



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA – LICENCIATURA**

LETÍCIA MARIA KRAMER

**TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: UMA ANÁLISE DO
ENCONTRO ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA-RS**

CERRO LARGO

2020

LETÍCIA MARIA KRAMER

**TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: UMA ANÁLISE DO
ENCONTRO ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA-RS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Graduação em Física – Licenciatura, apresentado como requisito para obtenção de grau de licenciado em Física pela Universidade Federal da Fronteira Sul – (UFFS).

Orientadora: Prof. Dra. Graciela Paz Meggiolaro

CERRO LARGO

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Kramer, Leticia Maria
/ Leticia Maria Kramer. -- 2020.
77 f.

Orientadora: Doutora Graciela Paz Meggiolaro

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Licenciatura em Física, Cerro Largo, RS, 2020.

1. Ensino de ciências, TIC. I. Meggiolaro, Graciela
Paz, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul.
III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

LETICIA MARIA KRAMER

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: UMA ANÁLISE DO ENCONTRO
ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA - RS

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção de grau
de licenciado em Física da Universidade Federal da Fronteira Sul.

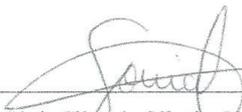
Orientadora: Profª. Dra. Graciela Paz Meggiolaro

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 07/10/2020

BANCA EXAMINADORA



Profª. Dra. Graciela Paz Meggiolaro - Orientadora



Profª. Dra. Maria Sônia Silva de Oliveira Veloso (UFRR) - Avaliadora

Mátric. SIAPB/2489531

UFRR



Profª. Dra. Paula Vanessa Bervian (UFFS) - Avaliadora

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho fazendo com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

Aos meus pais, irmãos e noivo que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo do tempo em que me dediquei a este trabalho.

À professora Graciela, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade além de todos os conselhos, ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

Aos meus colegas de curso, que convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formanda.

À Universidade Federal da Fronteira Sul, essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

Agradeço a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

RESUMO

A presente pesquisa baseou-se em uma investigação qualitativa conduzida através de uma análise nas Atas referentes aos trabalhos publicados nos Encontros Estaduais de Ensino de Física-RS (EEEFis), evento que a cada edição recebe trabalhos desenvolvidos em diversas áreas da Física voltadas para o ensino, o mesmo é realizado a cada dois anos desde 2005. O principal objetivo é analisar a presença das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no Ensino de Física, verificando também quais foram os recursos tecnológicos utilizados em cada um, bem como os conteúdos que foram abordados e o público alvo ao qual é voltado estes artigos. Os trabalhos apresentados neste evento, são publicados em formato digital (Atas), com isso para verificar o conteúdo desses artigos, empregamos o método qualitativo de investigação documental, onde inicialmente realizamos uma pré análise nas Atas no site do evento EEEFis para identificação dos artigos de interesse, após partimos para uma exploração minuciosa dos trabalhos categorizando-os, e a última etapa foi o tratamento dos dados para a análise. O emprego de tecnologias educacionais é uma maneira de acompanhar e interagir com as ferramentas tecnológicas, com a intenção de promover um desenvolvimento educacional mais eficaz e impulsionar o ensino e aprendizagem de forma mais atrativa e inovadora. No geral, foi identificado nesta investigação documental que, embora haja muitos trabalhos sendo feitos e publicados no Encontro estudado, trabalhos relacionados à TIC está em baixa no Ensino da Física para auxílio do processo de ensino e aprendizagem. No entanto, é importante incentivar os educadores e futuros professores a fazerem o uso de tecnologia em suas aulas de Física.

Palavras-chave: Tecnologias Educacionais. EEEFis. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The present research was based on a qualitative investigation conducted by means of an analysis in the minutes referring to the works published in the State Meetings of Teaching of Physics-RS (EEEFis), event that each edition receives works developed in diverse areas of Physics turned for teaching, it has been promoted every two years since 2005. The main objective is to analyze the presence of Information and Communication Technologies (TIC) in Physics Education, also checking which were the technological resources used in each one, as well as the contents that were addressed and the target audience to which these articles are directed. The works presented at this event are published in digital format (Minutes), to verify the content of these articles we use the qualitative method of documentary investigation, where we initially performed a pre-analysis on the Minutes on the EEEFis event website to identify the articles of interest, after we left for a detailed exploration of the works categorizing them, and the last step was the treatment of the data for the analysis. The use of educational technologies is a way of accompanying and interacting with technological tools, with the intention of promoting more effective educational development and boosting teaching and learning in a more attractive and innovative way. In general, it was identified in this documentary investigation that, although there are many works being done and published in the Meeting studied, work related to TIC is low in the teaching of physics to aid the teaching and learning process. However, it is important to encourage educators and future educators to make use of technology in their physics classes.

Keywords: Information and Communication Technologies. EEEFis. Physics Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Etapas da pesquisa.	22
Figura 2 - Quantidade de artigos publicados por edição do evento EEEFis	25
Figura 3- TIC Encontradas nos artigos do evento EEEFis.....	28
Figura 4 - Níveis de escolaridade	36
Figura 5 - Conteúdos de Física abordados	38
Tabela 1- Análise das Atas do Encontro Estadual de Ensino de Física.....	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA	12
2.1	SOBRE OS ENCONTROS	18
3	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	21
4	RESULTADOS	25
4.1.	QUANTIDADES DE TRABALHOS POR EVENTO	25
4.2	RECURSOS TECNOLÓGICOS UTILIZADOS	27
4.2.1	Hipertexto em linguagem HTML	29
4.2.2	Ambiente Virtual de Aprendizagem	30
4.2.3	Vídeos como ferramenta de aprendizagem	31
4.2.4	Simulações (Animações)	32
4.2.5	Jogos online	33
4.2.6	Modelagem Computacional	33
4.3	NÍVEIS DE ESCOLARIDADE	35
4.4	CONCEITOS ABORDADOS	37
5	CONCLUSÃO	40
	REFERÊNCIAS	42
	APÊNDICE A - Tabela referente as categorias.	45
	APÊNDICE B - Tabela referente ao público alvo.	46
	APÊNDICE C - Conteúdos trabalhados.	47
	APÊNDICE D - Tabela com a descrição dos artigos analisados.	48

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC) estão tendo um grande impacto em todas as áreas da Educação seja no currículo, métodos de ensino, aprendizagem em sala de aula, etc. Devido a comunicação rápida com maior acesso à informação assim ajudando a promover oportunidades de conhecimento compartilhados em todo o mundo.

A TIC ajuda professores e alunos a participarem cooperativamente no processo de ensino e aprendizagem, ampliando seu pensamento, conhecimento e lhes permitindo realizar várias atividades de maneira mais produtiva, porém, os professores ainda precisam de apoio para que possam usar efetivamente a tecnologia para o benefício de seus alunos.

Diante da realidade que vivemos, podemos perceber que as escolas, bem como os professores, pecam pela falta da utilização da informatização no ensino. Deste modo, acreditamos que o uso das TIC no Ensino de Física é indispensável, como meio facilitador de aprendizagem, sendo que a escola pública fica em condição de desvantagem em relação às escolas particulares, as quais, normalmente oferecem recursos tecnológicos em maior quantidade e mais atualizados. No entanto, tal desigualdade pode ser superada à medida que seu corpo docente tenha condições tecnológicas para oferecer aos seus alunos as mesmas condições de instrução oferecidas na rede particular, proporcionando a estes alunos as mesmas oportunidades no mercado de trabalho.

Contudo, Meggiolaro (2019, p.29) afirma “é preciso ter clareza sobre os recursos computacionais devido às diferentes interpretações a respeito da modelagem computacional, simulações computacionais e animações computacionais”, para não usar apenas por ser um recurso, e sim para que atinja um objetivo e contemple um planejamento. Já que, o uso da tecnologia na educação possibilita a criação de ambientes de aprendizagem ativa, contínua e compartilhada, o que tem se mostrado essencial para aumentar a autonomia dos alunos e descentralizar o processo de conhecimento, favorecendo o aprendizado coletivo de forma concreta (VALENTINI; SOARES, 2010).

A relevância da utilização das tecnologias tem sido destacada no meio científico e acadêmico em obras nacionais e internacionais, justamente porque a cada ano letivo, novos desafios para se ensinar surgem aos docentes. Segundo Ottobre; Temporelli (2013), o maior

deles atualmente é a motivação dos alunos para aprender, pois, para os autores atualmente a sociedade vive a era da dispersão e do individualismo, que em um contexto geral, está ligada ao desenvolvimento tecnológico.

O avanço tecnológico acarretou transformações nos modos de produção e influenciou suas estruturas sociais, políticas e econômicas, e não poderia ser diferente na educação, a introdução das tecnologias digitais no ensino fez com que os educadores se mostraram preocupados em como agir, devido à previsão de que ela cause uma revolução no processo ensino-aprendizagem (CORTEZE; CORTEZE, 2012).

A presente pesquisa se justifica sobre a relevância de abordar um tema contemporâneo e necessário com grandes desdobramentos para a educação brasileira. No contexto atual, o mundo enfrenta o combate ao vírus Covid-19¹, que traz novos desafios para todos os ramos, principalmente para essa nova forma de ensino remota.

Diante disso, nota-se que a Covid-19 vem alterando as concepções das TIC, pois, se antes da pandemia eram apenas mais um recurso didático, hoje se tornaram um meio essencial para que o ensino e a aprendizagem ocorram, sobretudo, pelo emprego de videoaulas on-line e outras ferramentas digitais.

Toda essa informação audiovisual se tornou necessária, em tempos de pandemia, contribuindo para que os alunos e professores formassem conceitos e valores a respeito das TIC, interferindo intensamente na maneira como vivem e se relacionam com esse mundo de informações. Portanto, esta pesquisa nasce justamente da inquietação sobre o uso das TIC na escola e a forma como os professores preparam e desenvolvem a docência, tendo em vista os artefatos tecnológicos que têm à disposição. Pois, devido aos avanços tecnológicos são usados por todas as áreas do conhecimento, estando as informações à disposição de todos, a todo momento (KALINKE, 1999). A Internet permite aos alunos estarem cada vez mais informados e atualizados sobre tudo. Porém, diversos autores que participam do Encontro Estadual de Ensino de Física – RS (EEEFis-RS) buscam verificar como isso se insere na escola e como os

¹ A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a maioria (cerca de 80%) dos pacientes com COVID-19 podem ser assintomáticos ou oligossintomáticos (poucos sintomas), e aproximadamente 20% dos casos detectados requer atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória, dos quais aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório.

professores podem fazer parte da era digital, introduzindo recursos digitais no contexto escolar, ademais, também tendem a analisar se existem grandes dificuldades e, até mesmo, resistência de muitos educadores quanto às TIC.

Ao longo dos encontros, verificamos a inclusão cada vez menor das TIC na área de Ensino de Física, onde somente o quadro, o caderno e a caneta não são mais suficientes para manter os alunos interessados em aprender, gerando grandes discussões entre os professores e gestores de ensino.

Sendo assim, o Encontro Estadual de Ensino de Física – RS (EEEFis-RS) tem por objetivo ser um evento de valorização do Ensino da Física, em todos os níveis do conhecimento que a disciplina é trabalhada. O evento nasceu, em 2005, pelo Instituto de Física da UFRGS, através do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física e do Grupo de Ensino de Física, com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) onde os encontros ocorrem, desde então, a cada dois anos.

O uso das TIC no Ensino de Física pode contribuir como um meio facilitador de aprendizagem, pois, diferentes metodologias ligadas a informática propiciam a construção do conhecimento, visto que, é um processo que emerge das interações com diferentes objetos, fenômenos e visualizações. Diante do exposto, busca-se nesta pesquisa responder a seguinte questão: *Como a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) aparece no Ensino de Física ao longo das Atas do Encontro Estadual de Ensino de Física – RS (EEEFis)?*

Tem-se como objetivo, investigar se as TIC aparecem nas Atas do Encontro Estadual de Ensino de Física-RS (EEEFis), e mais especificamente: aprofundar conceitos relacionados às TIC; identificar e verificar os artigos sobre TIC nas Atas do EEEFis; investigar quais recursos computacionais foram utilizados em sala de aula, os conceitos físicos explorados e o público alvo ao qual é voltado.

2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA

Esta pesquisa é proposta justamente para destacar e dialogar sobre a importância das TIC na área educacional, impacto no ensino em sala de aula, vantagens e desvantagens, pois, é considerável o fato de os alunos terem uma atração maior para o aprendizado quando está envolvido o uso das tecnologias.

Para Costa e Schimiguel (2012) a integração de novas mídias contribui para que possam surgir novas estratégias de ensino, de aprendizagem e inclusive de auto capacitação. E uma das possibilidades seria justamente a de fazer uso das TIC, a exemplo das redes sociais, no âmbito escolar. Para Almeida e Fontanini (2010) isto proporciona ao aluno uma aprendizagem significativa (o aluno se lembraria posteriormente o conteúdo estudado).

As TIC podem ser compreendidas como ferramentas que facilitam o processo de ensino e aprendizagem, elas necessitam se inter-relacionar, pois, caso isto não ocorra será impossível alcançar uma postura dialética no processo de edificação de uma prática docente comprometida com os anseios sociais (DIAS, 2017).

Como citam Macedo; Foltran (2019, p. 10):

As TIC não devem ser usadas como máquinas para ensinar ou aprender, mas como ferramenta pedagógica para criar um ambiente interativo que proporcione ao aluno, diante de uma situação-problema, investigar, levantar hipóteses, testá-las e refinar suas ideias iniciais, construindo assim seu próprio conhecimento (MACEDO; FOLTRAN, 2019, p. 10).

Incorporar adequadamente tecnologia e Educação representa um dos grandes desafios educacionais das últimas décadas, justamente porque o meio a ser utilizado e que demonstra maior eficácia tanto para se alcançar essa integração quanto para aplicá-la, seria o universo da tecnologia educacional (COSTA, 2012).

Segundo Leite (2015, p. 15), “[...] diante de uma prática de ensino que vem deixando a educação fadigada [...]”, a TIC têm se mostrado, ferramentas capazes de proporcionar grandes mudanças às práticas docentes por meio das infinidades de recursos didáticos digitais que as compõe, as quais são capazes de trazer inovações às práticas educacionais e conseqüentemente aos modelos pedagógicos. Além de que, elas permitem que o aluno continue seus estudos até

mesmo fora do ambiente escolar, tornando-se aliadas do processo de ensino e aprendizagem de diversas disciplinas.

Vale destacar que as mídias também são representadas pela televisão, rádio, revistas, jornais, livros dentre outras, na qual estão inseridas em nossas vidas. Soares (2001) explica que as mídias atuais não são tradicionais e as apresentam como um meio de comunicação moderno. Já Sathler (2002) acredita que as novas mídias são muito mais que isso e que se tem uma união entre “comunicação e informática”, tendo em vista o surgimento e popularização da Internet.

Concordamos que as TIC possuem raízes no fato de que a tecnologia permitiu aos alunos acentuarem as informações fora da aula, ocasionando um aumento de suas motivações para a aprendizagem, ela afeta e vem mudando os métodos, propósito e potencial percebido da Educação.

É possível demonstrar, na prática, diversas formas de entender a parte teórica, utilizando variadas tecnologias. Virtualmente diversos experimentos se tornam mais fácil de ser compreendido pelos alunos, além de ser algo mais atrativo para os mesmos, já que hoje as tecnologias são muito utilizadas por todos, não apenas no aprendizado, mas também em horas de lazer.

Vejamos um exemplo bem simples, no qual podemos observar o aprendizado mais significativo com o uso da TIC. Um professor em sala de aula, pede aos alunos que façam um trabalho de ciências sobre um determinado conteúdo trabalhado anteriormente, porém, solicita que eles pesquisem apenas em livros didáticos, sem uso de internet e instrumentos tecnológicos, e, além disso, que escrevam e entreguem todo o trabalho feito a mão, sem usar o computador para digitá-lo. O fato deste professor limitar aos alunos a pesquisa apenas em livros, e ainda pedir que o trabalho seja feito escrito a mão, faz com que os alunos já vejam dificuldade desde o princípio. Pois, além de passarem horas procurando livros bons, depois ler, e elaborar seus trabalhos, terão que escrever tudo à mão. Todas estas ações, farão que os alunos percam o interesse na elaboração do mesmo, pois, terão dificuldade em pesquisar em livros e ainda escrever tudo.

O ideal é que o professor permita a utilização da Internet para pesquisa, e também deixe os alunos livres para entregar os trabalhos escritos à mão ou digitados. Essa flexibilidade ajuda não só o melhor desempenho dos alunos, mas também aumenta a produtividade e a qualidade dos trabalhos, além de gerar mais interesse neles.

A interação professor-aluno tem mudado drasticamente desde a introdução da estrutura de classes baseada em tecnologia. O professor não é mais o centro da sala de aula, mas um intermediário entre informação e aluno. Em vez de ser um ouvinte passivo, os alunos agora se tornam ativos em ganhar, reorganizando e exibindo informações.

Segundo Kindel (2008), às mídias audiovisuais influenciam tanto no processo educativo que nem os livros didáticos conseguem acompanhar, pois

Por mais bem escrito, fundamentado e bem ilustrado que um livro didático seja, jamais dará conta das múltiplas linguagens e explicações de Ciências, de exemplos regionais e de diferentes interpretações e sobre diversos eventos biológicos (KINDEL, 2008, p. 91).

Valentini e Soares (2010) ressaltam que o uso das tecnologias na educação possibilita a criação de ambientes de aprendizagem ativa, contínua e compartilhada, o que tem se mostrado essencial para aumentar a autonomia dos alunos e descentralizar o processo de conhecimento, favorecendo o aprendizado coletivo de forma concreta. Em razão da Física que aparece na mídia possuir uma abordagem mais interessante do que a escola costuma fazer. Ao tratar do que chama a “nova” Física, Kindel (2008, p. 96) aposta na “elaboração de planejamentos pedagógicos consistentes, problematizadores, articulados”.

Se os professores são considerados ultrapassados ou mesmo atrasados em relação às TIC, por consequência seus alunos também o serão. Todo o processo também fica atrasado, formando indivíduos despreparados para o mundo que a espera. Dessa forma, as diferenças sociais são reproduzidas e mantidas, pois, em escolas particulares a implantação da tecnologia dos computadores já é algo ultrapassado, não se falando mais em inserção, mas, em atualização (DIAS, 2017).

É visível que, infelizmente, a quantidade de computadores disponíveis em algumas escolas estaduais e municipais não incentiva os professores ao seu uso, na prática de ensino em Física. Este é um limite de cunho econômico que só será superado através de boa vontade e comprometimento dos governantes com a causa. Cabe ao professor tomar consciência, acompanhar a evolução da informática e lutar para ter possibilidades de ofertar uma educação motivadora, qualificada e moderna.

Tal processo pode ser embasado em Vygotsky (2003) também no Ensino de Física, pois, afirma que a interação social é mediadora do processo de aquisição cognitiva geral, que ocorre por meio da linguagem. Na Educação, deste modo, o professor é o principal mediador da aprendizagem do aluno, facilitando-lhe o comando e a apropriação dos instrumentos culturais.

O autor ainda avalia que os processos psicológicos superiores não são congênitos, mas originam-se nas semelhanças entre indivíduos humanos e se desenvolvem ao longo do processo de internalização de desenhos culturais de comportamento (VYGOTSKY, 2003).

Enfim, existem várias possibilidades de renovação do dito ensino tradicional e as TIC vieram para somar, não para subtrair a figura do professor ou da escola. Hoje, as mudanças provocadas pelas novas tecnologias têm um efeito significativo na vida de pessoas que vivem em todos os cantos do mundo.

No mundo, o lugar considerado tecnológico é aquele em que os seres que nele vivem têm acesso aos mais atualizados objetos que foram descobertos pela comunidade científica. Por diversos fatos temos que, a tecnologia pode ajudar muito as pessoas, por exemplo, no caso de diagnóstico com uso de determinados instrumentos, pode adiantar o resultado e salvar uma vida. O processo tradicional de ensino e aprendizagem na educação, também está sendo substituído por tecnologias emergentes.

A partir do conhecimento que pode ser considerado clássico, é possível entender que a principal função da Educação e a conscientização da humanidade, já que a história sempre passa por uma situação de movimento e de atualização dos seus conhecimentos, trazendo aspectos bons e ruins.

A informatização é um dos principais estágios da modernização da Educação. Sendo que utilizando os métodos modernos, os estudantes têm a oportunidade de ler os materiais didáticos mais recentes, dado que em muitos casos, o número de livros didáticos em uma biblioteca é insuficiente ou não estão disponíveis.

O uso das tecnologias digitais, como o simples manuseio de um computador, pode auxiliar muito nestas questões de aprendizado, encontrando alternativas de pesquisas para os estudantes. Tais tecnologias não podem ser vistas como apenas uma simples ferramenta de ensino, mas também devem ser vistas como novos recursos que serão úteis para os processos de ensino e aprendizagem, os quais beneficiam a todos os alunos e professores, pois, desenvolvem

a criatividade, a aprendizagem e a construção do conhecimento, possibilitando o rompimento de diversas barreiras que possam existir (MAGALHÃES;GELLER, 2009).

Desta forma, a aprendizagem presente no Ensino da Física, passa por uma série de atividades que possuem um determinado significado e que podem proporcionar o desenvolvimento de habilidades, competências de cada estudante em relação a esse processo, no seu dia a dia.

Apesar do grande avanço da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Física no Brasil, no sentido da compreensão dos problemas relativos ao ensino dessa ciência, e da existência de um sistema de divulgação, ainda há pouca aplicação desses resultados em sala de aula. (MOREIRA, 2002).

As dificuldades relacionadas a aprendizagem dos estudantes, passa por uma série de prerrogativas, os métodos tradicionais de ensino é o que mais gera essa complexidade, a falta de métodos pedagógicos modernos, assim como ferramentas que possam auxiliar a aprendizagem, são algumas causas destes problemas, segundo Santos (2006).

Os resultados dessas pesquisas em ensino de física ainda encontram resistências à sua aplicação na prática pedagógica, visto que a prática concreta dos professores na área ainda é marcada por perspectivas tradicionais de ensino e aprendizagem, seja por motivos políticos e econômicos da própria educação, seja por problemas na própria formação do professor de Ciências. (MOREIRA, 2002).

Quando se fala na presença da TIC, a utilização de softwares educacionais no Ensino da Física, pode ser um ponto positivo, porém, existem poucos trabalhos ainda, sendo desenvolvidos nesta área. A simulação e a modelagem computacional nos processos de ensino e aprendizagem, ainda são métodos que vêm sendo estudados.

Modelagem computacional é o processo de construção, implementação e uso de uma simulação (modelo) computacional, a partir, principalmente, de modelos lógicos (regras lógicas), matemáticos (equações) ou icônicos (metafóricos). A construção de simulações computacionais com os aplicativos Worldmaker, Modellus e Powersim, respectivamente, ilustra esse processo; Simulações computacionais, sinônimo de modelos computacionais, são versões computacionais de representações de conceitos fatuais (com base empírica) ou formais (matemáticos); Animações computacionais são representações gráficas de elementos visuais em movimento. (ARAÚJO; VEIT, 2008, p. 2).

A informática quando unida ao ensino da Física pode consideravelmente aumentar a produtividade, com o uso de programas de simulação, a realização de experimentos, sendo viáveis em laboratório, assim como algumas situações reais, dando a oportunidade de o aluno e o professor, obterem um trabalho rico nas suas possibilidades.

Softwares que trabalham Simulação e modelagem promovem uma maior viabilidade do processo de ensino-aprendizagem da física, pois através de situações observáveis

da vida real e modeláveis por programas computacionais, o aluno poderá correlacionar os conceitos vistos em sala de aula e aplicá-los com o uso do software. (FERREIRA, 2000).

As TIC são de fundamental importância na interação entre alunos e professores em sala de aula. Quando mediadas por um profissional capacitado, servem de real utilidade na aprendizagem, além de facilitar alguns métodos de ensino que antes eram mais complicados de serem compreendidos. O diferencial no ensino dessas tecnologias é que elas facilitam na hora de agregar a teoria e a prática.

As TIC ajudam a promover oportunidades de conhecimento compartilhando em todo o mundo. Auxiliando os professores e alunos a atualizarem sua formação e conhecimento, voltado a um ensino e aprendizado eficaz, pois, a informação correta é necessária, sendo um conjunto de ferramentas que podem ajudar as pessoas certas com a informação certa na hora certa.

A informatização é uma das bases para a modernização da Educação moderna. Abordagens tradicionais ao estudo da Física sugerem estudar leis, memorizar fórmulas e sua verificação experimental por trabalho de laboratório e fixando o material resolvendo tarefas. Como a Física não é a matéria fácil, os alunos demonstram uma diminuição do interesse em seu estudo.

Esse fato pode ser explicado pela seleção nem sempre de alta qualidade do material de ensino, pela falta de novos e obsolescência dos equipamentos de laboratório existentes. Mas o principal motivo é a complexidade do próprio assunto. Dessa forma, acreditamos que é possível ajudar os alunos a estudarem os fundamentos da física, bem como outros assuntos, através da informatização, em razão das tecnologias da informação serem usadas para melhorar a qualidade do material das aulas, durante o laboratório, bem como, para solução prática de tarefas de física.

O uso das tecnologias da informação no processo educacional certamente tem muitas vantagens, permitindo a diversificação do estudo dos conceitos de física, pois, é uma área da ciência experimental, dado que compreender a física sem experimentos e demonstrações em alguns casos são impossíveis. Mas nem todas as experiências podem ser realizadas em laboratórios. Por exemplo, os experimentos com substâncias perigosas ou relacionados com o mundo microscópico que exigem instrumentos mais sofisticados.

Nesse caso, novas TIC vêm em auxílio, complementando o estudo do assunto por tais experimentos. Com a ajuda de um computador, tablet ou celular, podemos não apenas considerar qualquer processo, mas também alterar os termos e parâmetros de fenômenos, dado que o suporte informático permite uma melhor assimilação/compreensão de alguns dispositivos físicos, fenômenos e processos.

2.1 SOBRE OS ENCONTROS

Os Encontros Estaduais do Ensino de Física – RS (EEEFis-RS), ocorrem em Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, sendo realizado a cada dois anos, com seu início em 2005. O EEEFis-RS é sobretudo um espaço para valorizar o Ensino de Física, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, organizado inicialmente pelo Programa de Pós-Graduação do Ensino de Física e pelo Grupo de Ensino de Física do Instituto de Física da UFRGS, envolvendo uma série de ações relacionadas a esses programas, proporcionando uma discussão permanente em relação às tendências e teorias da Física.

Reflexões sobre as dificuldades da área, o número de aulas semanais, o discurso interdisciplinar, multidisciplinar e transdisciplinar que às vezes minimizam a identidade da Física. O fato dos alunos, em geral, não gostarem de Física. E principalmente por estamos no século XXI, porém, ensinamos a Física do século XIX, a falta de laboratório e computadores, etc. São inquietações discutidas neste encontro, pois, necessitamos tomar contato com novas metodologias, novas ideias, e atuar, dentro de nossas possibilidades, para mudar esse cenário com a troca de experiências com demais profissionais e colegas da área.

Por tanto, organizamos uma breve apresentação dos encontros, o I Encontro Estadual de Ensino de Física – RS, foi organizado, em 2005, pelo Instituto de Física da UFRGS, através do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física e do Grupo de Ensino de Física, como uma iniciativa de promover o Ensino da Física em nosso meio. Realizado no Centro de Referência para o Ensino de Física da UFRGS (CREF-UFRGS), no Campus do Vale, o evento teve o apoio da CAPES e contou com a participação de 134 inscitos, em três dias de intensa atividade registrada em: <http://www.if.ufrgs.br/mpef/ieefis/>.

Em 2007 realizou-se o II Encontro Estadual de Ensino de Física – RS, em Porto Alegre, no Instituto de Física, UFRGS nos dias 13 a 15 de setembro de 2007, organizado pelo Grupo de Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física que contava com 173 participantes. Entre tais ações neste

encontro, destacamos uma longa tradição de pesquisas em Ensino de Física, publicação de textos de apoio ao professor de Física, a criação do Mestrado Profissional em Ensino de Física em 2002.

Já O III Encontro Estadual de Ensino de Física – RS, aconteceu em Porto Alegre, de 20 a 22 de agosto de 2009, organizado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física e pelo Grupo de Ensino de Física do Instituto de Física da UFRGS, inseriu em uma série de ações deste Programa e deste Grupo na busca de uma efetiva melhoria do Ensino de Física em nosso meio. Entre tais ações destacam uma longa tradição de pesquisas em Ensino de Física, a publicação de textos de apoio ao professor de Física, a criação do mestrado profissional em Ensino de Física em 2002 e, mais recentemente, a promoção de encontros estaduais de Ensino de Física, já em sua terceira edição e contava com 249 inscritos.

O IV Encontro Estadual de Ensino de Física – RS, realizado em Porto Alegre, de 15 a 17 de setembro de 2011, organizado pelo Grupo de Ensino de Física (GEF) do Instituto de Física da UFRGS, pelo Centro de Referência para o Ensino de Física (CREF) e pelo programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (PPGEnFis) deste mesmo Instituto, deu continuidade a uma série de encontros dessa natureza, iniciada em 2006, destinados a promover, valorizar e melhorar o Ensino da Física em nosso meio. Nesses encontros foram trazidos conferencistas de renome nacional, oferecidos minicursos e apresentação de trabalhos, sempre procurando motivar e instrumentalizar professores e futuros professores de Física. O número de participantes nos EEEFIS cresceu a cada realização. No atual, houve mais de 300 interessados, superando a estimativa da Comissão Organizadora. Infelizmente, nem todos puderam participar, mas essa alta demanda nos estimula a continuar desenvolvendo ações em prol do ensino da Física.

O V Encontro Estadual de Ensino de Física-RS, foi em Porto Alegre, de 17 a 19 de outubro de 2013, organizado pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Física e pelo Grupo de Ensino de Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e contou com 322 inscritos. O evento, privilegiou ações de sala de aula, o uso de estratégias didáticas e tecnologias que contribuam para a melhoria desse ensino. Focando nas dificuldades enfrentadas pelos professores, e as más condições de trabalho, e de salários.

O VI Encontro Estadual de Ensino de Física – RS, aconteceu em Porto Alegre, de 01 a 03 de outubro de 2015, organizado pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Física e pelo Grupo de Ensino de Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O Encontro Estadual de Ensino de Física - RS começou timidamente em 2005 e em sua sexta edição, pode ser considerado um evento tradicional de Ensino de Física no sul do País. Já na terceira edição o número de participantes ultrapassou 250 pessoas, e verificou-se que esse

número é o limite máximo aceitável tendo em vista a infraestrutura disponível no Campus do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), local onde as várias edições têm sido realizadas.

O VII Encontro Estadual de Ensino de Física – RS, realizado em Porto Alegre, no período de 24 a 26 de agosto de 2017, promovido pelo Centro de Referência para o Ensino de Física e pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Com a participação de graduandos e pós-graduandos, de professores de nível médio e superior, o Encontro Estadual de Ensino de Física - RS se tornou tradicional no Estado. O número total de cerca de 250 participantes é expressivo e só não foi maior devido às limitações de infraestrutura para a sua realização no Instituto de Física.

O VIII Encontro Estadual de Ensino de Física – RS, ocorreu em Porto Alegre, no período de 07 a 09 de novembro de 2019, promovido pelo Centro de Referência para o Ensino de Física e pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Com a participação de graduandos e pós-graduandos, de professores de nível médio e superior, o Encontro Estadual de Ensino de Física - RS atingiu um público de 164 participantes, menor do que os cerca de 250 de anos anteriores, refletindo os cortes de recursos financeiros na Educação.

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo se caracteriza como pesquisa qualitativa de análise documental via método de Ludke e André (2013) por se tratar de uma investigação do Encontro Estadual de Ensino de Física -RS, de modo a investigar a presença da TIC no ensino de Física verificando quais ferramentas foram utilizadas por estes trabalhos.

Zanette (2017) ressalta que pesquisa em Educação no Brasil a princípio baseia-se em fundamentos teóricos-metodológicos, para tanto, essa perspectiva, Lüdke e André (1986) descrevem três modelos de abordagens qualitativas para as pesquisas em educação, os quais são: métodos de “coleta” de dados: a observação e a análise documental.

Zanette (2017) ressalta que:

Ao realizar a investigação científica através do método qualitativo à luz do enfoque analítico histórico-cultural, não se investiga em razão de resultados, mas para construir e obter “a compreensão do comportamento a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação”, correlacionado como contexto de que fazem parte.

Além disso, é importante frisar que ao realizar uma investigação científica é essencial o mapeamento sistêmico e delimitado das informações relevantes ao estudo. Desta forma, segundo Bogdan e Biklen (1994, p.67), na investigação qualitativa, “o objetivo principal do investigador é o de construir conhecimentos e não dar opinião sobre determinado contexto”. A finalidade dessa pesquisa é a capacidade de “gerar teoria, descrição ou compreensão”, busca-se compreender o processo mediante e construir significados sobre o tema a ser investigado.

Atrelada a investigação a pesquisa qualitativa pode ser conduzida por meio da análise de documentos disponibilizados em diversas formas como impressa ou online. De acordo com Ahmed (2010) a pesquisa documental, tanto como complemento quanto como extensão da investigação biográfica, assume diferentes significados no campo da Educação. Em certo sentido, a pesquisa documental torna-se sinônimo de pesquisa que aborda questões relacionadas a análise/registro de papel e ao uso de documentos e registros públicos e privados.

Lüdke e André (2013 p. 45) afirmam que “a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse”. No nosso estudo investigamos os trabalhos científicos como fonte de informações. Em relação às TIC no EFFIs. A vantagem com estes documentos são por ser uma fonte estável e rica de informações. Logo, a pesquisa documental deve ser conduzida por meio de métodos e técnicas para análise de documentos e esse processo é investigativo (FÁVERO et al., 2009).

Segundo Ludke e André (2013)

Para que se torne um instrumento válido e fidedigno de investigação científica, a observação precisa ser antes de tudo controlada e sistemática. Isso implica a existência de um planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa do observador.

O método de Ludke e André (2013) consiste em planejar a observação, aplicar os métodos de coletas de dados selecionados na delineação e interpretação da investigação limitando a participação do observador, ou seja, deve comparar com a literatura já existente de como a concretizar o observado.

De modo sistemático a figura 1, apresenta um diagrama adotado para desenvolver o presente trabalho, que será descrito a seguir:

Figura 1- Etapas da pesquisa.



Fonte: KRAMER, 2020.

Assim sendo, conforme a figura 1, a fim de analisar a utilização das TIC no Ensino de Física optou-se em realizar uma busca documental referente aos trabalhos publicados em todos os encontros do EFFIs. Este evento a cada edição recebe trabalhos desenvolvidos em diversas áreas da física voltadas para o ensino, além de ser um dos eventos nacionais mais importantes sobre o Ensino de Física. O mesmo é promovido a cada dois anos, desde 2005 cujo propósito é reunir, alunos, pesquisadores e professores de instituições do Rio Grande do Sul, para discutir o ensino na área de Física.

Os trabalhos apresentados neste evento são publicados em formato digital (Atas) separado por área temática. Com isso, para verificar o conteúdo desses artigos empregou-se o método qualitativo e de investigação documental que segundo Ludke e André (p.53, 2013) “analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa”. Desta maneira a pesquisa foi desenvolvida da seguinte forma:

I A pré análise foi a busca das Atas no site do evento do EEEFis para identificação dos artigos de interesse e para isso, foram realizadas leituras dos

referenciais teóricos dos trabalhos de forma individual, os trabalhos que tratavam sobre a temática estudada no presente trabalho foram separados sistematicamente por ano de publicação (Apêndice D). Conforme a tabela 1.

Tabela 1- Análise das Atas do Encontro Estadual de Ensino de Física

Encontro	Ano	Quantidade de trabalhos no evento	Quantidade de trabalhos sobre TIC
I EEEFis	2005	46	15
II EEEFis	2007	47	15
III EEEFis	2009	44	8
IV EEEFis	2011	65	12
V EEEFis	2013	80	12
VI EEEFis	2015	83	18
VII EEEFis	2017	80	11
VIII EEEFis	2019	62	5
TOTAL		507	96

Fonte: KRAMER, 2020.

II Após a coleta dos artigos, segundo o quadro 1, partimos para a exploração minuciosa dos trabalhos separados, em seguida categorizamos como: I-a Representa o encontro I (um); letra da ordem do artigo a; assim sucessivamente para todos os artigos encontrados. Os artigos que tratavam sobre TIC no Ensino de Física foram tabelados constando o título, público alvo, conteúdo/conceito, recursos tecnológicos e acesso, além disso, verificaram-se as formas e ferramentas utilizadas pelos autores dos trabalhos, conforme apêndice D.

III A última etapa tratou do tratamento de dados que se baseia em análise qualitativa dos artigos separados, a partir da análise separamos os artigos em categorias que foram as ferramentas utilizadas pelos autores para conduzirem seus trabalhos, e encontramos seis categorias envolvendo TIC são elas: Hipertexto em linguagem HTML, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Vídeos como ferramenta de aprendizagem, Simulação (animações), Jogos Online e Modelagem Computacional, alguns dos trabalhos se enquadram em mais de uma categoria, ou seja, em um mesmo artigo foi utilizada duas ou até mais categorias (Apêndice A). A medida que analisamos os artigos, também separamos público alvo ao qual estes artigos eram voltados, sendo eles: Ensino Médio, Graduação, Escola Técnica, Professores de Física, Educação de Joven e Adultos (EJA) e alguns trabalhos em que o Público alvo não era definido (Apêndice B), analisamos também os conteúdos que foram abordados categorizando-as por grandes áreas da física:

Eletromagnetismo, Física Térmica, Física Moderna, Óptica, Mecânica, e alguns conteúdos que não foram definidos a que tema iria abordar (Apêndice C). Os quadros, gráficos e demais recursos serão discutidos no capítulo a seguir.

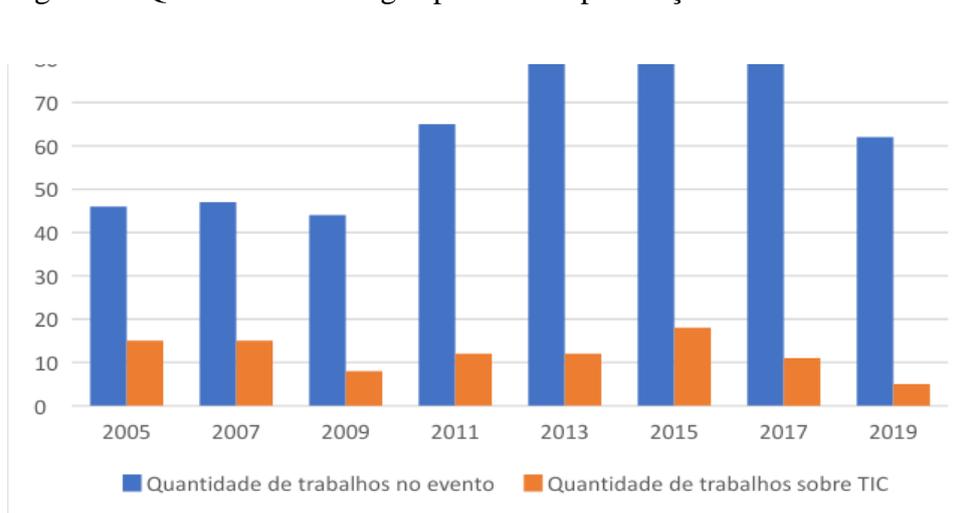
4 RESULTADOS

Neste capítulo discutiremos os resultados obtidos a partir da análise documental realizada nas Atas do Encontro. Para responder nosso problema de pesquisa: Como a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) aparece no Ensino de Física ao longo das Atas do Encontro Estadual de Ensino de Física – RS (EEEFis)? E atender os objetivos que são: Identificar e verificar os artigos sobre TIC nas Atas do EEEFis; Investigar quais recursos computacionais foram utilizados em sala de aula; Apurar os conceitos físicos explorados e o público alvo ao qual é voltado estes trabalhos. Separamos as análises em três seções, no qual primeiramente iremos discutir a quantidade de trabalhos publicados em cada ano em que o evento acontece, depois a discussão das categorias que emergiram na separação dos artigos como: Hipertexto em linguagem HTML; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Vídeos como ferramenta de aprendizagem; Simulações (Animações); Jogos online; Modelagem Computacional e por fim, a nível de escolaridade e os conceitos abordados destes trabalhos.

4.1. QUANTIDADES DE TRABALHOS POR EVENTO

A figura 2, projeta através do gráfico a análise realizada a partir do desempenho de cada edição frente a quantidade de artigos que abordaram a nossa temática de pesquisa.

Figura 2 - Quantidade de artigos publicados por edição do evento EEEFis



Fonte: KRAMER, 2020.

Foram encontrados um total de 507 artigos nas Atas do evento, e dentre esses documentos apenas 18% eram sobre as TIC, número muito pequeno de trabalhos, pois, segundo Valentini e Soares (2010) o uso das tecnologias na educação possibilita a criação de ambientes de aprendizagem ativa, contínua e compartilhada. Dessa forma, estávamos esperando encontrar um número mais significativo de trabalhos dentro da nossa temática de discussão.

A partir destes trabalhos, notamos que em 2005 e na edição de 2007 a partir da análise cerca de 32% do total de artigos eram sobre TIC no Ensino de Física, esse resultado mostra que não houve mudança significativa, ou seja, não teve um crescimento ou uma discussão referente às aplicações das TIC no Ensino de Física.

A edição de 2009 foi a mais preocupante, no qual, conforme o gráfico da figura 2, apenas 18% (8 artigos de 44) dos documentos retratam sobre aplicações das TIC. Em 2011 foram 12 (18%) artigos de um total de 65, em 2013 também encontramos 12 artigos, de um total de 80 documentos, 2015 houve um leve aumento (18 artigos), ou seja, 21% que desenvolveram as TICs em sala de aula de 83 trabalhos, em 2017 foram 11 trabalhos, 13% de 80 trabalhos publicados, no entanto, em 2019, houve uma baixa significativa sendo apenas 8% dos artigos de um total de 62 documentos.

Vale frisar que a presente pesquisa observou que houve uma diminuição nas publicações sobre o uso da TIC no evento estudado, desta forma justifica-se que, para fins de ensino e aprendizagem as simulações são altamente dependentes da maneira como são usados na sala de aula. Inevitavelmente, as estratégias devem ser cuidadosamente escolhidas para apoiar a aprendizagem significativa da Ciência (Física para ser específico), como simulações para que seus potenciais sejam utilizados de forma eficaz.

Quando os professores são alfabetizados digitalmente e treinados para usar TIC, essas abordagens podem levar a habilidades de pensamento de ordem superior, fornecendo opções criativas e individualizadas para os alunos expressarem seus entendimentos e deixar os alunos melhor preparados para lidar com as mudanças tecnológicas na sociedade e no local de trabalho. A alfabetização digital, discernimento e produção de informações, bem como o uso crítico de novas mídias para a plena participação na sociedade tornou-se, portanto, uma consideração importante para as estruturas curriculares.

Os professores precisam de oportunidades de desenvolvimento profissional específica para aumentar sua capacidade de usar TIC para avaliações de aprendizagem formativa, instrução individualizada, acesso a recursos online e para promover a interação e colaboração dos alunos. Tal treinamento em TIC deve ser positivo e impactar as atitudes gerais dos professores em sala de aula, mas também, deve fornecer orientações específicas sobre o ensino e a aprendizagem do

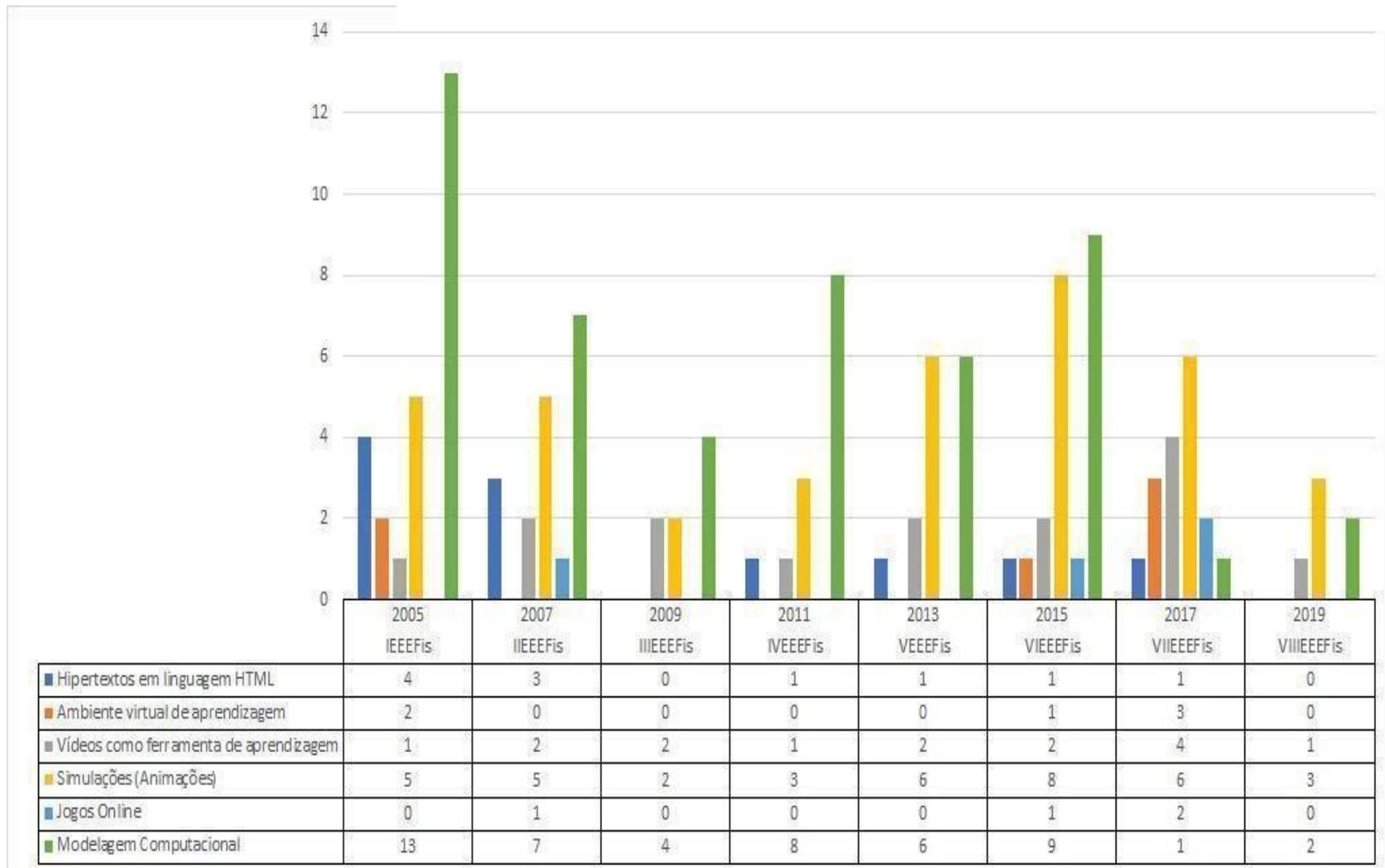
uso da tecnologia em cada disciplina. Sem este suporte, os professores tendem a usar as TIC para aplicações baseadas em habilidades, limitando o pensamento acadêmico dos alunos.

Defendemos que a tecnologia pode ajudar a tornar o Ensino de Física mais relevante, vinculado à realidade, sendo autêntico, aumentando as oportunidades de investigações pelos próprios alunos, no qual sua utilização possui um valor agregado e não apenas fornece outra maneira de ensinar. Ou seja, o uso da tecnologia cria um ambiente de aprendizagem fácil de gerenciar, onde a entrega de informações é muito mais suave, tornando o aprendizado mais fácil. Porém, infelizmente não é uma prática muito utilizada nas salas de aulas, conforme análise dos dados (Figura 2).

4.2 RECURSOS TECNOLÓGICOS UTILIZADOS

De acordo com o procedimento metodológico adotado nesta pesquisa em que separamos os 96 artigos analisados entre os anos de 2005 a 2019, que faziam referência a TIC, emergiram as seguintes categorias (Apêndice A): Hipertexto em linguagem HTML; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Vídeos como ferramenta de aprendizagem; Simulações (Animações); Jogos online; Modelagem Computacional que serão discutidas a seguir, conforme figura 3.

Figura 3- TIC Encontradas nos artigos do evento EEEFis



Fonte: KRAMER, 2020.

4.2.1 Hipertexto em linguagem HTML

Para a abordagem desta categoria, iniciaremos trazendo o conceito de HTML, que é uma linguagem de computador desenvolvida para permitir a criação de sites, onde permite ao usuário criar e estruturar seções, parágrafos, cabeçalhos, links e citações em bloco para páginas da web e aplicativos. HTML são arquivos que terminam com uma extensão .html ou .htm que podem ser visualizados usando qualquer navegador conectado à Internet.

Já o Hipertexto, significa um texto que contém referências (links) no qual os visualizadores podem acessar imediatamente, sendo por intermédio do uso de Hipertexto que conseguimos acessar uma quantidade ilimitada de diversos textos, sobre diferentes assunto e de forma instantânea, Levy (1999, p.27) afirma que:

Hipertexto é um texto em formato digital, reconfigurável e fluido. Ele é composto por blocos elementares ligados por links que podem ser explorados em tempo real na tela. A noção de hiperdocumento generaliza, para todas as categorias de signos (imagens, animações, sons, etc.), o princípio da mensagem em rede móvel que caracteriza o hipertexto.

Os hipertextos, encontrando-se cada vez mais presentes em nossas vidas, seja dentro ou fora da escola, mas, infelizmente a maioria das instituições da Educação Básica não possui acesso à internet, muito menos estrutura necessária para que os professores possam desenvolver suas aulas de maneira dinâmicas, sendo mínimas as ações realizadas para o uso da leitura hipertextual. O que condiz com a nossa investigação, apontada na análise das Atas, apontada no gráfico da figura 3. No gráfico observamos que apenas 11% dos artigos fazem referência ao uso desta categoria, ou seja, dos 96 artigos analisados apenas 11 artigos abordavam referência a hipertexto em linguagem HTML.

No ano de 2005 encontramos 4 trabalhos envolvendo Hipertextos, em 2007 houve uma diminuição, indo para 3 trabalhos, já em 2009 a situação regrediu, onde nenhum artigo fez referência a esta categoria. Voltou a aparecer em 2011, 2013, 2015 e 2017 com apenas 1 artigo, em 2019 na última edição nenhum trabalho.

Essa decadência da abordagem nos trabalhos em relação aos Hipertextos, vai ao desencontro das concepções em relação ao uso das tecnologias, pois, em vez de aumentar a sua utilização em sala de aula favorecendo o ensino e a aprendizagem, verificamos que o resultado foi contrário, apontando uma decadência ao longo dos eventos. Neste sentido, pensamos que seria uma opção explorar trabalhos interdisciplinares no ensino, tanto na Educação Básica, quanto no superior para agregar os Hipertextos em diversas áreas do conhecimento.

4.2.2 Ambiente Virtual de Aprendizagem

Um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) é uma plataforma online que oferece aos alunos e professores soluções digitais que aprimoram a experiência de aprendizagem. Os AVAs podem ajudar os professores a criar, armazenar e disseminar conteúdos, planejar cursos e aulas e promover a comunicação entre aluno e professor.

Para algumas pessoas, o termo "virtual" evoca um mundo artificial que substitui a vida real. Mas, os ambientes virtuais de aprendizagem não substituem as salas de aula nem as práticas educacionais existentes. Eles os realçam agregam valor à medida que estendem o espaço do ambiente físico de aprendizagem, fornecendo oportunidades para expandir a imaginação de professores e alunos.

Longe de ser um espaço anti-social que substitui a realidade, o AVA, valoriza o espaço social de uma sala de aula. Abrindo possibilidades para tópicos de discussão, enquetes e pesquisas, permitindo que os alunos enviem trabalhos sem precisar encontrar com o professor.

Mais do que apenas um repositório virtual para recursos de aprendizagem, o ambiente de aprendizagem virtual é um Software de aprendizagem, que oferece portas de entrada para caminhos ilimitados de conexão, conteúdo e aprendizagem, dos quais professores, alunos e pais se beneficiam.

Apesar dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem terem um vasto campo de recursos para ser utilizado dentro da plataforma, podemos verificar que o seu uso ao longo das Atas é considerado um tanto quase escasso, dos 96 artigos publicados apenas 6 fazem referência ao AVA, ou seja, apenas 6%.

Dos trabalhos que foram publicados no ano de 2005, que se referem a esta categoria, há apenas 2 trabalhos, já nos anos de 2007, 2009, 2011 e 2013 não foram entrados nenhum que utilizasse essa plataforma, no ano de 2015, identificamos 1 trabalho, e no ano de 2017, esse número cresceu chegando a um total de 3 artigos, porém, no último ano que se realizou o evento em 2019, obtivemos nenhum novamente.

Este resultado nos surpreendeu, uma vez que Santos (2003) afirma que o AVA é uma expressão muito utilizada pelos educadores e alunos envolvidos pela interface da comunicação com mediação tecnológica. Então conforme fomos analisando esperávamos encontrar mais trabalhos e pesquisas relacionados a esta categoria. Acreditamos que após a pandemia da Covid-19 tenhamos mais trabalhos voltados aos AVAs, devido ao formato que as aulas estão tendo em relação a ser remotas.

4.2.3 Vídeos como ferramenta de aprendizagem

Referente a categoria vídeos como uma ferramenta de aprendizagem, relacionamos ao fato de os alunos conseguirem a partir de um vídeo, ver e ouvir o conceito que está sendo ensinado, facilitando sua compreensão acerca dos conhecimentos envolvidos. Focamos no ponto positivo, que ele possibilita que seja reproduzido quantas vezes forem necessárias e de qualquer lugar, sendo acessíveis em diferentes dispositivos como computadores e smartphones.

O uso de vídeos como ferramentas auxiliares no Ensino de Física, se destacam no sentido, que os vídeos podem ser didáticos, e as videoaulas se caracterizam como um recurso que podem contribuir ao professor de Física, proporcionando aos seus estudantes uma melhor compreensão do conteúdo em questão (PEREIRA, 2008). Além disso, o vídeo é um recurso que impressiona vários sentidos humanos podendo facilitar o processo de ensino (MORAN, 2005). Destacamos que os vídeos são vistos como algo atrativo para os alunos, conforme menciona Morán em seu artigo datado do ano de 1995:

O vídeo está umbilicalmente ligado (...) a um contexto de lazer, de entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo, na concepção dos alunos, significa descanso e não “aula”, o que modifica a postura e as expectativas em relação ao seu uso. Precisamos aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para os assuntos do nosso planejamento pedagógico. Mas, ao mesmo tempo, saber que necessitamos prestar atenção para estabelecer novas pontes entre o vídeo e as outras dinâmicas da aula. (MORÁN, 1995, p.27-28).

Ou seja, isto quer dizer que o vídeo não poder ser apresentado de qualquer maneira para os alunos, precisa conter um contexto adequado para a sua utilização, para não cairmos na banalização de utilizar só por utilizar, mas sim, com um objetivo educativo.

Conforme a figura 3, podemos observar que apenas 15% dos artigos abordam vídeos como ferramenta de aprendizagem, ou seja, dos 96 artigos apenas 15 eram sobre esta categoria. Nos anos de 2005, 2011 e 2019 encontramos 1 artigo, em 2007, 2009, 2013 e 2015 surgiram 2 artigos em cada encontro, em 2017, um aumento somando 4 trabalhos, no qual consideramos este, um número muito pequeno, dada a realidade que vivemos hoje e devido à acessibilidade de vídeos educativos e interativos que abordam conceitos adequados da Física através do YouTube ou Netflix.

4.2.4 Simulações (Animações)

De acordo com a literatura, as simulações são de imensa relevância para o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo, pois, promovem habilidades durante o processo, proporcionando a investigação científica. Na visão de Seoane e colaboradores (2020), a simulação é a categoria mais explorada de Software instrucional usado em Ensino de Física. Os benefícios das simulações em relação ao Ensino da Física, incluem a promoção da interatividade na sala de aula de física e proporciona aos alunos o espaço para explorar uma ampla gama de tópicos da física por meio das atividades.

Cascarosa et al. (2020) ressaltam que as simulações são conhecidas pela criação de plataformas de sala de aula autêntica, que posicionam o professor como um facilitador que estimula a aprendizagem a ocorrer por meio do envolvimento do aluno com a orientação do professor. Os mesmos autores dizem que nas salas de aula de Física em todo o mundo, as simulações de computador têm sido de interesse de pesquisadores há mais de 20 anos, com resultados descritos como altamente positivos.

Uma vez que, as simulações promovem o uso do pensamento crítico e avaliativo, incentivando os alunos a contemplarem as implicações de um cenário, pois, a situação parece real e, leva a uma interação mais envolvente dos alunos. Sendo guiada por um conjunto de parâmetros, os alunos comprometem-se a resolver problemas, alterando valores dos parâmetros e observando seus resultados.

Assim sendo, conforme a figura 3, podemos observar que 39% dos artigos publicados eram sobre Simulações (animações), ou seja, dos 96 artigos, 38. Nos anos de 2005 e 2007 tivemos 5 artigos em cada ano, em 2009 apareceu 2 artigos, no ano de 2011 encontramos 3 artigos, no ano de 2013 esse número aumentou indo para 6 trabalhos referente a simulação (animação), em 2015 novamente aumentou para 8 artigos, em 2017 decaiu para 6 e em 2019 teve apenas 3.

Acreditamos que este número expressivo de trabalhos referente a esta categoria de simulações (Animações) ocorreu, pois, as simulações facilitam a interpretação dos fenômenos de difícil compreensão ou abstração, no qual em sala de aula em um experimento seriam difíceis de observar.

4.2.5 Jogos online

Os jogos online, de acordo com Baumgartel (2016) promovem diversas possibilidades, como a construção de conceitos e a memorização de processos, pois, a sua repetição pode ser mais agradável do que a resolução de uma extensa lista de exercícios. Além disso, uma das competências importantes a serem desenvolvidas no processo de Ensino da Física é a capacidade de resolver problemas, conforme ressaltado na Base Nacional Curricular Comum (BNCC), no qual os jogos são apresentados como uma forma de propor problemas, possibilitando que seja de forma atrativa e que desenvolva habilidades e criatividade. Lima (2008) interpreta o jogo, como.

[...] atividade física ou mental, organizada por um sistema de regras que definem perda ou ganho [...] conjunto de regras que devem ser observadas quando se joga [...] atividade de natureza histórica e social, motivada por uma atitude voluntária, prazerosa, de persistência e submissão às regras e aos resultados. (LIMA, 2008. p.36-59).

Os jogos estimulam o espírito de competitividade dos alunos, de divertimento, além de se sentirem motivados, sendo uma ferramenta poderosa, desde que bem ministrada.

Dessa forma, de acordo com a figura 3, apenas 4% fizeram uso de jogos online, ou seja, de 96 trabalhos, apenas 4 eram sobre jogos online, sendo que no ano de 2005, 2009, 2011, 2013 e 2019 não encontramos nenhum artigo que abordasse essa categoria, em 2007 e 2015 apareceu apenas um, em 2017 teve dois.

Percebemos que a quantidade de artigos referentes a jogos online é quase inexistente nas Atas, são poucos trabalhos, apesar de serem uma grande ferramenta, que vem a ser um auxílio para o ensino quando ministrado de forma correta, na medida que são conciliados com os conteúdos envolvidos. Talvez os professores não estejam habituados a ensinar “brincando” ou simplesmente não querem sair da sua zona de conforto, ou seja, do modo tradicional de ensino. O jogo é uma grande possibilidade de ensinar estimulando o interesse dos alunos, pois, é uma maneira diferente e divertida.

4.2.6 Modelagem Computacional

Segundo Veit e Teodoro (2002) a Física representa para o estudante, na maior da parte das vezes, uma disciplina muito difícil, em que é preciso decorar fórmulas, cuja origem e finalidade são desconhecidas. O uso de modelagem computacional neste caso no Ensino da

Física ajuda a melhorar esta imagem, pois, a modelagem auxilia e facilita compreender certos significados.

Segundo Veit e Teodoro (2002) apud Veit et al. (2002), a modelagem computacional, ou seja, aquela em que o computador é utilizado para a resolução das equações, é uma ferramenta excelente para auxiliar e atualizar o Ensino de Física, propiciando o desenvolvimento de competências e habilidades preconizadas pela BNCC.

Lawrence (2006) indica uma classificação concisa entre simulação e modelagem computacional, de acordo com a sua utilização no ensino. Logo, a animação permite a observação de uma sequência predeterminada, tornando possível (dito de alguma forma) sentir os pensamentos dos outros. As simulações permitem que o usuário faça modificações na entrada de valores e observe como os resultados variam, alcançando assim uma compreensão funcional dos pensamentos dos outros.

Por fim, este autor concebe a modelagem como uma atividade que permite a mudança de regras e a entrada de valores, observar a variação nos resultados obtidos, facilitar uma leitura do pensamento dos outros, dando a você a capacidade de fazer modificações para expressar seu próprio pensamento. Na perspectiva desse autor, é a capacidade de alterar as regras que se entende por modelagem, condição essa que a diferencia de atividades como animação ou simulação (LAWRENCE, 2006).

López; Veit e Araujo (2016) retratam que a implementação da modelagem computacional em sala de aula representa uma atividade altamente exigente para professores e alunos, que requer domínio de conceitos científicos, e dos respectivos modelos matemáticos que constituem a estrutura do modelo computacional, bem como o manejo (em muitos casos) de uma determinada linguagem de programação.

Podemos observar de acordo com a figura 3 que a modelagem computacional é a mais utilizada ao longo das Atas do EEEFis, sendo 53% o total de trabalhos analisados que referem se a esta categoria, ou seja, dos 96 trabalhos 50 sobre modelagem computacional. 2005 foi o ano em que mais tivemos a presença de artigos que faziam referência a modelagem computacional com 13 artigos, em 2007 esse número decaiu quase na metade indo para apenas 7 trabalhos, em 2009 diminuiu aparecendo em apenas 4, em 2011 tivemos um leve aumento indo para 8, 2013 tivemos 6, em 2015 esse número aumentou para 9, em 2017 diminuiu novamente para apenas 1 trabalho, e em 2019 encontramos 2.

Desta maneira, os artigos desta categoria de análise mostraram que realmente os recursos digitais ao serem empregados auxilia no processo de ensino e aprendizagem, além, de tornar o ensino mais atrativo e desconstruindo as aulas tradicionais (CORDEIRO; DA SILVA, 2010).

No geral, identificamos nesta investigação documental que, embora haja muitos trabalhos relacionados às TIC, sendo publicados no EFFIs às TIC estão em baixa no Ensino de Física no quesito utilizar em sala de aula para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, pois, no ano de 2005 encontramos 25 trabalhos, sendo o auge das discussões de todas as categorias, porém, no último evento em 2019, encontramos uma diminuição evidenciado em 6 trabalhos.

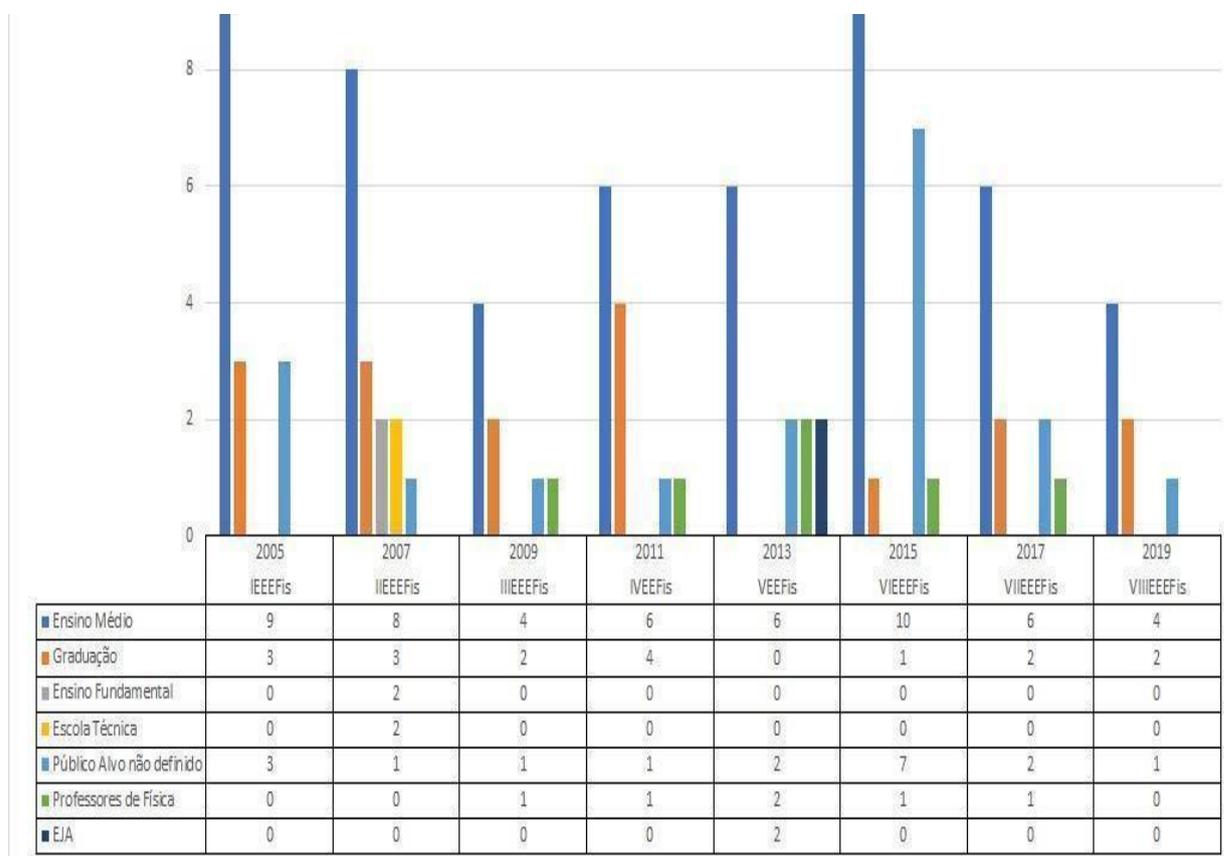
No entanto, salientamos que é importante incentivar os educadores e futuros educadores a fazerem o uso de tecnologia em suas aulas de Física. Utilizar e se apropriar de recursos como jogos online, simulação computacional, utilização de software para resolução de problemas, ambientes virtuais, dentre outros, que podem ser utilizados como estratégia didática para trabalhar diversos assuntos da Física. Assim como identificado no Encontro Estadual de Ensino de Física, no Rio Grande do Sul ainda são poucos estudos ou relatos que se fazem uso desses tipos de recurso, conforme apresentado neste estudo. Isso mostra que é necessário abordar este tema dentro da formação dos professores, para assim, o desenvolvimento seja significativo e a Educação inovadora e tecnológica.

Logo, o emprego de tecnologias educacionais é uma maneira de acompanhar e interagir com essas ferramentas, com a intenção de promover um desenvolvimento educacional mais eficaz e impulsionar o ensino e aprendizagem de forma mais atrativa e inovadora. Segundo De Carvalho e Cornélio a tecnologia possibilita novas formas educacionais fazendo com que as aulas estimulam o aprendizado da criança de maneira simples e eficaz.

4.3 NÍVEIS DE ESCOLARIDADE

Na análise sobre os níveis de escolaridade que os artigos publicados no evento aplicaram as atividades referente as TIC, surgiram as seguintes categorias (Apêndice B): Ensino Médio, Graduação, Ensino Fundamental, Escola Técnica, Público alvo não definido, Professores de Física e EJA, conforme figura 4.

Figura 4 - Níveis de escolaridade



Fonte: KRAMER, 2020.

A partir destas categorias descritas na figura 4, percebemos que a maioria dos artigos foram desenvolvidos nas aulas do Ensino Médio sendo um total de 55% trabalhos.

No ano de 2005 tivemos 9 artigos voltados ao Ensino Médio, em 2007 verificamos uma diminuição para 8 artigos, nos anos de 2009 e 2019 esse número caiu pela metade, com apenas 4 artigos relacionados a esta escolaridade, nos anos de 2011, 2013 e 2017 verificamos 6 artigos, em 2015 foi o maior número de artigos que seria 10.

Na Graduação, nos anos de 2005 e 2007 apareceram 3 artigos, em 2009, 2017 e 2019 apenas 2, em 2011 encontramos 4 trabalhos, no ano de 2015 apenas 1, e em 2013 não localizamos nenhum.

Ao Nível Fundamental apenas 2 artigos no ano de 2007 e 2 artigos voltados a Escola Técnica no mesmo ano.

Quanto aos Professores de Física, 1 artigo publicado em 2009, 2011, 2015 e 2017, apenas no ano de 2013 apareceu 2 artigos, aos demais anos do Encontro, nenhum artigo foi publicado voltado a professores de Física.

Na categoria EJA (Educação de Jovens e Adultos) temos apenas 2 artigos publicados no ano de 2013, e, referente a categoria do Público Alvo não definido, apareceu 3 publicados em

2005, 1 em 2007, 2009, 2011 e 2019, 2 em 2013, 2017 e 7 em 2015.

Ao analisar o gráfico nos remetemos a pensar que existe a necessidade de ampliar e aplicar pesquisas nessa temática, pois, tem uma carência no uso destas metodologias de ensino. Segundo Behrens (2005, p.14).

Muitos pontos negativos se evidenciam decorrentes da postura dos docentes, especialmente os de Física que não se utilizam dos espaços para desenvolver, compartilhar experiências e resolução de problemas, com foco na construção de conhecimentos, troca de saberes e desenvolvimento de competências dos alunos, sem perder de vista uma relação essencial e estreita com a prática no cotidiano da escola e com a dimensão formal da proposta pedagógica.

É extremamente necessário adotar novos métodos de ensinar é preciso formular novas concepções quanto ao Ensino de Física, neste caso, conforme Perrenoud (2000, p. 159) estas ações não são simples e nem rápidas, pelo contrário, tratam, em sua maioria, de atitudes que se desenvolvem ao longo dos anos, modificando costumes e quebrando tabus educacionais.

As práticas de ensino consideradas até então inovadoras são aquelas que fazem uso de tecnologia, dando enfoque a que realidade o aluno está inserido Segundo Gomes e Silva (2007, p.12).

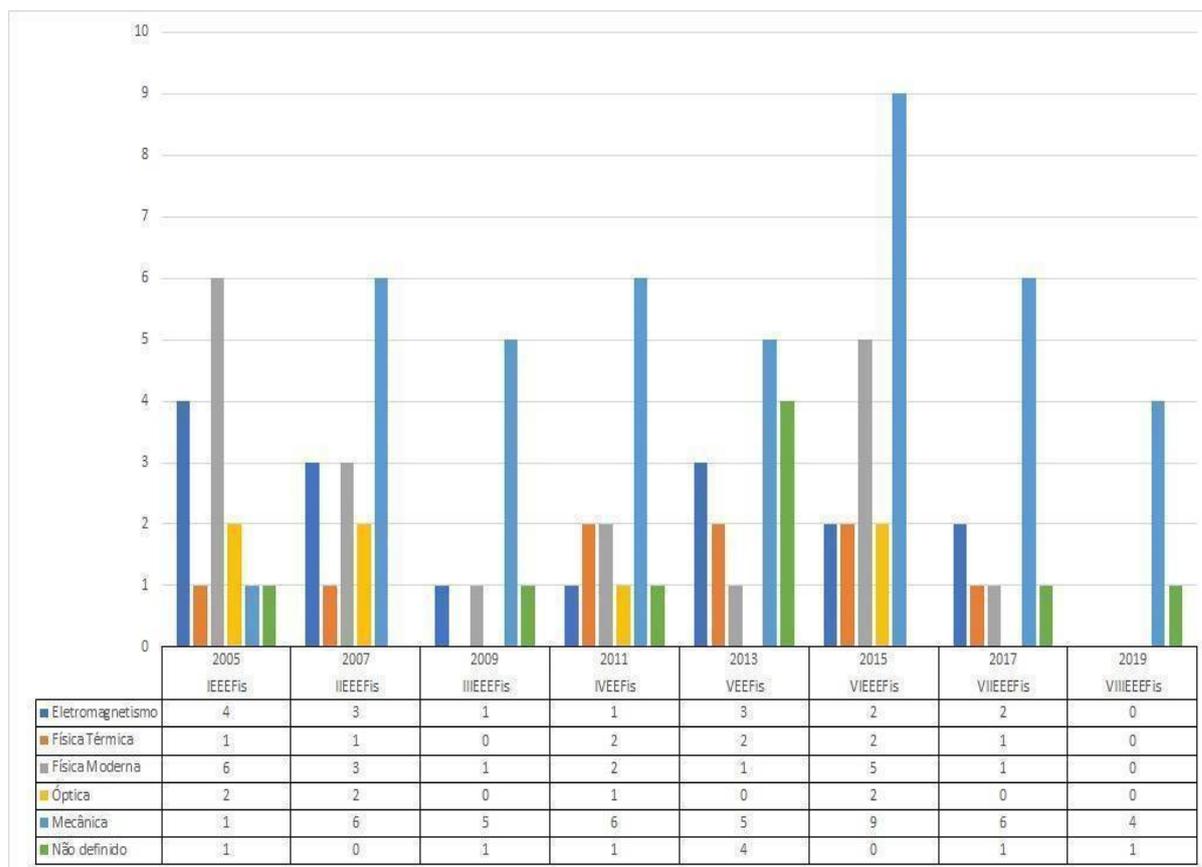
O uso de práticas inovadoras no ensino das disciplinas são importantes tendo em vista que promovem motivação, organização, gestão da informação, conhecimento, melhora as relações entre professor e aluno, entre outras potencialidades.

Mudar a nossa forma de ensinar, ou seja, mudar a nossa prática docente na atualidade, é uma forma de unir os processos de ensino e aprendizagem fazendo com que desta maneira os alunos consigam assimilar melhor os conteúdos de forma clara.

4.4 CONCEITOS ABORDADOS

Determinar os conceitos abordados nesses trabalhos, nos remete a pensar, sobre qual conteúdo estão dando mais ênfase nestas pesquisas. Desta forma, na figura 5 apresentamos o gráfico com a descrição dos conceitos trabalhados no Ensino de Física usando as TIC, para melhor entendimento separamos os conceitos em grandes áreas que julgamos encaixar-se (Apêndice C).

Figura 5 - Conteúdos de Física abordados



Fonte: KRAMER, 2020.

A figura 5, mostra nitidamente que o conteúdo mais abordado na nossa investigação sobre as TICs é a mecânica com 43,75% dos artigos. Esse dado está de comum acordo com os recursos mais utilizados segundo os artigos do Encontro estudado, que em destaque foram Simulações, Modelagem, Vídeos como Ferramenta de Aprendizagem e o uso de Hipertexto em Linguagem HTML. Isso se deve porque esses programas servem como um meio eficaz para coletar, analisar e reportar dados e possibilitar a análise de algumas situações que de outra forma não seria possível.

De acordo com o gráfico podemos observar que em 2005, tivemos 4 artigos relacionados ao conteúdo de Eletromagnetismo, 2013 e 2017 tivemos 3 em cada um, em 2009 e 2011 apareceu 1 artigo por evento, nos anos de 2015 e 2017 encontramos 2 por ano, e no último encontro de 2019 nenhum, somando 16 trabalhos sobre Eletromagnetismo dos 96 analisados.

Referente o conteúdo de Física Térmica constatamos que em 2005, 2007 e 2017 apareceu apenas um trabalho publicado sobre este conteúdo, nos anos de 2009 e 2019 não encontramos nenhum, em 2011, 2013 e 2015 analisamos 2 em cada, somando um total de 9 artigos referentes a Física Térmica dos 96 trabalhos.

No Conteúdo de Física Moderna o ano de 2005, foi o que mais apareceu publicações sobre este conteúdo sendo 6 artigos, em 2007 esse número já diminuiu sendo de 3 artigos, nos anos de 2009, 2013 e 2017 apenas 1, em 2015 ocorreu um aumento em que foi publicado 5

artigos e no ano de 2019 nenhum, somando 19 artigos sobre Física Moderna do total de 96 artigos.

No conteúdo de Óptica temos 2 artigos publicados sobre este tema em 2005, 2007 e 2015. Nos anos de 2009, 2013, 2017 e 2019 nenhum em 2011 apenas 1, totalizando um total de 7 artigos, referente o conteúdo de Óptica dos 96 artigos publicados.

No conteúdo de Mecânica encontramos em 2005 apenas 1 artigo, em 2007, 2011 e 2017 ocorreu um aumento, sendo publicados 6 artigos em cada um, nos anos de 2009 e 2013 tivemos 5 em cada ano, em 2015 tivemos 9 artigos, e em 2019 tivemos 4 trabalhos sobre o Conteúdo de Mecânica somando um total de 42 artigos sobre Mecânica de 96 trabalhos.

Quanto aos conteúdos que não foram definidos nos anos de 2005, 2009, 2011, 2017 e 2019 tivemos um em que o conteúdo não foi definido, no ano de 2013 em que 4 trabalhos não foram definidos o tema, no ano de 2007 e 2015 não tivemos nenhum, somando um total de 9 trabalhos em que o conteúdo não foi definido.

O presente estudo identificou várias características das maneiras como os professores explicam conceitos para os alunos através de recursos que envolvem as TIC servindo como contribuição para a compreensão dos fenômenos analisados, ou seja, as ferramentas de ensino estão cada vez mais diversificadas, pois, encontramos uma variedade de Software para serem utilizados no ensino. Dessa forma, percebemos que o domínio dessas ferramentas tecnológicas requer muito tempo e investimento pessoal tanto em termos de sua gestão, pois, ainda existe professores que acreditam que as TIC determinam o conhecimento, mas ao contrário, consideramos que as TIC não tem significado em si, ela adquire seu papel de vincular as diferentes partes de estudo, e os professores têm um papel importante na construção da consistência entre estas partes.

5 CONCLUSÃO

O uso da tecnologia na Educação tornou-se uma questão importante na área de pesquisa educacional na Física, devido às suas notáveis possibilidades em sala de aula. A tecnologia fornece plataformas autênticas e interativas para o processo de ensino e aprendizagem com foco no aluno. A literatura científica destaca o potencial da tecnologia para apoiar e aprimorar o ensino, facilitando o acesso ao assunto. Além disso, muitos países desenvolvidos e em desenvolvimento tomaram medidas para iniciar políticas de Educação orientadas para as tecnologias de informação e comunicação (TIC) para defender e enfatizar a importância da integração da tecnologia nos documentos curriculares em todos os níveis escolares.

A presença da TIC na Educação permite novas formas de aprendizagem para alunos e professores. O aprendizado online está se tornando cada vez mais popular e com vários eventos sem precedentes ocorrendo em nossas vidas, isso não só abre oportunidades para as escolas garantirem que os alunos tenham acesso aos materiais do currículo enquanto estão na sala de aula, mas também lhes permite garantir que os alunos não só na sala de aula como em casa ou mesmo em hospitais podem aprender.

As demandas da sociedade por novas tecnologias não deixaram de fora as crianças e suas necessidades. As crianças são fascinadas pela tecnologia e isso as incentiva e motiva a aprender em sala de aula. Quando as TIC são integradas às aulas, os alunos se envolvem mais em seu trabalho. Isso ocorre porque a tecnologia oferece diferentes oportunidades para torná-la mais divertida e agradável a ensinar as mesmas coisas de maneiras diferentes. Como consequência desse maior engajamento, declara que eles serão capazes de reter o conhecimento de forma mais eficaz e eficiente.

No Ensino de Física o emprego das TIC deve ser trabalhada de forma que proporciona um ensino sólido e motivador. Desta forma, eventos científicos são realizados para reunir a comunidade acadêmica e discutir diversas questões inclusive o Ensino de Física. Logo, o Encontro Estadual de Ensino de Física – RS que é um evento com destaque nacional. Com isso, o presente trabalho estudou o andamento sobre as aplicações da TIC no Ensino de Física por meio de uma análise documental do Encontro Estadual de Ensino de Física – RS.

Como resultado pode-se concluir que durante os anos de realização do evento o número de trabalhos utilizando TIC diminuiu drasticamente, de 507 artigos encontrados no evento

estudado apenas 18% eram sobre as TIC, apesar de haver um avanço da tecnologia nos dias atuais podemos perceber que os professores não estão fazendo uso das tecnologias em suas aulas.

Referente aos recursos mais utilizados apontados nos trabalhos de um total de 96 artigos referentes a TIC temos como destaque a modelagem computacional com 53% do total dos trabalhos analisados, em seguida a simulação (animação) com 39%; o uso de vídeos como ferramenta de aprendizagem com 15%; o uso de Hipertexto em linguagem HTML com 11%; Ambientes virtuais de aprendizagem com 6% e jogos online com apenas 4%.

Sobre os encontros o maior público alvo é voltado aos alunos do Ensino Médio com 55%, em seguida, 17% dos trabalhos é voltado aos alunos da Graduação (Ensino Superior), 6% é voltado aos Professores de Física, 2% é voltado ao Ensino Fundamental; 2% também é voltado a Escolas Técnicas, e 2% é voltado a EJA (Educação de Jovens e Adultos) e em 18% dos trabalhos o Público Alvo não foi definido.

Em relação aos conteúdos abordados o que se destacou em quase todos os anos foram os temas que envolviam a Mecânica com 43% dos trabalhos, em seguida a Física Moderna com 19%, depois Eletromagnetismo com 16%; Física Térmica com 9%; Óptica com 7%; e 9% em que o conteúdo abordado não é definido.

A adoção ao uso das TIC na Educação tem um impacto positivo na pesquisa, no ensino e na aprendizagem, aumentando a flexibilidade para que os alunos possam acessar o conhecimento independentemente do tempo e barreiras geográficas.

Sendo capaz de influenciar a maneira como os alunos são ensinados e como aprendem proporcionando um ambiente rico e motivador para o processo de ensino e aprendizagem tendo um impacto profundo na Educação, oferecendo novas possibilidades para alunos e professores através de disponibilidade mais ampla de práticas e materiais, que podem ser compartilhados por meio das TIC, para promovendo um melhor ensino e uma melhoria acadêmica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; FONTANINI, Maria Lúcia de Carvalho. Aprendizagem Significativa em Atividades de Modelagem Física: Uma Investigação Usando Mapas Conceituais. **Investigação em Ensino de Ciências**, vol.15, pp.403-425, 2010.

ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. Uma revisão da literatura sobre os estudos relativos a tecnologias computacionais no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**. v. 4, n. 3, 2004.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **O Paradigma Emergente e a Prática Pedagógica**. 2ºed. Petrópolis,RJ: Vozes, 2005.

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

CORTEZE, Miguelângelo; CORTEZE, Eunice Dalcin. **Paralelo submisso entre tecnologia e educação**. Anais. IX ANPED SUL. Seminário de pesquisa em educação da Região Sul, 2012.

COSTA, Carlos Henrique de Jesus.; SCHIMIGUEL, Juliano. **Uso de novas tecnologias na educação física: o professor e a webquest**. Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul. São Paulo. P. 1-16. 2012.

DIAS, Vagner Neves. **A fundamentação teórica das práticas de ensino na área de Física com a utilização das tics: Um estudo desenvolvido junto aos docentes de Física do ensino médio da rede pública estadual do Município de Itambé – Bahia**. Asunción/Paraguay:Universidad Interamericana, 2017.

FÁVERO, L. P., BELFIORE, P., SILVA, F. D., CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. São Paulo: Elsevier, 2009.

FERREIRA, A. **Estratégias Pedagógicas em Aulas de Ciências e de Física e a Teoria de Ausubel**. 2000. Disponível em: <[HTTP://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/t0484-1.pdf](http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/t0484-1.pdf)>. Acesso em: 28 mai. 2020.

KALINKE, M. A. **Para não ser um Professor do Século Passado**. Curitiba: Gráfica Expoente, 1999.

KINDEL, Eunice. A.I. Do aquecimento global as células tronco: sabendo ler e escrever a biologia do século XXI. In: MULLET, Nilton P(Org.). **Ler e Escrever: compromisso no ensino médio**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ Núcleo de Integração Universidade & Escola, UFRGS, 2008.p.96.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**, Curitiba: Appris, 2015.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIMA, JOSÉ MILTON. O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional. São Paulo: cultura acadêmica: Universidade Estadual Paulista, PróReitoria de Graduação, 2008. LIMA,

JOSÉ MILTON. **O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional**. São Paulo: cultura acadêmica: Universidade Estadual Paulista, PróReitoria de Graduação, 2008.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, Tangreys Ehalt. FOLTRAN, Elenice Parise. **As Tecnologias da Informação e Comunicação como Ferramenta de Enriquecimento para a Educação**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/61-4.pdf>> Acesso em: 17 out. 2019.

MAGALHÃES, S. F. S.; GELLER, M. Reflexões sobre a disciplina de tecnologias da informação e da comunicação em uma instituição de ensino superior no município de Floriano- PI. **Novas tecnologias na Educação**. UFRGS, v7, n°3, dez, 2009. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/13593/8848>>. Acesso em: 16 out. 2019.

MEGGIOLARO, Graciela Paz. **Uma investigação entre os mecanismos externos de mediação e situações problema de eletrostática, em uma disciplina de física geral em nível universitário**. Tese (doutorado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2019.

MORAN, J. M. As múltiplas formas de aprender. **Revista Atividades & Experiências**. Julho 2005. Disponível em: <<http://ucbweb.castelobranco.br/webcaf/arquivos/23855/6910/positivo.pdf>> Acesso em: 10 set. 2020.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação & Educação**. São Paulo: ECA-Ed. Moderna, 1995.

MOREIRA, M.A. **Investigações em Ensino de Ciências, 2002**. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.moreira2002>>. Acesso em: 28 mai. 2020.

PERRENOUD, F. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SANTOS, R. **TIC`s, Uma tendência no ensino da matemática**, 2006. Disponível em: <<http://www.meuartigo.brasile scola.com/educaçao/tics.htm>>. Acesso em: 28 mai. 2020.

SANTOS, Edméa Oliveira. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livre, plurais e gratuitas. In: **Revista FAEBA**, v.12, no. 18, 2003.

SOARES, Magda. **Letramento um tema três gêneros**. Belo Horizonte, Autentica, 2001.

VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. do S. **Aprendizagem em ambientes virtuais [recurso eletrônico]:** compartilhando ideias e construindo cenário. Caxias do Sul: Educs, 2010.

VEIT, E.A e TEODORO, V.D. Modelagem no ensino/aprendizagem de física e os novos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. **Revista brasileira de ensino de Física**, v.24, n.2, junho, 2002.

VYGOTSKY, Lev. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ZANETTE, Marcos Suel. **Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil**. Educ. rev. [online]. 2017.

APÊNDICE A - Tabela referente as categorias.

ENCONTRO	ANO	CATEGORIAS					
		Hipertextos em linguagem HTML	Ambiente virtual de aprendizagem	Videos como ferramenta de aprendizagem	Simulações (Animações)	Jogos Online	Modelagem Computacional
I EEEFis	2005	b-g - h - o	h - i	n	a - b - d - i - o		a - b - c - d - e - f - g - h - j - k - l - m - o
II EEEFis	2007	c - d - e -		a - g	b - h - l - - - n - o	d	e - f - g - i - j - k - - m
III EEEFis	2009			e - f	a - c		b - d - g - h
IV EEEFis	2011	b		h	e - h - k		a - c - d - f - g - i - j - l
V EEEFis	2013	a	l	a - d	a - b - f - h - j - k		a - c - e - f - g - i
VI EEEFis	2015	f	d	b - k	a - b - d - g - l - n - o - p	h	b - c - e - f - i - j - m - q - r
VII EEEFis	2017	j	h - i - j	b - d - j - k	b - e - f - g - j - k	a - c	h
VIII EEEFis	2019			b	a - b - d		c - e

Fonte: KRAMER, 2020.

APÊNDICE B - Tabela referente ao público alvo.

ENCONTRO	ANO	PÚBLICO ALVO						
		Ensino Médio	Graduação	Ensino Fundamental	Escola Técnica	Público Alvo não definido	Professores de Física	EJA
IEEEFis	2005	a-b-c-d-g-h-i-n-o	e-k-l			f-j-m		
IIEEEFis	2007	a-b-c-d-f-i-n-o	j-k-m	d-g	e-l	h		
IIIIEEFis	2009	b-c-f-g	d-e			a	h	
IVIEEFis	2011	a-e-g-h-i-k	a-b-c-f	l		d	j	
VEEEFis	2013	a-b-c-d-f-k				g-i	e-h	j-l
VIIEEFis	2015	a-b-f-g-i-j-k-l-n-r	c			d-e-h-m-o-p-q	b	
VIIIEEFis	2017	a-b-e-f-g-k	i-j			c-d	h	
VIIIIEEFis	2019	a-b-c-d	b-c			e		

Fonte: KRAMER, 2020.

APÊNDICE C - Conteúdos trabalhados.

ENCONTRO	ANO	CONCEITOS					
		Eletrmag netismo	Física Térmica	Física Moderna	Óptica	Mecânica	Não definido
IEEEFis	2005	a-g-i-l	b	c-e-f-j-k- n	d-o	h	M
IIEEEFis	2007	c-h-o	f	d-l-m	i-k	a-b-e-g-j- n	
IIIIEEFis	2009	c		a		b-d-e-f-g	h
IVIEEFis	2011	k	e-h	c-j	c	a-d-f-g-i- l	b
VEEEFis	2013	a-f-i	a-d	a		a-b-c-h-j	e-g-k-l
VIIEEFis	2015	e-i	a-k	b-c-d-f-g	b-o	b-h-j-l- m-n-p-q- r	
VIIIEEFis	2017	b-e	j	f		a-c-d-g- h-k	i
VIIIIEEFis	2019					a-b-d-e	c

Fonte: KRAMER, 2020.

APÊNDICE D - Tabela com a descrição dos artigos analisados.

I Encontro 2005

Cód.	Título	Público Alvo	Conteúdo	Recursos Tecnológicos	Acesso
a	UMA INVESTIGAÇÃO A RESPEITO DA UTILIZAÇÃO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE ELETROSTÁTICA	Ensino Médio	Eletromagnetismo	Os estudantes utilizaram simulações computacionais em conjunto com um guia de utilização. A investigação da ocorrência de evolução conceitual foi feita mediante uma análise das respostas dos estudantes nos pré e pós-testes, juntamente com as respostas do guia de simulação e entrevistas.	O programa utilizado para as simulações foi o software Modellus25BR. Este programa permite construir e explorar modelos matemáticos para o estudo de sistemas de vários gêneros. Os estudantes podem trabalhar com modelos previamente construídos, modificar os valores de parâmetros, os dados iniciais ou construir os modelos resultantes do aperfeiçoamento de esboços iniciais, além de permitir de forma rápida e fácil, construir gráficos e tabelas que descrevem o comportamento do modelo.
b	TEXTOS, ANIMAÇÕES E VÍDEOS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA TÉRMICA NO ENSINO MÉDIO	Ensino Médio	Física Térmica	Neste trabalho enfocasse um hipertexto elaborado para a introdução de conteúdos de Física Térmica no Ensino Médio, incluindo muitas figuras, animações, vídeos e simulações interativas.	O hipertexto foi elaborado com a linguagem HTML (Hiper Text Markup Language) que tem como vantagem o pouco espaço que ocupa e possui índices – menus – que permitem que o aluno localize um tópico específico e deste siga para outros assuntos referentes, conforme pode ser visto no endereço: http://www.cref.if.ufrgs.br/~leila . Animações com o programa Flash MX, que fornece elementos para desenvolver aplicações multimídia e que apresenta grande vantagem na pouca memória ocupada pelo trabalho final, facilitando a colocação de material na rede, sem ser lento quando se visualiza a animação, o que nem sempre ocorre com programas do tipo Java Applets. As simulações Applets requerem que o aluno forneça ou altere as

					características físicas do fenômeno a ser estudado, tais como: massa, temperatura, volume, entre outras. Utilizamos três Java Applets, com as devidas autorizações.
c	O USO DE ANIMAÇÕES COMO ELEMENTO MOTIVADOR DE APRENDIZAGEM	Ensino Médio	Física Moderna	O presente trabalho procura mostrar a contribuição do uso de animações computacionais no ensino de Física na escola média. Fazendo uso sistemático de animações produzidas em flash, com a finalidade de ilustrar o conhecimento de conceitos introdutórios à teoria da Relatividade Especial	Todas as animações utilizadas foram criadas com exclusividade para serem aplicadas no referido curso. Desenvolvidas em Flash MX, programa da Macromedia, as animações cresceram de complexidade no decorrer do curso.
d	O USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS PARA O ENSINO DE ÓPTICA NO ENSINO MÉDIO	Ensino Médio	Óptica	Neste trabalho apresenta-se o uso de uma ferramenta computacional, softwares educativos, para o ensino de Óptica no Ensino Médio com o objetivo de auxiliar os alunos a construir modelos mentais adequados sobre modelos físicos abordados	Para a realização deste trabalho utilizou-se um software chamado Ótica, desenvolvido por André M. Marquardt e Michele A. Andrade (autora deste trabalho), para estudos de reflexão e refração (incluindo reflexão total); e três applets, disponíveis na internet, nos seguintes endereços eletrônicos: - http://ww2.unime.it/dipart/i_fis_med/wbt/ita/physlet/bancottico/ - http://ww2.unime.it/dipart/i_fis_med/wbt/ita/waveforms/waveforms_ita.htm - http://ww2.unime.it/dipart/i_fis_med/wbt/ita/slitdiffr/slitdiffr_ita.htm O primeiro applet simula uma fibra ótica e foi usado como complemento ao estudo da reflexão e refração, fazendo referência à tecnologia que nos cerca e suas aplicações. O segundo applet simula o fenômeno da interferência e o terceiro, o fenômeno da difração.

e	MATERIAL DIDÁTICO ELETRÔNICO INTEGRADO: O EFEITO COMPTON	Graduação	Física Moderna	Modelagem Computacional	No presente caso, a abordagem teórico-expositiva usual do efeito Compton está integrada com uma visualização interativa desenvolvida com o software Macromedia Flash. Materiais adicionais contêm o detalhamento matemático e a tradução da palestra proferida por Artur H. Compton, cientista descobridor do fenômeno, na ocasião da entrega do Prêmio Nobel de Física. Embora tencione-se construir um recurso auto-suficiente e completo, está fornecida também uma lista de links para outros sítios de interesse.
f	SISTEMA DE EXPERIMENTAÇÃO REMOTA PARA O ENSINO DE FÍSICA	Público Alvo Não definido	Física Moderna	O objetivo deste trabalho foi a construção de um sistema de experimentação remota para o ensino de Física com o uso da típica estrutura cliente-servidor da Internet.	Além das interfaces clientes, o trabalho também é composto da criação e configuração do hardware e software necessários ao funcionamento do servidor de experimentos. As tecnologias utilizadas no lado servidor incluem código escrito em Java, servlets, JSP (Java Server Pages) e microcontroladores da família PIC. Todo o sistema experimental remoto pode ser acessado na internet através do endereço http://143.54.77.151/blackbody/site/index.html . Além do computador do usuário, o sistema utiliza um computador configurado como servidor HTTP habilitado para tecnologia Java e uma placa de aquisição de dados conectada a este através da porta serial. A placa de aquisição de dados, cujo controle principal é exercido através de um microcontrolador PIC16F877, executa as funções de controle da comunicação com o servidor, conversão analógico-digital e aplicação de tensões ao filamento.
g	SIMULAÇÃO DO EXPERIMENTO DA GOTA DE ÓLEO DE MILLIKAN	Ensino médio	Eletromagnetismo	Simulação do Experimento da Gota de Óleo de Millikan	A simulação, desenvolvida com o software Macromedia Flash, vem acompanhada de um hipertexto e de uma tradução da palestra proferida pelo próprio Millikan ao receber o Prêmio Nobel. A simulação consiste em realizar um conjunto de medidas dos intervalos de tempo de ascensão e queda de uma gota, aplicando-se um campo elétrico durante a subida da gota e

					modificando-se aleatoriamente a sua carga entre cada medida.
h	TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO MEIO DE AMPLIAR E ESTIMULAR O APRENDIZADO DE FÍSICA	Ensino Médio	Mecânica	Construção de um hipertexto sobre Gravitação e Temas Afins repleto de ilustrações e principalmente animações interativas tipo applet-java. Como suporte do curso, para infra-estrutura virtual de comunicação, utilizamos o ambiente de aprendizagem à distância TelEduc, onde explorava ferramentas que estimularam a comunicação entre o professor-coordenador, a orientadora, o professor-regente e os alunos, e possibilitaram o depósito das respostas das atividades realizadas nos diários de bordo	O hipertexto e o curso criado no TelEduc estão disponíveis em um servidor no Instituto de Física da UFRGS, nos endereços http://cref.if.ufrgs.br/~maikida/ e http://cref.if.ufrgs.br/~teleduc/cursos/aplic/index.php?cod_curso=34
i	UMA PROPOSTA INOVADORA PARA O ENSINO DE FÍSICA NO NÍVEL MÉDIO: UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE ELETRODINÂMICA	Ensino Médio	Eletromagnetismo	Esta metodologia pretende tornar os conteúdos mais significativos e motivar os alunos para a aprendizagem, através de recursos apropriados para os novos tempos, tornando mais eficiente o ensino e a aprendizagem de Física.	A proposta consiste na utilização de recursos tecnológicos associados adequadamente aos recursos usualmente empregados no ensino de Física. Além das aulas expositivas, dos experimentos reais, da resolução de exercícios e problemas, foi usado um ambiente virtual de aprendizagem, o TelEduc2, onde eram disponibilizados os textos elaborados pela professora e os exercícios propostos, eram postados os trabalhos dos alunos, os exercícios resolvidos pelos alunos e era oportunizada a interação entre os alunos e entre estes e a professora, em horários extra classe, ampliando as oportunidades de aprendizagem; foi usado um software de simulação de experimentos, o Edison3, que

					oportunizou uma variedade de experiências virtuais sobre circuitos elétricos; foram feitas pesquisas em livros e na Internet; foram utilizados editores de textos; planilha eletrônica e apresentações eletrônicas, feitas pela professora e pelos alunos.
j	VISUALIZAÇÃO INTERATIVA DA REFLEXÃO E TRANSMISSÃO POR UM DEGRAU DE POTENCIAL NA MECÂNICA QUÂNTICA	Público Alvo não definido	Física Moderna	Alguns conjuntos de visualizações e animações dos sistemas quânticos	Especificamente, o recurso – elaborado com o software Macromedia Flash – ilustra a reflexão e a transmissão de partículas por um degrau de potencial de altura V_0 ajustável (valores positivos e negativos).
k	UTILIZANDO A MODELAGEM E A SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL NO ESTUDO DO COMPORTAMENTO DOS SISTEMAS GASOSOS	Graduação	Física Moderna	O trabalho apresenta um estudo que tem como objetivo verificar se o uso de ferramentas de modelagem matemática e simulação computacional auxiliam o estudante na aprendizagem e compreensão dos conceitos associados ao modelo de gás ideal e sua comparação com o comportamento dos gases reais.	A estratégia consiste no uso do programa MODELLUS para a visualização do modo como o comportamento dos gases ideais e dos gases reais varia em função da manipulação de diferentes parâmetros.
l	SIMULAÇÃO E MODELAGEM COMPUTACIONAIS NO ESTUDO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS	Graduação	Eletromagnetismo	Apresentamos neste trabalho um conjunto de atividades de simulação e modelagem computacionais, desenvolvidas com o software Modellus2, a serem desenvolvidas por alunos no estudo de circuitos elétricos	Software Modellus2,

m	CRIAÇÃO DE SOFTWARES MULTIMÍDIA INTERATIVOS DE EXPERIMENTOS PARA O ENSINO DE FÍSICA	Público Alvo não definido	Não definido	Foi criado um software de aplicação multimídia (construída em FLASH) composta de conteúdos de Física (baseados nos equipamentos e experimentos produzidos em laboratório), organizados em diferentes módulos.	Para esse trabalho, levantou-se dados que relacionaram a metodologia uso de softwares no ensino de Física, bem como comparou do software produzido pela Universidade de Passo Fundo – UPF (multimídia em CD-Rom, com inferências de alunos e professores nos resultados a serem obtidos), com um software comercializado, através dos conteúdos assimilados pelos pesquisados.
n	O USO DA MULTIMÍDIA TELEVISIVA NO ENSINO DE FÍSICA: UMA APROXIMAÇÃO EMPÁTICA	Ensino Médio	Física Modera	Produção de um episódio em vídeo digital de alta definição.	No episódio “Dualidade onda-partícula” e, por conseguinte em toda a série, é intenção a utilização da linguagem de massa da mídia televisiva, na qual encontrasse elementos úteis para a predisposição e/ou motivação à Aprendizagem Significativa e também à empatia pela Física.
o	UM HIPERMÍDIA EXPLORANDO SIMULADORES E IMAGENS COMO FERRAMENTAS AUXILIARES NO ENSINO/APRENDIZAGEM DE ÓTICA	Ensino Médio	Ótica	Foi feita uma abordagem sobre a utilização intensiva de tecnologias da informação, abrangendo a exploração de simuladores (Java Applets), de imagens e animações, acompanhadas de textos teóricos explicativos, organizados em material interativo desenvolvido em linguagem html e disponibilizado em CD-ROM	Pesquisa sobre os simuladores Java Applets disponíveis na Internet para download, e, posteriormente, disponibilização e adequação dos mesmos no material; criação e adequação de textos teóricos e explicativos em cada tópico abordado; adaptação dos simuladores para facilitar a compreensão dos assuntos; produção e obtenção de imagens estáticas e animadas relacionadas a cada tópico; desenvolvimento de atividades, questões e exercícios para cada tópico; organização do material criado em um sistema hipermídia na linguagem html

Fonte: KRAMER, 2020.

II Encontro 2007

Cód.	Título	Público Alvo	Conceitos	Recursos Tecnológicos	Acesso
a	A INSERÇÃO DE TÓPICOS DE ASTRONOMIA	Ensino Médio	Mecânica	Vídeos que abordam alguns temas em questão por utilizarem a	Para ilustrar a Gravitação Universal na dinâmica do sistema solar e na formação das marés

	<p>COMO MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DA MECÂNICA EM UMA ABORDAGEM EPISTEMOLÓGICA PARA O ENSINO MÉDIO</p>			<p>poderosa ferramenta audiovisual</p>	<p>assistimos ao vídeo “Espaçonave Terra”</p> <p>Cinco vídeos acompanharam o estudo da primeira parte: semana 3 da série ‘Espaçonave Terra”, que trata das hipóteses da formação da Lua; “A Chegada do Homem à Lua”; “Foguete Saturno V”; “Satélites de Comunicação” e “Viagem à Lua”, os dois últimos são da Série “Por que Será?”</p> <p>O desenvolvimento das aulas sobre Sistema Solar, Universo e planetas extra-solares foi feito integralmente na sala de aula de vídeo. Foram exibidos trechos de doze capítulos da série “Espaçonave Terra”, na seguinte seqüência: semana 7 – Gravitação Universal; semana 25 – o Sol; semana 43 – Júpiter; semana 46 – Saturno; semanas 8, 14 e 15 – sobre cometas; semana 16 – asteróides; semana 31 – Via-Láctea e Big Bang; semana 47 – vida fora da Terra; semana 36 – espaço-tempo de Einstein; semana 37 – Plutão: planeta, lua ou asteróide?</p>
b	<p>ATIVIDADES EXPERIMENTAIS SOBRE ONDAS MECÂNICAS À LUZ DA EPISTEMOLOGIA DE LAUDAN</p>	<p>Ensino Médio</p>	<p>Mecânica</p>	<p>Cinco atividades experimentais que incluem diversos experimentos virtuais e reais</p>	<p>-</p> <p>http://www.if.ufrgs.br/cref/ntef/simulacoes/ondas/transversais/html/superposicao_pulsos1.html</p> <p>http://www.if.ufrgs.br/cref/ntef/simulacoes/ondas/transversais/html/harmonico_1.html http://www.if.ufrgs.br/cref/ntef/simulacoes/ondas/transversais/onda_agua.htm;</p> <p>-</p> <p>http://www.if.ufrgs.br/cref/ntef/simulacoes/ondas/som/onda_sonora_fendt.htm</p> <p>-No endereço http://www.if.ufrgs.br/cref/ntef/simulacoes/ondas/som/onda_pressao.htm -software Spectogram e Batimento</p> <p>-</p> <p>(http://www.seed.slb.com/pt/scictr/lab/doppler/train.htm)</p> <p>-(http://www.walter-fendt.de/ph14br/dopplereff_br.htm)</p> <p>-</p> <p>(http://www.seed.slb.com/pt/scictr/lab/doppler/train.htm).</p> <p>-http://www.walter-fendt.de/ph14br/dopplereff_br.htm;</p>

					<p>- http://phy03.phy.ntnu.edu.tw/oldj_ava/portuguese/ondas/efeitoDoppler/Doppler.html,</p> <p>- http://www.if.ufrgs.br/fis183/appl ets/stationary.html</p> <p>- http://phy03.phy.ntnu.edu.tw/oldj_ava/portuguese/ondas/efeitoDoppler/Doppler.html</p>
c	A SUPERCONDUTIVIDADE NO ENSINO DE FÍSICA FUNDAMENTADA NA EPISTEMOLOGIA CONTEMPORÂNEA	Ensino Médio	Eletromagnetismo	Foi apresentado e discutido um material didático, em forma de página na internet, concebido e desenvolvido para ser utilizado como principal recurso pedagógico para o estudo do tema da supercondutividade	Disponível na internet
d	UMA PROPOSTA DE INSERÇÃO DE FÍSICA DE PARTÍCULAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA ATRAVÉS DE UM HIPERTEXTUAL	Ensino Médio e Fundamental.	Física Moderna	Criação de hipertexto que reproduz o texto descrito foi elaborado em linguagem HTML e Jogos de perguntas e respostas foram elaborados utilizando linguagem HTML e o software Hot Potatoes. Utilizando o uso de hiperlinks	http://www.colegiosaobento.net/fisicadeparticulas
e	HIPERMÍDIAS: DINÂMICA DOS FLUIDOS CONTEXTUALIZADA NAS ESCOLAS TÉCNICAS.	Escola técnica	Mecânica	Uso de um hipertexto, contendo animações, textos, figuras, modelagens, experimentos reais e vídeos,	O hipertexto foi desenvolvido na linguagem HTML (Hiper Text Markup Language) com a ajuda do software FrontPage. As animações foram feitas no programa Macromedia Flash 5.0, programa disponível para uso livre por trinta dias no endereço < http://www.macromedia.com/software/flash >; as imagens foram obtidas usando máquina digital, com exceção de algumas fornecidas pelo CEFET-SVS; as figuras foram desenhadas no software 66 PaintNet 3.01, programa de edição de imagens gratuito e disponível na rede mundial de computadores.
f	RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO	Ensino Médio	Física Térmica	Os objetivos deste trabalho consistem em utilizar uma metodologia para o ensino da Física	Dentre os softwares disponíveis para modelagem foram escolhidos neste trabalho o Modellus, em particular suas possibilidades no tocante às animações e à

	DO TECNOLOGIAS COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA TÉRMICA			Térmica fazendo uso de tecnologias computacionais na prática docente, destacando o uso de modelagens computacionais com o programa Modellus e com planilha eletrônica aliadas a guias de atividades incorporadas em um hipertexto.	construção de gráficos, a planilha eletrônica Excel, já usada pelos alunos para cálculos e para construções gráficas; e o programa Paint Shop Pro V, utilizado para a produção de gifs animados representando algum fenômeno físico abordado
g	ENSINO DE CIÊNCIAS NA 5ª SÉRIE ATRAVÉS DE SOFTWARE EDUCACIONAL: O DESPERTAR PARA A FÍSICA	Ensino Fundamental	Mecânica	Vídeos como ferramenta de aprendizagem e Modelagem Computacional.	Os objetivos educacionais apresentados neste trabalho foram desenvolvidos utilizando Flash 8.0 software de baixo grau de complexibilidade e flexibilidade que se constitui um aliado para o desenvolvimento de jogos e objetos educacionais. São apresentados textos, animações e simulações interativas.
h	ANÁLISE DO COMPORTAMENTO CAÓTICO DE UM PÊNDULO MAGNÉTICO	Público alvo não definido	Eletromagnetismo	É apresentada uma simulação computacional do movimento de um pêndulo caótico utilizando um software (Applet Java) e a realização de uma simulação computacional do movimento do pêndulo físico construído utilizando o software Mathematica.	Software (Applet Java) e software Mathematica.
i	SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS PARA O ESTUDO DE ÓPTICA NO ENSINO MÉDIO	Ensino Médio	Óptica	Criação de uma simulação onde se é possível manipular o ângulo de incidência de um raio luminoso quando este muda para um meio de maior índice de refração ou de menor. Além da refração, esta simulação também permite demonstrar o fenômeno da reflexão interna total, a fim de	Este trabalho relata o uso do software de geometria Cabri Geometre II Plus para a confecção de animações de óptica para o Ensino Médio.

				explicar o que ocorre dentro de um fio de fibra óptica	
j	SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS VIA PORTA PARALELA PARA ESTUDO DO MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO	Graduação	Mecânica	Modelagem computacional	O software de leitura e processamento inicial dos dados foi desenvolvido em Visual Basic 6.0. A análise numérica final e gráfica é feita em planilha eletrônica. Futuramente o programa será convertido em macro para o software Microsoft Excel.
k	O USO DO MODELLUS COMO FERRAMENTA COGNITIVA PARA O ENSINO/APRENDIZAGEM DE ESPELHOS ESFÉRICOS	Graduação	Óptica	A proposta deste trabalho de pesquisa é investigar como o emprego de atividades com simulações computacionais, utilizando o software Modellus, no estudo de Espelhos Esféricos auxiliam no desempenho de alunos dos anos iniciais de Licenciatura em Física.	Software Modellus
l	UMA ABORDAGEM DA DUALIDADE ONDA-PARTÍCULA NA FORMAÇÃO DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA MÉDICA	Escola Técnica	Física Moderna	Esta simulação propicia ao aluno a visualização do fenômeno da interferência ou do comportamento corpuscular, realizada com laser (regime clássico) ou fótons únicos (regime quântico), conforme o arranjo experimental implementado.	A abordagem da dualidade onda-partícula será conduzida com a utilização de um software, do tipo bancada virtual, que simula o Interferômetro de Mach-Zehnder
m	O USO DO MAPLE NO ENSINO DE FÍSICO-QUÍMICA: ORBITAIS ATÔMICOS E MOLECULARES	Graduação	Física Moderna.	Este trabalho tem por objetivo confeccionar uma atividade de ensino de Físico-Química que mescla fundamentação histórica, conceitos teóricos e visualização gráfica de orbitais atômicos e moleculares.	Para a visualização gráfica, está sendo desenvolvido um programa no software Maple, (versão 11.0), didaticamente comentado em língua portuguesa e com referências à bibliografia correspondente.

n	QUEDA LIVRE E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA, REVIVENDO UMA HISTÓRIA: UMA EXPERIÊNCIA BASEADA EM VIVÊNCIA EDUCACIONAL E NOVAS TECNOLOGIAS	Ensino Médio	Mecânica	O experimento consiste na construção de um colar com linha de pesca e pedaços de chumbada, em distâncias previamente calculadas pelos alunos, deixá-lo cair em queda livre sobre uma superfície a fim de produzir sons em uma frequência pré-estipulada pelo professor, o som emitido quando as massas tocam a superfície é gravado com auxílio de um gravador digital (mp3 player), e analisado com auxílio de um programa gratuito de edição de áudio chamado directCut	Programa directCut, esse que exibe um gráfico de intensidade versus tempo, nessa representação gráfica é possível analisar a conservação de energia em queda livre e comprovar a frequência e/ou cadência dos sons produzidos.
o	RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO MÉDIO: ATIVIDADES DE ÓTICA EXPLORADAS COM DIAGRAMAS ADAPTADOS DO VÊ DE GOWIN	Ensino Médio	Eletromagnetismo	O material desenvolvido é apresentado na forma de um hipertexto e compreende seis módulos didáticos, compostos dos diagramas Vê adaptados, das atividades propostas incluindo os experimentos, reais e virtuais (simulações), do material de apoio com conteúdos dos módulos e, ainda, de exercícios de fixação.	O material instrucional acompanhado de orientações de seu uso será divulgado na série Hipermídias de Apoio ao Professor de Física 3

Fonte: KRAMER, 2020.

III Encontro 2009

Cód.	Título	Público Alvo	Conceitos	Recursos Tecnológicos	Acesso
a	VISUALIZAÇÃO CONCEITUAL DA MECÂNICA QUÂNTICA	Público Alvo não definido	Física Moderna	Neste trabalho, apresenta-se uma discussão crítica das animações destinadas ao ensino-aprendizagem da física quântica a nível introdutório. Enfatiza-se a distinção entre um simulador, que permite ao aluno realizar experimentos virtuais, e animações que procuram explicitar elementos da teoria.	Simulador do interferômetro de Mach-Zehnder Quantum Physics Online [9] Physlets Quantum Physics [10].
b	ATIVIDADES PROPOSTAS A PARTIR DE SIMULAÇÕES COM VPython PARA ALUNOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO	Ensino Médio	Mecânica	Este trabalho relata uma experiência didática que consiste na aplicação de atividades instrucionais desenvolvidas com base em simulações computacionais usando a linguagem VPython e um módulo gráfico 3D da linguagem Python	Simulações computacionais interativas, de conteúdos do ensino médio, com o uso do programa VPython 3(V de Visual), um módulo gráfico 3D da linguagem Python
c	UNIDADE DE APRENDIZAGEM SOBRE CIRCUITOS ELÉTRICOS: SIMULADOR E MAQUETES COMO AUXILIARES NA APRENDIZAGEM	Ensino Médio	Eletromagnetismo	Utilização do software educacional Crocodile Physics® (CROCODILE CLIPS LTD, 2006) para a simulação de diferentes circuitos elétricos, da construção de maquetes dinâmicas contendo associações em série e paralelo de resistores e da apresentação de essas maquetes em	Crocodile Physics® (CROCODILE CLIPS LTD, 2006)

				uma mostra à com unidade escolar, e ntre outras atividades	
d	A MODELAGEM COMPUTACIONAL QUANTITATIVA NO ESTUDO DE SISTEMAS AMBIENTAIS: UM ESTUDO EXPERIMENTAL COM ESTUDO ANTES DE NÍVEL SUPERIOR	Graduação	Mecânica	O trabalho consiste em construir, da melhor maneira, um modelo para descrever um sistema ambiental, ficando a cargo do computador executar os cálculos matemáticos.	Os alunos de ensino superior foram capazes de desenvolver modelos no ambiente de modelagem computacional quantitativo VENSIM sobre os dois sistemas ambientais apresentados.
e	USO DA VIDEOANÁLISE COMO RECURSO PARA O ESTUDO DA CINEMÁTICA	Graduação	Mecânica	Neste trabalho, apresentamos um exemplo de como uma câmera digital, uma webcam ou um simples telefone celular com câmera de vídeo, associado ao uso de um computador, podem ser utilizados como sofisticadas ferramentas de análise para criar representações gráficas de movimentos da cinemática	As turmas de alunos utilizaram a técnica conjuntamente com um sensor “photogate” tradicional para estudar grandezas físicas envolvidas
f	VÍDEOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE FÍSICA	Ensino Médio	Mecânica	Após um estudo detalhado sobre forças de atrito, foi construído um roteiro para o vídeo didático. Foi realizada e filmada uma atividade experimental seguindo um roteiro elaborado pelos acadêmicos.	À medida que a atividade experimental era realizada, imagens do experimento foram capturadas, sendo posteriormente editadas utilizando um software específico
g	TAREFA DE CASA NA SALA DE ESTAR: UM CURTUMETRAGEM SOBRE FÍSICA	Ensino Médio	Mecânica	Cada aluno recebeu, um DVD contendo o curta. Os alunos foram orientados para assistirem na TV de casa, com a tarefa de discutir com os pais qual seria o co	Foi criado um curta de animação para apresentar o conceito físico de momento de uma força. O projeto conta com uma animação 3D, em versão de teste, criada com o software Blender.

				nceito de física envolvido na história e escrever suas opiniões	
h	MODELAGEM COMPUTACIONAL EM CURSOS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA	Professores de Física	Não definido	Neste trabalho apresentamos alguns exemplos de atividades desenvolvidas em cursos de formação continuada de professores de Física, assim como os recursos e estratégias didáticas empregadas para incentivar a participação reflexiva e colaborativa dos participantes.	Consideramos que o exercício da modelagem computacional no ensino de Ciências pode favorecer não só a resolução de problemas mais complexos como também propiciar uma compreensão de como o conhecimento científico tem evoluído e de que é possível prever, não apenas observar fatos, bem como para a inserção de tópicos contemporâneos, ou mesmo clássicos, porém em maior conexão com a realidade do que os usuais exercícios acadêmicos.

Fonte: KRAMER, 2020.

IV Encontro 2011

Cód.	Título	Público Alvo	Conteúdo	Recurso Tecnológico	Acesso
a	AQUISIÇÃO DE DADOS VIA PC COMO MÉTODO INVESTIGATIVO NO ENSINO DE FÍSICA	Ensino Médio	Mecânica	Modelagem Computacional	Software chamado TRACKER
b	CONSTRUÇÃO DE UM AMBIENTE VIRTUAL PARA FACILITAR O USO DO DIAGRAMA V DE GOWIN COMO ORGANIZADOR DE CONHECIMENTO	Graduação	Não definido.	O desenvolvimento está sendo feito através da ferramenta de programação chamada Lazarus®, esta ferramenta livre permite compilar um único código para várias plataformas.	Programação chamada Lazarus®
c	DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL	Graduação	Física Moderna e Óptica.	Modelagem Computacional	A utilização do dispositivo deve ser associada a um software que permita a análise do sinal, que neste caso foi o Audacity

	DE APOIO PARA AULAS DE FÍSICA: ÓPTICA E FÍSICA MODERNA				
d	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DIDÁTICO PARA O SISTEMA SOLAR	Público Alvo não definido	Mecânica	Modelagem Computacional	O programa foi desenvolvido em linguagem Java, para aumentar a portabilidade para outros sistemas operacionais (compatível com Windows e Linux), no ambiente de desenvolvimento NetBeans, que possui ótimas ferramentas para agilizar o desenvolvimento de aplicações em Java.
e	EXPERIMENTOS E SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE HIDROSTÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA DO PIBID/UNIPAMPA	Ensino Médio	Mecânica	Simulação (Animação)	Simulação sobre os efeitos da pressão foram utilizados para ilustrar problemas quando não tinha o recurso do experimento.
f	INCLUSÃO DE SISTEMAS DINÂMICOS NÃO-LINEARES EM DISCIPLINAS DE MECÂNICA DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E ÁREAS AFINS ATRAVÉS DA MODELAGEM CIENTÍFICA E COMPUTACIONAL	Graduação	Mecânica	Modelagem Computacional	A estratégia didática consistiu de atividades computacionais utilizando o software Modellus.
g	O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO	Ensino Médio	Mecânica	Utilização de algumas tecnologias da informação e comunicação para	Programa Modellus.

	<p>ÃO E COMUNICA ÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ABORDAGE M ATRAVÉS DA MODELAGE M COMPUTAC IONAL</p>			<p>desenvolver uma estratégia de ensino de Física para o Ensino Médio abordando o tópico da cinemática através de modelagem Computacional</p>	
h	<p>O USO DE EXPERIMEN TOS E SIMULAÇÃO ES COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE TERMOLOG IA E CALORIME TRIA</p>	Ensino Médio	Física Térmica	<p>Este projeto objetivou a utilização de experimentos, vídeos e simulações como pedagogia para dinamizar e potencializar as aulas de física sobre calor e temperatura</p>	Utilização de vídeos e simulações
i	<p>RELATO DE ATIVIDADE DE ESTUDO MEDIADA POR UMA HIPERMÍDI A EDUCACIO NAL</p>	Ensino Médio	Mecânica	<p>Para o desenvolvimento da atividade disponibilizamos 25 CDs inicializáveis contendo um sistema operacional livre, o aplicativo octave e outras ferramentas necessárias para a realização de atividades futuras.</p>	Aplicativo Octave.
j	<p>USANDO O PROGRAMA TRACKER PARA ANALISAR O DESLIZAME NTO DE UMA ESFERA SOBRE PLANOS COM DIFERENTE S PERFIS</p>	Professores de Física.	Física Moderna	<p>Os experimentos foram filmados e utilizou-se o programa Tracker, um software livre em Java para análise de movimentos, para obter os parâmetros necessários</p>	<p>O Tracker constitui-se em uma interessante ferramenta didática, pois permite a análise e a modelagem física de vídeos, viabilizando ajustes de dados experimentais a modelos teóricos.</p>
k	<p>USO DE APPLETS COMO RECURSO</p>	Ensino Médio	Eletromagnetismo	<p>O objetivo desse trabalho é proporcionar aos alunos uma</p>	<p>O programa utilizado é o Circuit Construction Kit (AC + DC)1 , Virtual Lab (3.19)</p>

	DIDÁTICO NO ENSINO DE ELETRODINÂMICA			aprendizagem de Física mais significativa, através do uso de simulações virtuais do tipo applets. A metodologia desta proposta está baseada na utilização de um applets que permita ao usuário construir circuitos elétricos bem como realizar análises físicas sobre o mesmo	
I	USO DE SIMULAÇÕES NO ESTUDO DE CINEMÁTICA: RELATO DE UMA ATIVIDADE DESENVOLVIDA PELO PIBID ENSINO DE FÍSICA DA UFSM	Ensino Fundamental	Mecânica	Essa experiência didática é construída em torno de atividades que utilizam recursos digitais, como softwares e o próprio computador como ferramenta básica.	Disponível no site www.graxaim.org (projeto em andamento). Auxiliado desta simulação computacional foi elaborado um roteiro para apresentação da atividade, onde é priorizada a interação entre o estudante do Ensino Médio e o software de ensino

Fonte: KRAMER, 2020.

V Encontro 2013

Cód.	Título	Público Alvo	Conceitos	Recursos Tecnológicos	Acesso
a	CURSO DE FÉRIAS PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO OFERECIDO PELO GRUPO NOVOS TALENTOS DA FÍSICA	Ensino médio	Eletromagnetismo, Física Térmica, Física Moderna e Mecânica	Uso de Hipertexto em linguagem HTML, uso de vídeos sobre o experimento em questão, uso de simulações, e modelagem computacional	Versão da apostila, em .pdf, separadas por capítulo. Instalador dos programas Tracker, Modellus e softwares de apoio como Java e QuickTime. Cinco diferentes simuladores. Exemplos, pré-produzidos pelo grupo, de aplicações para os softwares Tracker e Modelus. Vídeo tutorial sobre o programa Tracker. Vídeo animado sobre o experimento da fenda dupla com elétrons

b	INSERÇÃO DE ATIVIDADES DE ESTUDO MEDIADAS POR HIPERMÍDIA EDUCACIONAL NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA	Ensino médio	Mecânica	Uso de simulação (animação)	Através da hiperímia educacional intitulada "O homem em movimento" (disponível em http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/moving-man), elaboramos uma situação-problema, que os estudantes deveriam responder mediados pela hiperímia e guiados pela heurística, especificada anteriormente.
c	SOFTWARE TRACKER PARA ENSINAR FÍSICA E MATEMÁTICA	Ensino Médio	Mecânica	O software que está sendo utilizado na análise do vídeo, o Tracker, é um programa que possibilita através de qualquer vídeo que tenha um referencial de medida, a extração da medida de qualquer outro objeto que apareça na imagem.	software Tracker
d	UTILIZANDO OS EXPERIMENTOS DEMONSTRATIVOS EM VÍDEOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO	Ensino Médio	Física Térmica	Os vídeos apresentam experimentos reais, de maneira a aproximar o conteúdo da sala de aula com o cotidiano do estudante.	Vídeos de curta duração, legendados, de experimentos de Física que servem para demonstrar, ilustrar ou para instigar a curiosidade dos estudantes acerca de determinado fenômeno.
e	A LANGUAGE MODEL SHARP® COMO FERRAMENTA PARA A CONSTRUÇÃO VIRTUAL DE DIAGRAMA V DE GOWIN	Professores de Física	Não definido	Modelagem computacional	Este trabalho relata o desenvolvimento de um aplicativo para a construção de diagrama V que utiliza como linguagem de programação o C Sharp e suas potencialidades para o ensino de Física. A linguagem C Sharp (c#), permite a criação de um aplicativo, que por sua vez, proporciona uma interface gráfica contendo caixas de texto para cada elemento do diagrama podendo, posteriormente, ser exportado para os formatos de HTML e PDF, com ambiente de trabalho intuitivo e de fácil manuseio
f	ARDUINO COMO	Ensino Médio	Eletromagnetismo	Uso de simulação (animação) e	As atividades foram baseadas em simulações computacionais de

	ELEMENTO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS DE ELETRICIDADE NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO			modelagem computacional	circuitos com Resistores e foram realizados experimentos envolvendo o kit Arduino
g	ARDUINO E EXCEL: UMA CONEXÃO POSSÍVEL E PROMISSORA PARA O ENSINO DE FÍSICA	Público Alvo não definido	Não definido	Modelagem computacional	Este trabalho propõe uma alternativa para tratamento e análise dos dados obtidos através do uso do Arduino. Propõe-se a conexão entre o Arduino e a planilha eletrônica Excel usando macros do Excel e bibliotecas específicas
h	ESTUDANDO ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO	Professores de Física	Mecânica	Uso de simulações (animação)	Utilizaram diversos recursos (planisfério celeste, softwares, saídas pedagógicas, aulas práticas) aprenderam a utilizar o software Stellarium
i	O ARDUINO COMO INTERFACE PARA A EXPERIMENTAÇÃO REMOTA: UMA PROPOSTA DE SISTEMA COMPUTACIONAL	Público Alvo não definido	Eletromagnetismo	Modelagem computacional	Sistema permite a criação de atividades de experimentação remota tendo o Arduino como interface. O sistema de experimentação remota criado é composto por uma montagem experimental conectada ao microcontrolador Arduino, que por sua vez está ligado a um servidor e esse à internet. O sistema permite a um usuário acessar uma página na rede mundial de computadores e a partir dela controlar e receber dados do experimento, bem como acompanhá-lo por vídeo. Para o desenvolvimento dos softwares que permitem o acesso remoto aos experimentos, foram utilizadas as linguagens de programação Java, SQL, PHP, Ajax e Java Script, além das ferramentas NetBeans, Wamp Server e PHP My Admin.
j	O USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE	EJA	Mecânica	Uso de simulação (animação)	A simulação computacional (está disponível em http://boltz.ccne.ufsm.br/st01/?q=node/2) escolhida para a atividade faz parte do Projeto Graxaim1, desenvolvido por Sauerwein

	JOVENS E ADULTOS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA				(2011), a qual representa o movimento de três partículas com características diferentes relacionadas a aceleração, a saber: uma delas move-se com velocidade constante, outra com aceleração constante e ainda uma com velocidade variável.
k	O USO DO SOFTWARE FÍSICA VIVENCIAL EM SALA DE AULA COMO RECURSO DIDÁTICO	Ensino Médio	Não definido	Uso de simulação (animação)	O referido trabalho apresenta um estudo sobre o software “Física Vivencial” um instrumento disponível gratuitamente no site do MEC (Ministério da Educação e da Cultura) no portal do professor. Trata-se de uma complexmídia apresentando simuladores e animadores, experimentos educacionais, áudio e audiovisual na mesma simulação.
l	UTILIZAÇÃO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA) NA DISCIPLINA DE FÍSICA NA EJA/EAD	EJA	Não definido	Ambiente Virtual de Aprendizagem	Para a realização do processo de aprendizagem, os alunos recebem material didático impresso, e login para acesso ao ambiente virtual de aprendizagem – AVA, por meio da Plataforma SESIeduca. Neste ambiente, os alunos têm disponíveis diferentes ferramentas, tais como: Fórum, Chat, Objetos Virtuais de Aprendizagem (OA), biblioteca, os conteúdos de todos os componentes curriculares do curso, exercícios, materiais de aulas e textos disponibilizados pelos professores tutores.

Fonte: KRAMER, 2020.

VI Encontro 2015

Cód.	Título	Público Alvo	Conteúdo	Recursos Tecnológicos	Acesso
a	ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS: INTEGRAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS	Ensino Médio	Física térmica.	Uso de simulações	Posteriormente, buscando estabelecer uma relação entre as atividades experimentais realizadas com material concreto, foram exploradas simulações do Energy2D - Interactive Heat Transfer Simulations for Everyon do National Science Foundation - The Concord Consortium (EUA) ³ e do PhET Interactive Simulation, da Universidade do Colorado (EUA) ⁴ . O Energy2D apresenta simulações baseadas em pesquisas de física computacional e os estudantes em duplas, elaboraram um Mapa Conceitual (utilizando o programa Cmap Tools)

	TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA TÉRMICA NO ENSINO MÉDIO				
b	CURSO NOVOS TALENTOS DA FÍSICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	Voltado a alunos do Ensino Médio e Professores	Física Moderna.	Foi trabalhado o uso de dois softwares, usando modelagem computacional, simulações no Phet Colorado e um vídeo	Oficinas: se deu em dois momentos distintos onde foi trabalhado a proposta utilizando o software Modellus e o software Tracker, A oficina se apoiou fortemente em três simuladores do site Phet Colorado que podem ser encontrados nos seguintes links: <ul style="list-style-type: none"> • phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/photoelectric • phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/blackbody-spectrum • phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/hydrogen-atom Além de utilizar os simuladores listados, também contaram com o vídeo do Dr. Quântico - Experimento da Fenda Dupla, distribuído gratuitamente pelo Youtube (http://www.youtube.com/watch?v=lytd7B0WRM8).
c	ENSINO DA FÍSICA ATRAVÉS DO SOFTWARES 3DS MAX, EM BUSCA DE	Graduação	Física Moderna	Modelagem computacional	Dentre os meios da informática que estão sendo utilizados na investigação citam o software 3ds Max, sendo um programa de modelagem gráfica tridimensional com grande aceitação no universo dos games e cinema Então se pretende desenvolver uma estratégia educacional e um ambiente que proporcione o desenvolvimento do modelo

	MODELOS MENTAIS DA FÍSICA QUALITATIVA				mental da Física Qualitativa do tipo “história foto” a “Física Naive” (Forbus; Gentner, 1986, p. 3) com o software Autodesk 3ds Max 2013 Student.
d	ENSINO DE FÍSICA MODERNA NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM AMBIENTES INFORMAIS: O USO DE SIMULADORES COMPUTACIONAIS	Público Alvo não definido	Física moderna	Atividades propostas através de um ambiente virtual de aprendizagem em utilizando um simulador.	Esse artigo tem como objetivo estimular a utilização de espaços informais na educação científica e tecnológica através de uma proposta de atividade no ambiente virtual, utilizando o software livre IMZ (Interferômetro Mach-Zehnder).
e	MEDIDAS DE PEQUENOS INTERVALOS DE TEMPO COM ARDUINO E AUDACITY	Público Alvo não definido	Eletromagnetismo	Modelagem computacional	Este trabalho apresenta uma alternativa para medir intervalos de tempo na faixa de microsegundos utilizando o Arduino Uno e o Audacity.
f	UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA TEORIA CINÉTICA DOS GASES NO ENSINO MÉDIO ORIENTADO PELAS APRENDIZAGENS MULTIMÍDIAS	Ensino médio	Física Moderna	Uso de Hipertexto em linguagem HTML, construção de uma página na internet e o uso de modelagem computacional na linguagem de programação Python	Construção de uma página na internet educacional e utilizou-se um objeto de aprendizagem aplicando a linguagem de programação Python para representar o movimento de um êmbolo causado pela agitação das moléculas de um gás, ilustrando o conceito de velocidade média quadrática. O aplicativo utilizado foi elaborado pelos professores Ruth Chabay e Bruce Sherwood, que pode ser acessado em (http://matterandinteractions.org/Content/Materials/programs1.html)
g	UMA PROPOSTA DE ESTUDO SOBRE A DUALIDADE ONDA-PARTÍCULA ATRAVÉS	Ensino Médio	Física Moderna	Simulação computacional (Animação)	Utilização de uma ferramenta hipercultural (simulação computacional) direcionada ao efeito fotoelétrico, disponível no PHET

	DE UMA FERRAMENTA HIPERCULTURAL: A TMC COMO APORTE TEÓRICO				
h	ANGRY BIRDS COMO ORGANIZADOR PRÉVIO NO ENSINO DE FÍSICA DE LANÇAMENTO OBLÍQUO	Público Alvo não definido	Mecânica	Jogo Online	Em Angry Birds, o jogador controla vários tipos de pássaros que tentam recuperar os seus ovos que foram roubados por seus inimigos, os porcos verdes. Esses porcos estão protegidos com obstáculos, de madeira, pedra ou gelo. Os pássaros são lançados por um estilingue. Em todos os níveis, devem-se eliminar todos os porcos e para ajudar, o jogador pode usar superpoderes.
i	ESTUDO DO MOVIMENTO BROWNIANO UTILIZANDO O SOFTWARE TRACKER COM DADOS DO EXPERIMENTO DE MILLIKAN	Ensino Médio	Eletromagnetismo	Modelagem computacional	Para análise de dados, contudo, foram utilizados apenas aplicativos livres: Tracker - video analysis and modeling tool (OSP) e a planilha de dados do LibreOffice – The document Foundation.
j	EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE FÍSICA EM NÍVEL MÉDIO USANDO A PLACA ARDUINO-UNO	Ensino Médio	Mecânica	Placa Arduino-UNO como interface para aquisição de dados	Três modelos de shield para a placa Arduino-UNO; III) softwares desenvolvidos em Python para visualização em tempo real dos gráficos de posição, velocidade e aceleração em função do tempo; IV) vídeos tutoriais mostrando a montagem de todo o equipamento utilizado para aquisição de dados; V) guias pedagógicos para orientar o professor na aplicação das aulas; VI) guias de atividades elaborados com a metodologia “Predizer, Interagir e Explicar”
k	EXPERIMENTOS DEMONSTRATIVOS EM FORMA DE VÍDEOS PARA O ENSINO DE FÍSICA TÉRMICA	Ensino Médio	Física Térmica	Atividades mistas com vídeos de experimentos.	É composto de vídeos de curta duração, legendados, de experimentos de Física Térmica. O material instrucional pode ser acessado através do link da série “Hiper mídias de Apoio ao Professor de Física”, publicação do PPGEnsFis, UFRGS.

	NO ENSINO MÉDIO				
l	O USO DE SMARTPHONES NO ENSINO DE UM SISTEMA MASSA-MOLA NA DIREÇÃO VERTICAL	Ensino Médio	Mecânica	Simulação	Aplicativo Physics Toolbox Accelerometer, este aplicativo apresenta na tela do aparelho um gráfico gerado a partir dos dados de aceleração nos eixos x, y e z versus o tempo, mostrando um gráfico senoidal como o esperado, na direção vertical, estes dados são captados pelo sensor acelerômetro (Rocha e Marranghello, 2013) ² . O aplicativo oferece meios para que os dados sejam exportados na forma de uma planilha, possibilitando a geração de um gráfico da aceleração na direção vertical. Para isso, foi utilizado o software Origin.
m	O USO DO ARDUINO EM UM EXPERIMENTO SOBRE RESFRIAMENTO E ANOMALIA DE DENSIDADE DE UMA AMOSTRA DE ÁGUA	Público Alvo não Definido	Mecânica	Modelagem Computacional	Buscou-se realizar o experimento descrito no artigo utilizando recursos tecnológicos no Ensino de Física através da Placa Microcontrolada Arduino e o programa Parallax Data Acquisition Tool (PLXDAQ).
n	PROPOSTA DE ABORDAGEM DO ATRITO EM PLANO INCLINADO VIA APLET	Ensino médio	Mecânica	Utilização dos chamados applet, que são aplicativos em linguagem JAVA	Procurou-se um applet que pudesse simular as condições propostas; Após a escolha do applet, intitulado “Rampa: Forças e Movimento”, disponível no endereço https://goo.gl/XmcL8X
o	RESOLUÇÃO INTERATIVA DE EXERCÍCIO	Público Alvo não definido	Óptica	Usou-se um applet como um laboratório virtual	Buscou-se um applet para que contivesse conceitos de ótica geométrica; (2) Após a escolha, passou-se para a etapa de seleção de um livro contendo um problema de ótica que pudesse ser reproduzido pelo applet; (3) foi realizada uma atividade experimental virtual

	S VIA APPLET				com o objetivo de analisar a equivalência entre os resultados esperados, expressos pelo gabarito do livro, e experimentais, obtidos na atividade virtual;
p	RESOLVEN DO QUESTÕES DE FLUTUABILIDADE DE FORMA INTERATIVA: UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE APPLETS	Público Alvo não definido	Mecânica	Aplicativo em linguagem JAVA (applet)	Applet utilizado para a realização identificado como “Flutuabilidade”, disponível no endereço https://goo.gl/DpI4w6
q	UMA ALTERNATIVA PARA ENSINO E APRENDIZAGEM DE UM PROCESSO DE DIFUSÃO SIMPLES USANDO ANIMAÇÕES COM ALGODOO	Público Alvo não definido	Mecânica	Modelagem computacional	Animações sobre movimento passeio aleatório (random walk) bidimensional feito no software livre Algodoos
r	VÍDEO-ANÁLISE NO ESTUDO DE UM MOVIMENTO COM FORÇAS RESISTIVAS	Ensino Médio	Mecânica	Modelagem Computacional	O software utilizado é o Tracker, um programa não proprietário recomendado para o desenvolvimento de vídeo-análise. O SciDaVis é um software livre, que serve para analisar dados e fazer gráficos em duas e três dimensões. software Modellus, este software permite a construção de um laboratório virtual, que, a partir de equações matemáticas simula modelos de fenômenos físicos.

Fonte: KRAMER, 2020.

VII Encontro 2017

Código	Título	Público Alvo	Conteúdo	Recurso Tecnológico	Acesso
a	A UTILIZAÇÃO DO KAHOOT E GOOGLE FOR	Ensino Médio	Mecânica	Uso do Kahoot, e foi elaborado um Formulário Google	Num primeiro momento o professor utilizou o Kahoot, aplicativo que funciona com qualquer sistema operacional na opção Quiz (teste).

	EDUCATION NA VERIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIO DE DISCENTES			contendo questões que objetivavam verificar o impacto de recursos computacionais na avaliação formativa dos discentes.	
b	ELETRODINÂMICA NO ENSINO MÉDIO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA APOIADA NAS TECNOLOGIAS E NA EXPERIMENTAÇÃO	Ensino Médio	Eletromagnetismo	Conjunto didático desenvolveu-se em doze encontros, utilizando vídeos, simuladores, atividades experimentais, ferramentas diversificadas no estudo da eletrodinâmica	.Vídeos e Simuladores
c	ELABORANDO UM JOGO PARA O ENSINO DE GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL E NÃO RENOVÁVEL	Público Alvo não definido	Mecânica	Este trabalho relata a elaboração de um jogo no formato de perguntas e respostas.	Energy Quis, Para a construção do jogo utilizou-se o software proprietário Unity (https://unity3d.com/pt), esta ferramenta possui a facilidade de compilar o jogo para diversas plataformas, sendo as principais Android, Windows e Linux, assim tornando o jogo acessível para um número maior de usuários
d	GINÁSTICA ARTÍSTICA DE SOLO COMO APOIO AS AULAS DE MECÂNICA NO ENSINO MÉDIO	Público Alvo não definido	Mecânica	Seleção dos vídeos e sua análise	Seleção dos vídeos ocorreu a partir do Youtube e adotou como recorte as que estavam vinculada a Olimpíada realizadas no Rio de Janeiro no ano passado.
e	O USO DO MAGNETÔMETRO NAS AULAS DE FÍSICA	Ensino Médio	Eletromagnetismo	Uso de simuladores e aplicativos disponíveis em diversos aparelhos Smartphones que utilizam,	Uso do aplicativo Magnet Meter, versão 1.2 da Plaincode app development, para as aulas de Magnetismo e Eletromagnetismo.

				por exemplo, o sistema operacional Android	
f	PROPOSTA DE USO DE UMA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ABORDAR O ESTUDO DOS GASES	Ensino Médio	Física Moderna	Utilização de uma simulação computacional, disponibilizada no portal on-line Phet	Simulação computacional intitulada —Balões e Empuxo a qual está disponível no portal Phet (https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/balloons-and-buoyancy).
g	USO DE APLICATIVOS PARA CELULAR NA APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS MRU E MRUV	Ensino Médio	Mecânica	Uso de aplicativos de celulares para simulação	Utilizado o aplicativo para celular —Ciência dos Movimentos do criador EvoBooks,
h	USO DE UM OBJETO EDUCACIONAL NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO PARA ESTUDO DO SOFTWARE TRACKER	Professores de Física	Mecânica	Este trabalho descreve os resultados de um estudo realizado sobre o software Tracker e teve como principal objetivo conhecer as potencialidades de uso deste software para ensino da Física no ensino médio e criar um objeto educacional multimídia para assessorar professores na utilização dele.	Foi criado um objeto educacional multimídia (blog), e realizadas formações continuadas em minicurso no qual os professores conheceram o Tracker, aprenderam a manipulá-lo e realizaram atividades com alguns
i	A PESQUISA-FORMAÇÃO EM UMA TURMA DE FÍSICA II	Graduação	Não Definido	A proposta se está fundamentada na metodologia de pesquisa-	AVA Moodle, Facebook, Google Forms e Plickers.

	DA GRADUAÇÃO – CONSTITUINDO O CAMPO EMPÍRICO COLETIVO COM O AUXÍLIO DA WEB 2.02			ação, qualitativa e de abordagem sociocultural, para constituir o campo empírico de maneira coletiva entre estudantes e professores da disciplina	
j	ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL PARA ENSINO DE TERMODINÂMICA	Graduação	Física Térmica	A estratégia tomada pelos autores deste resumo expandido foi a proposta de elaboração de livros eletrônicos (e-books) com a finalidade de criar mini-aulas interativas, e também utilizando os softwares de simulação NetLogo e PhET.	As atividades de ensino envolvem (1) simulações computacionais elaboradas com as plataformas de programação e simulação educacionais NetLogo e PhET; (2) vídeo-aulas no youtube criadas com a técnica de screencasting; (3) livros eletrônicos criados com o software de código aberto Sigil; (4) repositório de material didático digital criado na plataforma weebly
	IMPLICAÇÕES DE ABORDAGENS METODOLÓGICAS PLURALISTAS NO ESTUDO DA CINEMÁTICA 27	Ensino Médio	Mecânica	Atividade envolvendo simulações interativas gratuitas	Simulador interativo. Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/movingman/moving-man-600.png e vídeos de provas de atletismo das Olimpíadas Rio 2016

Fonte: KRAMER, 2020.

VIII Encontro 2019

Cód.	Título	Público Alvo	Conteúdo	Recursos Tecnológicos	Acesso
a	A CONSERVAÇÃO DA ENERGIA MECÂNICA A PARTIR DE UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL	Ensino Médio	Mecânica	Descoberta de conceitos a partir do simulador	“Energia na Pista de Skate” do PhET Simulator, plataforma de simulações da Universidade do Colorado.
b	ENSINO DE FÍSICA: ONDAS SONORAS COM VIOLÃO VIRTUAL	Ensino Médio e Superior	Mecânica	Simulação em linguagem de programação JavaScript e Vídeo como Ferramenta de auxílio didático	Foi desenvolvida, a primeira etapa de um software, utilizando a linguagem de programação JavaScript, e também houve a necessidade de mostrar um vídeo da plataforma YouTube.
c	INSTRUMENTAÇÃO DE BANCADA PARA LABORATÓRIOS DE ENSINO MÉDIO E DE PESQUISA CONTROLADO VIA PYTHON E ARDUINO	Ensino médio e graduação	Não definido	Instrumentação controlada via software com linguagem de alto nível	Python [1] e o controle à nível de dispositivo através da plataforma Arduino [2]
d	SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE FÍSICA: UM EXEMPLO PARA SER TRABALHADO COM O MOVIMENTO RETILÍNEO	Ensino Médio	Mecânica	Para uma das atividades, realizada, foi utilizada uma simulação computacional	The Moving Man, disponível na plataforma Phet.

	UNIFORME				
e	GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: PROPOSTA DE OBJETO EDUCACIONAL DIGITAL PARA ABORDAGEM DE CINEMÁTICA UNIDIMENSIONAL	Público alvo não definido	Mecânica	O presente trabalho propõe o desenvolvimento de um Objeto Educacional Digital gamificado para o ensino de Cinemática unidimensional,	A plataforma foi construída através da game engine Godot, usada para a criação de games diversos (tanto em 2D quanto em 3D)

Fonte: KRAMER, 2020.