



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

EDUARDO HENRIQUE SILVA MELO

**O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) NO
ENSINO DE FÍSICA**

ARAGUAÍNA – TO

2019

EDUARDO HENRIQUE SILVA MELO

**O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) NO
ENSINO DE FÍSICA**

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína para obtenção de título de Licenciatura em Física, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Pamella Gonçalves Barreto

ARAGUAÍNA-TO

2019

**O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) NO
ENSINO DE FÍSICA**

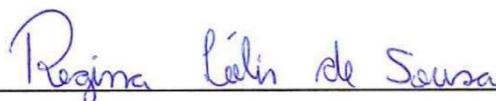
Monografia foi avaliada e apresentada à UFT –
Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário
de Araguaína, Curso de Física, para obtenção do título de
Licenciatura em Física e aprovada em sua forma final pela
Orientadora e pela Banca Examinadora.

Data de Apresentação: 10 / 07 / 2019

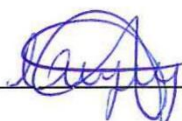
Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Pâmella Gonçalves Barreto – Orientadora – UFT



Prof.^a Dr.^a Regina Lélis de Sousa – UFT



Prof.^a Dr.^a Cláudia Adriana da Silva – UFT

Araguaína – TO

2019

Dedico esta monografia à minha mãe, por ter me ajudado a chegar até aqui mesmo quando passou por um momento difícil de sua vida, a qual foi acidentada e teve que passar por uma cirurgia, e a minha noiva, pela paciência de me esperar, mesmo quando me ausentei para escrever essa monografia.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, que me permitiu chegar até aqui, e que esteve comigo ao longo da minha vida, em todos os momentos. Ele é o maior mestre que alguém pode conhecer.

À minha mãe, que antes de qualquer pessoa, sonhou com esse momento de conquista intelectual para mim. Obrigado por me fazer sonhar, crescer, melhorar e incentivar a minha vida profissional em ser compartilhador de conhecimentos. Te amo para sempre!

À minha noiva, que nos meus momentos difíceis, foi minha conselheira, amiga, e sempre esteve ao meu lado. Sempre me deu carinho e ajudou mesmo nos momentos em que estive ausente.

À Prof. (a) Dr. (a) Pâmella Gonçalves Barreto, por acreditar em mim e ter aceitado ser minha orientadora, contribuindo para a elaboração desta monografia. Pela ajuda, dedicação e entusiasmo para com os alunos e com o Curso de Física.

Ao Programa de Residência Pedagógica por ser uma porta para o desenvolvimento desse trabalho e o ponto de partida para elaboração desta monografia.

À todo colegiado da Física, pois não são apenas professores, mas também psicólogos, pais e acima de tudo, disseminadores de conhecimento. Eles sim são dedicados e preocupados com todas as dificuldades que os alunos enfrentam para se tornarem professores. Cheguei até aqui por causa de vocês!

Aos meus colegas acadêmicos, em especial ao Josias, que foi um amigo, se não em toda, mas em boa parte da minha formação acadêmica. E que ainda continua sendo um motivador na minha vida.

Aos amigos da minha crença, que oraram por mim e acreditaram no meu potencial.

À todos aqueles que me inspiraram de alguma maneira e mesmo que indiretamente.

*“Todos os caminhos estão errados quando você não sabe
onde quer chegar”*

WILLIAM SHAKESPEARE

RESUMO

A presente monografia refere-se à inserção de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino voltado a alunos da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública. O objetivo foi analisar de que forma as TICs podem ser utilizadas como uma metodologia de ensino atualizada, para uma educação que priorize o processo de ensino-aprendizagem contemporâneo no ensino de Física da turma em questão. Através da metodologia qualitativa, do tipo estudo de caso, foram realizadas atividades, envolvendo algumas das TICs (simulações computacionais) com estudantes do Ensino Médio do núcleo educacional supracitado. As atividades foram planejadas com intuito de tomar conhecimento das concepções que os educandos têm no que se refere ao uso das TICs no âmbito educacional e incitar o uso destes no momento do estudo da Física, são abordados via simulações computacionais (simulações do Phet). Concluiu-se que a inserção dessas TICs no Ensino Médio, melhora o processo de ensino-aprendizagem desses jovens que estão a um passo da vida acadêmica adulta, fazendo com que os educandos envolvidos tenham mais interesse e consigam relacionar o ensino de Física com o seu cotidiano.

Palavras Chave: TICs. Física. Ensino-Aprendizagem.

ABSTRACT

This monograph refers to the insertion of ICTs (Information and Communication Technologies) in teaching aimed at students of the 3rd grade of a public school. The objective was to analyze how ICTs can be used as an applied teaching methodology for an education that prioritizes the contemporary teaching-learning process in the physics teaching of the class in question. Through the qualitative methodology, of the case study type, activities were carried out, involving some of the ICTs (computer simulations) with high school students from the above mentioned educational nucleus. As the activities were planned in order to become aware of the conceptions that learners do not have, referring to the use of ICTs, educational studies and inciting or using these moments in the study of physics are analyzed by computer simulations (simulations of Phet). It was concluded that the insertion of these ICTs in high school improves the teaching-learning process of these young people, which is passing a step in the adult academic life, making the students participate more interested and able to relate with the teaching. of physics with your daily life.

Keywords: ICTs. Physics. Teaching-Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo de Sala de aula do Século XX

Figura 2 – Modelo de Sala de aula do Século XXI

Figura 3 – Print do Site online do PhetColorado

Figura 4 – Média Bimestral das turmas de 1ª Série do EM de 2017 (Atual 3ª série)

Figura 5 - Média Bimestral das turmas de 1ª Série do EM de 2018 (Atual 3ª série)

Figura 6 - Média das turmas dos Bimestre da 1º Série do EM de 2017

Figura 7 – Média das Notas Individuais dos alunos do 1º e 2º Bimestre das Turmas de 3ª série A e B de 2019

Quadro 1 – Notas dos alunos da 3ª Série A e B do EM do ano de 2017

Quadro 2 – Notas dos alunos da 3ª Série A e B do EM do ano de 2018

Quadro 3 – Notas dos alunos da 3ª Série A e B do EM do ano de 2019

LISTA DE SIGLAS

EM – Ensino Médio

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

TA – Turma A

TB – Turma B

MB1 – Média do Bimestre 1

MB2 – Média do Bimestre 2

MB3 – Média do Bimestre 3

MB4 – Média do Bimestre 4

MBS1 – Média Bimestral por Série 1

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.2 Objetivo Específico	15
3. METODOLOGIA	15
4. AS TIC'S NO ENSINO DE FÍSICA	17
4.1 Utilização do PhetColorado no Ensino de Física	19
4.2 Vantagens e Desvantagens das Simulações Online	20
5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	21
6 RESULTADOS	22
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXO 1	30
ANEXO 2	31
ANEXO 3	32
ANEXO 4	33

1. INTRODUÇÃO

Os grandes avanços tecnológicos possibilitam que a informação percorra caminhos mais longos e de forma mais rápida. Há alguns anos atrás, por exemplo, as maiores fontes de informações eram os livros físicos e estes eram limitados apenas a alguns, impossibilitando que o conhecimento chegasse a maior quantidade de pessoas. Porém viu-se a necessidade de que a informação e o conhecimento ultrapassassem os limites de uma biblioteca e chegassem em qualquer lugar. Com os avanços tecnológicos, isto tornou-se possível. A internet, por exemplo, conseguiu romper essas fronteiras e leva-los para qualquer parte do mundo.

Na educação por exemplo, há algumas décadas, devido à falta de atualização, havia apenas professores com limitações de recursos tecnológicos em sala de aula, utilizando somente a metodologia tradicional e nada surpreendente. Fazendo com que a educação ficasse estagnada, por falta de inovações. No entanto, esse contexto tem-se alterado positivamente com relação à fortificação e atualização das tecnologias e também possibilitando a busca pela aplicação delas no dia-a-dia.

Muitas dessas tecnologias estão em torno da internet, e buscam melhorar o desempenho humano. Marcuschi e Xavier (2004) já diziam que o computador seria tão essencial que equivaleria a um eletrodoméstico como a geladeira, o fogão ou outro muito essencial à vida dele. Chegou-se em uma realidade tecnológica além disto, pois não só o computador faz parte da vida das pessoas, mas também os mais avançados smartphones, que permitem que elas tenham uma fonte de informações em mãos.

Para Heckler et. al.

A informática na escola coloca os estudantes frente a um novo processo educativo, onde podem prosseguir, frear, voltar, re-estudar ou aprimorar conceitos vistos em sala de aula, aprofundar e criar suas investigações e interpretações sobre o assunto, baseados em outras informações pesquisadas ou discutidas com diferentes autores ou colegas, via internet. (HECKLER et. al., 2007, *apud* BEHERENS, 2000)

Imagine uma sala de aula tecnológica, equipada especificamente para o ensino, fugindo do tradicional (cadeiras e quadro branco) para uma sala de estudos interativos. O ensino ganharia muito com tal avanço e potencialização na organização estrutural das salas de aula, para que o professor pudesse criar um ambiente interativo com os alunos, porém não é a realidade, a Figura 1, por exemplo, vai representar o

modelo tradicional de salas de aula, que desde muitos anos continua a mesma, sem alteração neste ambiente.

Figura 1 – Modelo de Sala de aula do Século XX e XXI



Fonte: <https://medium.com>

É visível que após séculos, que mesmo com os grandes avanços tecnológicos, o sistema educacional quase não utiliza os benefícios que o mundo tecnológico pode proporcionar para uma melhor organização estrutural das salas de aulas. A falta de investimentos financeiros é o que mais se pesa quando se pensa em inovar as salas de aula, pois uma série de fatores podem contribuir para não se ter tão avanços.

Uma maneira possível de se potencializar as metodologias de ensino é utilizando um *smartfone*, por exemplo, *que* se bem utilizado, e com os recursos necessários (internet de boa qualidade) pode levar um jovem a um mundo infinito de informações, como: laboratórios virtuais, sala de jogos educativos, simulações de experimentos científicos, entre outros.

Melo et. al. (2016) mostrou que a ferramenta mais utilizada pelos professores em suas aulas são: o quadro branco, seguido de aulas utilizando slides. Sabe-se o quão difícil é para o professor como educador quanto para o aluno como educando, quando não se tem recursos auxiliares para o processo de ensino-aprendizagem.

É indubitável a importância do uso da internet no espaço educacional. Entretanto, é necessário tomar certos cuidados com o uso da internet no processo de ensino-aprendizagem, pois devido ser de uso aberto, é possível deparar-se com uma

série de informações equivocadas, publicadas por pessoas não especialistas naquela determinada área, podendo influenciar negativamente na vida de seus usuários.

Um dos fatores que podem pesar é que os estudantes se encontram atraídos e até mesmo seduzidos pela tecnologia, ao passo que muitos professores se encontram em dificuldades para acompanhar o evolutivo processo tecnológico atual. Considerando o professor dentro deste conceito educacional de ensino tendo boa formação superior e uma forte educação continuada, será notório sua segurança na superação diante do novo.

Nesse sentido, o processo de melhoria do ensino passa inegavelmente pela formação dos professores, sendo necessário, portanto, investir na qualidade da formação desses profissionais, além de oferecer-lhes melhores condições de trabalho, inclusão da informatização nas escolas e equipamentos suficientes para que o professor desenvolver as atividades propostas com qualidade, agilidade e eficiência utilizando meios de comunicação atrativos e tecnológicos.

Para Silva, Germano e Mariano (2011) O ensino de Física pode ser a área mais beneficiada com o uso das novas tecnologias, pois a Física sendo uma das principais ciências, e por abordar temas as vezes bem complexos que não é fácil de ser imaginado, fazendo com que esses alunos tenha uma sensação de incapacidade de aprende-la, porém, as TICs podem tornar essas situações imagináveis levando os alunos a visualiza-las e compreende-las.

De acordo com o Ministério da Educação,

Trata-se de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Nesse sentido, mesmo os jovens que, após a conclusão do ensino médio não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física, em outras instâncias profissionais ou universitárias, ainda assim terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem. (BRASIL, 2006)

É necessário que os alunos adquiram conhecimento suficiente para compreender os fenômenos naturais que ocorrem no seu dia-a-dia, sendo que tal conhecimento pode tornar processos em sua vida mais fácil.

No mundo contemporâneo, por exemplo, onde estes serão inseridos, cada vez mais as decisões educacionais, sociais e políticas que pesam sobre a sociedade tendem a girar em torno de problemas e questões relacionados direta ou

indiretamente com os saberes científico e tecnológico. Portanto, “é indiscutível que a escola acompanhe a evolução tecnológica e tire o máximo de proveito dos benefícios que esta é capaz de proporcionar aos seus educandos” (BRASIL, 2002, p. 88).

Considerando os novos avanços tecnológicos e tendo em vista a diferença das notas entre turmas de uma mesma série, buscou-se inserir as TICs no contexto educacional dos estudantes de Ensino Médio - EM. Deste modo, levantou-se alternativas que possibilitassem turmas de rendimento inferior, aumentar ou se equiparar ademais turmas com melhor rendimento.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a influência da utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs como recurso auxiliar no processo de Ensino de conteúdos de Física da terceira série do EM de uma escola pública.

2.2 Objetivo Específico

- ✓ Ministrar aulas tradicionais em duas turmas de 3ª Série do Ensino Médio, de uma escola pública, utilizando em uma delas as TICs como ferramenta auxiliadora;
- ✓ Comparar os resultados obtidos após a aplicação das TICs com a outra turma;
- ✓ Analisar as notas das turmas de 3ª série do EM nos anos de 2017 e 2018, e comparar com os resultados das notas dos dois bimestres das turmas de 3ª série do EM de 2019;

3. METODOLOGIA

A metodologia adotada e aplicada nas turmas A e B, de uma escola pública de EM do estado do Tocantins, consistiu em aplicar aulas expositivas utilizando livro

didático na turma A (TA) e aulas expositivas utilizando livro didático acompanhadas das TICs como ferramenta auxiliadora na turma B (TB). Neste processo, cuidou-se para que em ambas as turmas tivessem os mesmos conteúdos aplicados, não interferindo nos resultados.

Foram aplicadas 4 (quatro) aulas em cada turma, totalizando 8 (oito) hora/aulas. Após estas aulas, realizou-se um acompanhamento das aulas ministradas pelo professor regente das turmas. Os conteúdos aplicados em ambas as turmas foram: cargas, linhas de campo, força elétrica e campo elétrico.

Nessas turmas, optou-se em aplicar o presente estudo devido a afinidade do autor com os temas de Física 3, tornando a aplicação das simulações mais atraentes. Como ferramenta auxiliadora no processo de aprendizagem dos alunos, utilizou-se a ferramenta “PhetColorado” na aplicação da metodologia na TB. Sendo que as aulas tradicionais e a aplicação de uma metodologia (neste caso, simulações computacionais) aconteceram de forma simultânea, mostrando que não é necessário abandonar os métodos tradicionais, mas potencializa-los com ferramentas metodológicas disponíveis.

A simulação escolhida para a aplicação em sala de aula foi a de “Cargas e Campos¹”, sendo ela bem abrangente no seu campo de ensino, e que atende com os conteúdos necessário para aplicação das aulas. Com tal simulação é possível ensinar os seguintes tópicos: Campo Elétrico, Eletrostática, Equipotencial, Potencial Eletrostático, Cargas Elétricas e Voltagem.

Para a aplicação da metodologia proposta, é necessário primeiramente fazer um levantamento de dados, analisando-se as notas das 3^a séries dos últimos anos (2017 e 2018). Assim, poderá analisar se chegar aos resultados esperados com a proposta metodológica. Outra análise de dados que será feita, é das notas da atual 3^a série (2019), na qual se desejava aplicar tal metodologia, ou seja, um levantamento desta turma desde quando ela foi ingressante na 1^a série do EM que foi no ano de 2017 até o ano de 2019, após a aplicação das TICs. Para tal levantamento das notas, será disponibilizado acesso aos diários dessas turmas.

¹ https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/charges-and-fields

Após feito as aulas na TA e TB, estas serão avaliadas pelo professor responsável pela disciplina – que é o mesmo professor em ambas as turmas – em forma de avaliação, sendo iguais para as duas turmas.

As turmas serão avaliadas com provas e atividades a serem trabalhadas em classe.

Desta forma, optou-se pela escolha desta metodologia, pelo fato do computador ser uma ferramenta com o qual podemos interagir em busca de diversificadas alternativas para que os alunos cheguem a entender o conteúdo estudado, no qual o professor é apenas o mediador entre essa ferramenta e o seu educando, fazendo com que a Física deixe de ser ensinada apenas como fórmulas, e sim, que elas sejam um complemento dos conceitos e abstrações envolvidas nela.

4. AS TIC'S NO ENSINO DE FÍSICA

O Ensino de Física sempre foi influenciado negativamente pela negligência experimental na prática, pelo apego excessivo ao livro didático, quadro negro ou branco, pelo reduzido número de aulas e pelo currículo que não condiz com a realidade do educando. O ensino dessa ciência ainda sofre com a ausência de laboratórios, com a falta de recursos tecnológicos e também com a desvalorização da carreira docente. Isto torna-se um obstáculo pedagógico frente ao ensino e a aprendizagem da Física nesta nova era tecnológica. Ser educador já é difícil, tendo em vista a quantidade de alunos em uma turma, a falta de estrutura física oferecida pela escola e o pouco tempo de aula, imagine sem o acompanhamento do professor frente a evolução tecnológica e dos alunos. Neste caso, será mais difícil fazer com que uma turma cheia de alunos mantenha foco em uma aula tradicional, sem que se estes se distraiam.

Pensado nas modificações ocorridas na sociedade ao longo dos anos, percebe-se que caminhamos em direção a sociedade representada pelo crescimento dos recursos tecnológicos. Desta forma, buscou-se utilizar métodos em que a Educação conseguisse assimilar tais avanços. As TICs, que já eram bastante utilizadas como ferramentas auxiliares em outras áreas como gestão e processos contábeis, passou a ser um instrumento didático nas salas de aula.

Imagine uma sala de aula com lotação máxima de alunos no período de puberdade, com um ambiente pouco propício para o ensino (salas sem climatização, cadeiras inadequadas, tempo de aula pequeno, etc) e o professor forçando esses alunos a prestarem atenção na aula expositiva e tradicional utilizando o quadro branco. Desta forma, a aula torna-se uma missão quase que impossível para o professor. Deste modo, fez-se necessário a utilização de recursos auxiliares no processo de Ensino-aprendizagem e é aí que surge a utilização de ferramentas tecnológicas.

As TICs surgiram da necessidade de que o processo de Ensino-Aprendizagem ganhasse “ferramentas” como suporte para aplicação desses conteúdos em sala de aula. Segundo o Projeto Pedagógico, sabe-se que no horário semanal da Física ganhou apenas duas aulas, o que coloca professores em uma “rédea curta” devido ao pequeno tempo para ministração dos conteúdos, o que faz com que esses professores precisem acelerar o ensino e diminuir a qualidade. Sendo assim, torna-se necessário o uso das ferramentas tecnológicas para auxiliar este processo pedagógico de ensino.

Para COSTA (2017, p. 7532) “Uma das alternativas para tornar o Ensino de Física menos abstrato e mais interativo, discutida em artigos, eventos científicos e programas de pesquisa, é a simulação computacional de fenômenos físicos”. Dessa forma podemos usar esses recursos tecnológicos e aplicá-los ao Ensino de Física, buscando melhores resultados em sala de aula e no contexto educacional.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física (BRASIL, 2002), publicadas em 2002, também já indicavam a necessidade de mudanças no currículo de formação em física dos cursos nacionais, em termos do enfrentamento da evasão, da ampliação de oportunidades para os egressos, da melhoria do ensino das disciplinas introdutórias de física, entre outros. De modo semelhante, também disponibilizados em 2002, assim como os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, op. cit., 2002) apontaram mudanças no ensino médio baseadas na contextualização do conhecimento, atualização de conteúdos com ênfase na ciência contemporânea, interdisciplinaridade e outros. O que, certamente, ainda é um desafio tratado na formação inicial e continuada de professores de física.

4.1 Utilização do PhetColorado no Ensino de Física

Até os dias atuais as escolas sofrem com a ausência de laboratórios de Física, dificultando os alunos de assimilarem a parte teórica com a prática, pois estes encontram dificuldades em entender os conteúdos quando aplicados somente com teorias. Einstein, Isaac Newton, Thomas Edison, entre outros Físicos, não se firmaram apenas em teorias, mas utilizaram a parte experimental para sustenta-la.

Diante da pouca quantidade de escolas com laboratórios, buscou-se utilizar ferramentas virtuais para tentar amenizar o impacto desta falta. Cita-se aqui a ferramenta do PHET da Universidade do Colorado, a qual é bastante usada por estudantes de licenciatura em Física e por alguns poucos professores da rede básica de ensino.

Fundado em 2002 pelo ganhador do Prêmio Nobel Carl Wieman, o projeto PhET Interactive Simulations da Universidade do Colorado Boulder cria simulações interativas gratuitas de matemática e ciências. PhET sims são baseados em extensa pesquisa educacional e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, semelhante a um jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e descoberta. (PHET, 2019)

O Phet traz abordagens embasadas em pesquisas habilitando os alunos a trabalhar com as interações dos fenômenos da vida real e da ciência, aprimorando sua compreensão e apreciação do mundo em sua volta.

O simulador PHET auxilia através das suas ricas e cuidadosas simulações na compreensão dos conceitos aplicados pelo professor em sala de aula que possibilita a visualização dos fenômenos que não poderiam ser observados sem o auxílio da ferramenta.

Com o simulador Phet é possível mostrar de forma inteligente a interação das cargas, do campo e a força elétrica facilitando o processo de aprendizagem. As simulações do PHET são programadas nas linguagens Java, Flash ou HTML 5 e podem ser executadas por um navegador da web a escolha do usuário. A ferramenta possibilita também o download das simulações e pode ser executada de forma off-line.

O Phet é uma ferramenta com grande potencialidade para ampliação dos recursos didáticos, tendo em vista o processo de criação desta, que antes de ser

desenvolvida é planejada para atender as necessidades do Ensino. Outra vantagem do Phet é que além deste ser planejado, ele só é disponibilizado após ser testado e aplicado para analisar os resultados, sendo melhorado se necessário.

Escolheu-se o Phet, pois este possui uma diversidade de simulações em vários campos da Física e de outras ciências, principalmente dos conteúdos escolhidos. Buscou-se outras ferramentas, porém nas encontradas com plataforma aberta (gratuita), além de muitos erros de programação, eram também muito limitadas em conteúdos e as vezes de difícil manuseio.

A Figura 3, mostra a página da internet do PhetColorado, indicando a simulação utilizada nas aulas, sobre linhas de campo elétrico, forças e interação entre cargas (positivas e negativas).

Figura 3 – Print do Site online do PhetColorado



Fonte: <https://phet.colorado.edu>

4.2 Vantagens e Desvantagens das Simulações Online

As simulações permitem o aumento de novas ferramentas capazes de auxiliar o professor em sala de aula e melhorar a metodologia dele para ensinar a Física. Sendo estas, na maioria dos casos, de baixo custo e bem próximo do que um laboratório pode conter.

Em contrapartida, encontra-se uma grande limitação em relação aos parâmetros utilizados nas simulações, sendo que em um laboratório podemos trabalhar um experimento variando esses parâmetros. Outra questão que pode vir em contrapartida é o uso demasiado dessas novas tecnologias que podem comprometer algumas competências e práticas importantes indispensáveis, tais como a problematização e contexto prático (Miro-Julia, 2001).

5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Escolheu-se uma sequência didática a ser desenvolvida em quatro encontros, cada um deles de 50 (cinquenta) minutos (tempo de uma hora-aula) dentro da carga horária regular desses alunos – sem a necessidade de trazê-los à escola em contra turno.

Para se ter um bom resultado e ter um melhor planejamento, seguiu-se um plano de aula elaborado junto ao professor das turmas (TA e TB). Os planos de aulas foram elaborados incluindo o tema, o objetivo e a organização da aula.

Foram divididas as aulas entre as Turmas A e B da seguinte forma:

Encontro 1

Número de aulas: 2

Tema: Cargas

TURMA	AULA TEÓRICA	TICS
TA	✓	
TB	✓	✓

Encontro 2

Número de aulas: 2

Tema: Linhas de Campo

TURMA	AULA TEÓRICA	TICS
TA	✓	
TB	✓	✓

Encontro 3

Número de aulas: 2

Tema: Força elétrica

TURMA	AULA TEÓRICA	TICS
TA	✓	
TB	✓	✓

Encontro 4

Número de aulas: 2

Tema: Campo elétrico

TURMA	AULA TEÓRICA	TICS
TA	✓	
TB	✓	✓

As avaliações foram elaboradas e aplicadas igualmente pelo professor em todas as turmas.

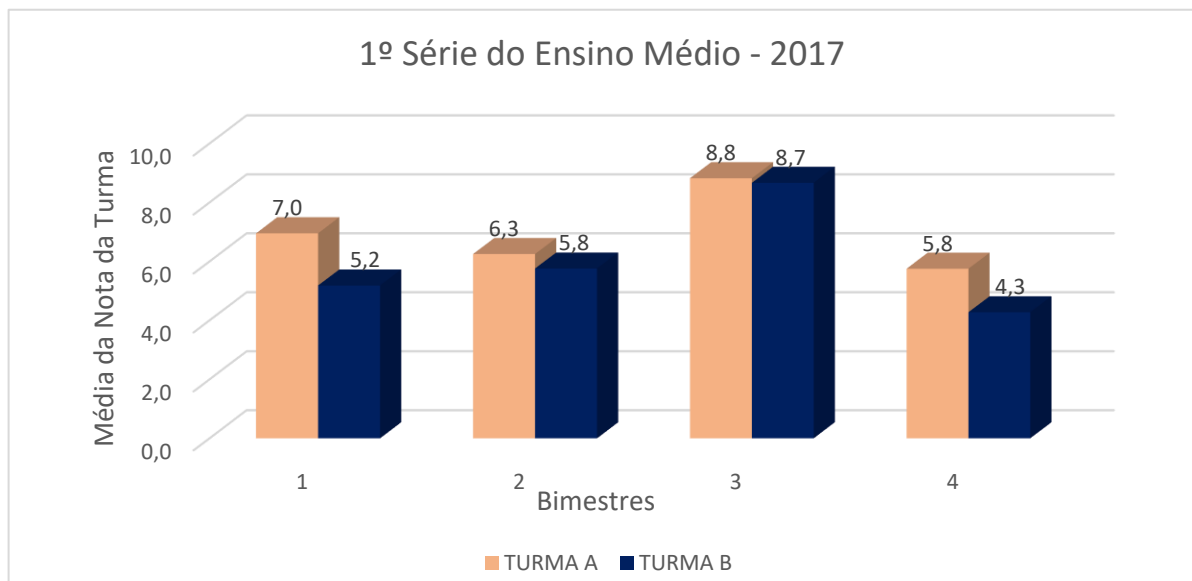
6 RESULTADOS

Após análise dos resultados, computou-se as notas individuais dos alunos da disciplina de Física da turma de 3ª série do EM de 2019, das turmas A e B, as quais foram aplicadas o presente estudo. Foi realizado um acompanhamento do rendimento dessas turmas desde o ano em que foi ingressante em 2017 (1ª série) até o ano de 2019 (3ª série). Para somar o coeficiente de rendimento das turmas, fez-se uma média

aritmética ($\bar{x} = \sum_{i=1}^N \frac{x_i}{N}$).

Com a média das notas das turmas (TA e TB), foi possível fazer uma comparação do rendimento delas (Ver Figura 4). Foi verificado que há uma diferença na média das notas das turmas analisadas, onde a média das notas da TA possui rendimento maior que a TB. Nas Médias Bimestral 2 (MB2) e Bimestral 3 (MB3), a diferença é bem pequena, quase não é notável. Porém, analisando as Médias Bimestral 1 (MB1) e Média Bimestral 4 (MB4), ver-se que a diferença entre as turmas é considerável.

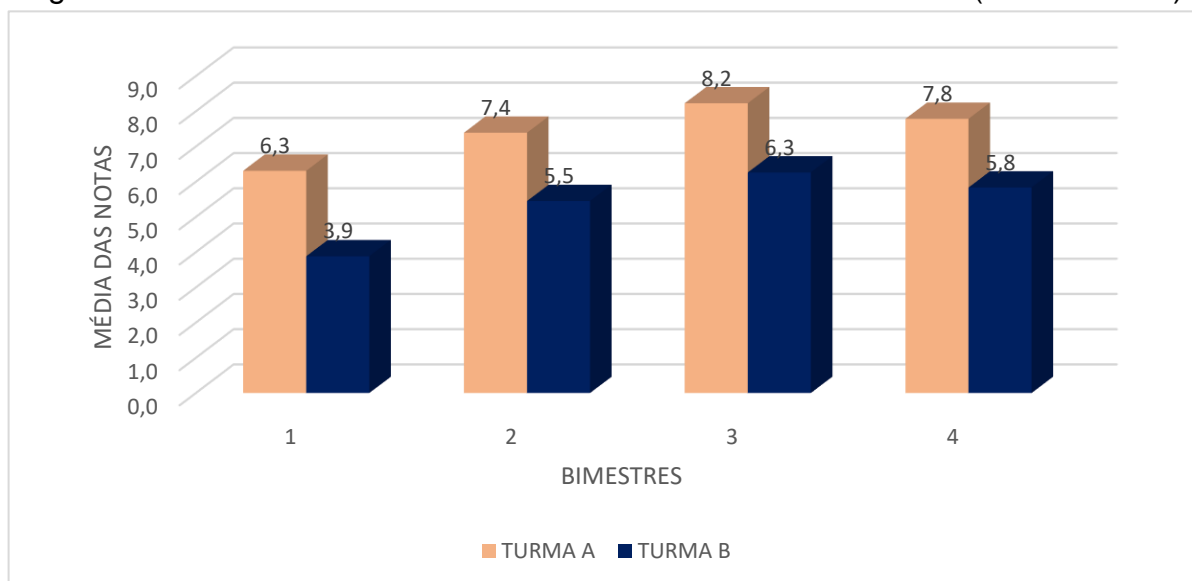
Figura 4 – Média Bimestral das turmas de 1ª Série do EM de 2017 (Atual 3ª série)



Fonte: Dados da Pesquisa

Na Figura 5, a diferença das notas entre as turmas (TA e TB) ocorreu ao longo dos 4 bimestres. A diferença das notas da TA em relação a TB foi bem grande em todos os bimestres, diferentemente do ano anterior.

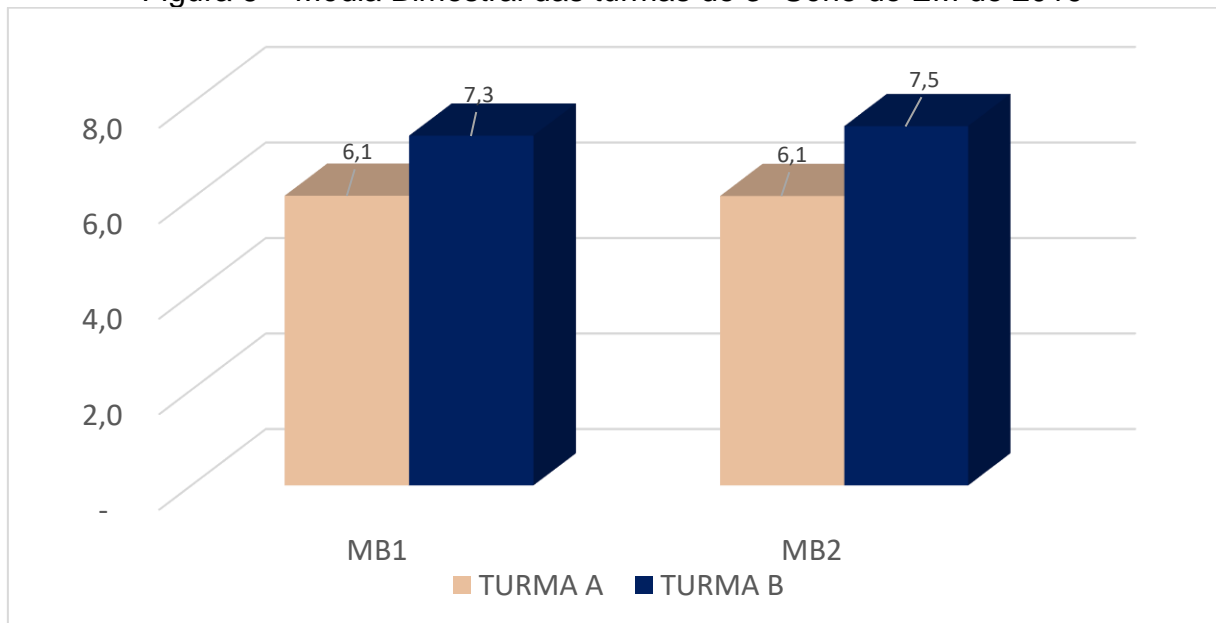
Figura 5 – Média Bimestral das turmas de 2ª Série do EM de 2018 (Atual 3ª série)



Fonte: Dados da Pesquisa

Na Figura 6 fez-se a mesma comparação entre as duas turmas (como realizado nas Figuras 4 e 5) só que agora comparou-se as notas das turmas na 3ª série (TA e TB). Diferentemente das 2 séries em que essas turmas passaram, verificou-se que a TB agora teve um rendimento maior que a TA, sendo esta turma a que foi aplicada as TICs como ferramenta auxiliadora no processo de ensino.

Figura 6 – Média Bimestral das turmas de 3ª Série do EM de 2019



Fonte: Dados da Pesquisa

A ferramenta do Phet se mostrou, de fato, capaz de auxiliar e melhorar o rendimento da turma como se esperava, mesmo no primeiro bimestre onde começou a aplicação desta metodologia após o início dele.

Não se sabe quais são os critérios utilizados pela escola para a escolha dos alunos para TA e TB, mas percebe-se que a TA possui alunos com maior desenvoltura com a disciplina de Física do que a TB. O que deveria acontecer é que ao longo dos anos, essa realidade mudasse e que as turmas ao menos se equiparassem nas notas, já que ambas as turmas contam com os mesmos professores e recursos (Laboratório de Informática, Laboratório de Física, Biblioteca com livros específicos da disciplina de Física e Livros didático). Porém, não é essa a realidade. Dessa forma, deve-se buscar recursos alternativos para melhorar o coeficiente de rendimento das turmas.

A diferença de notas de uma turma para outra seguiu da 1ª a 3ª série do EM (entre a TA e a TB) de 2017 e 2018. A divergência de notas entre elas pode estar ligada com a forma de acomodação dos alunos nessas turmas, visto que a escola pesquisada, possui processo seletivo para ingressantes e pode ser que, na seleção dos alunos, os melhores (alunos com maior nota nas provas de seleção) tenham sido alocados na TA.

O Anexo 1, mostra a média das notas dos alunos dos dois primeiros bimestres das turmas de 3ª série EM de 2017, tanto da TA quanto da TB. Sendo que na Média Bimestral 1 (MB1) da TA, as notas dos alunos variam de 7,5 a 9,0 pontos. Já na turma B, encontramos notas entre 6,0 a 8,5 pontos (mesmo sendo conteúdos iguais para ambas as turmas). Quando se comparou a MB2 entre as turmas, percebeu-se que as notas das turmas tiveram uma diferença maior que na MB1. Os alunos da TA tiveram uma média entre 7,5 a 9,0, e os alunos da TB, uma minoria (13 alunos), tiraram notas a baixo da média 7,0, tendo a maioria notas entre 0,6 a 9,0 pontos. Analisando apenas os dois primeiros bimestres, constata-se que a média das turmas estão acima da média 7,0 ($\bar{x} \geq 7,0$).

No entanto, no ano de 2018, houve uma junção das turmas de 3ª série A e B, da qual não se investigou o motivo, porém deduz que seja pela diminuição dos alunos em ambas turmas, já que a quantidade de alunos desta mesma turma no ano anterior (2017 – 2ª Série do EM) era um total de 54 alunos, e como se pode ver no ANEXO 2, a soma de alunos da turma no ano de 2018 (3ª Série do EM), é de apenas 46 alunos, podendo ter tido uma evasão de alunos ou esses alunos terem sido reprovados (não se fez tal investigação).

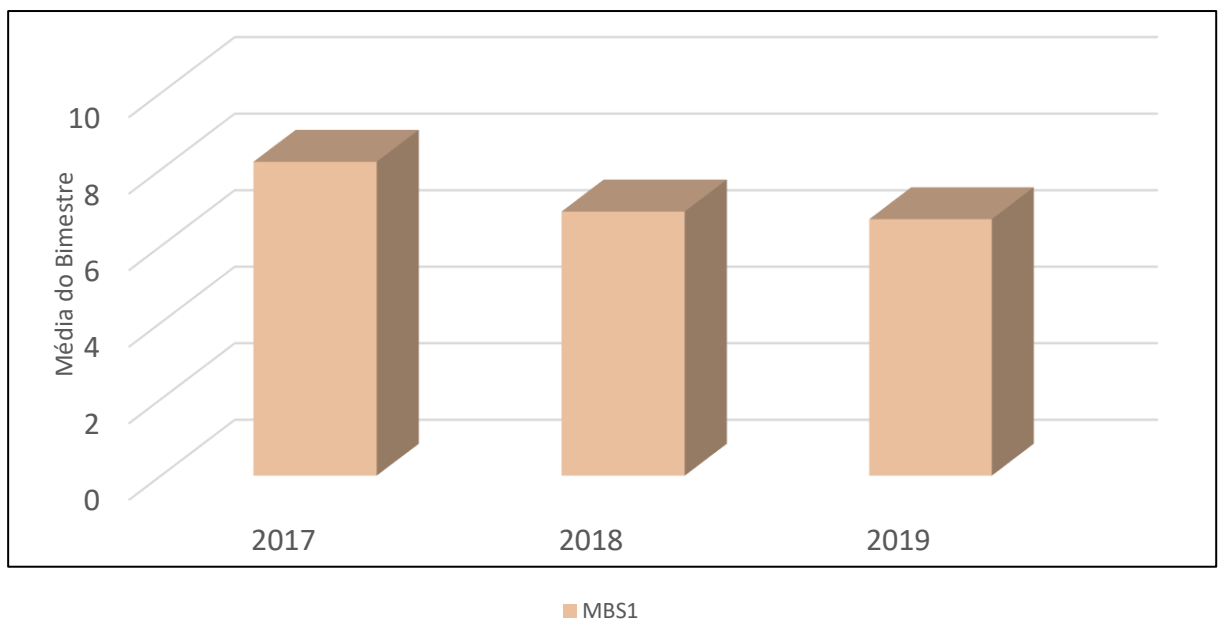
Uma situação observada foram as notas individuais dos alunos, da qual percebe-se que após a aplicação dos TICs na TB do EM a turma se saiu melhor do que a TA (neste ano a escola voltou a ter duas turmas de 3ª série), diminuindo a média das turmas de 7,8 em 2017 para aproximadamente 7,2 em 2018. Este resultado foi esperado devido ao uso de tecnologias atuais, as TICs, como parte da metodologia aplicada em sala de aula.

Outro fator observado foi que, mesmo com a aplicação das TICs e a TB tendo um resultado esperado, percebeu-se que os coeficientes das turmas atuais tinham caído para aproximadamente 6,8 em 2019 (ANEXO 3) quando comparadas com a

média das turmas de 3ª série dos anos de 2017 e 2018. Na Figura 8, reuniu-se as notas dessas turmas para comparar esse rendimento.

Para a elaboração das médias das notas expostas na Figura 8, utilizou-se apenas as notas dos dois primeiros bimestres. Foram somadas as notas de todos os alunos e feito uma média aritmética entre elas, considerando a junção das turmas no ano de 2018 das Turmas de 3ª série. Desta forma, denominou-se as médias de Média Bimestral por Série MBS1 para o 1º bimestre e MBS2 para o 2º bimestre, respectivamente.

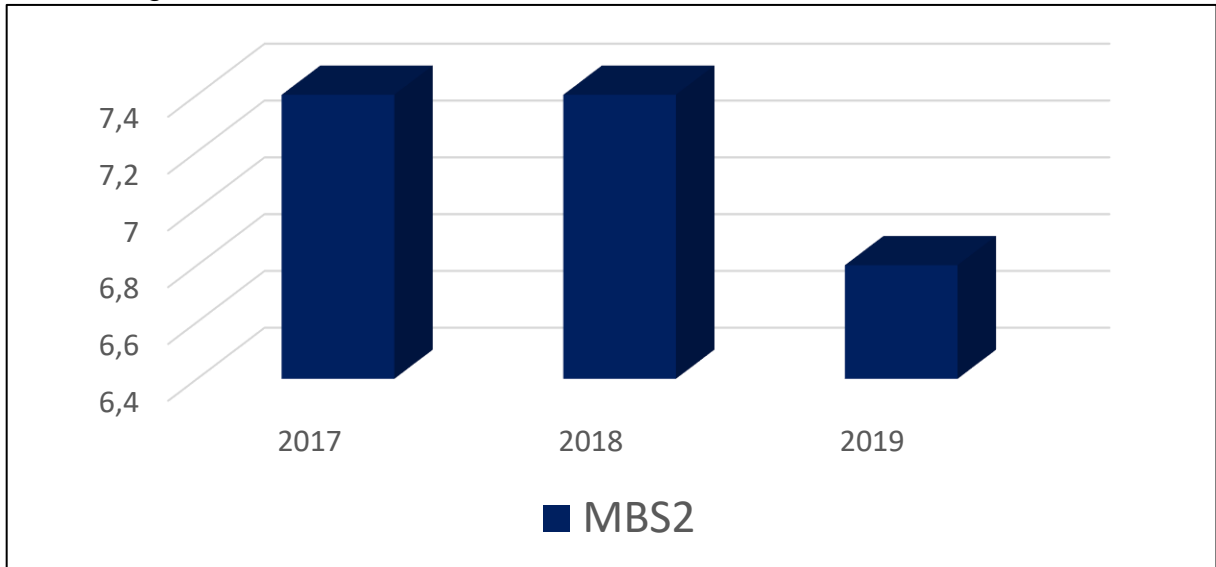
Figura 8. Média do 1º bimestre das 3ª Série dos anos de 2017 - 2019



Fonte: Dados da Pesquisa

A Figura 9 mostra que a diminuição das notas no 2º bimestre entre as séries, ao longo dos anos, se repetiu como no 1º bimestre, e que mesmo as TICs tendo tido um resultado esperado, percebeu-se que quando comparado as séries dos anos anteriores houve esse declive nas notas.

Figura 9. Média do 1º bimestre das 3ª Série dos anos de 2017 - 2019



Fonte: Dados da Pesquisa

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação tem enfrentado um momento delicado, na qual os professores sofrem com a falta de recursos didáticos e infraestrutura para trabalhar questões práticas. Contudo, este trabalho mostrou ser possível utilizar as TICs como recurso auxiliador das aulas tradicionais.

A informação e a comunicação no contexto apresentado no presente trabalho sobre as TICs, na vida dos indivíduos aqui observados, sobrepôs o ensino tradicional. Pode-se confirmar que esta metodologia adotada é eficiente e que é possível de ser aplicado em sala de aula, mesmo que a disciplina de Física tenha pouco tempo de hora/aula (como mostra o ANEXO 4).

Hoje em dia o mundo gira em torno da internet e ela está disponível para quase todos os indivíduos na maioria das escolas brasileiras, podendo ser utilizada em benefício do aprendizado. Neste momento em que vivemos, é preciso buscar recursos que possam ser utilizados como uma alternativa metodológica no Ensino, ou seja, uma oportunidade de interagir e atrair a atenção dos alunos de forma simples, descontraída e eficaz.

Após a análise de dados, percebeu-se que a diminuição das notas entre as turmas analisadas, quando comparadas as notas das turmas anteriores a esta de 2019 onde utilizou-se as TICs, diminuíram. Talvez esta diferença possa estar relacionada com um desnível no processo de ensino na escola pesquisada.

Conclui-se então, que é necessário buscar recursos alternativos e auxiliares capazes de promover o interesse e o rendimento dos alunos de modo a ajudar professores a não manterem unicamente o modo tradicional de ensino em sala de aula. Além disso, este trabalho revelou que as TICs podem ser um desses recursos, pois se mostrou capaz de contribuir na melhora do aprendizado dos discentes das turmas onde foram aplicadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica.

Linguagens, códigos e suas tecnologias: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – PCNS+. Brasília: 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros curriculares para o ensino médio Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 140 pp, 2006.

BEHERENS M.A., in **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**, editado por J.M. Moran (Papirus, Campinas, 2000).

COSTA, Marcia. **Simulações computacionais no Ensino de Física:** Revisão Sistemática de publicações da área de Ensino. Anais do XIII Congresso Nacional de Educação. Curitiba-PR, 2017, 7532p.

MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antônio Carlos. (Orgs). **Hipertexto e gêneros digitais:** novas formas de construção de sentidos. Rio de Janeiro: Lucerna, 2004. 196 p. p. 10-11.

MELO, E. H. S., ABREU, J. P., CARVALHO, R. R. A., DIONYSIO, R. B. **Metodologias no Ensino de Física:** olhares acerca do Ensino Público e Ensino Privado. Anais da XVI Jornada Científica do ITPAC. Araguaína-TO, 2016, 410p.

MIRO-JULIA, J. **Dangers of the Paradigm Shift.** Draft Article. Departament de Matematiques i Informàtica. Universitat de les Illes Balears.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS, Universidade do Colorado. **Simulações Interativas para Ciências e Matemática**. Disponível em <<https://phet.colorado.edu/>> acesso em 10.jun.19.

SILVA, J. R., GERMANO, J. S. E., MARIANO, R. S. **SimQuest** - ferramenta de modelagem computacional para o ensino de física. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, n. 1, 1508p, 2011.

ANEXO 1

Quadro 1 – Notas dos alunos da 3ª Série A do EM do ano de 2017

TURMA A			TURMA B		
	MB1	MB2		MB1	MB2
ALUNO_1	7,50	7,50	ALUNO_1	8,50	6,00
ALUNO_2	8,50	8,50	ALUNO_2	8,50	6,40
ALUNO_3	7,50	7,50	ALUNO_3	8,50	8,00
ALUNO_4	8,00	8,00	ALUNO_4	8,50	0,60
ALUNO_5	8,00	8,00	ALUNO_5	8,50	9,00
ALUNO_6	7,50	7,50	ALUNO_6	6,00	5,40
ALUNO_7	8,50	8,00	ALUNO_7	8,50	6,60
ALUNO_8	9,00	9,00	ALUNO_8	7,20	5,60
ALUNO_9	8,00	8,00	ALUNO_9	6,00	6,60
ALUNO_10	9,00	9,00	ALUNO_10	8,50	7,40
ALUNO_11	7,50	7,50	ALUNO_11	8,50	9,00
ALUNO_12	8,00	8,00	ALUNO_12	8,50	7,20
ALUNO_13	7,50	7,50	ALUNO_13	8,50	7,00
ALUNO_14	9,00	9,00	ALUNO_14	8,50	6,70
ALUNO_15	8,00	8,00	ALUNO_15	8,50	7,60
ALUNO_16	8,00	8,00	ALUNO_16	8,50	4,20
ALUNO_17	8,00	8,00	ALUNO_17	8,50	7,60
ALUNO_18	7,50	7,50	ALUNO_18	8,50	6,50
ALUNO_19	8,00	8,00	ALUNO_19	8,50	5,00
ALUNO_20	7,50	7,50	ALUNO_20	8,50	7,10
ALUNO_21	8,00	8,00	ALUNO_21	8,50	6,20
ALUNO_22	8,50	8,50	ALUNO_22	8,50	7,70
ALUNO_23	9,00	9,00	ALUNO_23	8,50	7,40
ALUNO_24	8,50	8,50	ALUNO_24	8,50	7,40
ALUNO_25	8,00	8,00	ALUNO_25	8,50	6,90
ALUNO_26	7,50	7,50	ALUNO_26	7,50	6,80
ALUNO_27	8,50	8,50	ALUNO_27	8,50	6,80

Fonte: Dados da Pesquisa

ANEXO 2

Quadro 2 – Notas dos alunos da 3ª Série A e B do EM do ano de 2018

TURMA A e B - 2018					
	MB1	MB2		MB1	MB2
ALUNO_1	6,0	6,0	ALUNO_25	9,0	8,8
ALUNO_2	6,5	6,4	ALUNO_26	7,0	7,5
ALUNO_3	7,0	6,5	ALUNO_27	8,0	8,3
ALUNO_4	7,0	9,0	ALUNO_28	6,5	7,6
ALUNO_5	8,5	8,4	ALUNO_29	3,0	7,6
ALUNO_6	7,0	8,0	ALUNO_30	7,5	7,6
ALUNO_7	6,5	7,5	ALUNO_31	7,5	7,7
ALUNO_8	7,0	7,6	ALUNO_32	6,5	6,6
ALUNO_9	7,0	7,3	ALUNO_33	4,0	7,0
ALUNO_10	7,0	7,2	ALUNO_34	7,0	7,3
ALUNO_11	9,5	9,6	ALUNO_35	6,5	6,7
ALUNO_12	8,5	8,6	ALUNO_36	6,5	6,6
ALUNO_13	7,0	7,1	ALUNO_37	7,0	7,1
ALUNO_14	6,0	6,5	ALUNO_38	5,5	6,7
ALUNO_15	5,0	7,0	ALUNO_39	7,5	8,8
ALUNO_16	8,0	8,1	ALUNO_40	6,5	6,4
ALUNO_17	9,0	8,7	ALUNO_41	8,0	8,2
ALUNO_18	7,0	7,4	ALUNO_42	10,0	8,8
ALUNO_19	7,0	6,0	ALUNO_43	7,0	7,5
ALUNO_20	8,5	8,7	ALUNO_44	7,0	6,5
ALUNO_21	6,5	6,6	ALUNO_45	7,5	8,9
ALUNO_22	6,5	6,7	ALUNO_46	7,0	7,6
ALUNO_23	5,5	6,7			
ALUNO_24	8,0	8,7			

Fonte: Dados da Pesquisa

ANEXO 3

Quadro 3 – Notas Individuais dos Alunos da 3ª série A e B do EM de 2019

TURMA A						TURMA B					
	MB1	MB2		MB1	MB2		MB1	MB2		MB1	MB2
ALUNO_1	6,5	7,1	ALUNO_13	5,8	5,2	ALUNO_1	6,1	6,9	ALUNO_13	6,9	5,0
ALUNO_2	8,0	5,2	ALUNO_14	5,8	5,6	ALUNO_2	6,5	5,4	ALUNO_14	7,5	8,9
ALUNO_3	8,7	6,5	ALUNO_15	5,2	6,1	ALUNO_3	8,7	6,9	ALUNO_15	8,9	9,4
ALUNO_4	6,0	5,8	ALUNO_16	6,2	6,5	ALUNO_4	7,4	7,9	ALUNO_16	7,8	8,9
ALUNO_5	7,4	4,5	ALUNO_17	8,2	8,2	ALUNO_5	6,2	8,9	ALUNO_17	7,4	6,2
ALUNO_6	7,1	5,8	ALUNO_18	5,6	6,3	ALUNO_6	7,4	8,6	ALUNO_18	7,5	7,8
ALUNO_7	4,9	5,6	ALUNO_19	6,1	7,1	ALUNO_7	8,7	8,8	ALUNO_19	7,6	6,5
ALUNO_8	6,7	5,0	ALUNO_20	5,5	7,6	ALUNO_8	6,0	8,2	ALUNO_20	8,6	2,0
ALUNO_9	6,4	4,8	ALUNO_21	4,5	6,0	ALUNO_9	7,5	9,8	ALUNO_21	7,4	5,5
ALUNO_10	1,9	5,6	ALUNO_22	4,7	6,2	ALUNO_10	6,6	9,8			
ALUNO_11	6,9	5,2	ALUNO_23	4,8	6,4	ALUNO_11	7,1	7,7			
ALUNO_12	6,6	7,1				ALUNO_12	6,0	8,9			

Fonte: Dados da Pesquisa

ANEXO 4

Secretaria da
Educação e Cultura
www.seduc.to.gov.br



Governo do
TOCANTINS
O Estado da Livre Inicialiva
e da Justiça Social

ESTRUTURA CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO – CURSO MÉDIO BÁSICO

Currículo Aprovado

Vigência: a partir de 2014
Turno: Noturno
Regime: Seriado Anual
Carga horária total: 3080 horas/aula
Entrada: 19h

Dias letivos anuais: 200
Semanas letivas: 40
Duração da hora/aula: 48 min
Dias Letivos semanais: 05
Saída: 22h12min

Resolução CEE/TO nº 33 / 2014
[Assinatura]
Secretário Executivo

ÁREA DE CONHECIMENTO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL			CARGA HORÁRIA ANUAL			CARGA HORÁRIA TOTAL
		1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE	
LINGUAGENS	LÍNGUA PORTUGUESA	5	5	5	200	200	200	600
	ARTE	1	1	1	40	40	40	120
	EDUCAÇÃO FÍSICA	1	1	1	40	40	40	120
	LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA - INGLÊS	2	2	2	80	80	80	240
CIÊNCIAS DA NATUREZA	FÍSICA	2	2	2	80	80	80	240
	QUÍMICA	2	2	2	80	80	80	240
	BIOLOGIA	2	2	2	80	80	80	240
MATEMÁTICA	MATEMÁTICA	4	4	4	160	160	160	480
CIÊNCIAS HUMANAS	HISTÓRIA	2	2	2	80	80	80	240
	GEOGRAFIA	2	2	2	80	80	80	240
	FILOSOFIA	1	1	1	40	40	40	120
	SOCIOLOGIA	1	1	1	40	40	40	120
PARTE DIVERSIFICADA	LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA – ESPANHOL	1	1	-	40	40	-	80
TOTAL DE AULAS		26	26	25	1040	1040	1000	3080

Fonte: Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/263999/>>, acesso em

01/07/19.