.

O caminho metodológico, o qual seguiu a pesquisa foi composto por atividade prática dirigida, de cunho experimental com interações voltadas aos aprendizados culturais, dos conhecimentos tecnológicos de gamificação, e de recursos visuais atrelados ao pressuposto teórico e às ferramentas tecnológicas educacionais.

A parte metodológica tratou da abordagem de aulas, subsídio da elaboração de um guia, e a utilização no planejamento das aulas de física, e foram aplicadas no período de fevereiro e março do ano de 2018, na Escola SENAI/Tubarão, no Estado de Santa Catarina para alunos do curso do ensino médio integrado. As salas de aulas que participaram desta ação são compostas por 37 alunos do primeiro ano, 39 alunos do segundo ano e 31 alunos do terceiro ano.

Os planejamentos das aulas de física, presentes no GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS, envolvem os seguintes conteúdos: grandezas e unidades de medida; termometria e óptica. Os conceitos retratados empregaram linguagem simples e redação concisa, visando tornar a leitura e o entendimento acessível a todos os

estudantes, foram utilizadas as bibliografias disponíveis na escola, pois são adequadas com o nível de ensino no qual leciono.

O desenvolvimento da sequência didática é parte da metodologia da pesquisa, se constituindo processo de investigação deste trabalho. Como anteriormente mencionado, o composto da sequência didática neste estudo tem como objeto a utilização do planejamento nas aulas de física, pela qual buscamos o desenvolvimento dos conteúdos, os quais puderam ser determinados por meio de levantamento, na busca por temas de interesses, ou significados comuns e condizentes com a realidade e envolvimento ao cotidiano dos alunos. Busca-se um avivamento no ensino da física entre alunos do ensino médio, os quais encontram entraves no aprender a disciplina (MUENCHEN e DELIZOICOV, 2014).

A evolução dos níveis de consciência dos professores e dos alunos, e a dialogicidade entre ambos, pode contribuir com uma educação que seja contrária a uma concepção tradicional de educação. Nessa interação serão consideradas as distintas práticas culturais dos envolvidos, e as implicações dessas para a construção do conhecimento (MUENCHEN e DELIZOICOV, 2014).

O interesse por este tema pode ser visto com os estudantes, e os subtemas (ou outros temas geradores), com os quais se propõe a sequência, foram retirados dos diálogos com o grupo de alunos participantes da pesquisa. Todas as ações da sequência didática foram definidas numa ordem lógica para serem colocadas em prática, observando sempre a quantidade de tempo necessária para a execução das mesmas. Foram levados em consideração, quais seriam os conhecimentos que os alunos precisavam para passar de uma atividade para outra, ou seja, tentando seguir certa gradação, considerando sempre as necessidades de aprendizagem diversas, que não são as mesmas para todos os alunos. Assim, buscamos respaldo na abordagem temática, na dialogicidade e na problematização, em busca de uma aprendizagem que auxilie o educando na construção de uma consciência crítica, curiosa e em constante aprendizagem. Os momentos pedagógicos foram tomados como balizamento para o desenvolvimento das atividades.

As atividades desenvolvidas na sequência abrangem conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Procuramos elencar atividades que pudessem representar desafios possíveis de serem desenvolvidos pelos estudantes. Para tanto, consideramos que os alunos possuíam habilidades de tecnologia, como manusear *tablets* ou *smartphones*, registro de dados, elaboração de relatos, sequência de jogos, dinâmica, e desenvolvimento de ações

que pudessem envolver também a criatividade, o raciocínio e a memorização e a autonomia. Ressalta-se que algumas das habilidades mencionadas estão dispostas dentre as exigidas pelo currículo da turma em questão (ensino médio), portanto adequadas ao nível de desenvolvimento dos mesmos.

5.1 ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Embora haja muitas contribuições teóricas de autores renomados, nesta pesquisa a opção metodológica encontra saberes necessários à prática educativa que permite ir além do aporte teórico, priorizando fundamentar a problemática, investigar e conhecer os resultados. Portanto, a opção pelo desenvolvimento de uma sequência didática busca esta construção, conforme detalhamos a seguir.

Sequência didática é um termo utilizado na área da educação para definir um procedimento encadeado de passos, ou etapas ligadas entre si que visam um determinado processo de ensino e aprendizagem. As sequências didáticas são planejadas e desenvolvidas para a realização de determinados objetivos educacionais, com início e fim conhecidos tanto pelos professores, quanto pelos alunos. De acordo com Zabala (1998, p. 19): “As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática”. Neste sentido, o autor propõe a possibilidade de intervir segundo a atividade realizada, ou ainda, segundo os objetivos educativos propostos. Para ele, portanto,

[...] as sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhe atribuir (ZABALA, 1998, p. 19).

Desse modo, é importante o processo de planejamento na construção das atividades propostas. Compreende-se que o planejamento sobre o que ensinar no currículo, é um importante instrumento que subsidia a prática escolar do professor, possibilitando uma organização nos conteúdos e nas atividades desenvolvidas em sala de aula (SACRISTÁN, 2000).

Além disso, a partir de uma escolha minuciosa, pode-se apontar que a organização dos conteúdos está intimamente ligada ao objetivo das aulas, que deve propiciar a aquisição do saber sistematizado. Para Zabala (1998 p.18), “as sequências didáticas são instrumentos

que permitem incluir as três fases de toda intervenção pedagógica: o planejamento, a aplicação e a avaliação”.

Além disso, ele aponta que há a necessidade de o professor fazer uma sondagem, e evidenciar as necessidades da realidade daquilo que se deseja planejar, para depois traçar metas e objetivos, aspectos que a teoria pesquisa a qual pretendida a passar o ensinamento prévio planejado permite construir. E, segundo Bassoli (2014, p. 3): “Elaborar estratégias metodológicas a fim de favorecer uma maior interatividade entre os objetos de estudo e os alunos e professor-aluno e aluno-aluno, é dever dos professores”.

O tema com o qual se busca trabalhar, remete aos conhecimentos científicos presentes na área de física e tecnologia e, baseiam-se nos autores Antônio Máximo Luz e Beatriz Alvarenga (2012), Wilson Carron, José Roberto Piqueira e Oswaldo Guimarães (2014), Claudio Xavier da Silva e Begnino Barreto Filho (2015).

Escolhi estes autores, por reconhecer que abordam temas que traduzem e preenchem os conteúdos propostos das aulas de forma satisfatória, com contextos claros e objetivos. Uma vez que definido os conteúdos a serem ministrados, houve total identificação com os termos, e suas características conceituais para o trabalho exposto.

5.2 CONFECÇÃO DOS PLANOS DE AULAS

As orientações de uso dos recursos digitais são acompanhadas por planos de aula elaborados de acordo com a metodologia dos três momentos pedagógicos, e demonstram a aplicabilidade das ferramentas na prática pedagógica. O plano de aula é um mecanismo que expõe minuciosamente todos os elementos significativos que promovem o processo de ensino e aprendizagem. Ter definido como será realizado as atividades em sala de aula, delimitar o que o aluno precisa adquirir de conhecimento, verificar os conhecimentos prévios, estabelecer quais as habilidades deverão ser aperfeiçoadas e otimizadas, bem como os mecanismos que usaremos para esses fins, oportuniza uma melhor ação docente e, conseqüentemente garante resultados superiores nos indicadores educacionais.

O planejamento também é uma ocasião de aquisição de conhecimento, e de aprendizagem por parte do professor, porque, para elaborá-lo de forma competente e capaz de atingir seus objetivos, se faz necessário dedicar-se às pesquisas, leituras, estudos, reflexão, ponderação e muita análise. Os três momentos pedagógicos, empregados nos planos de aulas, são possibilidades interessantes de inovação didática no ensino, pois possuem a capacidade

de agregar o pensamento complexo na elaboração do conhecimento científico e, dessa forma, dar subsídios para que o discente adquira um comportamento crítico e analítico acarretando na capacidade de articular os conhecimentos adquiridos e situações reais de seu cotidiano.

As aulas de física, presentes no GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS, além de serem baseadas nos três momentos pedagógicos contaram com a influência do ensino por habilidades e competências, metodologia adotada pelo ensino médio do SENAI de Tubarão - SC, local em que sou lotada como docente. As habilidades e competências elencadas em cada plano de aula foram retiradas da Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias organizadas pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), elas representam uma associação entre os conteúdos curriculares e os procedimentos mentais desenvolvidas pelos alunos. São as habilidades e competências que transformam o conhecimento em algo válido, essa metodologia estimula a independência, iniciativa e proatividade dos estudantes frente aos obstáculos encontrados tanto na vida profissional, quanto na social. As atividades desenvolvidas na sequência abrangem conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Procurou-se elencar atividades que pudessem representar desafios possíveis de serem desenvolvidos pelos estudantes. Para tanto, consideramos que os alunos possuíam habilidades de leitura, interpretação, análise de situações-problema, registro de dados, elaboração de relatos e desenvolvimento de ações que pudessem envolver também a criatividade, o raciocínio e a memorização e a autonomia. Destaca-se que tais habilidades estão dispostas dentre as exigidas pelo currículo da turma em questão (ensino médio), portanto, adequadas ao nível de desenvolvimento dos mesmos.

A proposta, e as etapas que constituem o seu desenvolvimento, estão descritas a seguir no contexto dos planejamentos das aulas.

5.2.1 Planejamento: Aula 01

O primeiro plano de aula foi desenvolvido para 37 alunos do primeiro ano do Ensino Médio SENAI / Tubarão-SC, e teve a duração de três horas/aula, o conteúdo compreendido foi grandezas e unidades de medidas, mais especificamente o sistema internacional de unidades e as transformações de unidades. Haja vista que a física está inserida no meio que vivemos, e faz parte da natureza, e somos muito mais dependentes dela do que muitas vezes

reconhecemos tal fato. A relevância de abordar esse conteúdo pode ser justificada também, segundo as palavras de Guimarães, Piqueira e Carron (2014a, p. 61):

O conteúdo de Grandezas e Medidas é essencial para o conhecimento prático das pessoas. Tudo que a gente ver pode ser medida, isso reforça a grande importância deste conhecimento para o dia-a-dia do indivíduo. Desde a precisão exigida em um laboratório à simples tarefa de comprar uma roupa, nossa convivência com as grandezas e os sistemas de unidades de medida tornou-se indispensável, conseqüentemente aprender o significado correto das medidas é fundamental (GUIMARÃES, PIQUEIRA e CARRON, 2014a, p. 61).

O conteúdo sobre grandezas, unidades e medidas, contempla aos educandos, as diferentes maneiras pelas quais podem conhecer quantitativamente seu ambiente de convivência. Ao longo dos anos que lecionei, pude observar a dificuldade que os estudantes enfrentam em transformar as unidades de acordo com o padrão científico, conseguir compreender a equivalência entre elas, e em saber expressar-se corretamente na linguagem científica. Esse conteúdo, parte da disciplina de física, os acompanha por toda a vida e é de vital importância que compreendam as relações, assim sendo, com o intuito de fortalecer esse entendimento, resolvi primeiramente separar diversas revistas e jornal os quais os alunos pudessem recortar; criar e compartilhar um arquivo do Google Apresentações (Apêndice A - GUIA DE FERRAMENTAS EDUCACIONAIS – item 2.1 GOOGLE APRESENTAÇÕES), para que os alunos possam trabalhar colaborativamente e observar de maneira geral o quando as unidades e grandezas de medidas estão presentes no cotidiano.

No final, para que pudesse acompanhar a aprendizagem e observar eventuais dificuldades de entendimento, planejei um jogo utilizando a ferramenta *Kahoot!* (Apêndice A - GUIA DE FERRAMENTAS EDUCACIONAIS – item 1.1 KAHOOT!), as questões foram selecionadas com base no assunto trabalhado, e no texto complementar discutido. O planejamento mais detalhado envolvendo os três momentos pedagógicos se encontra no quadro 3.

Quadro 3: Organização das etapas dos três momentos pedagógicos no estudo das unidades de medida.

Momento pedagógico	Atividades
Problematização inicial	<ul style="list-style-type: none">• Alunos serão divididos em equipes e deverão pesquisar em revistas e jornais trechos de texto que contenham números e suas unidades de medida.• Essas informações devem ser registradas por meio fotográfico e adicionadas ao Google Apresentações que foi compartilhado com os alunos.• Observação das fotos recolhidas pelas equipes e discussão sobre os diferentes tipos de medida, por que isso ocorre e levantamento de outras questões sobre o tema.

Organização do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos conceitos relacionados ao tema. • Resolução de problemas conceituais e questões contextualizadas e constantes no livro texto adotado pela escola.
Aplicação do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura complementar e discussão do texto "Erro da Nasa pode ter destruído sonda"- Atividade contendo questões referentes ao tema utilizando o Kahoot!.

Fonte: Dados da pesquisa. A autora. 2019

As competências² ligadas a esse plano são:

- **Competência de área 1** – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

- **Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

As habilidades³ que pretendemos desenvolver nesta aula são:

- **H2** – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

- **H3** – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

- **H17** – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

5.2.2 Planejamento: Aula 02

Este plano de aula aborda o conteúdo de temperatura, calor, termômetros, medidas de temperaturas e escalas termométricas, foi concebido para 39 alunos de uma sala do segundo ano do Ensino Médio e sua aplicação requereu três horas/aula.

²MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf . Acesso em: 20 de junho 2019.

³ MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf . Acesso em: 20 de junho 2019.

Ao longo dos anos lecionando física percebi que os alunos enfrentavam dificuldades em compreender a diferença entre calor e temperatura, pois a linguagem cotidiana utiliza esses termos muitas vezes de maneira incorretas, bem problemas de compreender a equivalência entre as escalas.

Esse conteúdo é relevante, pois o termômetro é um dos principais instrumentos de medição utilizados, nos auxilia na verificação e equilíbrio da temperatura, é um grande aliado nos laboratórios, fábricas e indústrias.

Durante o planejamento da aula, selecionei na escola os termômetros disponíveis e pesquisei imagens de outros. Com o objetivo de fortalecer o entendimento, e fazer os alunos perceberem mais claramente, que existem diversos tipos de termômetros e esses utilizam diferentes escalas, resolvi propor a construção de um mapa mental coletivo utilizando a ferramenta *MindMeister* (Apêndice A - GUIA DE FERRAMENTAS EDUCACIONAIS – Item 3.1 MINDMEISTER).

Para acompanhar a aprendizagem e contemplar as dificuldades de entendimento planejei um jogo utilizando o Kahoot! (Apêndice A - GUIA DE FERRAMENTAS EDUCACIONAIS. - Item 1.1 KAHOOT!) contendo questões relacionadas ao tema trabalhado e o texto complementar discutido. A sequência didática completa está estruturada no Quadro 4.

Quadro 4: Organização das etapas dos três momentos pedagógicos no estudo da termometria

Momento pedagógico	Atividades
Problematização inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Alunos serão divididos em equipes e terão acesso a diferentes tipos de termômetros (alguns o objeto físico, alguns a imagem). • Discussão sobre o porquê de existirem tantos tipos de termômetro, a diferença entre eles, como a temperatura é medida e outras questões sobre o tema. • Montagem de um mapa mental compartilhado utilizando o MindMeister com os tipos de termômetros recebidos nas equipes, suas conclusões e dúvidas sobre as questões discutidas.
Organização do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos conceitos relacionados ao tema. • Resolução de problemas conceituais e questões contextualizadas constantes no livro-texto adotado pela escola.
Aplicação do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura complementar utilizando o texto "UE dá adeus ao termômetro de mercúrio" • Atividade contendo questões referentes ao tema utilizando a ferramenta Kahoot!.

Fonte: Dados da pesquisa. A autora.

Abaixo as competências⁴ ligadas a essa aula:

- **Competência de área 1** – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
- **Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

As habilidades⁵ que pretendemos desenvolver são:

- **H2** – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
- **H17** – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

5.2.3 Planejamento: Aula 03

O terceiro plano de aula foi elaborado para 31 alunos do terceiro ano do Ensino Médio, sua aplicação teve a duração de três horas/aulas e abordou assuntos de óptica aplicados à visão e suas ametropias.

No decorrer dos anos lecionados, pude observar a dificuldade extrema que os estudantes enfrentam em compreender a aplicação do conteúdo de lentes à visão (formação da imagem no olho) e suas anomalias, além disso, demoram a perceber como isso pode ser usado para melhoria da qualidade de vida das pessoas. Com a finalidade de fortalecer o entendimento, resolvi pesquisar reportagens em revista, jornal e online que tivessem alguma relação com ametropias visuais. Criei e compartilhei um arquivo base no Padlet (Apêndice A - GUIA DE FERRAMENTAS EDUCACIONAIS. Item 2.2 PADLET) para que os alunos possam trabalhar em conjunto, observar os tipos de ametropias suas causas e correções.

Por último, para complementar a aprendizagem e observar suas dúvidas foi confeccionado um jogo utilizando a ferramenta Plickers (Apêndice A - GUIA DE

⁴MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf . Acesso em: 20 de junho 2019.

⁵ MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf . Acesso em: 20 de junho 2019.

FERRAMENTAS EDUCACIONAIS. Item 1.2 PLICKERS), as questões foram escolhidas com base no assunto trabalhado e texto complementar discutido. O planejamento com mais detalhes se encontra no Quadro 5, abaixo:

Quadro 5: Organização das etapas dos três momentos pedagógicos no estudo das ametropias da visão

Momento pedagógico	Atividades
Problematização inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Alunos serão divididos em equipes e cada uma receberá uma reportagem de revista ou jornal relacionado a problemas da visão. • Montagem de um mural compartilhado utilizando a ferramenta Padlet no qual as equipes irão adicionar as informações relevantes retiradas do texto recebido, como o que causa a ametropia e seu recurso corretivo. • Discussão sobre questões envolvendo as anomalias.
Organização do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos conceitos relacionados ao tema. • Resolução de problemas conceituais e questões contextualizadas constantes no livro-texto adotado pela escola.
Aplicação do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e atividade complementar utilizando o texto "Os sentidos" constante no caderno de infográficos, parte da coleção adotada pela escola. • Atividade contendo questões referentes ao tema utilizando o Plickers.

Fonte: Dados da pesquisa. A autora.

Fazem parte desta aula as seguintes competências⁶:

- **Competência de área 1** – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
- **Competência área 2** - Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.
- **Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

As habilidades⁷ associadas a esse planejamento são:

⁶ MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf . Acesso em: 20 de junho 2019.

⁷MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf . Acesso em: 20 de junho 2019.

- **H2** – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
- **H7** – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.
- **H18** – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

6 RELATOS E DISCUSSÕES

As ferramentas apresentadas no produto já são utilizadas em sala de aula pela professora autora há algum tempo. No último semestre, tem-se aplicado as ferramentas para incentivar os alunos a trabalharem com mais motivação a favor da aprendizagem.

6.1. DIFICULDADES DOCENTES

O GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS foi confeccionado com base em recursos de gamificação, apresentação audiovisual e mapeamento mental, os planos de aula da disciplina de física que foram expostos, são fundamentados na metodologia dos três momentos pedagógicos e no ensino por habilidades e competências.

É perceptível no meu cotidiano escolar a existência de dificuldades recorrentes, que dão suporte para frustrações relacionadas ao uso da tecnologia num contexto educacional, dentre elas está a carência de entendimento por parte dos professores e a escolha inadequada da tecnologia para determinado conteúdo e objetivo do ensino. Algo visível na preparação dos planos de aula foi a compreensão de que cada tecnologia tem o seu objetivo, a sua particularidade, e que precisa ser percebida como um componente que se adequa ao processo educativo.

6.2. VISÃO DO DOCENTE

Durante a aplicação das aulas constatei que os estudantes assimilam com maior qualidade e facilidade quando possuem interesse pela aula ou conteúdo, quando captam os objetivos, quando são desafiados e encontram sentido no que está sendo estudado. Foi para auxiliar nesse processo de compreensão e entendimento que a tecnologia se fez presente na preparação das aulas. Assim sendo, às aulas nas quais recursos visuais foram inseridos se tornaram mais produtivas, dinâmicas, agradáveis e com um grau bem elevado de participação ativa por parte dos alunos. Reconhecendo que o planejamento escolar é um instrumento de base para um ensino de qualidade, entendo que devo usá-lo como ponto de partida para organização do meu trabalho de forma coerente e clara. Foi nele que tomei todas as decisões com relação às ações que seriam desenvolvidas no decorrer de minhas aulas, e, como

referências foram usados os conhecimentos prévios dos alunos, seus interesses e suas necessidades, tudo isso conectado com os objetivos do conteúdo que seria trabalhado visando materializar minhas ideias e finalidades educacionais.

Quanto a sugerir processos facilitadores por meio de recursos tecnológicos e gamificação às aulas de físicas, difundindo como proposta pedagógica, uma das dificuldades que encontrei, foi exatamente a de lidar pedagogicamente com alunos que estão em níveis diferentes tecnologicamente.

Para tanto, fez-se necessário um planejamento visando que essa heterogeneidade de conhecimentos fosse superada. Saliento também que as aulas foram organizadas levando em conta os conhecimentos prévios dos alunos, pois estes são a base para que se construa o conhecimento. Tudo isso permitiu que eu, como professora, percebesse que quando proporciono oportunidades de intercâmbio e cooperação, os alunos compartilham reciprocamente informações entre eles, gerando uma discussão positiva que resulta num aprendizado colaborativo. Penso que, se um aluno esclarecer uma dúvida ou seu pensamento ao colega é necessário que tenha argumentos corretos e claros, o que contribui para a organização dos seus próprios conhecimentos.

Pude perceber ainda que para a utilização de recursos digitais em sala de aula, faz-se necessário que a escola esteja disposta a realizar investimentos em equipamentos, proporcionar facilidades de acesso, e propiciar aos docentes oportunidades de estudo e aprendizagem relacionada à utilização adequada das ferramentas tecnológicas educacionais. Nesse sentido, a que leciono é privilegiada, pois conta com diversos equipamentos que estão à disposição de todos. Segundo Perez e Castillo (1999, p. 54): “a mediação pedagógica atua às novas relações do estudante seja com os materiais didáticos tradicionais e interações aluno-professor”.

Na mediação pedagógica procurei me colocar como facilitadora, incentivadora e motivadora da aprendizagem por meio da utilização de ferramentas educacionais, tentei ao máximo ser dinâmica, na maneira de expor os conteúdos de forma que os alunos tivessem acesso às informações disponíveis para que eles pudessem se organizar, discutir e debater tanto com os seus colegas quanto com a professora, a fim de que obtivessem uma aprendizagem significativa que lhes permitisse incorporar aqueles conhecimentos em seu cotidiano.

Trabalhei com base na metodologia da escola, ou seja, formação por competências e habilidades incentivando a solução de problemas e os desafiando a utilizarem seus conceitos como fonte de referência para construção de novos conhecimentos. Há esperança que as tecnologias solucionarão de forma rápida as dificuldades de ensino, mas penso que, se todos os problemas da educação fossem resolvidos exclusivamente com o uso de tecnologia, já teríamos resolvido tudo há muito tempo. Elas são importantes e necessárias no mundo atual, porém, se não forem manipuladas de forma adequada e correta de pouco servirá, não pode ser usada sozinha ou de forma isolada, precisa estar inserida num contexto educacional. Os recursos digitais por si só não garantem a legítima aprendizagem eficiente, mas certamente ampliam o leque de oportunidades didáticas para o ensino de física.

Compreendi que o uso de recursos digitais em sala de aula, além da utilidade de cunho pedagógico, simplifica e favorece o diálogo entre os agentes do processo didático.

6.2.1 Recursos tecnológicos

Para a elaboração do produto busquei falar de ferramentas que eu já conhecia, tais como o Kahoot!, Plickers, Google Apresentações, Padlet e MindMeister e que, na minha visão podem ajudar o docente no seu planejamento, e também em sala de aula.

Depois que comecei a utilizar recursos digitais, senti os alunos mais próximos e nossa relação evoluiu. A inovação na sala de aula fez com que os estudantes renovassem suas motivações ao aprendizado, percebi-os mais interessados em aprender e a pesquisarem, até mesmo a harmonia da turma melhorou, os estudantes estão colaborando mais, ajudando uns aos outros e realizando com mais afinco as atividades solicitadas, conseqüentemente, melhorou a relação aluno-professora; talvez por decorrência de perceberem que “compreendo” o mundo em que eles vivem e isso está integrado nas aulas.

6.2.1.1. Kahoot! e Plickers

A utilização de gamificação nas aulas de físicas são sempre recursos e processos facilitadores que corroboram para difundir a proposta pedagógica; nesse pensar, comparando com as minhas experiências em outros anos letivos pude perceber que a utilização dessas

ferramentas tornou a tarefa de acompanhar a aprendizagem e observar eventuais dificuldades de entendimento, descontraída, prazerosa e engajada.

Utilizando o Kahoot! (figura 13) e Plickers ao invés do tradicional questionário em papel ou perguntas orais, houve uma contribuição para que essa verificação acontecesse de maneira mais leve, sem tanta pressão para os estudantes, que estavam visivelmente mais relaxados.

Além disso, despertou o espírito competitivo fazendo com que os alunos, até mesmo os mais introvertidos, questionassem o porquê de determinada alternativa ser a correta - estimulando o aprendizado. Como ambas as ferramentas geram dados que me permite analisar o nível de acerto de maneira geral, foi possível perceber os tópicos que houve compreensão parcial e que eu precisava retomar com a turma.

Não foi o caso dessa experiência, mas acredito que utilizar essas ferramentas de gamificação também seja uma ótima maneira de conhecer os conhecimentos prévios que os alunos possuem de determinado tema.

Figura 13: Alunos jogando *Kahoot!*



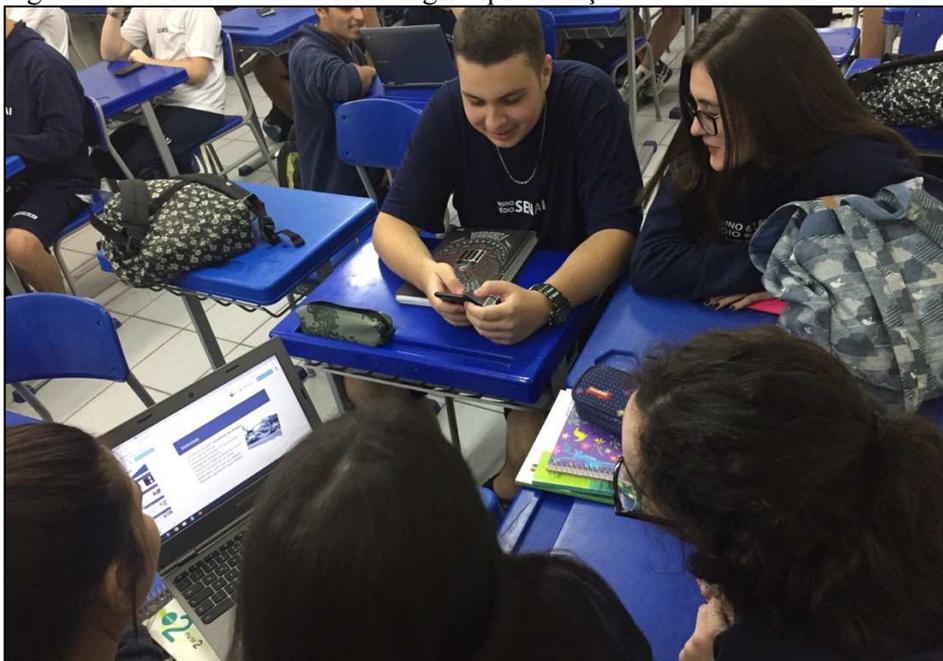
Fonte: A autora, 2019.

6.2.1.2 Google Apresentações e Padlet

Buscando estimular a criatividade incorporei nas aulas de Física recursos visuais como o Google Apresentações (figura 14) e Padlet, comparando com anos anteriores quando

utilizei somente o quadro, pude perceber o quanto os alunos aparentavam se sentir "parte da aula" já que estavam participando de maneira coletiva na construção do conhecimento, e procuravam maneiras originais e diferenciadas de apresentar as informações que cabiam a sua equipe. Estavam engajados, discutindo entre si as questões, e sanando dúvidas dos colegas, coisa que não acontecia nos anos anteriores com aulas puramente tradicionais.

Figura 14: Alunos utilizando o Google Apresentações



Fonte: A autora, 2019.

6.2.1.3 MindMeister

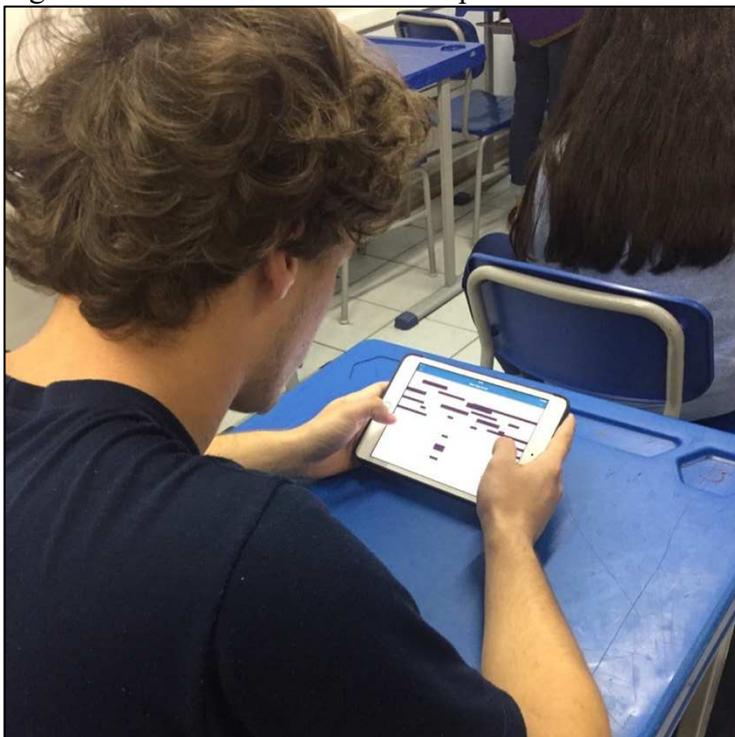
O recurso de mapeamento mental auxiliou os estudantes, e a mim como professora, a ter uma visão mais geral dos tópicos abordados nas atividades, para que as discussões pudessem ser conduzidas de maneira mais efetiva.

Observando o comportamento dos alunos nessas aulas, percebi que quando utilizado os mapas mentais online, eles aparentam compreender melhor os conteúdos físicos, e trabalharam associando imagens e linguagem verbal, vinculando ideias de maneira atrativa, clara e organizada.

Durante a confecção desses mapas (figura 15), os alunos costumam tentar colocar as informações de maneira tradicional, linear, mas logo percebem a flexibilidade e autonomia que a ferramenta lhes proporciona, gerando discussões de como seria a melhor maneira de

montagem e como representar suas ideias. Observei que os alunos conseguiram sintetizar muito bem as informações, selecionando as partes relevantes, e tiveram grande capacidade de organização das informações.

Figura 15: Aluno montando seu mapa mental



Fonte: A autora, 2019.

6.3 IMPORTÂNCIA DA FÍSICA E DA TECNOLOGIA NO COTIDIANO GLOBAL

Quanto aos conteúdos pragmáticos da disciplina de física, em que ressalto a importância da física e da tecnologia no cotidiano global, busquei ao planejar as aulas, uma atuação em sala de aula em que pude responder a todos os questionamentos, curiosidades, contestações e ideias, visando instigar a criatividade, e fazê-los perceber que há formas variadas de observar um problema e, conseqüentemente, descobrir soluções diferentes das usuais.

As dificuldades de ensinar física para alunos do Ensino Médio são diversas. E de modo particular, pontual, pois para cada escola surgem dificuldades específicas segundo a necessidade dos alunos, no caso observado com os alunos da Escola SENAI / Tubarão-SC percebe-se desatenção, contudo não se configura um modelo específico. São alunos jovens

que gostam de interagir, conversar, mas, nem sempre estão com seus interesses voltados a ao assunto dado na disciplina. O que caracteriza a prática do uso de recursos tecnológicos, para que as aulas se tornem mais interessantes, e mais dinâmicas, contribuindo com a intenção do professor em passar o ensinamento preparado e planejado. Como docente, observei que o planejamento escolar colaborou positivamente em meu cotidiano escolar de várias formas, principalmente na organização do tempo - importantíssimo na gestão da aula para evitar um número elevado de tarefas ou a ociosidade.

É necessário despertar nos alunos a consciência que vivem em ambiente onde a física participa de suas vidas, sem mesmo que eles a percebam estão envolvidos por ela em seu cotidiano, pois está presente quando preparam seus alimentos, quando buscam por lazer por meio esportivos, quando mensuram a quantificação de uma dose de medicamento ou verificar sua temperatura corporal, quando em uma academia de ginástica puxam pesos, ou sobem em uma balança para auferirem quanto de massa possuem, etc. Portanto, uma vez que tenham conhecimento básico para leitura e conhecimento de suas expressões (codificações e siglas) e mesmo poder reconhecer a existência da dos fenômenos que envolvem o estudo da física, terão maior facilidade para desenvolverem suas atividades, e até mesmo se destacarem em seus meios profissionais e sociais. Portanto, é uma disciplina relevante para o crescimento e desenvolvimento do indivíduo no mundo social.

6.4 PLANEJAMENTO DAS AULAS DE FÍSICA: TRABALHO DOCENTE SOB UMA NOVA PERSPECTIVA

Referindo-se ao planejamento das aulas de física com a utilização de ferramentas educacionais, por fim, posso ressaltar três pontos dos quais a melhoria em sala foi visível após aplicação das aulas:

- **Interação e cooperação:** durante algumas ocasiões de trabalho em equipe, pois é uma forma eficiente para propiciar socialização e cooperação. Em minha percepção, como docente, verifiquei que os alunos dialogam entre si, trocam ideias, pedem ajuda aos colegas, dão opiniões e ouvem a dos outros. Nesse processo ocorreu um significativo crescimento educacional, pois os alunos percebem que fazem parte da aula e que a mesma ocorreu em parceria.

- **Autonomia:** muitos estudantes conseguiram organizar sozinhos seus estudos nas aulas, considero esse fato um progresso significativo.
- **Diversidade:** as aulas planejadas atenderam a diversidade de níveis de conhecimento que existem em minhas turmas.

Observando os planos de aula e a dinâmica educacional, percebe-se as mudanças que estão surgindo no contexto educacional em virtude do advento de novas tecnologias, o tradicional está aos poucos sendo repensado, pois a especialização técnica e o uso da memorização estão sendo substituídos pela aquisição de habilidades e desenvolvimento de competências - essas são as novas imposições e demandas das profissões atuais e futuras.

São incontáveis as diversificações que existem de tecnologias, principalmente na realidade dos alunos, o GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS vem para ajudar o professor na preparação de aulas dinâmicas e diferenciadas, repletas do que os estudantes mais gostam - ferramentas digitais. Acredito que minha prática docente favoreceu a demonstração de diversas formas de aprender; ressaltando a versatilidade das práticas e visando atender as necessidades e demandas de aprendizagens; e ainda à integração dos alunos, dando a oportunidade de coordenar, discutir de forma positiva, de trabalhar dificuldades comuns, bem como consolidar a aprendizagem cooperativa e partilhada.

O desafio de promover uma aula que seja capaz de motivar o discente a querer aprender, que estimule a curiosidade, desperte a criatividade e espante a passividade exige muito mais do que conhecer os conceitos físicos, implica em permitir que os alunos percebam, através de aulas inovadoras e bem planejadas, a realidade por trás dos textos e fórmulas que compõem a disciplina, contribuindo assim para um ensino relevante e significativo.

As ferramentas educacionais auxiliam no planejamento das aulas de física com real relevância didática e metodológica globalizada, pois ao oferecer conhecimentos de assuntos não escolares, oportuniza ao aluno uma visão ampla dos acontecimentos globais e proporciona ao mesmo tempo o conhecimento pedagógico da disciplina de física (ou de transversalidade). Não há possibilidade de desmembrar o recurso tecnológico dos aparatos pedagógicos para o ensino atual.

Claro que nem tudo que sai como planejado, portanto, existe a necessidade de uma preparação para introduzir as aulas as ferramentas tecnológicas, ou seja, os alunos quando estão mediante a tais recursos, ficam mais agitados, têm pressa de desenvolverem e

interagirem com a inovação, e acabam por tumultuar o ambiente da aula, assim, cabe ao professor, por sugestão, ir aos poucos mencionando e aplicando as ferramentas de forma que os alunos possam controlar suas ansiedades sem que as aulas iniciais sejam prejudicadas e / ou mal aproveitadas.

Em minha experiência, a primeira providência foi ter planejado na aula anterior que aplicaria na aula seguinte, ensinando aos alunos a mexer nas ferramentas para que conseguissem cumprir as atividades propostas. Assim, inserindo a tecnologia aos poucos os alunos foram adaptando-se gradativamente.

O uso de celular em sala de aula, sempre foi motivo de discussão e divergências entre o meio docente, contudo, é importante que se perceba o papel da funcionalidade do celular em sala de aula a favor do aluno. Uma vez que o professor consiga orientar seus discentes a fazerem bom uso desse recurso, tira-se proveito, e passa a ser uma ferramenta valiosa para as pesquisas e desenvolvimento de tarefas em sala de aula. Aos poucos os alunos vão percebendo que há momentos corretos para utilizar o celular em sala de aula, para que o mesmo não prejudique o aprendizado.

O contexto escolar atual está cada vez mais associado às incertezas, a diversidade, a heterogeneidade e a novos desafios. Da escola se exige uma formação compatível com o chamado mundo contemporâneo, no sentido de assegurar uma preparação para o enfrentamento do que se espera encontrar depois dela. A partir dessa perspectiva, desenvolveu-se o presente trabalho com foco principal em analisar ao olhar do professor de física, as dificuldades e as contribuições que as ferramentas tecnológicas educacionais oferecem como recurso didático às disciplinas de física ministradas em salas de aulas, para alunos que frequentam aulas do Ensino Médio SENAI/Tubarão, SC, sendo o centro das atividades o conhecimento e o interesse dos alunos do ensino médio acerca da disciplina de física. No entanto, não se trata apenas de levantar os problemas, mas de elaborar um cenário e transformá-lo em objeto de observação, a fim de oferecer aos envolvidos instrumentos para uma análise e reflexão das práticas e dos saberes escolares.

6.5 REFLEXÃO DOCENTE SOBRE AS ESTRATÉGIAS EMPREGADAS

Finalizo ainda mais convicta que educação se faz com consciência dos objetivos educacionais. Presume propósitos e aceitação pelos envolvidos, conseqüentemente minha ação como docente é abastecida de desafios, problematizações, discussões e diversão em

busca da qualidade, do fazer bem feito, sempre visando o respeito à heterogeneidade e a preocupação com a equidade.

A proposta metodológica guarda uma concepção da valorização em relação aos métodos de ensinar de aprender de maneira esquemática, pode haver o esforço humano empregado como forma de embutir conhecimento de forma apropriada (ZABALA, 1998). A tecnologia favorece a aprendizagem e, de forma suntuosa, permeia o ambiente escolar tornando-se parte integrante dos métodos de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que se deixa aqui para reflexão é a importância do professor no processo de ensino, pois, o conhecimento adquirido através da abundância de informações que os alunos recebem, é mensurado e sistematizado; alunos e professores juntos posicionam-se crítica e reflexivamente e constroem conhecimentos personalizados e coerentes com os paradigmas educacionais pós-modernos, podendo oferecer a cada um os conhecimentos apropriados a suas características. É um meio de fazer valer os conhecimentos aprendidos, considerando o raciocínio lógico, intelectual rápido e cognitivo intuitivo que a tecnologia requer, pode-se considerar que o aluno poderá ser avaliado mediante atividades desenvolvidas digitalmente/virtualmente/tecnologicamente.

É preciso insistir que tudo quanto fazemos em aula, por menor que seja, incide em maior ou menor grau na formação de nossos alunos. Um dos objetivos primordiais da educação é o de preparar alunos que sejam futuros profissionais capacitados e proativos, pois cada vez mais, o mercado de trabalho exige especialistas que consigam lidar com sistemas colaborativos.

O educador é o alicerce de todas essas transformações na formação do estudante, porque é através dele que as ideias se tornam realidade e onde os projetos educacionais se convertem em práticas efetivas e permanentes. Destaca-se que uma prática docente competente não está sujeita apenas a atuação do professor, mas sim de todo o grupo de trabalho comprometido com o processo educativo.

A educação precisa se tornar um processo integral de busca pelo conhecimento, de contínua atualização e de profunda criticidade, formando indivíduos realmente envolvidos com a melhoria da sociedade de forma geral; para atender a esse anseio, currículos e metodologias precisam sofrer um processo de renovação e inovação. A física possui uma riqueza conceitual que poderia ser aproveitada pelo docente para tornar as aulas interessantes, dinâmicas e desafiadoras, no entanto, muitas vezes o professor se prende a um conjunto de fórmulas e definições que acabam transformando a disciplina em algo complicado, de difícil entendimento e totalmente fora da realidade que o aluno vive.

Não podemos negar o fato de que a tecnologia está no cotidiano do estudante, na sua cultura, então porque não aproveitar essa fonte de conhecimento para produzir aulas dinâmicas, divertidas, desafiadoras, que conectem teoria com prática, atingindo de forma

positiva a aprendizagem e provocando aumento no interesse pelo aprender, acabando assim com a apatia, passividade e indisciplina aumentando a criatividade, criticidade e autonomia.

Vale destacar que se utilizarmos um único formato de aula podemos não alcançar todos os alunos na obtenção do conhecimento que se deseja atingir, ou até mesmo o grau de engajamento desejado na atividade proposta. Por isso, é imprescindível que o docente trabalhe sempre buscando preparar aulas que atenda o aperfeiçoamento de diferentes habilidades dos estudantes.

De acordo com as atividades propostas na sequência didática, foi perceptível também a importância do professor, no conceito de mediação entre a ferramenta tecnológica e os alunos aproximando-os e fazendo-os perceberem o quanto tal recurso é benéfico para a aprendizagem e enriquecimento de seus saberes. Entende-se assim, que não se tem mais como ignorar o fato de nossos educandos viverem numa época tecnológica, e que as TICs e a gamificação fazem parte de seu cotidiano, sendo assim, é impossível desprender tal fato do processo educativo, uma vez que, a educação está intercalada às tecnologias.

Finalizo afirmando que independentemente do notável potencial de cooperação e aumento do espectro de possibilidades que os recursos tecnológicos presenteiam a educação, o professor presencial é insubstituível. É ele que observa diariamente as mudanças de atitude e comportamento de aluno, ficando atento às necessidades educacionais de cada um, continuamente contemplando o grau de motivação, suas ansiedades e intercedendo de maneira pedagógica para que a aprendizagem se instale.

BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA BRASIL. **Anvisa aprova resolução que proíbe termômetro com mercúrio.** Reportagem. Disponível em:

<https://saude.abril.com.br/medicina/anvisa-aprova-resolucao-que-proibe-termometro-com-mercuro/>. Acesso em julho de 2019.

ALVES, Márcia Nogueira; ANTONIUTTI, Cleide Luciane; FONTOURA, Mara. **Mídia e produção audiovisual:** uma introdução. Curitiba: Editora Ibpx, 2008. Acesso em maio de 2019.

ALVES, L. R. G., MINHO, M. R. S. e DINIZ, M. V. C. **Gamificação:** diálogos com a educação. In Fadel, L. M. et al. (Org.). Gamificação na educação (p. 74-97). São Paulo, Pimenta Cultural. 2014.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional.** Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2ª edição, 1980.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** Uma perspectiva cognitiva, Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado.** Rio de Janeiro, Zahar. 1977. Acesso em junho 2019

BALANÇA ROMANA, **Reportagem.** 2011. Fonte: <http://servlab.fis.unb.br>, acesso: 28/12/2011; 07:42 Antes da criação do Sistema Métrico, houve várias tentativas de unificação dos sistemas de medidas. Acesso em julho de 2019.

BARRETO FILHO e SILVA, C. X. **360º física: aula por aula.** São Paulo (SP): FTD, 2015.

BICAS. Harley E. A. **Estrabismos:** da teoria à prática, dos conceitos às suas operacionalizações. CONFERÊNCIA C.B.O. 2009. ArqBras Oftalmol. 2009;72(5):585-615. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v72n5/02>. Acesso em julho de 2019.

BONFADINI. Gustavo. **Você é portador de Daltonismo?** Faça um teste. 2016. Disponível em: <https://www.iorj.med.br/voce-e-portador-de-daltonismo-faca-um-teste/>. Acesso em julho de 2019.

BRASIL. **Ministério da Educação, Secretaria de Educação à Distância.** Introdução à educação digital: caderno de estudo e prática / Beth Bastos ...[et al.] Brasília; 2008. Acesso em maio de 2019.

_____. **Ministério da Educação.** Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf. Acesso em junho 2019.

_____. **Instituto Nacional de Pesquisa**. 2010. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf. Acesso em julho de 2019.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, SariKnopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRÊTAS, Aline de Souza Vieira. Comprimento, massa e capacidade: uma abordagem a partir de materiais manipuláveis / Aline de Souza Vieira Brêtas. – Campos dos Goytacazes, 2017. 112 f.: il. Disponível em <http://uenf.br>. Acesso em julho de 2019.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES. Resolution 26th meeting of the CGPM 2018. Disponível em: <<https://www.bipm.org/en/measurement-units/>>. Acesso em setembro 2019.

BUZAN, T. **Mapas Mentais**: métodos criativos para estimular o raciocínio e usar ao máximo o potencial do seu cérebro. Rio de Janeiro: Sextante, 2009. Acesso em setembro de 2018.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta para Favorecer a Aprendizagem**. Cadernos dos Núcleos de Ensino, São Paulo, p. 35-48, 2002. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em julho de 2019.

CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA. **Catarata**: Diagnóstico e tratamento. Projeto Diretrizes. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, 2015. Disponível em: <https://www.cbo.net.br/novo/publico-geral/catarata.php>. Acesso em julho de 2019.

COMPREENDENDO A VISÃO. **Reportagem**. 29/11/2017. Deficiência vermelha-verde, cegueira para vermelho e verde e cegueira total das cores. Quais são os tipos de cegueira e deficiências para cores? Como reconhecê-las? Disponível em: <https://www.zeiss.com.br/vision-care/melhor-visao/compreendendo-a-visao/daltonismo-deficiencia-vermelho-verde-cegueira-para-vermelho-e-verde-e-cegueira-total-das-cores.html>. Acesso em julho de 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez. 2002.

DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**. In: Maurício Pietrocola. (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. 2aed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005, v. , p. 125-150. Acesso em fevereiro 2019

ERRO DA NASA PODE TER DESTRUÍDO SONDA: **Reportagem**. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0110199905.htm>. Acesso em setembro 2017.

ESTRABISMO: o que causa, sintomas e tratamentos. 2018. Em <https://lenscope.com.br/blog/estrabismo-o-que-causa-sintomas-e-tratamentos/> Acesso em julho de 2019.

FARDO, Marcelo. **A gamificação como método**: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. Dissertação (Mestrado) – Universidade Caxias do Sul, Programa de Pósgraduação em Educação, 2013.

FENNER, G. **Mapas Mentais - Potencializando ideias - E-book**. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia, 2017. v. 1. 336p. Acesso em setembro 2018.

FERNANDES, Emerson Ferreira. **As dificuldades de compreender física dos alunos do ensino médio das escolas públicas de Iguatu** - Ce recurso eletrônico.2016. 1. Acesso em julho de 2019.

FERNANDES. Sandro Soares. **Atividades investigativas envolvendo o sistema métrico**. Rio de Janeiro: UFRJ / IF, 2012. Disponíveis em: https://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2012_Sandro_Fernandes/material_professor_Sandro_Fernandes.pdf. Acesso em julho de 2019.

FERREIRA, Paniz, Muenchen. **Os três momentos pedagógicos em consonância com a abordagem temática ou conceitual**: uma reflexão a partir das pesquisas com olhar para o ensino de ciências da natureza. *Ciência e Natura*, v.38, n.1, 2016 Acesso em março 2019

FIGUEIREDO. Mércia, PAZ, Tatiana e JUNQUEIRA, Eduardo. **Congresso brasileiro de informática na educação, Gamificação e educação**: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil. Maranhão: Cbielaço, 2015. Maranhão. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6248> Acesso em abril 2019.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. **Construindo o conceito de competência**. *Revista administração contemporânea*, Curitiba, ed. especial, 2001. Acesso em janeiro 2019.

FREEDMAN, Young e; ZEMANSKY, Sears e. Física I: Mecânica. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016a.

_____, Sears e. Física II: Termodinâmica e Ondas. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016b.

_____, Sears e. Física IV: Ótica e Física Moderna. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016c.

GUIMARÃES, J. R. PIQUEIRA e CARRON, W. **Projeto Múltiplo**: v. 1. Parte I.Física. 1. ed. São Paulo: Ática, 2014a.

_____. **Projeto Múltiplo**: v. 2. Parte I.Física. 1. ed. São Paulo: Ática, 2014b.

_____. **Projeto Múltiplo**: v. 2. Parte II. Física. 1. ed. São Paulo: Ática, 2014c.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert e WALKER Jearl. **Fundamentos de física**, vol I: mecânica. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018a.

_____. **Fundamentos de física**, vol II: gravitação, ondas e termodinâmica. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018b.

HOSPITAL DOS OLHOS DE SÃO PAULO. **Reportagem**. Você já ouviu falar em daltonismo? Aprenda mais sobre essa doença! Diário online. 10.01. 2017. Disponível em: <https://hospitaldeolhos.net/dicas/voce-ja-ouviu-falar-em-daltonismo-aprenda-mais-sobre-essa-doenca/> Acesso em julho de 2019.

INMETRO. **Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior instituto nacional de metrologia, qualidade e tecnologia - INMETRO**, Quadro geral das unidades e medidas. 2012. <http://www.inmetro.gov.br/legislação/rtac/pdf/RTAC002050.pdf>. Acesso em junho de 2019

INMETRO/CICMA/SEPIN, Sistema Internacional de Unidades: **SI 8**. Ed. Duque de Caxias, RJ: Disponível em: <http://www.saude.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/Inmetro-SI-Sistema-Internacional-de-Unidades.pdf>. Acesso em julho de 2019.

IPEM – SP. **Instituto de pesos e medidas do estado de São Paulo** http://www.ipem.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=346&Itemid=260. Acesso em julho de 2019

KAPP, K. M. **The Gamification of learning and instruction**: Game-based methods and strategies for training and education. Pfeiffer. Hoboken, NJ. 2012.

KIRRIEMUIR, J; MCFARLANE, A, **Bristol: Futurelab**. Literature Review in Games and Learning. 2004. 39 p. Disponível em: http://www.futurelab.org.uk/resources/publications_reports_articles/literature_reviews/Literature_Review378>. Acesso em abril 2019.

KRIEGE. Adriana Pelizzari, Maria de Lurdes, Márcia Pirih Baron, Nelcy Teresinha LubiFinck e Solange Inês Dorocinski. Teoria da Aprendizagem significativa segundo Ausubel. Revista: PEC, v.2, n.1. Local: Curitiba. 2002.

MOREIRA. Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem**. Editora: E.P.U. Edição: 2. Ampl. [Reimpr.] Local: São Paulo. 2017.

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. **O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa**. Revista espaço acadêmico – n.85, mensal. 2014. Ano VIII – ISSN – 1519.6186. <http://www.espacoacademico.com.br/085/85rocha.htm>. Acesso em julho de 2019.

SERWAY Raymond A, JEWETT John W. Jewett Jr. **Física para cientistas e engenheiros: volume 1: mecânica** /São Paulo, SP: Cengage Learning, 2017a.

_____. **Física para cientistas e engenheiros: volume 2: oscilações, ondas e termodinâmica** /São Paulo, SP: Cengage Learning, 2017b.

_____. **Física para cientistas e engenheiros: volume 4: luz, óptica e física moderna** /São Paulo, SP: Cengage Learning, 2018c.

LALUEZA, J. L., CRESPO, I., & CAMPS, S. **As tecnologias da informação e da comunicação e os processos de desenvolvimento e socialização**. Em C. Coll, & C. Monereo (Orgs.), *Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Porto Alegre: Artmed. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v19n3/2175-3539-pee-19-03-00603.pdf>. Acesso em junho de 2019.

LEE, H. e DOH, Y. Y. **A study on the relationship between educational achievement and emotional engagement in a gameful interface for video lectures systems**. 2012.

LORITE, Gabriela Simone; CESCATO, Lucila. **Ótica e Problemas da Visão. Artigo**. Universidade Estadual de Campinas Junho/2004. Disponível em: <https://www.ifi.unicamp.br>. Acesso em julho de 2019.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ALVARENGA, Beatriz. **Projeto VOAZ Física**. vol 1. São Paulo: Scipione, 2012a.

_____. **Projeto VOAZ Física**. Vol 2. São Paulo: Scipione, 2012b.

_____. **Projeto VOAZ Física**. Vol 3. São Paulo: Scipione, 2012c.

MACHADO. J. H. **Óptica**. Passo a passo. Do atendimento ao laboratório. Rio de Janeiro [Reportagem, 2017] ro. Ed. SENAC. 2009.

MACHADO, M. F. R. C. **O uso dos recursos didático-tecnológicos como potencializadores ao processo de ensino e aprendizagem**. In: XIII Congresso Nacional de Educação. VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente - SIPD/ CÁTEDRA UNESCO, 2017, Curitiba. O uso dos recursos didático-tecnológicos como potencializadores ao processo de ensino e aprendizagem, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24989_14142.pdf Acesso em junho de 2019.

MARCO ANTONIO, Moreira e Elcie F. Salzano MASINI. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. Ed: Centauro. Local: São Paulo. 2001.

MARQUES, A. M. M. **Utilização Pedagógica de Mapas Mentais e de Mapas Conceituais**. Dissertação de Mestrado em Expressão Gráfica, Cor e Imagem. Universidade Aberta. 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.2/1259> Acesso em setembro de 2018.

MARTINS, Vidal. **O modelo de competências**: uma ferramenta para o planejamento da aprendizagem ativa. PUC, PR. Disponível em: <https://www.pucpr.br/wp-content/uploads/2017/10/texto-competencias-aprendizagem-ativa.pdf> Acesso em junho de 2019.

MATTAR, João. **Games em educação**: Como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Figurativa Editorial Mm Ltda., 2010. Disponível em: http://senac.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576055624/pages/_7. Acesso em agosto de 2018.

MCGONIGAL, Jane. **Reality is Broken**: Why games make us better and How they can change the world. Nova York, Penguin Press, Ed. 2011. Acesso em março de 2019.

METODOLOGIA SENAI DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL. **Artigo**. Brasília: Senai 2013, https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/MSEP_Documento.pdf Acesso em janeiro de 2019

MORAES C. R. e VARELA S. **Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem**. Revista Eletrônica de Educação. Ano I, No. 01. 2016. Acesso em maio de 2019.

MORAES, Tatyana da Silva. **Estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia**. Salvador. 2016. Disponível em <http://www.uneb.br>. Acesso em julho de 2019.

MOREIRA, marco Antônio. **Aprendizagem significativa subversiva**. Instituto de Física da UFRGS, 2010. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em junho de 2019.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos**: Um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis. Universidade federal de Santa Catarina. 2010. 213p. Acesso em março de 2019.

_____. Delizoicov, D. **A construção de um processo didático-pedagógico dialógico**: aspectos epistemológicos. Revista Ensaio, 14, 3, [199-215]. Belo Horizonte, 2012.

_____; DEMÉTRIO, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência&Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, 617-638, 2014

NUSSENZVEIG, Moyses H (Org.). **Curso de Física Básica 1**. 4. ed. São Paulo: Edgar BlucherLtda, 2002a.

_____. **Curso de Física Básica 2**. 4. ed. São Paulo: Edgar BlucherLtda, 2002b.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Trad. Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999. Acesso em janeiro de 2019.

_____. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000. Acesso em janeiro de 2019.

PEREZ, F. G.; CASTILLO, D. P. **La mediación pedagógica**. Buenos Aires: Editora Ciccus, 1999.

PIETROCOLA, M. **Ensino de Física**. Florianópolis, UFSC; 2001. Disponível em <http://bia.ifpi.edu.br>: Acesso em julho de 2019.

PIRES, Denise Prazeres Lopes, Júlio Carlos AFONSO, Francisco Artur Braun CHAVES. **Do termoscópio ao termômetro digital**: quatro séculos de termometria. Quim. Nova, Vol. 29, No. 6, 1393-1400, Rio de Janeiro. RJ. Brasil. 2006.

_____. **A termometria nos séculos XIX e XX**. 2006. Disponível em: http://sbfisica.org.br/rbef/pdf/v28_101.pdf. Acesso em julho de 2019.

PRENSKY, M. **Digital natives, digital immigrants**. Part 1. On the horizon. Vol 9 Iss:5, 2001.

PRIETO, Lilian. Uso das Tecnologias Digitais em Atividades Didáticas nas Séries Iniciais. Renote. **Revista novas tecnologias na educação**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, 2005. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13934/7837>. Acesso em dezembro de 2018.

RAMOS, Edla Maria Faust; FIORENTINI, Leda Maria Rangearo; ARRIADA, Mônica Carapeços. **Introdução à Educação Digital**: guia do formador, 2. ed. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação à Distância, 2009. 108p. il. Acesso em junho de 2019.

ROMERO TAVARES. **Aprendizagem Significativa**: Revista: Conceitos, v.5, n.10. julho 2004. p.60

ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker. **Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 Nº 1 (2005). Disponível em <http://bia.ifpi.edu.br>: Acesso em junho de 2019.

SACRISTÁN, J.G.O. **Currículo.** Uma reflexão sobre a prática. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do Jogo - Fundamentos do Design de Jogos.** Blucher, Vol 1, Ed. 1.2012. Acesso em abril de 2019.

SANTOS, Elton Araujo dos. **Uma proposta de aula de óptica para o ensino médio baseada em metodologias de ensino ativas.** Ilhéus: UESC, 2017. Disponível em: http://www1.fisica.org.br/mnpf/sites/default/files/dissertacao_elton.pdf

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica, ensino por investigação e Argumentação:** relações entre ciências da natureza e escola. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Revista Ensaio. Belo Horizonte. v.17 n. especial. nov. 2015. p. 49-67. Disponível em: www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf. Acesso em julho de 2019.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios E Desafios.** Cinted: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, Rs, Brasil., v. 6, n. 2, p.1-10, dez. 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14405/8310>. Acesso em maio 2019

SILVA, Jailson Alves da. **XVII simpósio nacional de ensino de física 1 a relevância da metrologia no ensino médio.** 2009. Disponível Em: editora.ifpb.edu.br/index.php/ifpb/catalog/view/105/161/524-1. Acesso em agosto de 2019.

SOUZA e OKÇANA, 2010] SILVA, Lilian Amaral da e OKÇANA, Battini. A formação por base em competências na educação profissional frente às novas tecnologias souza, **Revista Eletrônica de Educação e Tecnologia do SENAI-SP.** ISSN: 1981-8270. v.4, n.8, mar. 2010. Disponível em: Acesso em junho de 2019.

UE DÁ ADEUS AO TERMÔMETRO DE MERCÚRIO. Disponível em: <http://www.srzd.com/geral/ue-da-adeus-ao-termometro-de-mercurio/>. Acesso em julho de 2019.

VELANGA, C. T.; BUENO, J. L. P.; HILÁRIO, R. A.; BRASILEIRO, T. S. A. **Formação de professores e as novas tecnologias em educação.** Pandion. Florianópolis. 2014.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos Oliveira, Jelson Roberto de SPRICIGO, Cinthia BITTENCOURT ,2014.

WITTACZIK, L. S. **Ensino por competências:** possibilidades e limitações. Atos de Pesquisa em Educação, Jaraguá do Sul, Sc, v. 2, n. 1, p.161-172, abr. 2007. Disponível em: <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/163/125> Acesso em: janeiro 2019. Acesso em fevereiro de 2019.

ZABALA, Antonio; ARNAU, Laia. **Como Aprender e Ensinar Competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

_____, Antonio; **A prática educativa**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design**: Implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol: O'Reilly Media Inc, 2011.

ZYLBERSZTAJN, A. **Concepções espontâneas em física**: exemplos em dinâmica e implicações para o ensino. *Revista de Ensino de Física*, São Paulo, v. 5, n.2, p. 3-16, 1983. <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol05a09.pdf>. Acesso em dezembro de 2018.

Apêndice A

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS

Marília Nascimento Oliveira

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina (Araranguá) no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Eduardo Zapp

Araranguá, SC
2019

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
INTRODUÇÃO	5
1 FERRAMENTAS DE GAMIFICAÇÃO	7
1.1 KAHOOT!	8
1.1.1 O que é?	8
1.1.2 Tutorial.....	9
1.2 PLICKERS	15
1.2.1 O que é?	15
1.2.2 Tutorial.....	25
2 FERRAMENTAS DE APRESENTAÇÃO.....	25
2.1 GOOGLE APRESENTAÇÕES	25
2.1.1 O que é?	25
2.1.2 Tutorial.....	26
2.2 PADLET	28
2.2.1 O que é?	28
2.2.2 Tutorial.....	28
3 FERRAMENTA DE MAPEAMENTO MENTAL.....	33
3.1 MINDMEISTER	33
3.1.1 O que é?	33
3.1.2 Tutorial.....	34
4 PLANOS DE AULA	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a):

O GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS foi construído com o objetivo de lhe amparar na prática docente, ele é produto educacional do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF), da Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Araranguá. Trata-se de um manual para auxiliar o docente na elaboração de estratégias didáticas inovadoras e coerentes com a realidade do aluno.

Este guia foi preparado como um texto de apoio para ser utilizado por professores de Física, mas vale citar que também pode ser usado em outras disciplinas. Para que este produto atinja uma maior eficácia, ele foi elaborado utilizando imagens reais dos *sites*/aplicativos, contribuindo, assim, para o perfeito entendimento de cada item.

As instruções de uso das ferramentas são acompanhadas por planos de aula que demonstram sua aplicabilidade na prática pedagógica.

As ferramentas aqui descritas não foram criadas exclusivamente para a educação, mas, de forma geral, possuem grande aplicabilidade pedagógica e auxiliam os docentes no planejamento de aulas atrativas. Algumas informações aqui descritas podem ter sofrido alterações e/ou adições de funções, visto que essas ferramentas estão em constantes mudanças e melhorias.

Não podemos ter a ilusão de que o uso exclusivo de recursos digitais resolverá eventuais problemas de aprendizagem nas aulas de Física, porém o uso adequado e planejado é um caminho interessante a se seguir para atingir um aprendizado efetivo e significativo.

Importante frisar que todas essas ferramentas possuem um modo básico de utilização gratuita, caso o usuário decida optar por funções avançadas faz-se necessária a contratação de um plano de utilização.

O professor, ao trabalhar com essas ferramentas, fica responsável pelo seu uso adequado, conforme “termos e condições de uso” indicado em cada plataforma.

INTRODUÇÃO

A heterogeneidade do ato de ensinar integrado às adversidades presentes em sala de aula pode ser reduzida quando utilizamos ferramentas tecnológicas no ensino, pois facilitam o diálogo entre docente e discente, ampliando as possibilidades educacionais do ensino de Física.

Não podemos negar o fato de que as novas tecnologias de comunicação e informação têm gerado constantes mudanças na educação. O uso de vídeos, simuladores, *softwares* e *sites* dos mais diferenciados tipos estão transformando a realidade da sala de aula tradicional, dinamizando o espaço de ensino-aprendizagem que antes era dominado pela lousa, giz, livro e a voz do professor. A escola não se acaba por conta das novas tecnologias, ela as utiliza para impulsionar a educação de acordo com as necessidades educacionais de cada época. As tecnologias podem até se transformar, cair em desuso, mas a escola permanece (KENSKI, 2008).

Novos *sites*, plataformas, jogos virtuais e outros vão surgindo constantemente com uma velocidade absurda. Dentro desse novo cenário educacional, onde praticamente todos os alunos têm acesso à internet (seja no celular, computador pessoal ou escolar), nós, professores, devemos nos atualizar e acompanhar de perto essa evolução tecnológica para que as aulas de Física fiquem cada vez mais próximas da realidade do aluno.

Por ser um conhecimento relativamente novo, convém diferenciar os três tipos de recursos digitais: conteúdo digital, ferramenta digital e tecnologia digital. O primeiro é o mesmo que o conteúdo escolar, porém disponibilizado na rede em forma de textos, gráficos, imagens, infográficos, vídeos, artigos, postagens em redes sociais, *lives* em redes sociais, *podcasts*, *ebooks*, *webinários*, *newsletters*, revista digital, entrevistas, eventos *online* e apresentação de *slides*. O segundo é a forma como o conteúdo digital é disponibilizado na rede, ou seja, é o que permite o diálogo entre as pessoas e os aparelhos tecnológicos, como, por exemplo, filmes, jogos, simuladores e as ferramentas contidas neste guia. O terceiro é o dispositivo que possibilita a descentralização da informação ligando a ferramenta digital e o conteúdo digital, como o computador, *tablet*, celulares e outros (GUIMARÃES, PIQUEIRA e CARRON, 2014).

A criatividade no uso das tecnologias pode auxiliar os professores a transformar a indiferença e alienação que costumamos encontrar nos estudantes em interesse e colaboração,

por meio dos quais eles aprendem a aprender, a respeitar, a aceitar, a serem pessoas melhores e cidadãos participativos. No momento atual, comportamentos, práticas, informações e saberes se modificam com incrível rapidez, provocando alterações no processo de ensino e aprendizagem, instigando mudanças na maneira de pensar e elaborar o planejamento pedagógico (KENSKI, 2008).

1 FERRAMENTAS DE GAMIFICAÇÃO

A educação necessita, mais do que nunca, de abordagens que consigam integrar os fenômenos deste mundo imerso na cultura digital⁸ para que possam ser aproveitados num contexto educacional. Seguindo essa linha de pensamento, a gamificação propõe como estratégia, aplicável aos processos de ensino-aprendizagem, a utilização de um conjunto de elementos frequentemente encontrados na maioria dos *games*, e aplicá-los com a finalidade de conceber níveis semelhantes de envolvimento e dedicação que os jogos normalmente conseguem gerar (FARDO, 2013).

A gamificação utiliza-se de mecanismos, estéticas e pensamentos dos *games* para envolver pessoas, incentivar a ação, estimular a aprendizagem e solucionar problemas (KAPP, 2012). Ações como distribuir pontuações para as atividades, apresentar *feedback* e incentivar a colaboração em projetos estão presentes em muitos planos de ensino, a diferença é que a gamificação fornece maior interesse, bem como uma linguagem familiar aos inseridos na cultura digital, proporcionando o alcance das metas de forma mais eficiente e agradável (FARDO, 2013).

Segundo Kapp (2012), o comprometimento alcançado através de jogos indica que a gamificação é um conceito que precisa fazer parte da caixa de ferramentas dos profissionais de aprendizagem. Ele afirma ainda que a adição de elementos de jogos nos ambientes tradicionais de ensino promove um aprendizado duradouro e impactante, pois fornece ao aluno permissão para errar, motiva a pensar de maneira criativa e proporciona senso de controle.

Percebendo a importância desse tipo de metodologia, seguem dois tutoriais de utilização do Kahoot! e Plickers, ferramentas baseadas na gamificação que possuem grande aplicabilidade na Física, exploram as relações e conexões entre pessoas e auxiliam no desenvolvimento sócio emocional dos envolvidos.

⁸ Cultura digital: de acordo com a Nova Escola, o conceito refere-se à cultura nascida pela era digital, originária do ciberespaço e da linguagem da internet que busca integrar a realidade com o mundo virtual (GAROFALO, 2018).

1.1 KAHOOT!

1.1.1 O que é?⁹

O Kahoot! é uma plataforma gratuita de aprendizagem baseada em jogos, onde, em alguns minutos, é possível criar um *game* educativo, formado por uma série de questões de múltipla escolha para qualquer idade, e sobre qualquer tópico, com a vantagem de funcionar em qualquer dispositivo com conexão à internet.

Essa ferramenta existe desde 2013, quando os empreendedores Johan Brand, Jamie Brooker e MortenVersvik, em um projeto conjunto com a Universidade Norueguesa de Tecnologia e Ciência, juntaram-se ao professor Alf Inge Wang, e mais tarde ao empresário norueguês ÅsmundFuruseth com o objetivo de melhorar a educação em todo o mundo.

Impulsionados pelos seus princípios fundamentais - Sociedade, Jogos e Aprendizado, criaram uma plataforma baseada em jogos que cria um ambiente de aprendizado emocional, lúdico, envolvente e sociável. Com o objetivo de construir uma empresa com foco na aprendizagem, optaram por abordar a sala de aula em primeiro lugar, mas acabaram percebendo que a aprendizagem baseada em jogos vai muito além da sala de aula. Hoje, o Kahoot! é jogado em sessões de treinamento de negócios, em eventos esportivos e culturais, ou em qualquer contexto social e de aprendizagem.

Essa plataforma pode ser utilizada de diversas maneiras, desde introduzir um novo tópico, revisar conteúdos, reforçar o conhecimento, recapitular o aprendizado, até mesmo reenergizar uma sala, recompensar bom comportamento ou apenas se divertir um pouco.

Vamos então começar a aprender como criar seu Kahoot! de forma simples e de fácil entendimento.

⁹Este item foi escrito com base em: Kahoot-What 2017.

1.1.2 Tutorial¹⁰

O Kahoot! Tem um *layout* limpo e intuitivo, siga as instruções abaixo para criar e jogar com sua turma. O primeiro passo é acessar o *site* <<https://kahoot.com>>, fazer um novo cadastro ou o *login* caso já possua um (figura 1).



Figura 1 – Acesso à ferramenta kahoot!

Fonte: (Kahoot!-Make 2017).

Após o cadastro, clique em *New K!* para criar um novo Kahoot! (figura 2) e escolha o tipo de jogo (figura 3).

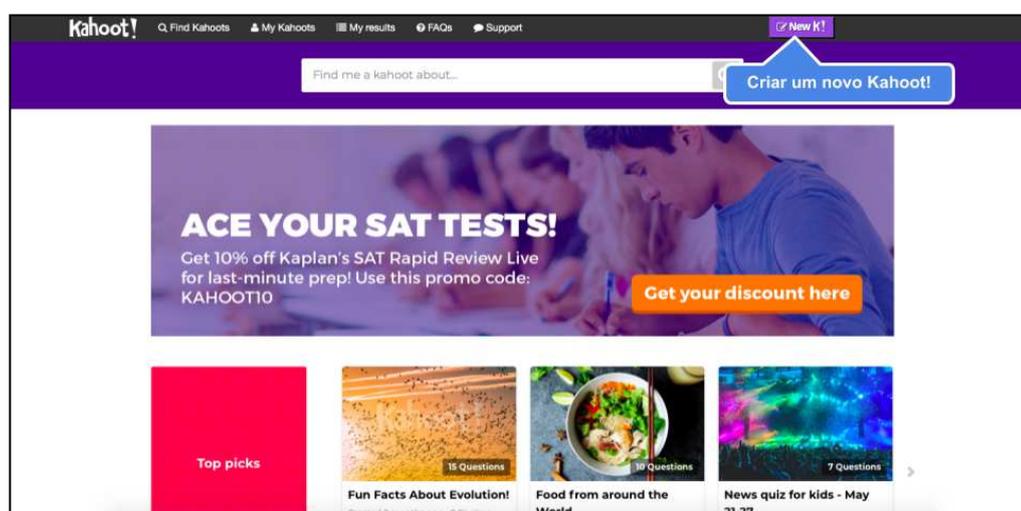


Figura 2 – Criação de um novo kahoot!

Fonte: (Kahoot!-Create 2017).

¹⁰Este item foi escrito com base em: Kahoot-Help (2017).

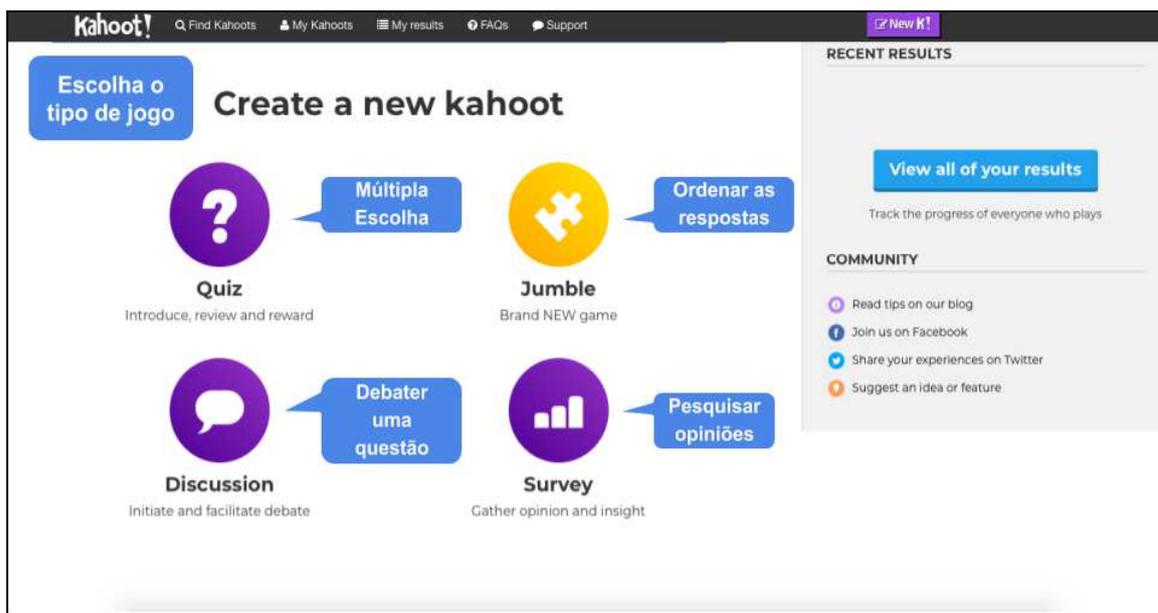


Figura 3 – Escolha do tipo de jogo
 Fonte: (Kahoot!-New 2017).

Uma página com informações a serem preenchidas sobre seu jogo se abrirá, quando finalizar clique em *ok,go* (figura 4).



Figura 4 – Adição de informações gerais sobre seu jogo
 Fonte:Kahoot!-Description(2017).

É possível voltar e editar as informações anteriores clicando no ícone de lápis, e adicionar questões clicando em *Addquestion* (figura 5). A página para o preenchimento da primeira pergunta e suas alternativas se abrirão, quando terminar clique em *Next* (figura 6).

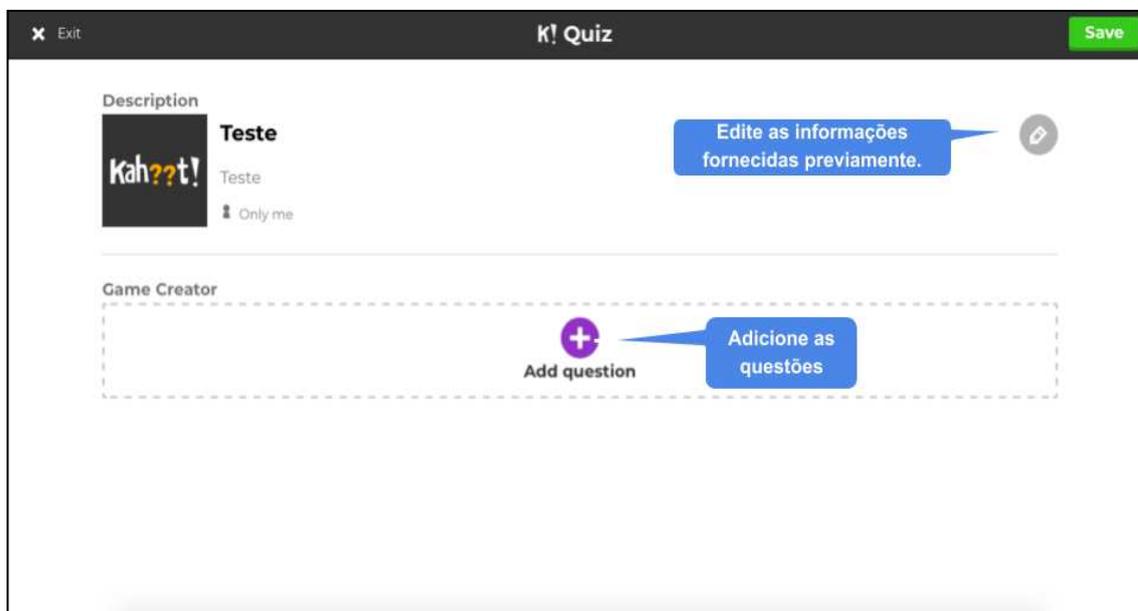


Figura 5 – Finalização das informações gerais sobre seu jogo
Fonte:(Kahoot!-Overview 2017).

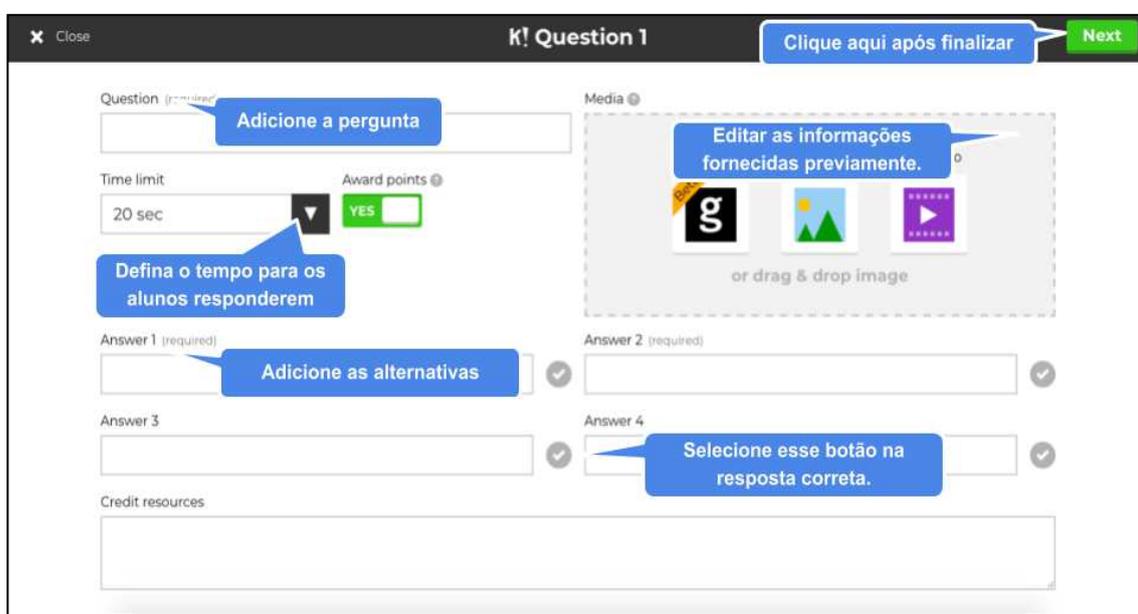


Figura 6 – Adição de uma pergunta
Fonte:(Kahoot!-Question 2017).

Você pode adicionar quantas questões desejar utilizando o botão *Addquestion*, quando finalizar basta clicar em *Save* (figura 7).

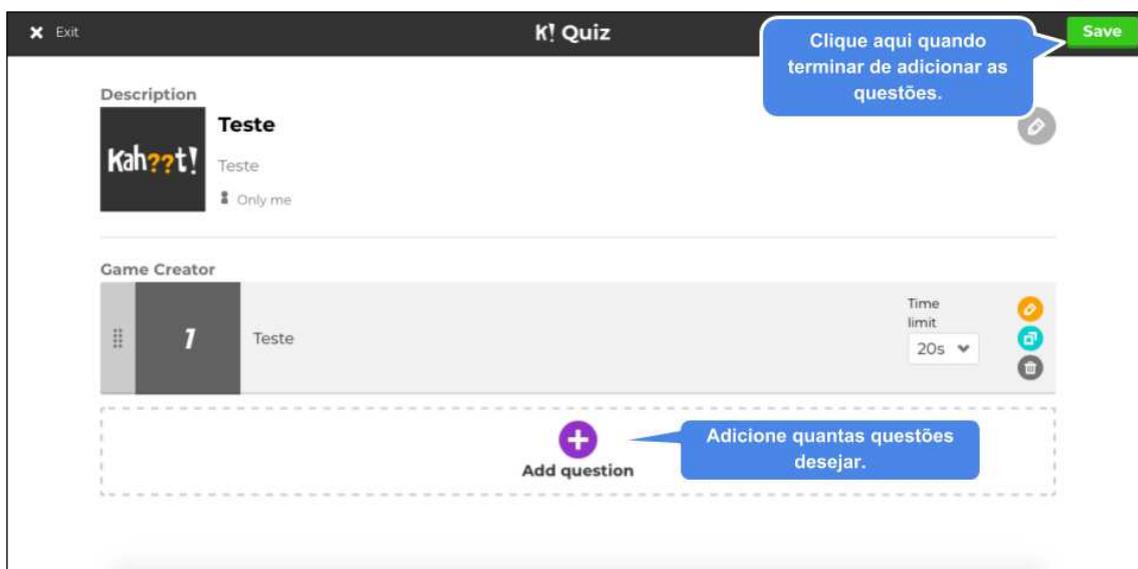


Figura 7 – Salvar as perguntas criadas
Fonte: Kahoot!-Overview (2017).

Após salvar é possível compartilhar seu *game*, visualizar, editar ou até mesmo jogar. Caso não queira nenhuma dessas opções clique em *I'm done* (figura 8).

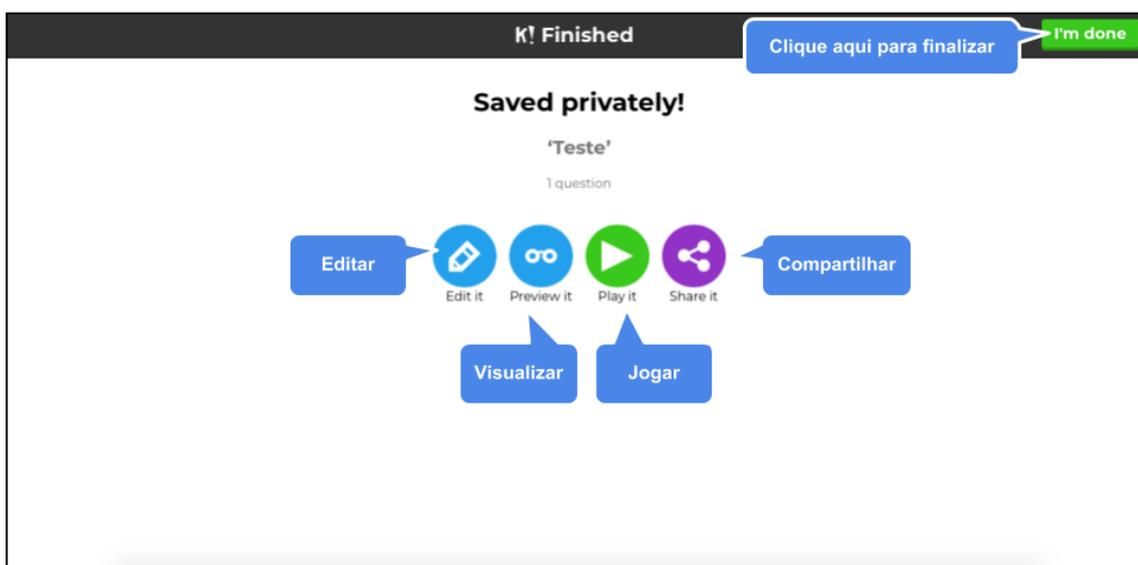


Figura 8 – Finalização de seu jogo
Fonte:Kahoot!-Done(2017).

OK! Agora vamos à melhor parte, jogar! Em sala de aula pelo computador, *iPad*, *tablet*, celular ou outro dispositivo conectado à internet e de preferência em um projetor

multimídia, você deve acessar a página inicial<<https://kahoot.com>>, fazer seu *login* (figura 9) e clicar em *MyKahoots*(figura 10).



Figura 9 – Acesso à ferramenta kahoot!
Fonte: [Kahoot!-Make 2017].

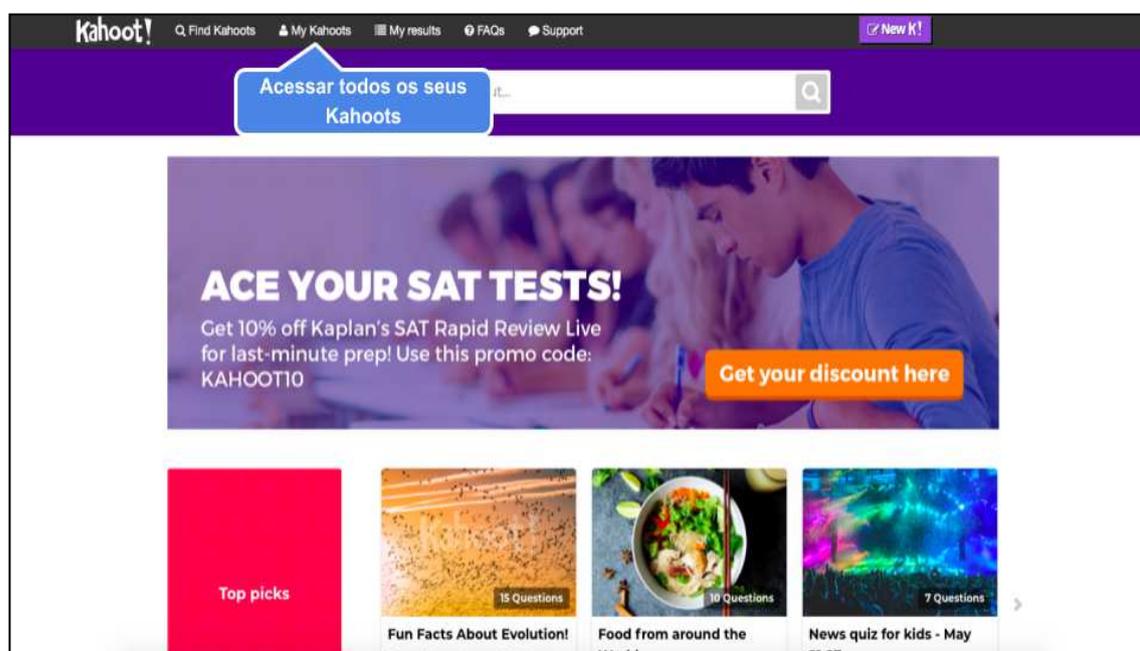
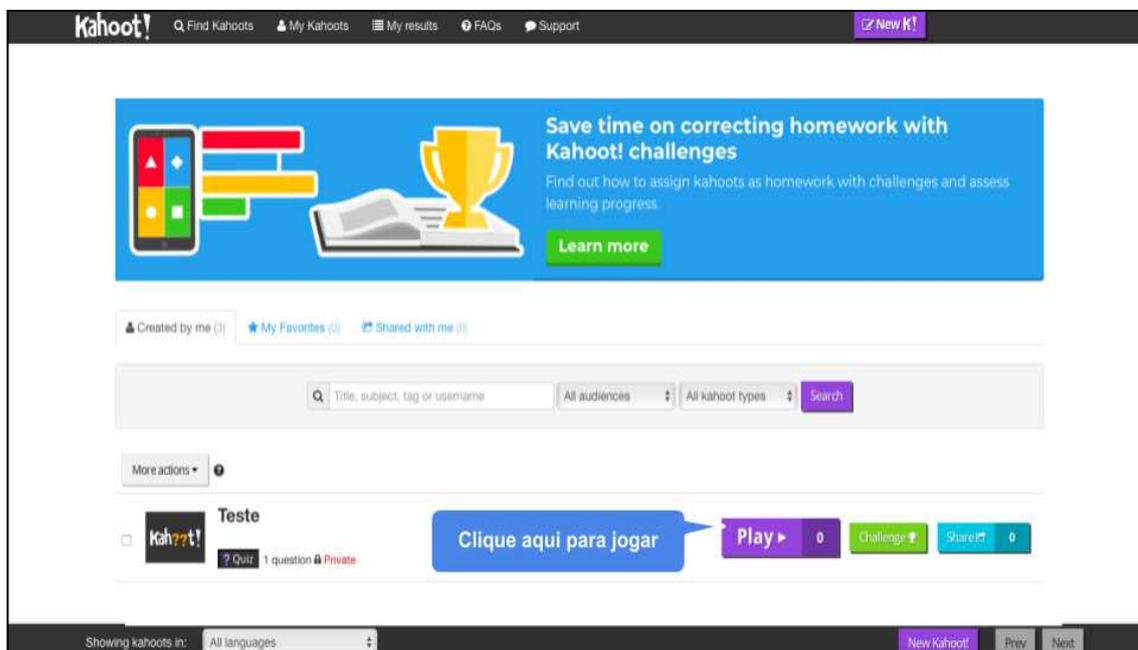


Figura 10 – Acesso aos seus kahoots
Fonte: Kahoot!-My(2017).

Uma lista com todos os Kahoots que você já criou se abrirá, lá basta escolher o que deseja jogar, clicar em *Play* (figura 11). Uma nova página se abrirá, lá escolha se os alunos irão jogar individualmente ou em equipes (figura 12).



FiFigura 11 – Escolher o jogo
Fonte:Kahoot!-My(2017).

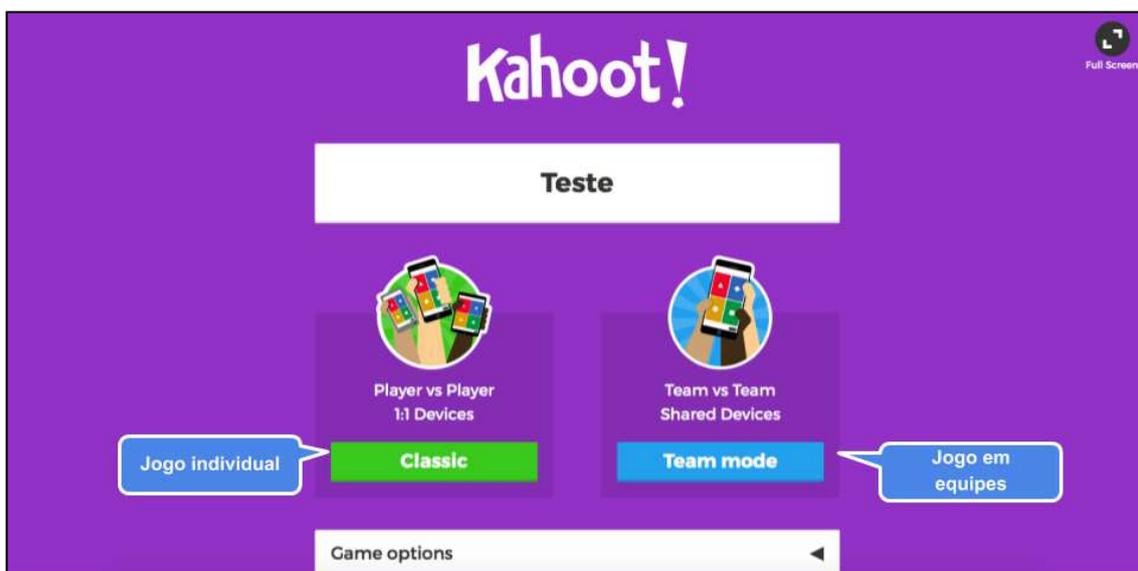


Figura 12 – Escolher as opções de jogo
Fonte:Kahoot!-Play (2017).

No computador do professor um número chamado *game pin* aparecerá, bem como a indicação de que os alunos devem pegar seus dispositivos e acessar o *site*<<https://kahoot.it>>. Os estudantes devem digitar esse número no dispositivo quando solicitado e eles estarão automaticamente no jogo.

A cada pergunta os alunos pontuam quanto mais rápido for a resposta correta, mais pontos eles ganham! No final aparecerá uma tela com o *ranking* dos alunos e os vencedores.

Essas são informações básicas de como criar e jogar Kahoot!. Observamos como foi fácil e intuitivo trabalhar com ele e, com o tempo, garanto que você encontrará novas configurações e maneiras de utilizá-lo de forma criativa, inovadora e que melhor se enquadre com a sua realidade educacional.

Agora que sabemos trabalhar com o Kahoot! vamos começar uma nova ferramenta, o Plickers, que também será de grande valia para aperfeiçoar sua atuação como professor.

1.2 PLICKERS

1.2.1 O que é?

O fundador Nolan Amy e seus colaboradores acreditam que a tecnologia para salas de aula deve ser acessível, economizar tempo e principalmente melhorar os resultados dos alunos. Toda sala de aula necessita de um sistema de *feedback*, seja os alunos levantando as mãos ou usando códigos de barras, além disso os professores precisam de uma maneira de avaliar seus alunos durante as aulas, para que possam adaptar as instruções. Com esse intuito surgiu o Plickers, um sistema de *feedback* simples de usar e acessível para qualquer sala de aula (PLICKERS-NOLAN 2018).

Essa ferramenta possibilita a criação de um quiz o qual os alunos respondem utilizando uma carta individual que é escaneada pelo celular/*tablet* do professor, e fornece na hora o desempenho individual dos alunos, e, também, cria gráficos de dados. Essas informações são fundamentais para identificar as dificuldades de uma turma ou de um aluno, e ainda podem ser usadas de maneira avaliativa. Os alunos participam ativamente no processo, pois após ser escaneada a resposta da turma, a resposta correta é revelada, e uma análise das alternativas pode ser feita (PLICKERS-FORMATIVE 2018).

O aplicativo permite o cadastro de diversas turmas, e é liberada a elaboração de dois tipos de questões: múltipla escolha e verdadeiro/falso. Para aplicar o quiz e verificar as respostas, o professor deve imprimir as cartas e distribuir para os alunos de acordo com a

sequência cadastrada no *site*. As questões serão escolhidas e projetadas para a turma, pelo celular/*tablet* o professor escaneia as respostas dos alunos utilizando um aplicativo que na hora reconhece a qual aluno aquele número pertence, e, de acordo com a posição da carta, qual a resposta o estudante escolheu (PLICKERS-FORMATIVE 2018).

Agora que já conhecemos um pouco sobre o Plickers, vamos aprender como utilizar essa ferramenta facilitadora de aprendizagem de forma descomplicada e de fácil compreensão.

1.2.2 Tutorial¹¹

As perguntas, cadastro de alunos e impressão das cartas devem ser elaborados previamente à aula na qual se deseja utilizar o jogo. Para acessar, entre no *site*<www.plickers.com>, faça seu *login* ou crie um novo cadastro (figura 13). Um *pop-up* se abrirá com a opção de lhe enviar um *link* para o *download* do aplicativo (para dispositivos móveis) por *e-mail* (figura 14).

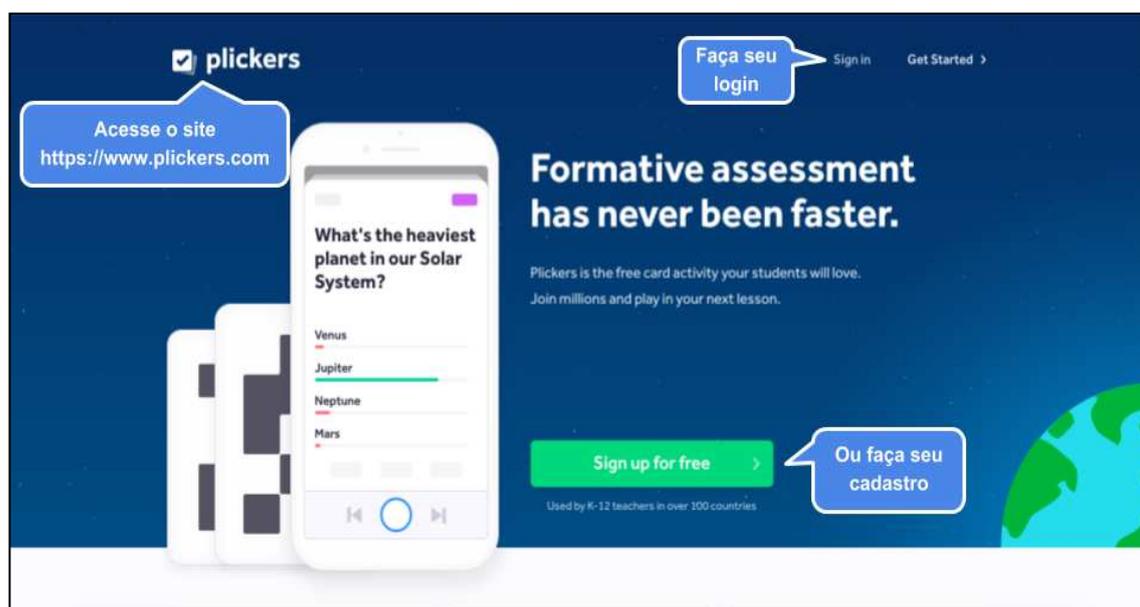


Figura 13 – Acesso à ferramenta Plickers
Fonte:Plickers-Formative(2018).

¹¹Este item foi escrito com base em: (PLICKERS-GETTING 2018).

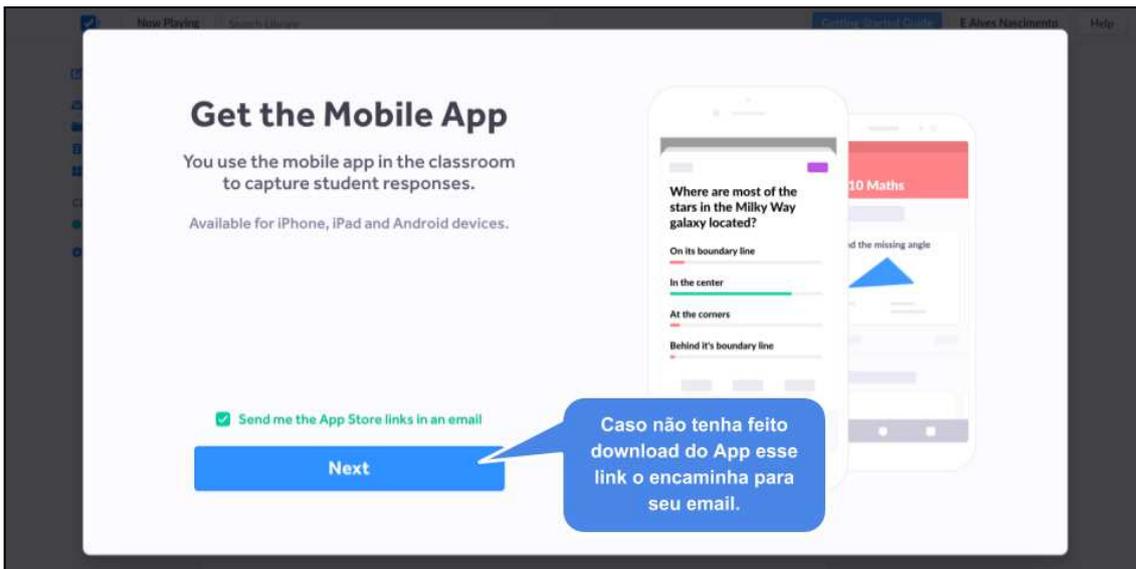


Figura 14 – Acesso ao aplicativo Plickers
Fonte:Plickers-Formative(2018).

A próxima janela que se abrirá será para fazer o *download* das cartas (figura 15).

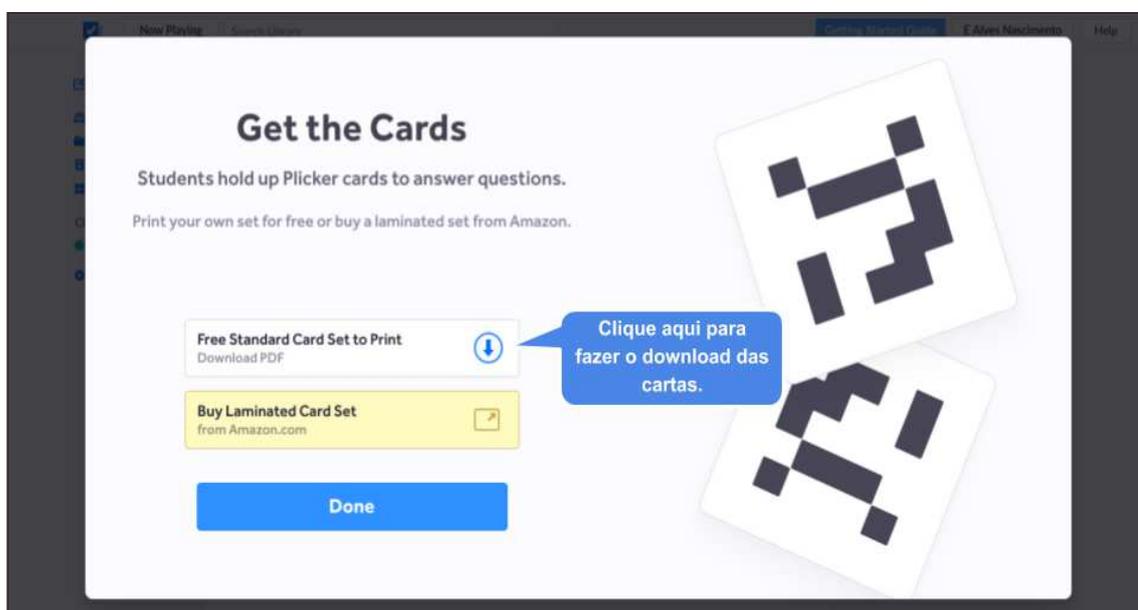


Figura 15 – Acesso às cartas
Fonte:Plickers-Formative(2018).

Os *pop-ups* das figuras 14 e 15 aparecem somente quando for o primeiro acesso.

A figura 16 é a página inicial do *Plickers*, lá clique em *AddClass* para adicionar uma turma.

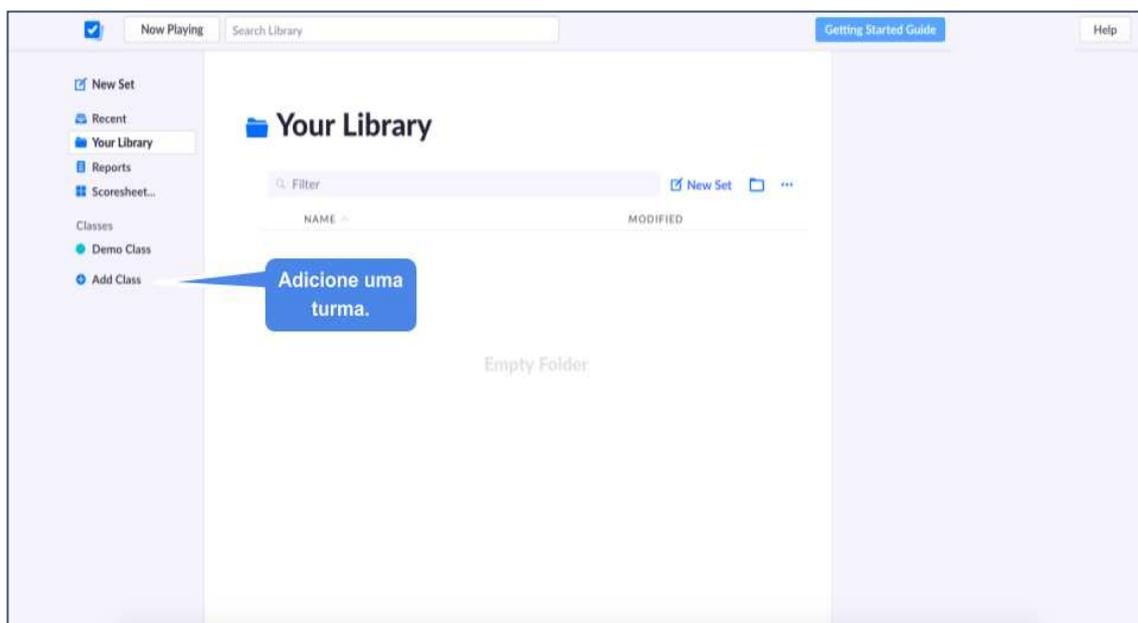


Figura 16 – Página inicial do Plickers
Fonte:Plickers-Library (2018).

Adicione o nome da turma (figura 17) e adicione seus alunos (figura 18).

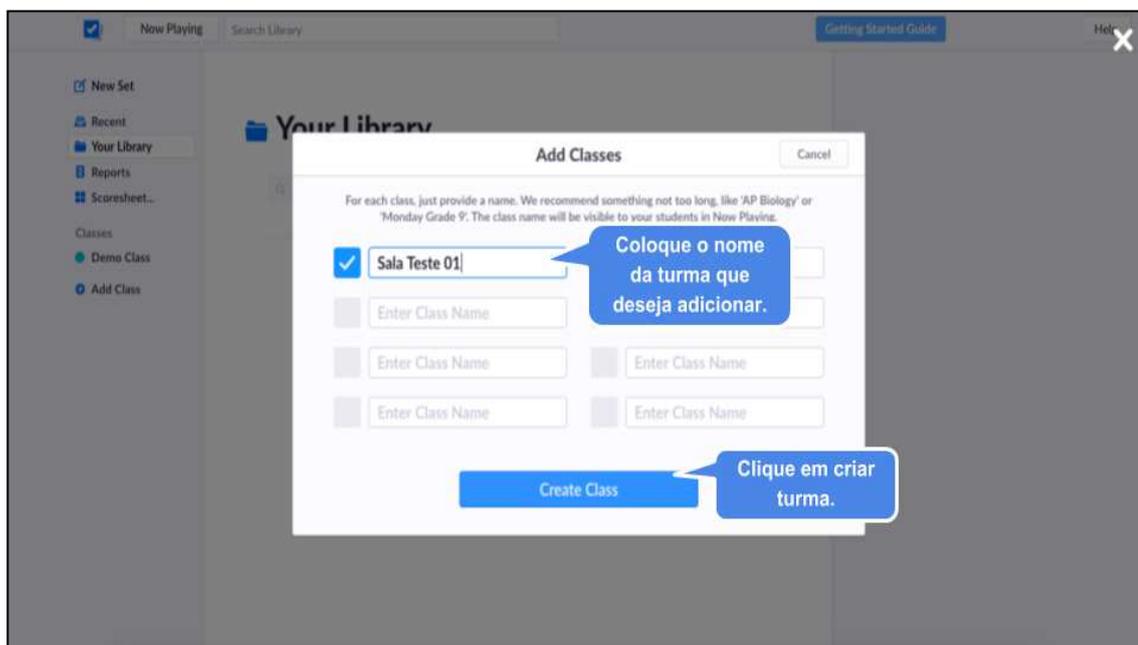


Figura 17 – Adição de novas turmas
Fonte:Plickers-Library (2018).

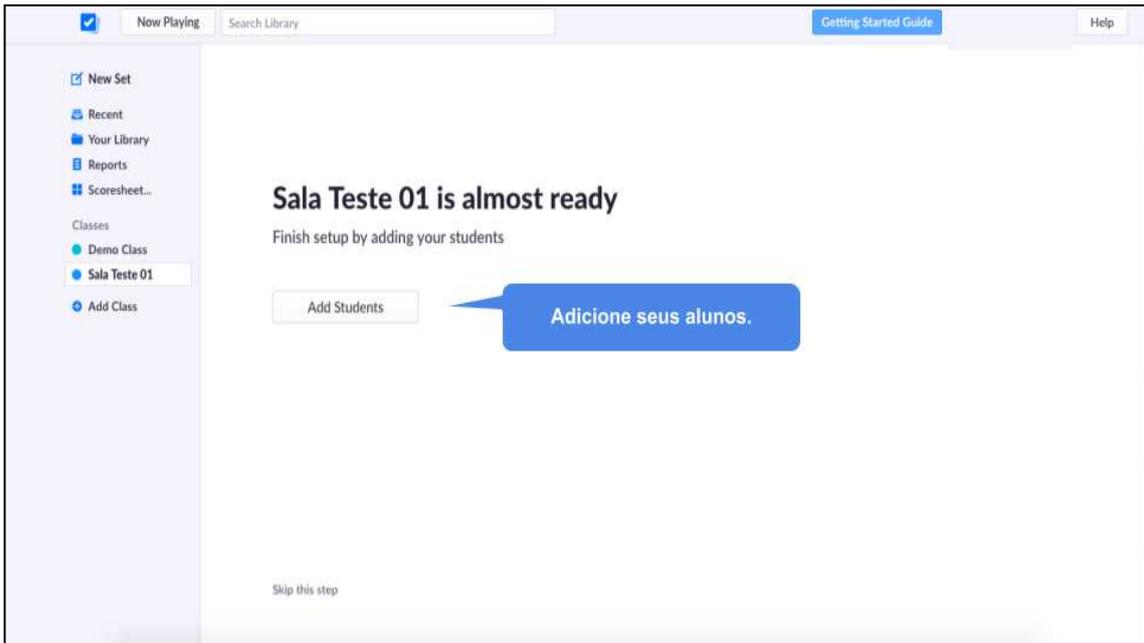


Figura 18 – Adição de alunos
 Fonte:Plickers-Classes (2018).

Digite o nome dos seus alunos ou copie e cole de outro documento (figura 19).

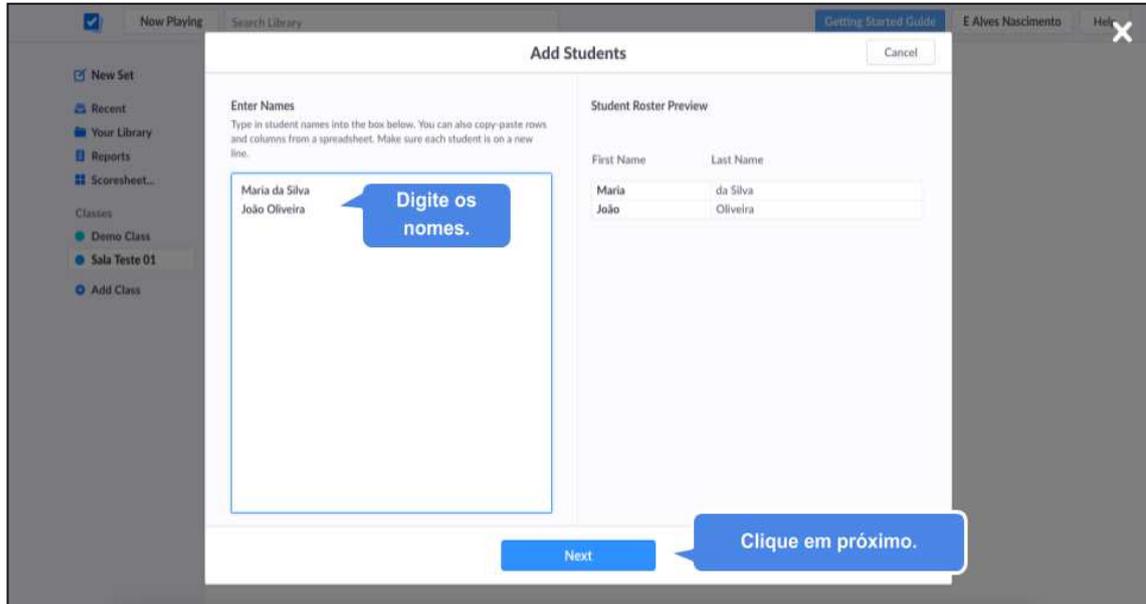


Figura 19 – Adição de alunos
 Fonte:Plickers-Classes (2018)..

Agora que sua turma está formada e seus alunos já foram adicionados, basta criar um conjunto de perguntas (figura 20 e figura 21).

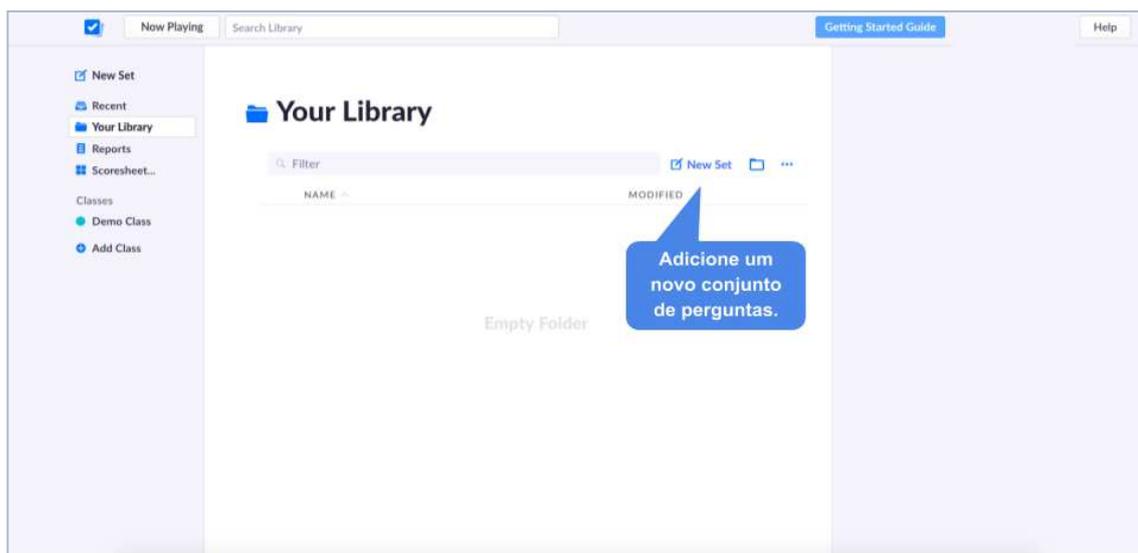


Figura 20 – Novo conjunto de perguntas
 Fonte: Plickers-Library (2018).

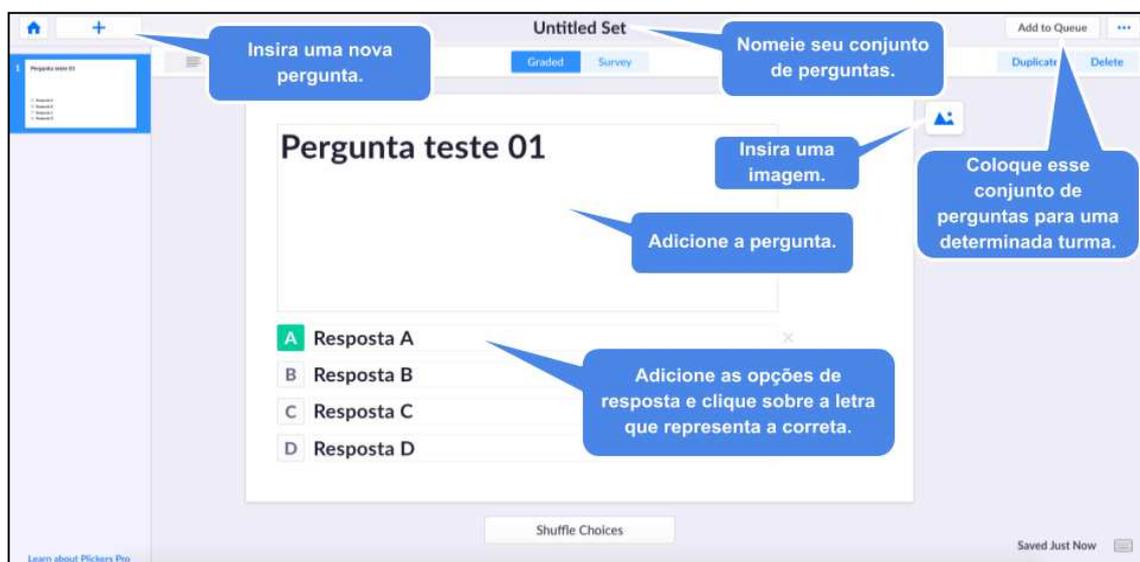


Figura 21 – Adição de perguntas
 Fonte: Plickers-Set (2018).

Na Sua Biblioteca (*Your Library*) é possível acessar, criar ou editar os conjuntos de perguntas criados ou escolher um deles para jogar (figura 22).

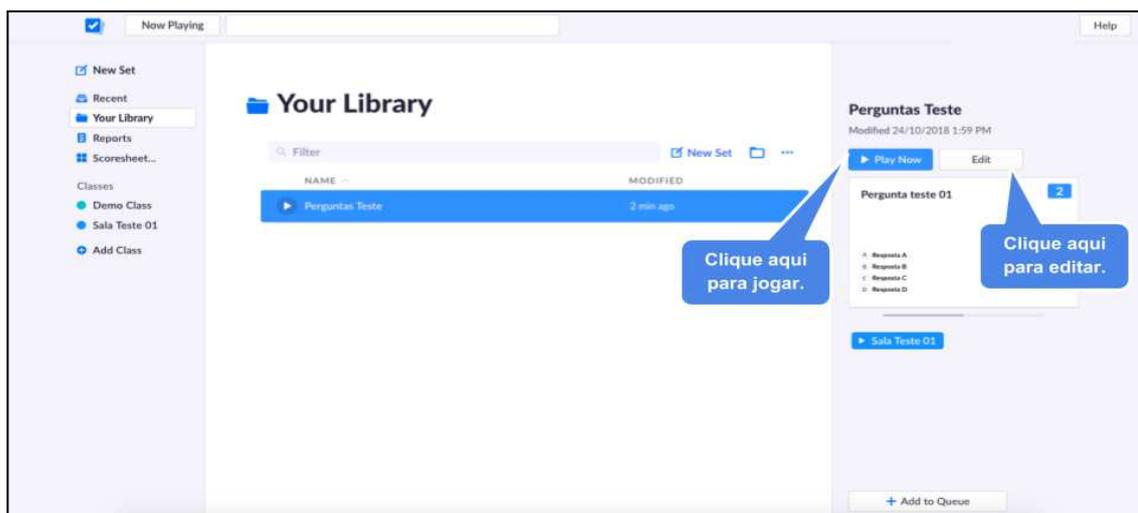


Figura 22 – Sua biblioteca
 Fonte:Plickers-Library (2018).

A qualquer momento é possível clicar em *Help* e fazer o *download* com o arquivo das cartas (figura 23).

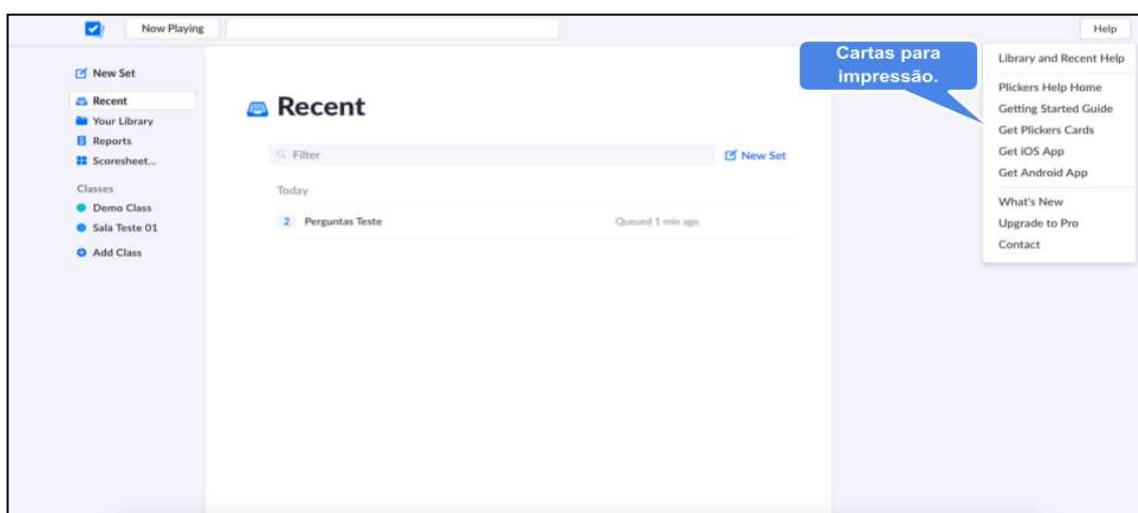


Figura 23 – Onde encontrar as cartas
 Fonte:Plickers-Recent(2018).

As cartas podem ser encontradas em diversos tamanhos de impressão, use as maiores para salas com grande quantidade de alunos (figura 24).

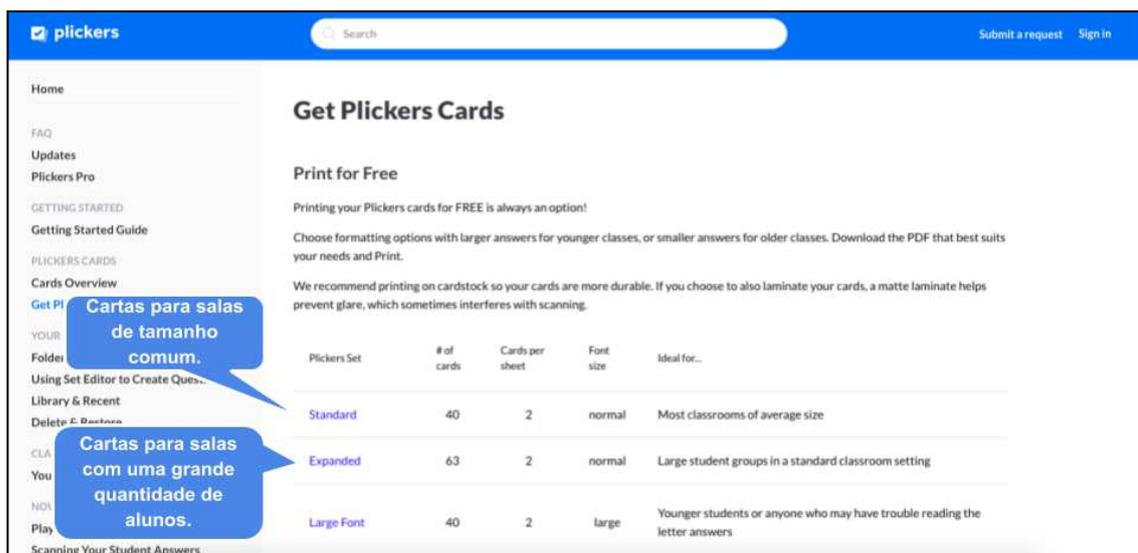


Figura 24 – Escolha da quantidade de cartas
 Fonte:Plickers-Get(2018).

Quando for o momento de jogar, basta o professor entregar as cartas para os alunos de acordo com o número cadastrado, abrir o *site* do Plickers num computador e clicar no botão de sincronização (figura 26), pelo seu celular ou *tablet* acessar o aplicativo do Plickers e selecionar a pergunta que os alunos devem responder. Os estudantes escolhem a resposta e giram sua carta (figura 25), deixando a alternativa correta para cima (na imagem abaixo a resposta escolhida é B).

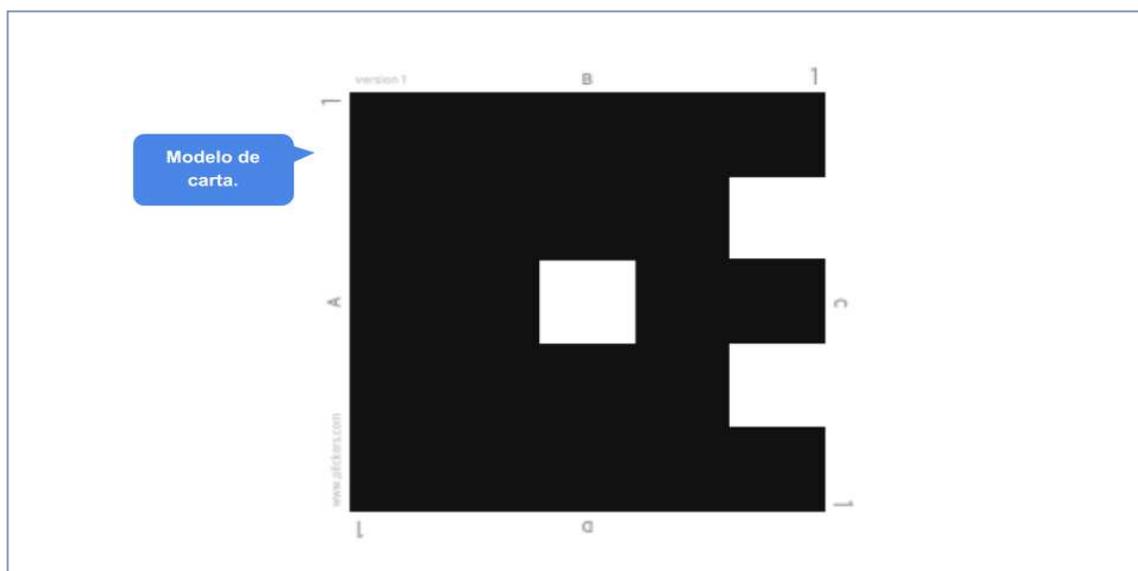


Figura 25 – Modelo de carta
 Fonte:Plickers-Cards(2018).

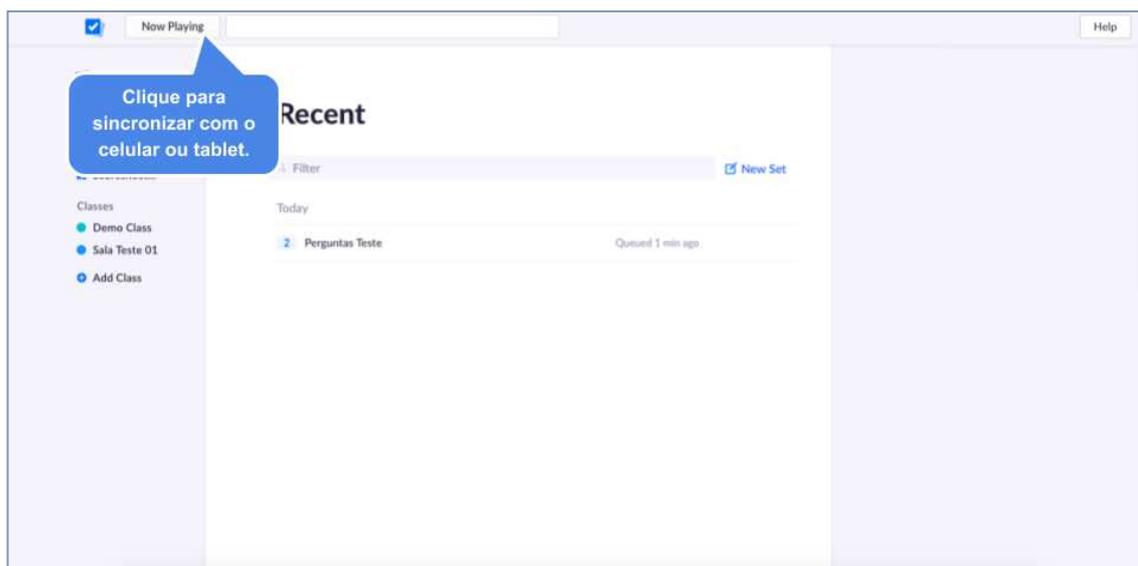


Figura 26 – Sincronização
Fonte:Plickers-Library (2018).

Para escanear as respostas dos alunos e registrar instantaneamente, pelo computador clique em *NowPlaying*. Na aba *Reports* o professor encontra os relatórios de cada turma por jogo (figura 27).

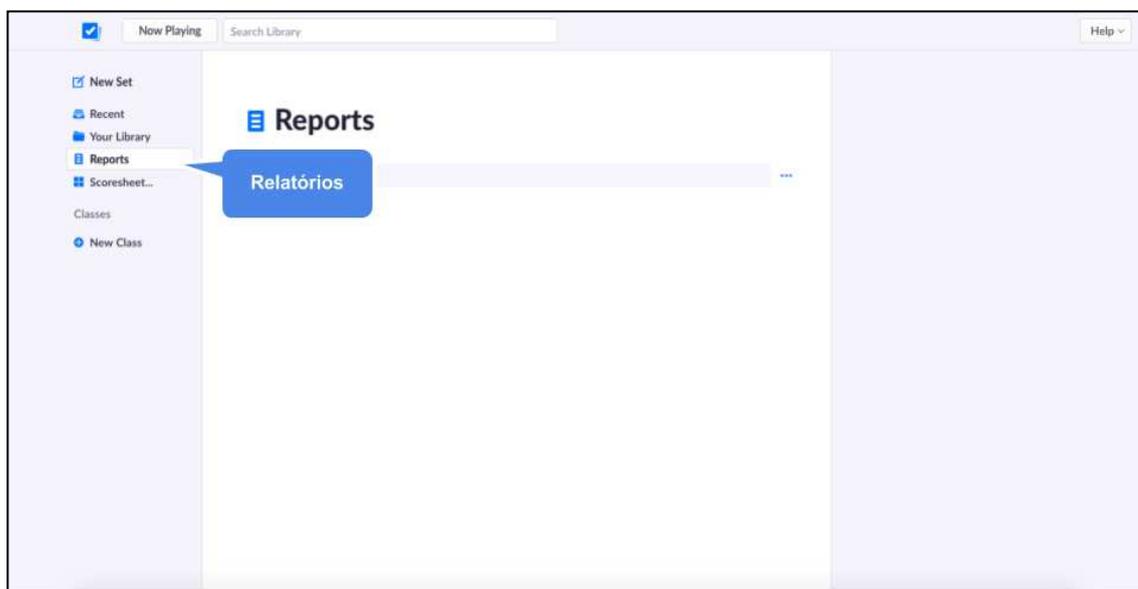


Figura 27 – Relatório das partidas
Fonte: Plickers-Reports(2018).

Percebemos que o Plickers, assim como o Kahoot!, é uma ferramenta de fácil compreensão e manuseio por parte dos professores, permitindo o aprimoramento de seu plano de aula.

A seguir trataremos sobre as ferramentas de apresentação que oferecem informações mais realistas sobre o conteúdo estudado e que ajudam no desenvolvimento e na prática educacional de maneira atrativa, intrigante e desafiante (CUNHA, CUNHA e DOMINGUES, 2016).

2 FERRAMENTAS DE APRESENTAÇÃO

Ao contrário das sociedades orais, onde a memorização e repetição predominavam como formas de conquista de novos conhecimentos, na sociedade atual temos a necessidade de compreensão do que está sendo comunicado graficamente [Kenski, 2008]. Seguindo esse pensamento, as ferramentas de apresentação vêm nos fornecer novas maneiras de transmitir as ideias escritas aos alunos.

A aula expositiva e dialogada não precisa, e nem deve ser eliminada da prática pedagógica, ela deve ser vinculada a outras ações metodológicas tornando a aula esclarecedora, interessante e desafiadora, cumprindo, assim, seu papel de provocar o discente para uma aprendizagem crítica, criativa e transformadora (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2000).

Seguem dois recursos utilizados para explicitar conteúdos bem como coordenar o raciocínio lógico em determinado assunto. Vamos conhecer o Google Apresentações e o Padlet.

2.1 GOOGLE APRESENTAÇÕES

2.1.1 O que é?

O Google Apresentações é uma das ferramentas gratuitas do pacote *G Suite for Education* do Google. Ele é semelhante ao *Power Point* com a diferença de ser uma ferramenta gratuita e *online*, o que permite ao usuário criar, editar e colaborar onde estiver, ou seja, você pode acessar suas apresentações em qualquer computador, *smartphone* ou *tablet*, desde que esteja *online* e tenha o seu nome de utilizador e a sua senha, e ainda consegue compartilhar uma apresentação com diferentes pessoas para que possam, por exemplo, colaborar em tempo real (Google-Apresentações 2018).

O Google Apresentações pode ser editado no seu *smartphone*, permite a inserção de gráficos, imagens, animações e vídeos, fornece *templates* prontos agilizando o processo de confecção da apresentação e ainda conta com um sistema que salva automaticamente todas as alterações feitas no *slide*, sem que você precise fazer isso de forma manual (Google-Apresentações 2018) .

Vamos aprender agora como utilizar essa interessante ferramenta que permitirá a exposição dos conteúdos que estão sendo estudados nas aulas de Física de forma diferente da maneira tradicional usada em sala de aula. Muitos já fazem uso de *slides* em sala de aula, porém o Google Apresentações permite ao professor a liberdade de compartilhar o documento com os alunos que podem colaborar em tempo real, além disso, oportuniza a adição de comentários nas partes em que há dúvidas.

2.1.2 Tutorial¹²

Primeiramente você deve ter uma conta no Google (pode ser seu *e-mail* do Gmail), caso não possua uma entre no *site* <<https://accounts.google.com/SignUp>> e crie uma.

Existem algumas maneiras de acessar o Google Apresentações, a mais simples é acessar diretamente a página <<http://slides.google.com/>> e fazer o *login* na sua conta Google.

Após a conexão com sua conta, escolha uma das opções apresentadas na figura 28.

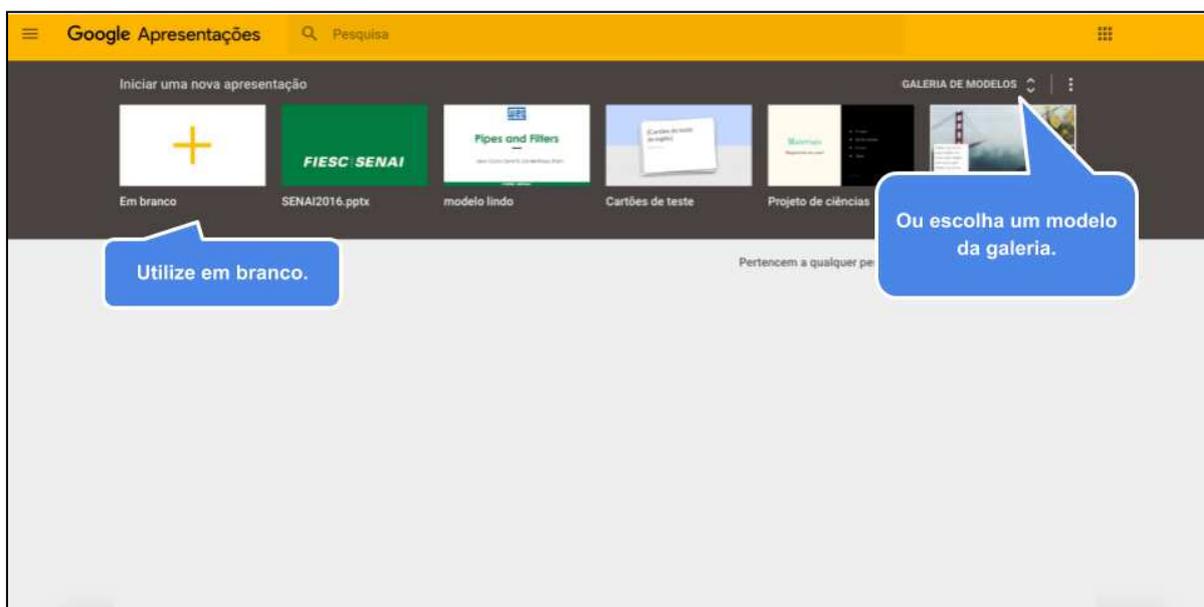


Figura 28 – Página inicial do Google Apresentações
Fonte: Google-Apresentações (2018).

¹² Este item foi escrito com base em: (G SUITE-CENTRO 2018).

A produção de uma apresentação utilizando essa ferramenta é muito intuitiva, os comandos básicos se encontram na figura 29.

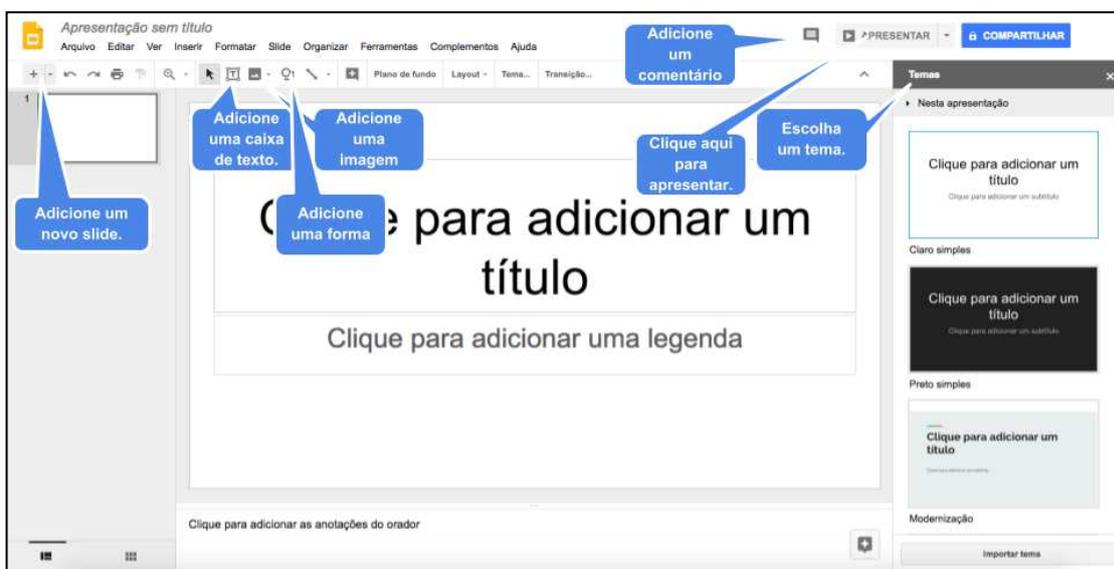


Figura 29 – Nova apresentação
Fonte: Google-Presentation(2018).

Agora vamos falar da melhor funcionalidade do Google Apresentações, você pode compartilhar esses *slides* com várias pessoas e trabalharem todos juntos, ao mesmo tempo. Para fazer isso basta clicar em Compartilhar no canto superior direito e adicionar o e-mail das pessoas com as quais deseja compartilhar esse documento (figura 30).

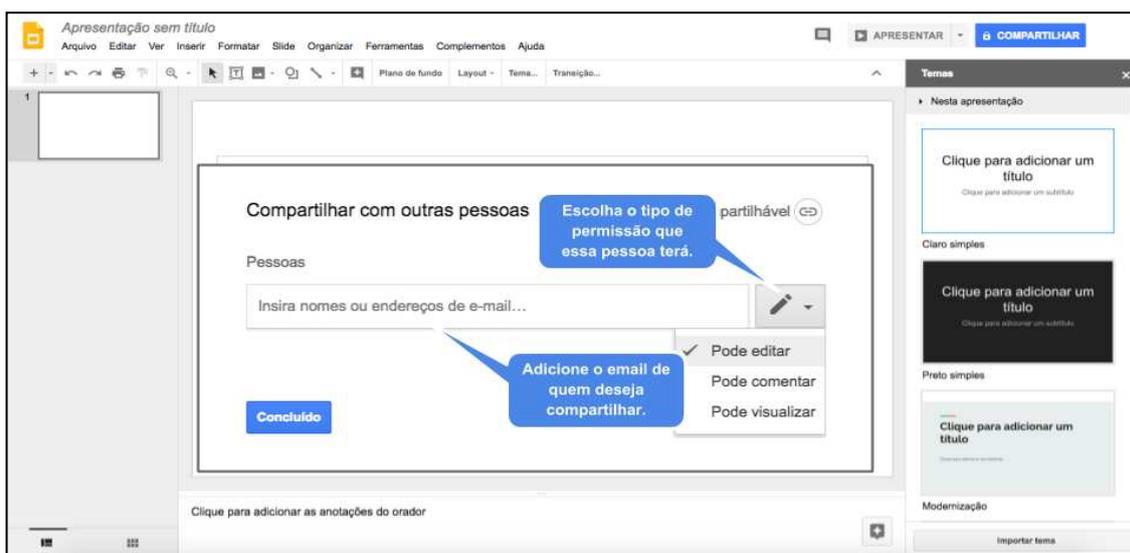


Figura 30 – Opções de compartilhamento
Fonte: Google-Presentation(2018).

É importante citar que essa ferramenta pode ser baixada no seu dispositivo móvel, permitindo que o professor acesse as informações em qualquer momento. Na sequência, vamos conhecer uma outra ferramenta de apresentação, o Padlet, que assim como o Google Apresentações pode lhe auxiliar na construção de uma aula mais envolvente.

2.2 PADLET

2.2.1 O que é?

O Padlet é uma plataforma *online* fundada em 2012 que permite a criação de murais dinâmicos e interativos, neles é possível fazer registros utilizando os mais diversos tipos de mídia como texto, imagens, vídeo e *hiperlinks*, além disso, conta com uma versão móvel que permite editar e apresentar suas criações (PADLET-WHAT, 2018).

Essa ferramenta pode ser usada com diversos objetivos como incentivar a participação e a avaliação em tempo real, debater ideias, fazer resenha de livros, resumo de conteúdos, separar temas e suas pesquisas e apresentar informações para seus discentes. Então, vamos aprender como utilizar o Padlet, um mural em branco que permite ao professor compilar opiniões e estimular conversas criativas.

2.2.2 Tutorial¹³

O Padlet é uma ferramenta de fácil utilização e com poucos passos é possível criar e customizar seu mural, adicionando quantas postagens desejar.

O primeiro passo é acessar o *site* <<https://padlet.com>>, fazer o *login* ou criar seu cadastro caso seja seu primeiro acesso (figura 31). Na página seguinte, clique para criar um novo Padlet (figura 32) (TUTORIAL-PADLET, 2018).

¹³ Este item foi escrito com base em: (PADLET-HOW, 2018).



Figura 31 – Página de acesso ao Padlet
 Fonte: Padlet-Colabore (2018).

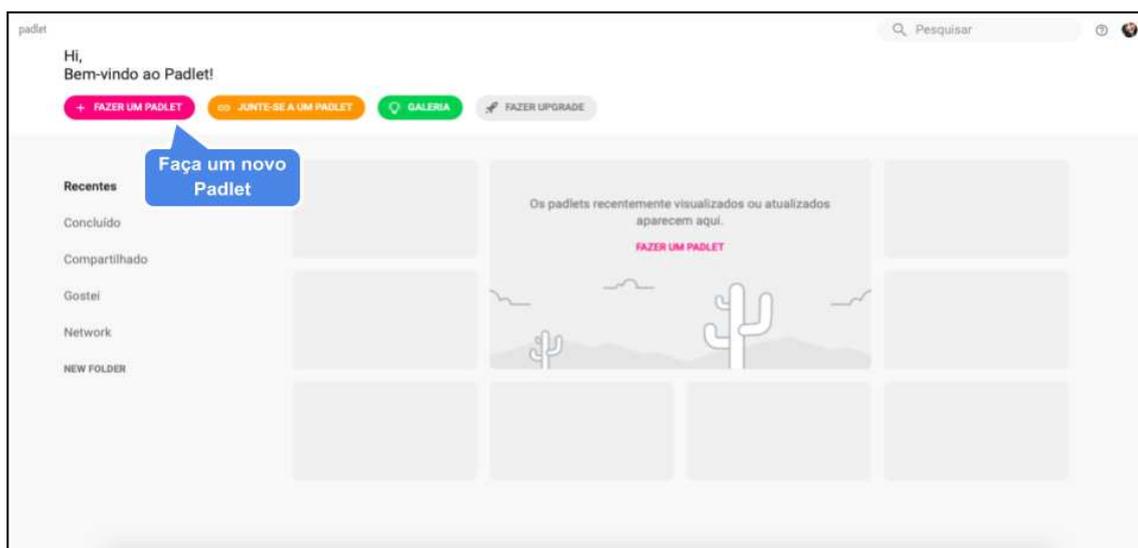


Figura 32 – Página inicial do Padlet
 Fonte: Padlet-Dashboard(2018).

Agora você deve escolher como deseja que as informações estejam organizadas, as imagens fornecem um exemplo da dispersão dos conteúdos (figura 33).

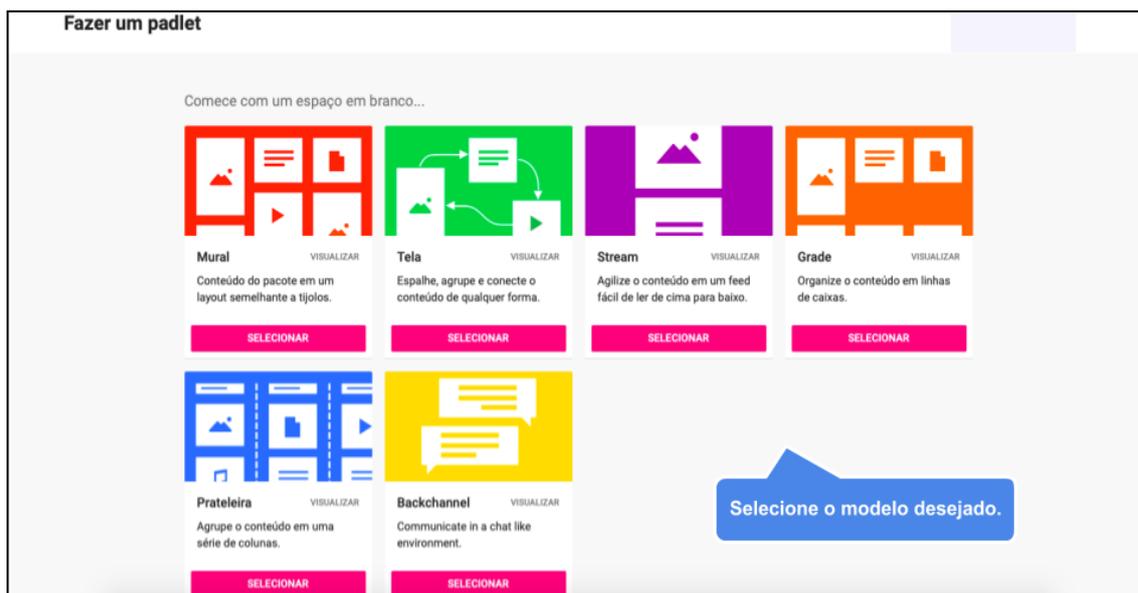


Figura 33 – Fazer um Padlet
Fonte: Padlet-Create(2018).

Depois de ter escolhido o modelo (nesse caso o mural), você deve preencher algumas informações e escolher a imagem de fundo (figura 34).

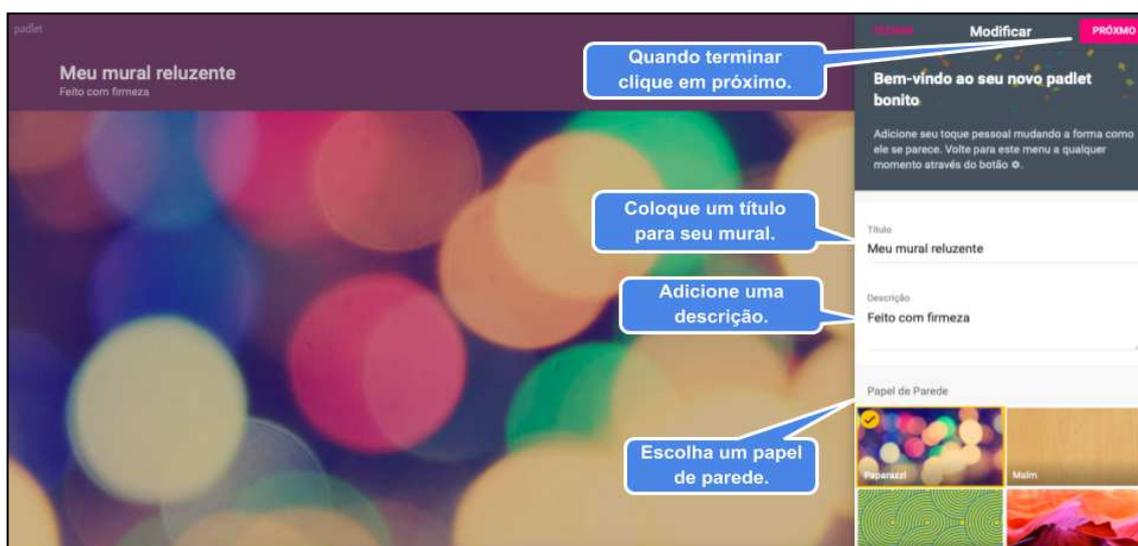


Figura 34 – Informações sobre o mural
Fonte: Padlet-Colabore (2018).

Nas preferências de compartilhamento (figura 35), escolha qual a opção de acesso melhor se encaixa com seu objetivo: ler, escrever e moderar (visualizar, adicionar mensagens, editar e aprovar postagens).

Com relação às opções de privacidade (figura 35) que podem ser alteradas a qualquer momento (figura 36), temos: privado (somente você tem acesso), protegido por senha

(visitantes terão que digitar uma senha de sua escolha para acessar), segredo (qualquer pessoa que tenha o *link* pode acessar) e público (qualquer pessoa tem acesso).



Figura 35 – Seu mural
Fonte: Padlet-Colabore (2018).

Para adicionar mais postagens basta clicar no símbolo de "+" na parte inferior direita da tela (figura 36).

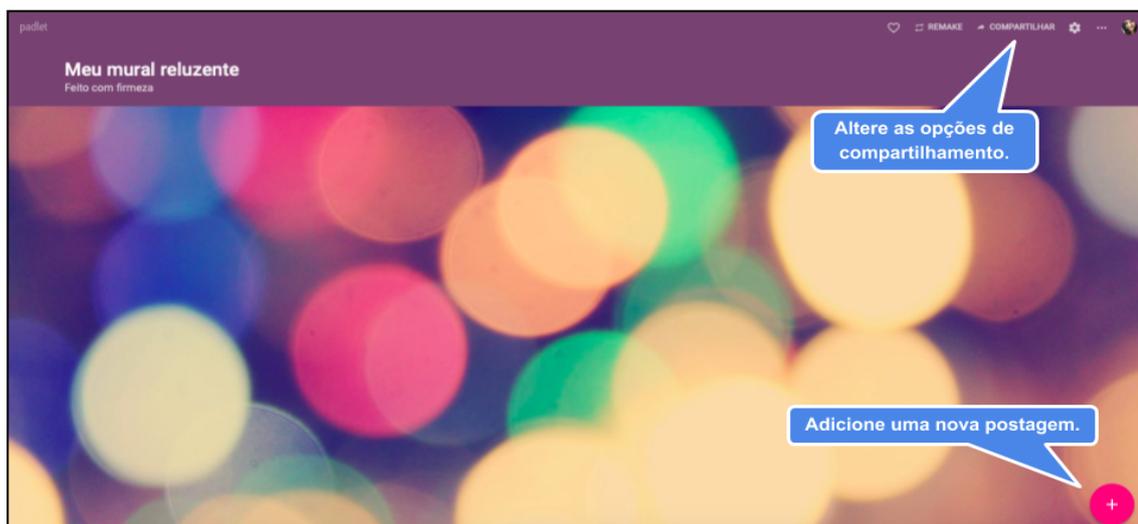


Figura 36 – Nova postagem
Fonte: Padlet-Colabore (2018).

Cada postagem permite-lhe a adição de diversos tipos de informação como título, arquivos, imagens, vídeos, fotos, desenho, mapas e outros (figura 37). É possível adicionar quantas postagens você desejar.

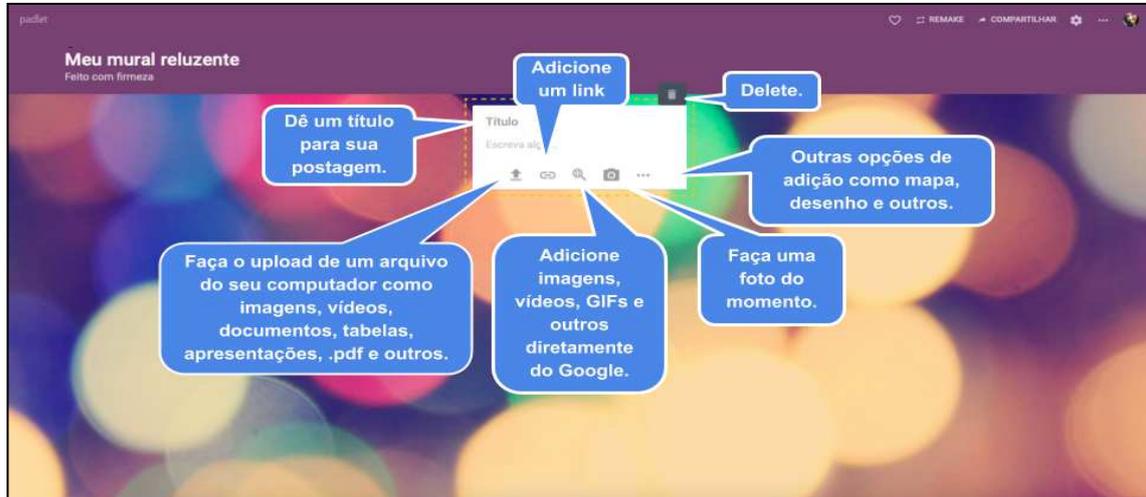


Figura 37 – Postagem
Fonte: Padlet-Colabore (2018).

Pronto, você tem seu mural personalizado e com capacidade de adicionar colaboradores e compartilhar com os colegas.

Percebemos que o Padlet e o Google Apresentações permitem troca de informações, vídeos, *links*, textos e fotos interagindo com outros usuários.

Por último, falaremos sobre uma ferramenta de mapeamento mental que irá auxiliá-lo na organização de conteúdos, aulas e até mesmo no cotidiano escolar.

3 FERRAMENTA DE MAPEAMENTO MENTAL

O mundo no qual estamos vivendo está tão mudado que, atualmente, as competências de localizar e selecionar informações tornaram-se mais importantes do que a habilidade de as memorizar, principalmente porque a validade dessas informações se conserva cada vez menos. Portanto, a capacidade de identificar quais conhecimentos são mais úteis em cada momento é cada vez mais importante. Nesse contexto, os mapas mentais podem ser muito valiosos para melhorar e facilitar a nossa forma de localizar, selecionar, organizar, memorizar, lembrar, sintetizar, aprender e criar conhecimentos (HERMANN e BOVO 2005).

De acordo com Buzan (2009), os mapas mentais são um método de organização e armazenamento que usa palavras-chave e imagens-chave que despertam lembranças específicas e estimulam novas reflexões e ideias. Além disso, preparar uma aula nesse formato é um processo mais rápido e eficiente do que escrever um texto, pois o professor tem uma visão geral do assunto a ser abordado e pode facilmente adaptar e alterar sua aula de acordo com as necessidades da turma.

3.1 MINDMEISTER

3.1.1 O que é?

O MindMeister é um aplicativo colaborativo para o desenvolvimento de trabalhos que permite organizar ideias dentro de uma mesma interface. A ferramenta fica inteiramente na nuvem, portanto, é acessível através de qualquer dispositivo conectado com a internet. (MIND-MAPEAMENTO, 2018)

Essa ferramenta ainda permite que você compartilhe os seus mapas mentais com qualquer pessoa, podendo, assim, trabalharem juntos em tempo real. Possui também um *blog*, no qual fornece diversas dicas aos seus utilizadores, ensinando a aproveitar ao máximo todas as funções da ferramenta (MIND-MAPEAMENTO, 2018).

Abaixo, o tutorial da ferramenta MindMeister que proporcionará um diagrama hierarquizado que possibilitará ao professor identificar conexões entre as informações.

3.1.2 Tutorial¹⁴

Primeiro passo é acessar o *site* <<https://www.mindmeister.com/pt>> e criar uma conta ou fazer o *login* caso você já possua uma, lembrando que é possível se conectar com sua conta do *Google* ou pelo *Facebook*(figura 38).



Figura 38 – Página de acesso ao MindMeister
Fonte: Mind-Mapeamento (2018).

Comece criando um novo mapa, ou editando algum que já tenha criado anteriormente (figura 39).

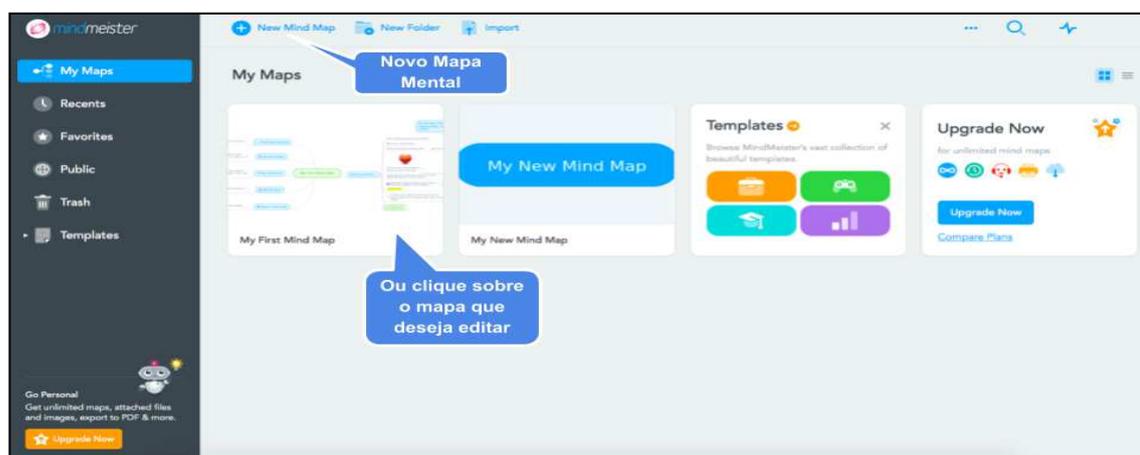


Figura 39 – Página inicial do MindMeister
Fonte: Mind-Folder (2018).

¹⁴Este item foi escrito com base em: (YouTube-Mind2018).

A ferramenta é bastante intuitiva e de fácil manipulação, no seu novo mapa mental, o primeiro passo é adicionar um título, basta clicar duas vezes sobre o balão azul central, escrever seu título e clicar na tecla enter no teclado (figura 40).



Figura 40 – Novo mapa mental
Fonte: Mind-Começar (2018).

O aplicativo tem diversas ferramentas fixas para auxiliar na criação do seu mapa mental, como adição de tópicos, desfazer ou refazer uma ação, alteração de cor e tamanho da fonte, adicionar imagens, vídeos e outros que podem ser observados de maneira mais detalhada na figura 41.



Figura 41 – Opções de edição da ferramenta
Fonte: Mind-Começar (2018).

Uma das grandes vantagens dessa ferramenta é que ela pode ser usada colaborativamente. Você terá um leque de opções de compartilhamento, é possível convidar outras pessoas a editar, ou copiar o *link* desse mapa mental e utilizar como desejar, além disso, é possível publicar diretamente nas suas redes sociais como *Facebook*, *Twitter* e outros (figura 42).

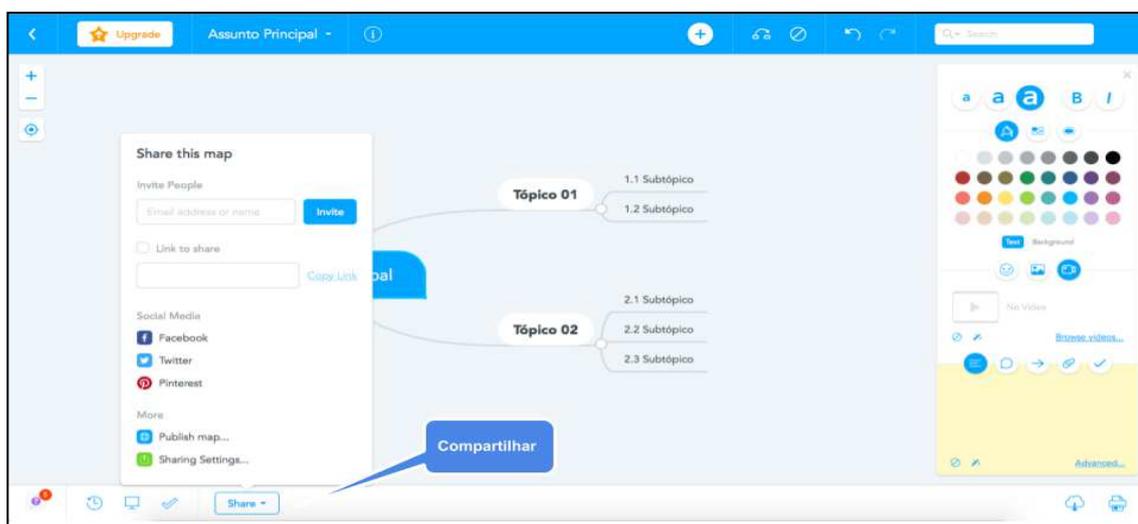


Figura 42 – Compartilhamento de seu mapa
Fonte: Mind-Começar (2018).

Outra valiosa opção é poder converter seu mapa para diversos tipos de arquivos e exportar para seu computador (figura 43).

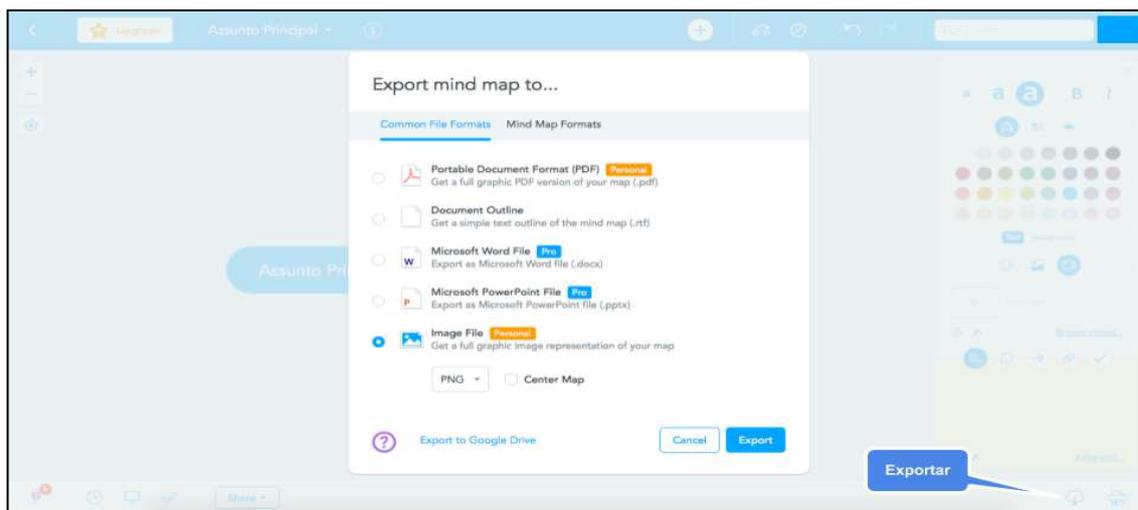


Figura 43 – Exportar seu mapa
Fonte: Mind-Começar (2018).

Na parte inferior direita existem algumas opções importantes como o modo de apresentação e a opção de impressão (figura 44).

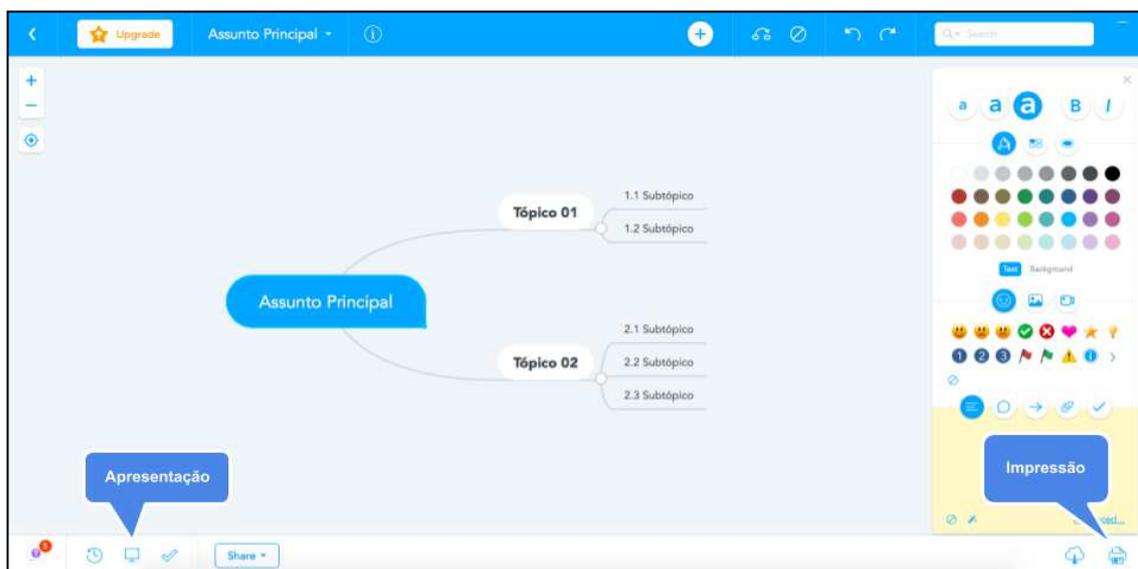


Figura 44 – Criar uma apresentação com o seu mapa mental
Fonte: Mind-Slide (2018).

A versão gratuita permite-lhe criar até três mapas mentais e acessar as funcionalidades básicas. Caso deseje usufruir de todos os recursos dessa ferramenta, é necessário adquirir um dos pacotes educacionais.

A utilização do mapa mental de maneira adequada pode incentivar os alunos a se manterem mais atentos nas aulas de Física e favorecer a criação de um ambiente mais autêntico e prazeroso.

4 PLANOS DE AULA

Seguem, abaixo, planos de aulas utilizados nas aulas de física, envolvendo as ferramentas descritas neste guia e que serviu como inspiração para a construção desse produto educacional.

Na confecção dessas aulas foi utilizada a metodologia do ensino por competências e habilidades, bem como a proposta didática dos três momentos pedagógicos (3 MP) [Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002)]. Segundo Muenchen e Delizoicov (2014), os 3 MP estão estruturados da seguinte forma:

Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. **Organização do Conhecimento:** momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos de física necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados. **Aplicação do Conhecimento:** momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002).

A competência é entendida não apenas como o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para exercer determinada atividade, mas também como o desempenho expresso pela pessoa em determinado contexto, em termos de comportamentos e realizações decorrentes da mobilização e aplicação de conhecimentos, habilidades e atitudes no ambiente escolar.

O que se espera é que o professor em sua autonomia exerça o conhecimento do o saber, a habilidade do saber como fazer e a habilidade da capacidade de aplicar e fazer uso produtivo do conhecimento adquirido, ou seja, de instaurar informações, repassar e utilizá-las em ensinamentos utilizando-se de recursos criativos com vistas ao atingimento de um propósito específico, ou seja o de desenvolver e contribuir com o aprendizado de seus alunos.

PLANO DE AULA 01:

1. Identificação

- Disciplina: Física
- Série: 1^a
- Duração: 3 aulas

2. Tema

- Medição

3. Conteúdo

- Sistema Internacional de Unidades
- Grandezas e Unidades de Medida
- Transformação de Unidades

4. Objetivos de aula

- Estabelecer relações entre a física, outras ciências e as atividades do cotidiano.
- Saber expressar-se corretamente na linguagem científica.
- Transformar números e unidades de acordo com o padrão científico.

5. Competências

- **Competência de área 1** – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
- **Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

6. Habilidades

- H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
- H3 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.
- H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

7. Sequência didática

- Alunos serão divididos em equipes e deverão pesquisar em revistas e jornais trechos de texto que contenham números e suas unidades de medida.
- Essas informações devem ser registradas por meio fotográfico e adicionadas ao Google Apresentações que foi compartilhado com os alunos.
- Observação das fotos recolhidas pelas equipes e discussão sobre os diferentes tipos de medida, por que isso ocorre e levantamento de outras questões sobre o tema.
- Apresentação dos conceitos relacionados ao tema.
- Resolução de problemas conceituais e questões contextualizadas constantes no livro texto adotado pela escola.
- Leitura complementar e discussão do texto "Erro da Nasa pode ter destruído sonda".
- Atividade contendo questões referentes ao tema utilizando o Kahoot!.

8. Recursos didáticos

- Revistas
- Jornais
- Computador
- Celular
- Projetor multimídia.

9. Referências bibliográficas

BARRETO FILHO e SILVA, C. X. **360º Física: aula por aula**. Parte II. São Paulo (SP): FTD, 2015.

BONFIM, P. C. F. Costa, W. J. Nascimento, *A abordagem dos três momentos pedagógicos no estudo de velocidade escalar média*. Experiências em Ensino de Ciências, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID465/v13_n1_a2018.pdf>. Acesso em setembro de 2017.

FERRONI, **Erro da Nasa pode ter destruído sonda**. 1999. Disponível em <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0110199905.htm>>. Acesso em setembro de 2017.

GOOGLE APRESENTAÇÕES. Disponível em <<http://slides.google.com/>>. Acesso em maio de 2018b.

GUIMARÃES, J. R. PIQUEIRA, e W. CARRON, **Projeto Múltiplo: Física**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2014. v. 1.

KAHOOT!: Make learning awesome. Disponível em <<https://kahoot.com>>. Acesso em dezembro de 2017.

PLANO DE AULA 02:

1. Identificação

- Disciplina: Física
- Série: 1ª
- Duração: 3 aulas

2. Tema

- Temperatura e Calor

3. Conteúdo

- Equilíbrio térmico

- Termômetros
- Escalas Termométricas
- Conversão entre as escalas

4. Objetivos de aula

- Estabelecer relações entre a física, outras ciências e as atividades do cotidiano.
- Saber expressar-se corretamente na linguagem científica.

5. Competências

- **Competência de área 1** – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
- **Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

6. Habilidades

- H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
- H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

7. Sequência didática

- Alunos serão divididos em equipes e terão acesso a diferentes tipos de termômetros (alguns o objeto físico, alguns a imagem).
- Discussão sobre o porquê de existirem tantos tipos de termômetro, a diferença entre eles, como a temperatura é medida e outras questões sobre o tema.
- Montagem de um mapa mental compartilhado utilizando o MindMeister com os tipos de termômetros recebidos nas equipes, suas conclusões e dúvidas sobre as questões discutidas.
- Apresentação dos conceitos relacionados ao tema.
- Resolução de problemas conceituais e questões contextualizadas constantes no livro-texto adotado pela escola.
- Leitura complementar utilizando o texto "UE dá adeus ao termômetro de mercúrio" Atividade contendo questões referentes ao tema utilizando a ferramenta Kahoot!.

8. Recursos didáticos

- Computador
- Celular
- Projetor multimídia

9. Referências bibliográficas

ANJOS, T. A. **Tipos de termômetros**. Disponível em <<https://www.ostiposde.com/tipos-de-termometros/>>. Acesso em setembro de 2017.

BARRETO FILHO e C. X. SILVA, **360° Física: aula por aula**. São Paulo (SP): FTD, 2015.

BONFIM, D. D. S. BONFIM, P. C. F. COSTA e W. J. Nascimento, **A abordagem dos três momentos pedagógicos no estudo de velocidade escalar média**. Experiências em Ensino de Ciências, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID465/v13_n1_a2018.pdf>. Acesso em setembro de 2017.

GUIMARÃES, J. R. PIQUEIRA e CARRON, W. **Projeto Múltiplo: Física**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2014. v. 2. Parte I.

KAHOOT!-MAKE. **Kahoot!: Make learning awesome**. 2017. Disponível em <<https://kahoot.com>>. Acesso em dezembro de 2017.

MIND-MAPEAMENTO. **MindMeister: Mapeamento mental online**. 2018. Disponível em <<https://www.mindmeister.com/pt>>. Acesso em dezembro de 2018

UE DÁ ADEUS AO TERMÔMETRO DE MERCÚRIO. Disponível em: <http://www.srzd.com/geral/ue-da-adeus-ao-termometro-de-mercurio/>. Acesso em 28 de jul de 2019.

PLANO DE AULA 03:

1. Identificação

- Disciplina: Física
- Série: 3^a
- Duração: 3 aulas

2. Tema

- Olho Humano

3. Conteúdo

- Problemas de Visão

4. Objetivos de aula

- Estudar a aplicação das lentes na melhoria da qualidade de vida das pessoas

- Compreender as anomalias da visão e suas possíveis correções
- Estabelecer relações entre a física, outras ciências e as atividades do cotidiano.

5. Competências

- **Competência de área 1** – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
- **Competência área 2** - Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.
- **Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

6. Habilidades

- H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico. Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.
- H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

7. Sequência didática

- Alunos serão divididos em equipes e cada uma receberá uma reportagem de revista ou jornal relacionados a problemas da visão.
- Montagem de um mural compartilhado utilizando a ferramenta Padlet no qual as equipes irão adicionar as informações relevantes retiradas do texto recebido, como o que causa a ametropia e seu recurso corretivo.
- Discussão sobre questões envolvendo as anomalias.
- Apresentação dos conceitos relacionados ao tema.
- Resolução de problemas conceituais e questões contextualizadas constantes no livro-texto adotado pela escola.
- Leitura e atividade complementar utilizando o texto "Os sentidos" constante no caderno de infográficos, parte da coleção adotada pela escola.
- Atividade contendo questões referentes ao tema utilizando o Plickers.

8. Recursos didáticos

- Computador
- Celular
- Projetor multimídia

9. Referências Bibliográficas

ANJOS. T. A. **Tipos de termômetros**. Disponível em <<https://www.ostiposde.com/tipos-de-termometros/>>. Acesso em setembro de 2017.

BARRETO FILHO e C. X. SILVA, *360° Física: aula por aula*. São Paulo (SP): FTD, 2015.

BONFIM, D. D. S. BONFIM, P. C. F. COSTA e W. J. Nascimento, **A abordagem dos três momentos pedagógicos no estudo de velocidade escalar média**. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID465/v13_n1_a2018.pdf>. Acesso em setembro de 2017.

GUIMARÃES, J. R. PIQUEIRA e CARRON, W. **Projeto Múltiplo: Física**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2014. v. 2.

KAHOOT!-MAKE. **Kahoot!: Make learning awesome**. 2017. Disponível em <<https://kahoot.com>>. Acesso em dezembro de 2017.

MIND-MAPEAMENTO. **MindMeister: Mapeamento mental online**. 2018. Disponível em <<https://www.mindmeister.com/pt>>. Acesso em dezembro de 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espero que a leitura deste guia tenha provocado reflexões sobre o uso da tecnologia na sua prática educacional nas aulas de Física. É possível perceber claramente em nosso dia a dia dentro de sala que os alunos estão cada vez mais conectados e, portanto, se quisermos ser professores competentes e hábeis em nosso processo educacional, precisamos reexaminar nossa docência com novo ânimo e novos projetos a serem executados, oportunizando melhores condições de aprendizagem para nossos estudantes.

O professor é responsável pela promoção de caminhos de aprendizagens que sejam eficientes e atrativos, de modo que ajudem seus alunos nas dificuldades que forem surgindo e, para isso, torna-se necessária a utilização de diversos recursos, visto que falhas na aprendizagem podem não ser resolvidas se forem usadas somente recursos verbais ou textuais Fiolhais e Trindade (2003).

Quando decidi elaborar este produto, GUIA DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS, um dos objetivos era colocar em evidência a presença e as influências que os meios tecnológicos têm tanto na sociedade como na educação, especificamente no seu aproveitamento nas aulas de física, tornando-se, assim, o desafio do século XXI no processo educacional. Segundo Moran (2000, p. 1):

Não se trata de dar receitas, porque as situações são muito diversificadas. É importante que cada docente encontre o que lhe ajuda mais a sentir-se bem, a comunicar-se bem, ensinar bem, ajudar os alunos a que aprendam melhor. É importante diversificar as formas de dar aula, de realizar atividades, de avaliar (MORAN 2000, p. 1).

Espero que o leitor utilize este texto como referência em suas reflexões e práticas pedagógicas, e que possam utilizá-las como novas propostas em seus planejamentos, gerando melhores possibilidades de aprendizagem para os alunos.

Cabe ressaltar que o uso de tecnologia será uma revolução se alterarmos os tradicionais processos de ensino que distanciam professores e alunos, de outro modo somente daremos um polimento no processo, sem alterar sua base, sua essência.

Ferramentas tecnológicas são caminhos de comunicação, que nos permitirá reexaminar, estudar e transformar as práticas atuais de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, T. A. **Tipos de termômetros**. Disponível em <<https://www.ostiposde.com/tipos-de-termometros/>>. Acesso em setembro de 2017.

BARRETO FILHO e SILVA, C. X. **360° Física: aula por aula**. São Paulo (SP): FTD, 2015.

BASSOLI, FERNANDA. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. Artigo. Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014 . Disponível em: Acesso em 28 de julho de 2019.

BONFIM, P. C. F. Costa, W. J. Nascimento, *A abordagem dos três momentos pedagógicos no estudo de velocidade escalar média*. Experiências em Ensino de Ciências, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID465/v13_n1_a2018.pdf>. Acesso em setembro de 2017.

BUZAN, **Mapas Mentais: métodos criativos para estimular o raciocínio e usar ao máximo o potencial do seu cérebro**. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

CUNHA, S. N.; e Domingues, S. O. L. **Contribuição dos textos, imagens, recursos audiovisuais, mapas conceituais e jogos eletrônicos no processo de explicação de conteúdos**. In: encontro internacional de formação de professores - ENFOPE, Fórum Permanente Internacional de Inovação Educacional - FOPIE, 2016, Aracaju, v. 9, n. 1, *Anais...* Aracaju: UNIT, maio 2016.

DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**. In: M. Pietrocola (Org.), *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora*. Florianópolis: UFSC, p. 125-150, 2005.

DELIZOICOV, D. e. Angotti, J. A **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990. 207 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, José André ; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências - Fundamentos e Métodos**. 3. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2009. v. 1. 366p.

FARDO, M. **A gamificação como método: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. 2013. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

FERRONI, **Erro da Nasa pode ter destruído sonda**. 1999. Disponível em <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0110199905.htm>>. Acesso em setembro de 2017.

FIOLHAIS C. e Trindade, J. **Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas**, *Rev. Bras. Ensino Fis.*, São Paulo, v. 25, n. 3, 2003.

GAROFALO, D. **Cultura digital: o que é e quais ferramentas podem ser utilizadas**. 2018. Disponível em <<https://novaescola.org.br/conteudo/12552/cultura-digital-o-que-e-e-quais-ferramentas-podem-ser-utilizadas>>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.

GOOGLE APRESENTAÇÕES. Disponível em <<http://slides.google.com/>>. Acesso em maio de 2018b.

GOOGLE: **Apresentações**. Disponível em <<https://gsuite.google.com.br/intl/pt-BR/products/slides>>. Acesso em fevereiro de 2018a.

GOOGLE. **Presentation**. Disponível em <<https://docs.google.com/presentation/d/1m2vpRiDWF8wOLUZUF1TZ6C22t85D3oX51gOw8NZW2xE/edit#slide=id.p>>. Acesso em maio de 2018.

G SUITE: **Centro de Aprendizagem**. Disponível em <<https://gsuite.google.com.br/learning-center/products/slides/get-started/#/>>. Acesso em abril de 2018.

GUIMARÃES, O, J. R. Piqueira e W. Carron, **Projeto Múltiplo: Física**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2014. v. 1 e 2.

KAHOOT!-MAKE. **Kahoot!: Make learning awesome**. 2017. Disponível em <<https://kahoot.com>>. Acesso em dezembro de 2017.

MIND-MAPEAMENTO. **MindMeister: Mapeamento mental online**. 2018. Disponível em <<https://www.mindmeister.com/pt>>. Acesso em dezembro de 2018.

KAHOOT!-CREATE. **Kahoot!: Create**. Disponível em <<https://create.kahoot.it/>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAHOOT!-DESCRIPTION. **Kahoot!: description**. Disponível em <<https://create.kahoot.it/create#/new/quiz/description>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAHOOT!-DONE. **Kahoot!: done**. Disponível em <<https://create.kahoot.it/create#/new/quiz/done>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAHOOT!-MAKE. **Kahoot!: Make learning awesome**. Disponível em <<https://kahoot.com>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAHOOT!-MY 2017. **Kahoot!: my kahoots**. Disponível em <<https://create.kahoot.it/kahoots/my-kahoots>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAHOOT!-NEW. **Kahoot!: new**. Disponível em <<https://create.kahoot.it/create#/new>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAHOOT!-OVERVIEW. **Kahoot!:** *overview*. Disponível em <<https://create.kahoot.it/create#/new/quiz/overview>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAHOOT!-PLAY. **Kahoot!:** *play this quiz*. Disponível em <<https://play.kahoot.it/#/?quizId=10b5dc9d-d9cd-469d-ae14-e0e446967278>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAHOOT!-QUESTION. **Kahoot!:** *question*. Disponível em <<https://create.kahoot.it/create#/new/quiz/question/1>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAHOOT-HELP. 2017. *Kahoot: help*. Disponível em <<https://kahoot.com/help/#How-do-I-create-a-new-kahoot>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAHOOT-WHAT. **What is Kahoot!?** Disponível em <<https://kahoot.com/what-is-kahoot/>>. Acesso em dezembro de 2017.

KAPP, K. M. Kapp, **The Gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education**. Pfeiffer. Hoboken, NJ, 2012.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2008. 141 p. (Papirus educação.). ISBN 9788530808280.

MIND-COMEÇAR. **MindMeister:** *começar*. 2018. Disponível em <<https://www.mindmeister.com/1210548964>>. Acesso em dezembro de 2018.

MIND-FOLDER. **MindMeister:** *folder*. 2018. Disponível em <<https://www.mindmeister.com/folders>>. Acesso em dezembro de 2018.

MIND-MAPEAMENTO. **MindMeister:** *Mapeamento mental online*. Disponível em <<https://www.mindmeister.com/pt>>. Acesso em dezembro de 2018.

MIND-SLIDE. **MindMeister:** *slide show*. 2018. Disponível em <<https://www.mindmeister.com/1210548964#slideshow>>. Acesso em dezembro de 2018.

MORAN, J. M. Moran, 2000. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias, **Revista Informática na Educação: Teoria & Prática**, Porto Alegre-RS, v. 3, n. 1, p. 137-144, 2000.

MORAN, Masetto e Behrens. 2000. J. M. Moran, M. T. Masetto e M. A. Behrens, **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas-SP: Ed. Papirus, 2000.

MUENCHEN, C. e DELIZOICOV, D. **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”, Ciência&Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, 617-638, 2014.

PADLET: COLABORE MELHOR. **Seja mais produtivo**. 2018. Disponível em <<https://pt-br.padlet.com/>>. Acesso em setembro de 2018.

PADLET: **create**. 2018. Disponível em <<https://padlet.com/create?back=1>>. Acesso em setembro de 2018.

PADLET: **dashboard**. Disponível em <<https://padlet.com/dashboard>>. Acesso em setembro de 2018.

PADLET: **How do I create a padlet?** Disponível em <<https://jn.padlet.com/article/40-how-do-i-create-a-padlet>>. Acesso em março de 2018.

PADLET: **whatispadlet?** Disponível em <<https://padlet.com/support/whatispadlet>>. Acesso em janeiro de 2018.

PLICKERS. Disponível em <<https://www.plickers.com>>. Acesso em fevereiro de 2018.
[Plickers-Cards 2018] Plickers: cards. Disponível em <https://assets.plickers.com/plickers-cards/PlickersCards_2up.pdf>. Acesso em fevereiro de 2018.

PLICKERS: **classes**. Disponível em <<https://www.plickers.com/classes/5c8ed0e3fc1ea20004d0d746>>. Acesso em fevereiro de 2018.

PLICKERS: **formativeassessmenthasneverbeenfast**. Disponível em <<https://get.plickers.com/>>. Acesso em abril de 2018.

PLICKERS: **get Plickers cards**. Disponível em <<https://help.plickers.com/hc/en-us/articles/360008948034-Get-Plickers-Cards>>. Acesso em fevereiro de 2018.

PLICKERS: **gettingstartedguide**. Disponível em <<https://help.plickers.com/hc/en-us/articles/360008947934-Getting-Started-Guide>>. Acesso em maio de 2018.

PLICKERS: **library**. Disponível em <<https://www.plickers.com/library>>. Acesso em fevereiro de 2018.

PLICKERS: **Nolan Amy**. Disponível em <<https://www.crunchbase.com/person/nolan-amy#section-overview>>. Acesso em fevereiro de 2018.

PLICKERS: **recent**. Disponível em <<https://www.plickers.com/recent>>. Acesso em fevereiro de 2018.

PLICKERS: **reports**. Disponível em <<https://www.plickers.com/reports>>. Acesso em fevereiro de 2018.

PLICKERS: **set**. Disponível em <<https://www.plickers.com/seteditor/newSet>>. Acesso em fevereiro de 2018.

UE DÁ ADEUS AO TERMÔMETRO DE MERCÚRIO. Disponível em:
<http://www.srzd.com/geral/ue-da-adeus-ao-termometro-de-mercurio/>. Acesso em 28 de julho de 2019.

YOUTUBE:**MindMeister** *Tutorial Videos*. Disponível em
<https://www.youtube.com/playlist?list=PL7IGVRbeQlXIyhb2swLnB_gpmMYup0qXS>. Acesso em junho de 2018