

Tecnológica da Informação na Produção de Paródias da Matéria de Física no Ensino Médio como Ferramenta Metodológica

Technology of Information in the Production of Parodies of the Subject of Physics in High School as a Methodological Tool

Tecnología de la Información en la Producción de Parodias de la Asignatura de Física en Secundaria como Herramienta Metodológica

Recebido: 17/02/2022 | Revisado: 20/03/2022 | Aceitado: 10/12/2022 | Publicado: 17/12/2022

José Francisco da Silva Júnior
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2636-4262>
Universidade Federal de Goiás, Brasil
juniormatematica@hotmail.com

Resumo

O presente artigo teve o objetivo de apresentar a viabilidade de se utilizar a Tecnologia da Informação na produção de paródias como uma ferramenta metodológica para o ensino de Física. Para tal foram escolhidos, duas turmas da 8º e 9º Ano do Ensino Médio de uma escola na cidade de Nova Veneza-Goiânia-GO. Trata-se de uma pesquisa qualitativa onde as teorias de aprendizagem significativa e significativa crítica serviram como suporte teórico. Participaram alunos dessas turmas, contando com 24 (vinte e quatro) estudantes, realizados com um período duração de 02 (dois) meses, entre setembro e outubro de 2020. Os alunos foram divididos em 02 (dois) grupos de 12 (doze) integrantes, sendo incentivados a consultar outros materiais além dos materiais didáticos que o professor lhes proporcionou, tudo via on-line, para possibilitar a produção das paródias. Durante todo o processo, semanalmente, houve contato do professor com os alunos através de internet, reuniões via GoToMeeting, WhatsApp, visando tirar quaisquer dúvidas. Ao final os alunos foram avaliados pelas paródias apresentadas, não sendo possível o aprofundamento de conteúdos devido a pandemia da COVID-19. Concluiu-se ao final a percepção da motivação dos alunos para realização das atividades propostas, observando grande empenho dos mesmos durante todo o período da produção das paródias e com auxílio do aplicativo. De maneira geral, os alunos apresentaram uma evolução conceitual e assimilação significativa de novos conceitos, demonstrando que a ferramenta desenvolvida atende aos propósitos desejados.

Palavras-chave: Aprendizagem; Conceitos; Física; Paródia; Unidades.

Abstract

This article aimed to present the feasibility of using Information Technology in the production of parodies as a methodological tool for teaching Physics. For this, two classes of the 8th and 9th Year of High School were chosen from a school in the city of Nova Veneza-Goiânia-GO. It is a qualitative research where the theories of meaningful and critical learning served as theoretical support. Students from these classes participated, with 24 (twenty-four) students, held for a period of 02 (two) months, between September and October 2020. The students were divided into 02 (two) groups of 12 (twelve) members, being encouraged to consult other materials in addition to the teaching materials that the teacher provided them, all via online, to enable the production of parodies. Throughout the process, there was weekly contact between the teacher and the students through the internet, meetings via GoToMeeting, WhatsApp, in order to clarify any doubts. At the end, the students were evaluated by the parodies presented, not being possible to deepen the content due to the COVID-19 pandemic. In the end, the perception of the students' motivation to carry out the proposed activities was concluded, observing their great commitment throughout the period of production of the parodies and with the help of the application. In general, the students showed a conceptual evolution and significant assimilation of new concepts, demonstrating that the developed tool meets the desired purposes.

Keywords: Learning; Concepts; Physics; Parody; Units.

Resumen

Este artículo tuvo como objetivo presentar la viabilidad del uso de las Tecnologías de la Información en la producción de parodias como herramienta metodológica para la enseñanza de la Física. Para ello, se eligieron dos clases de 8º y 9º Año de Enseñanza Media de una escuela de la ciudad de Nova Veneza-Goiânia-GO. Se trata de una investigación cualitativa donde las teorías del aprendizaje significativo y crítico sirvieron de sustento teórico. Participaron estudiantes de estas clases, con 24 (veinticuatro) estudiantes, realizadas por un período de 02 (dos) meses, entre septiembre y octubre de 2020. Los estudiantes fueron divididos en 02 (dos) grupos de 12 (doce) integrantes, siendo animó a consultar otros

materiales además del material didáctico que el docente les proporcionó, todo vía online, para posibilitar la producción de parodias. Durante todo el proceso hubo contacto semanal entre el docente y los alumnos a través de internet, reuniones vía GoToMeeting, WhatsApp, para aclarar dudas. Al finalizar, los estudiantes fueron evaluados por las parodias presentadas, no siendo posible profundizar en el contenido debido a la pandemia del COVID-19. Al final se concluyó la percepción de la motivación de los estudiantes para realizar las actividades propuestas, observándose su gran compromiso durante todo el periodo de producción de las parodias y con la ayuda de la aplicación. En general, los estudiantes mostraron una evolución conceptual y una asimilación significativa de nuevos conceptos, demostrando que la herramienta desarrollada cumple con los propósitos deseados.

Palabras clave: Aprendizaje; Conceptos; Física; Parodia; Unidades.

1. Introdução

O presente trabalho de metodologia teórica tem por objetivo intensificar os saberes relacionados à utilização das Tecnologias da Informação e música em um Colégio na cidade de Nova Veneza-Goiânia-GO, nominalmente no 8º e 9º ano, visando verificar sua necessidade no processo de ensino aprendizagem. Atualmente, muito se comenta “sobre a utilização da TIC”, em diversos âmbitos sociais acerca da atualidade dessas tecnologias, tornando inevitável uma abordagem mais ampla acerca de seu significado na escola.

Recentemente, as tecnologias de Informação fazem parte do cotidiano de jovens e adultos. Assim, vislumbra-se que a educação atual precisa fazer jus a essa realidade, integrando esses dispositivos digitais no contexto do ensino aprendizagem. Ao empregar as TIs e conjuntamente a música na escola, abre-se um novo caminho para enxergar o aluno no contexto de uma aprendizagem inovadora. Isto portanto, não é no sentido de que a referida tecnologia seja uma novidade para o jovem moderno. Inovadora, porém, no sentido de sua utilização na composição escolar que levará em consideração o aluno do Século XXI, que não mais aprende nos moldes de outrora.

Tendo em vista que a escola foi estruturada no contexto da era industrial, em que a formação exigida implicava em que todos aprendessem ao mesmo tempo, visto que o trabalho na indústria era executado em blocos e de maneira análoga para cada trabalhador. Atualmente, porém, ela está sendo quase que intimada a dar uma resposta aos novos desafios de aprendizagem para um mundo contemporâneo e totalmente diferente do vivenciado pelas gerações anteriores. O processo de ensino e aprendizagem não mais comporta um modelo que se abstraia do uso das TIs, pelo simples fato de que a sociedade se reinventou para se adaptar aos novos desafios do mundo contemporâneo. O jovem que adentra aos muros escolares resente desse mundo reestruturado que ele próprio deixa lá de fora ao se introduzir na escola. Verifica uma disparidade gigantesca numa sala de aula que ainda emprega o giz como principal mediador da interação entre o professor e o aluno.

Assim, é permeado por essa concepção de educação contemporânea que se respalda a utilização da música por ser uma ferramenta facilitadora da “memorização”, mas também mostrando-se como um instrumento de reflexão para que o professor redimensione sua prática pedagógica, deixando de ser uma enciclopédica para dirigir sua prática integrada aos vários aspectos de multimídia, proporcionados pelas novas metodologias da educação viabilizadas pelas TIs. O trabalho em sala com alunos digitais natos implica em um adicional de maior dificuldade na contemporização da informação. O aluno não consegue mais atentar-se às aulas que nitidamente giram em torno do professor. Enquanto, ele permanece um agente passivo do seu próprio processo de aprender, em consequência, gerando certo desânimo e desinteresse.

As aulas precisam de fato girar em torno do aluno, como única condição da aprendizagem ativa. Abdicar dessa razão gera uma condição agravante da aprendizagem, pois inibe o interesse do aluno que assim é transformado em um agente secundário de seu processo de aprendizagem.

Por outro lado, ao invés de centralizar esta tarefa da aprendizagem no professor, as TIs colocam o aluno no centro da mesma, já que ele precisará investigar e pesquisar utilizando instrumentos tecnológicos que ele mesmo já manuseia e com os quais, geralmente, já possui afinidade. E com estas o aluno possui um potencial guia de soluções para dirimir suas dificuldades inerentes da idade, salas lotadas, ausência de personalização do ensino, ou seja, eles são motivados a aprender, em vez de apenas obrigados a realizarem os trabalhos em sala sem que se leve em conta a realidade vivenciada no seu entorno.

Além disso, é notório que, as novas tecnologias de informação (TIs) quase que seduzem aos alunos, que recorrerem ao professor sempre que precisam de ajuda para atentar a compreensão dos conceitos envolvidos. Então, o papel do professor modifica o ônus da aprendizagem mudando das mãos do professor e a entregando aos próprios alunos. É extremamente difícil exigir do aluno altivez e compromisso com sua aprendizagem quando ele permanece como um ser inerte e passivo em sala. Contudo, se essa inércia implica em uma das razões pelas quais o aluno não aprende, ressalta-se que um dos meios mais eficazes para estimular o interesse do aluno consiste exatamente em promover o uso das TIs na escola.

Essas incitam o aluno a responsabilidade por si próprio de sua formação intelectual, na medida em que o professor se constituiria, aí sim, em um mero e importante estimulador da aprendizagem deixando o protagonismo para o próprio aluno. Então, esse método o induz a perceber com clareza tal realidade oferecendo-lhes ambientes eficientes para alcançar o sucesso, visto que essas, principalmente associadas à internet, são prenes de informações de todo tipo, como fotos, áudios, vídeos, gráficos, animações, tabelas e até mesmo jogos que podem ser utilizados para fins didáticos. Sem mencionar que já está adequada à língua dos estudantes de hoje, cabendo ao professor, nesse caso, acompanhar as pesquisas de seus alunos verificando se essas adequações de linguagem não prejudicam de alguma maneira os precisos conceitos e conhecimentos que irão ser trabalhados no material.

Evidencia-se, assim, que a educação atual não pode mais manter o professor como mero expositor de conteúdo. Sua função precisa passar para ser um orientador da aprendizagem, como condição para melhorar o processo de ensino aprendizagem. Aí entram com majestade e autoridade as novas tecnologias.

A tecnologia da aprendizagem na escola tem sua razão de ser, principalmente pelo fato de que temos tantos alunos que são bem diferentes uns com outros, alguns com maior habilidade que os outros, sendo assim, conseqüentemente, uns aprendem rapidamente e outros não, alguns si compreendem o conteúdo e outros não, uns conseguem acompanhar a explicação do professor e há outros que preferem assistir a uma videoaula no YouTube.

O presente estudo se justifica pela necessidade de apresentar aos alunos do 8º e 9º ano do Colégio em Nova Veneza-Goiânia-GO, um reforço que ultrapasse a mesmice das rotineiras aulas de Física. Visando promover a construção e o aumento do conhecimento nessa área, senão, igualmente, a exploração dos seus sentimentos como o prazer por estudar que queremos despertar em cada aluno, pois está claro que não se vislumbra mais educação sem a utilização dos recursos tecnológicos atualmente disponíveis a todos.

No produto educacional apresento um estudo no qual menciono o uso da Tis e as músicas em forma de paródias para melhorar o rendimento na sala de aula, como uma ferramenta auxiliar para o professor. Onde faço uma revisão a nível superior apesar de que, o assunto é uma perspectiva de um trabalho no ensino fundamental, podemos usar tais técnicas também no nível superior. Promover com eficiência o interesse do aluno, bem como facilitar sua retenção dos conteúdos; minha intenção primeira. Observando, ao longo do tempo, a mudança dos perfis da clientela, nota-se que, de fundamental importância, adequar métodos e metodologias para aproximá-los, promover interesse ao ambiente escolar. Para tanto, a música, e as TIs, instrumentos eficazes para promoção do interesse e retenção eficiente dos alunos.

A tecnologia, indubitavelmente, constitui-se em uma linguagem que possibilita o trabalho das emoções como a satisfação de entender um conteúdo, da sensibilidade, da percepção auditiva, quando associada à música. Por meio das tecnologias da informação há a possibilidade de se proporcionar aos jovens o traquejo com outros contextos socioculturais. Realça-se, até esse momento, o ensejo de dilatação de experiência com que o emprego das tecnologias associado à música pode envidar. Diante do dito, o presente trabalho significa nada mais que o desenvolvimento da capacidade de utilizar as tecnologias para estes fins. Pois de outra forma ficamos mergulhados na subjetividade. Tendo a convicção de que nossa pesquisa contribuirá fortemente para uma tentativa na proposta de apresentar a disciplina e motivar a aprendizagem das séries acima referidas.

Obviamente, constitui-se inequívoco, o fato de as relações sociais estarem transmutadas em virtude das tecnologias da informação. Sucede que a escola não pode mais prescindir do uso das tecnologias no processo de Ensino Aprendizagem. A tecnologia deve constituir-se como mediadora em diversas aulas, nominalmente nas aulas de Física. A centralidade em esboçar os conteúdos à risca em quadros, e leituras de livros precisa abrir espaço para a mediação das tecnologias nas nossas escolas, constituindo-se como aliado irrestrito

do professor. Com a consciência de que o ensino pedagógico atualmente demanda exigências que transcendem o currículo engessado em sala de aula, é que se busca desenvolver práticas que pudessem estimular nossos alunos a se interessarem por apreender física.

Atento às demandas desses jovens verificava-se o seu desinteresse pelas aulas, recusando-se a prestar atenção e executar as atividades, com a finalidade de apreender. Percebe-se que as notas em Matemática e Física dos alunos dos 8º e 9º do Ensino fundamental do Colégio em Nova Veneza Goiás- GO, apresentavam-se bastante abaixo da média, em consequência, relativizando demasiado o trabalho do professor. Pensando dessa forma e sobre um contexto em que as tecnologias proporcionam potencial ferramenta de desenvolvimento dos sentidos e pensamento, houve-se por bem inovar as aulas de Física utilizando a “paródia aliada com músicas” como meio de motivar os alunos para os temas de Física.

Esta ideia emergiu devido ao fato que os discentes apresentarem grande dificuldade na compreensão dos conteúdos de Física, razão pela qual “saíram-se mal” nos exames. Entretanto, uma vez que a música como instrumento de entretenimento tornou-se o mantra da juventude, ademais sabido que os alunos ouvem música provavelmente o dia inteiro nos celulares, computadores e outras tecnologias digitais, cabe ao professor mostrar que diferentes tecnologias oportunizam contribuir na ampliação do repertório do aluno, trazendo novas visões sobre a música e aprendizagem, de forma que venha a ser reflexiva no contexto escolar. Assim, entendido de que as tecnologias proporcionam conexões de estímulo às sensações auditivas e visuais, na forma de imagens e sons que enlaçam a interação dos alunos com a música, aliada às tecnologias, acaba viabilizando novos modos de ensino. Levando em consideração a LDB n. 9.394/96, propomos a música como espaço de conteúdo nas escolas brasileiras, embora tal vez cabendo `a disciplina de artes por excelência, vislumbra-se razoável propor essa didática aliada com a música nas aulas de Física, permeado da expectativa de uma evolução na aprendizagem dos alunos.

Tendo em vista que a aprendizagem significativa depende de interação social, para (Moreira; Greca, 1996; Greca; Moreira, 1997 a e b), em um estudo com discentes de Física Geral na área de Eletromagnetismo, acredita ter conseguido distinguir a estrutura cognitiva entre alunos que trabalhavam e não trabalhavam com modelos mentais. Entendem-se os modelos mentais como um mecanismo do pensamento através do qual o ser humano, ou mesmo outro animal, representa aspectos e objetos da realidade por meio de símbolos. Assim, levando em consideração estas características dos modelos mentais, pode-se imaginar que, para gerar modelos de trabalho o sujeito deve ter o que Ausubel denomina de “conceitos subsunçores”, no qual o mesmo diz que quanto mais sabemos, mais aprendemos, de forma que os conhecimentos novos precisam ancorar-se em conceitos já estabelecidos e relevantes, “subsunçores”, na estrutura cognitiva do indivíduo. Mas os próprios conceitos “subsunçores” já estariam representados mentalmente por modelos mentais mais estáveis como: “Ninguém é igual a ninguém”; “Todos pensamos diferentes”; “A unanimidade é burra”; “Não há sucesso sem esforço”.

Mostra-se, portanto, que a aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação, um novo conhecimento, se relaciona de maneira não arbitrária, seguindo um padrão no qual um novo conceito precisa ligar-se à outra já estabelecida na mente do indivíduo. Assim sendo, o material potencialmente significativo se relaciona de maneira não-arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz, onde o mesmo conceito ou a mesma proposição podem ser expressos de diferentes maneiras.

Diante das perspectivas apresentadas como justificativa, objetivou-se neste trabalho fazer uma pesquisa sobre a urgência na aplicabilidade da Tecnologia da Informação como processo de ampliação da aprendizagem de alunos nas escolas; seguindo dos itens específicos, em: a) pesquisar o papel do professor como agente principal na inserção de Tecnologias de Informação e música nos 8º e 9º ano; b) investigar as escolas cujo processo de implantação das TIs e música proporcionaram um incremento em qualidade na aprendizagem dos alunos; c) promover a divulgação da importância das TICs e a música para os alunos dos 8º e 9º ano do Colégio em Nova Veneza-GO.

2. Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em moldes qualitativos, tal escolha foi feita devido ao caráter exploratório do método, se apresentando como uma ferramenta fundamental para a análise do resultado obtido pelas atividades desenvolvidas ao longo das aulas sobre Trabalho e Energia, permitindo o desenvolvimento de ideias a partir dos dados obtidos. Outro fato que corrobora com a escolha

do método é o não delineamento de um plano rígido que busque a quantificação dos resultados como um produto final, como sugere uma pesquisa quantitativa.

A pesquisa qualitativa se divide em alguns tipos fundamentais, segundo Godoy (1995), existem três diferentes possibilidades de se realizar uma pesquisa qualitativa: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia.

Neste trabalho destaca-se o estudo de caso como o tipo de pesquisa qualitativa utilizada, uma vez que a pesquisa foi realizada no ambiente dos alunos onde, mesmo o trabalho mantenha algum esquema teórico, o pesquisador realizou toda a pesquisa aberto a novas descobertas. Ademais do fato que o estudo de caso é baseado na coleta de dados em diferentes momentos, por meio de diversas fontes apresentando como técnicas fundamentais, a observação e a entrevista.

Vale ressaltar que, ainda que se realize uma pesquisa qualitativa na forma de estudo de caso, tal pesquisa pode comportar dados quantitativos, mas que geralmente não apresenta um tratamento estatístico sofisticado, como no presente trabalho (Godoy, 1995).

2.1 Plano de ação

Para verificar a viabilidade da utilização das paródias como uma estratégia metodológica para o ensino de Física, o presente projeto consiste em 03 (três) etapas distintas e sequenciais: a) apresentação do conteúdo, b) composição da música referente a matéria discutida, c) apresentação da música em forma de paródias no horário das aulas de Física, que serão executadas na maioria das vezes pelo professor.

A matéria escolhida em princípio foca-se as unidades de medidas, sendo apresentada da seguinte forma:

Unidades, Medidas e Dimensões

As grandezas básicas são o Espaço, Tempo, Massa, Carga Elétrica e Temperatura. A partir destas grandezas é que são construídas todas as outras através de relações dimensionais.

Sistemas de Medidas – Dependendo da escolha das grandezas básicas, há diferentes sistemas de medidas adotados conforme a necessidade. Como exemplo, utilizaremos apenas três deles:

- a) Massa $[M]$, comprimento $[L]$, tempo $[t]$, temperatura $[T]$.
- b) Força $[F]$, comprimento $[L]$, tempo $[t]$, temperatura $[T]$.
- c) Força $[F]$, massa $[M]$, comprimento $[L]$, tempo $[t]$, temperatura $[T]$.

Para explicar os sistemas citados acima, podemos usar como exemplo a Segunda Lei de Newton:

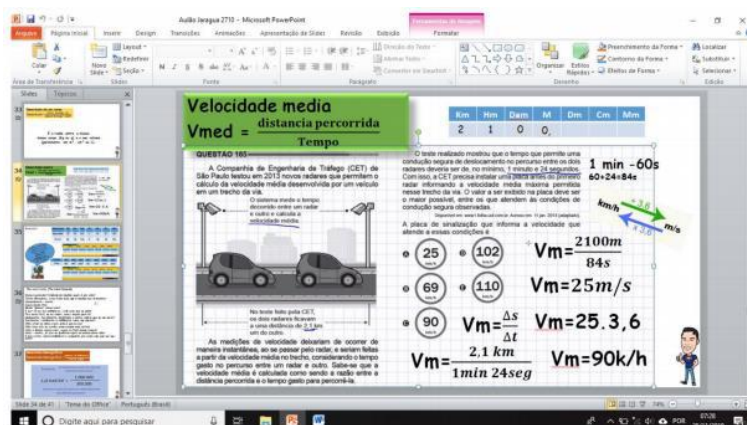
$$F = m \cdot a$$

Em a) e b) a constante de proporcionalidade da equação acima é adimensional e possui valor unitário, sendo que as suas grandezas derivadas são, a força $[F]$ e a massa $[M]$, respectivamente. Para c) a constante de proporcionalidade possui dimensão $[ML/Ft^2]$ que é a dimensão de g_c na segunda lei de Newton, e as grandezas básicas são força $[F]$ e massa $[M]$.

As grandezas normalmente utilizadas em Mecânica são: Comprimento, área, volume, massa, densidade, força, energia, pressão, tensão, superficial, viscosidade, etc.

A segunda parte será relacionada à velocidade média através de exercícios simples onde o aluno deve calcular a velocidade média e aceleração através de gráficos, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 - Print da tela do computador sobre Velocidade média.



Fonte: Adaptado pelo autor (2020).

Neste ponto, o professor assumiu uma postura de professor facilitador/mediador da aprendizagem, auxiliando os alunos a assimilarem os conceitos estudados e a organizá-los na sua própria estrutura cognitiva, através da interação entre o professor, o aluno e o material didático, cabendo ao aluno a busca e a primeira interpretação do assunto abordado “Princípio do abandono da narrativa” e o compartilhamento dos seus significados com seus colegas e professores “Princípio da interação social e do questionamento”.

A princípio era para se utilizar a verificação da aprendizagem, se a mesma foi realizada através de questionários abertos, comparando as respostas do pré-teste com as respostas obtidas no pós-teste, também, era para ser utilizada as entrevistas semi estruturadas a fim de realizar o diagnóstico final (indicador de qualidade), avaliando a viabilidade e a eficácia das paródias como estratégias para a aprendizagem significativa de Física. Além disso, os alunos realizariam uma avaliação processual, indicando os pontos positivos e negativos, além de indicarem sugestões para melhoria das aulas.

No entanto, no desenvolvimento deste mestrado apareceram dificuldades em decorrência da Pandemia do Covid-19, estando suspensas as aulas presenciais em todos os níveis. A partir daí desenvolveu-se o trabalho de forma teórica e dentro das possibilidades dos alunos, ficando para segundo plano as perspectivas de trabalhar com os alunos em termos presenciais, o que no decorrer deste estudo buscamos concluir este trabalho de forma on-line.

2.2 Aplicação das aulas

As aulas eram para serem aplicadas através de um prognóstico de cada aluno, determinando um marco zero da pesquisa, servindo como indicador na avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos, tendo como indicador segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausuber et al. (1980), e o Princípio do Conhecimento Prévio (Moreira, 2010).

O conteúdo seria ministrado de forma não tradicional, os alunos seriam divididos em grupos, montados pelos mesmos, e estes seriam motivados a efetuar pesquisas e leituras sobre Unidades, Medidas e Dimensões. Os alunos poderiam realizar suas pesquisas na internet.

Após formação dos grupos, os mesmos se separavam para realizar as atividades em todas as aulas, e o professor orientava e tirava as dúvidas de cada grupo, ajudando-os a solucionar problemas e questionando os alunos sobre o que eles estavam fazendo naquela aula e o que já haviam feito, havendo dúvidas em comum seja em um conceito ou exercício/ problema a mesma era esclarecida pelo professor no quadro para todos os alunos. Deixando, claro que, não foram executadas essas etapas, pois conforme mencionado anteriormente as aulas presenciais foram suspensas devido ao Covid-19.

2.3 Execução da pesquisa

Entre os meses de agosto e setembro mesmo com o período pandêmico e com o isolamento social e com todas as dificuldades, foram contactados 24 (vinte e quatro) alunos do Colégio Estadual na cidade de Nova Veneza-GO, sendo a metade de cada turma para a execução da proposta, lembrando que, com toda a dificuldade encontrada, levando em consideração as que o aluno enfrentava fizemos então. Em contatos on-line, seja, via WhatsApp, internet via computador, ou até mesmo reuniões via GoToMeeting, plataforma que facilita a promoção de aulas, neste caso, o estudante deverá se habilitar para criar uma reunião única.

Estes alunos foram divididos em 2 (dois) grupos de 12 (doze) alunos cada. Os alunos foram incentivados a produzir paródias (trechos ou músicas completas) sobre os conteúdos de **Unidades, Medidas e Dimensões**, conteúdo estudado pelos alunos neste período via on-line, transpondo para a arte os conhecimentos previamente adquiridos, podendo assim externar suas aprendizagens. Coube ao professor dentro do possível neste período pandêmico a responsabilidade pela orientação e ajuda aos alunos na produção das paródias, ficando sob a sua responsabilidade a correção dos conceitos físicos apresentados nas músicas, fazendo com que os alunos venham a aprender a partir de distintas estratégias de ensino, Princípio da não utilização do quadro de giz (MOREIRA, 2010).

Essas atividades conforme visto anteriormente foram desenvolvidas ao longo de 02 (dois) meses, durante agosto e setembro, todos sem contato presencial. Os alunos realizavam consultas a diversas fontes sobre o tema das aulas, realizavam as atividades propostas pelo professor, e produziam as suas paródias sobre o tema. Os alunos ficaram livres para fazerem a paródia sobre qualquer item relacionada ao tema unidades, medidas e dimensões, externando os conceitos compreendidos à sua maneira, pois o que percebemos é inseparável de como falamos sobre o que abstraímos. Princípio do conhecimento como linguagem (Moreira, 2010). Feito isso, e apresentado as paródias via on-line (escritas) dos grupos, foram apreciadas pelo professor.

No início do mês de outubro de 2020, 02 (dois) meses após a apresentação escrita das paródias, foi realizado um teste on-line com as perguntas referenciadas nas paródias, afim de verificar o que havia sido aprendido pelos alunos durante a realização das atividades e a paródia. Ao final, houve entrevistas (on-line) separadas por cada grupo que havia produzido as paródias, essas entrevistas eram semiestruturadas com a finalidade de perceber as opiniões dos alunos sobre as atividades desenvolvidas e como as paródias foram produzidas.

3 Revisão Bibliográfica

3.1 Física – unidades, medidas, dimensões e velocidade média – revisão teórica

A física é responsável por estudar todos os acontecimentos que existem na natureza, os chamados fenômenos físicos. Para facilitar o estudo desses fenômenos, os físicos optaram por criar regras gerais que fossem capazes de serem identificadas em todo o mundo, uma forma universal de se estudar os fenômenos físicos, tornando-os padrão. As grandezas físicas se resumem em unidades de medidas criadas através do Sistema Internacional de Unidades (SI). Algumas grandezas físicas, como comprimento, tempo e massa, foram escolhidas como grandezas fundamentais; cada uma foi definida através de um padrão de medida e recebeu uma unidade de medida (como metro, segundo e quilograma). Outras grandezas físicas são definidas em termos das grandezas fundamentais e de seus padrões e unidades. Os padrões, que têm que ser acessíveis e invariáveis, foram estabelecidos para essas grandezas fundamentais por um acordo internacional. Esses padrões são usados em todas as medições físicas, tanto das grandezas fundamentais quanto das grandezas secundárias. A respeito da mudança de Unidades, a conversão de unidades pode ser realizada usando o método de conversão em cadeia, no qual os dados originais são multiplicados sucessivamente por fatores de conversão “unitários” e as unidades são manipuladas como quantidades algébricas até que apenas as unidades desejadas permaneçam.

Dentre as unidades temos as mais usadas que são:

Comprimento, o metro é definido como a distância percorrida pela luz durante um intervalo de tempo especificado.

Tempo, o segundo é definido em termos das oscilações da luz emitida por um isótopo de um certo elemento químico (césio 133). Sinais de tempo precisos são enviados a todo o mundo por sinais de rádio sincronizados por relógios atômicos em laboratórios

de padronização.

Massa, o quilograma é definido em termos de um padrão de massa de platina-irídio mantido em um laboratório nas vizinhanças de Paris. Para medições em escala atômica, é comumente usada a unidade de massa atômica, definida em termos do átomo de carbono 12.

Massa específica, a massa específica ρ de uma substância é a massa por unidade de volume:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

ρ = massa específica.

m = massa.

v = volume.

3.1.1 Unidade de medida no ensino básico

As unidades de medida são grandezas que compõem o sistema métrico decimal. Sem dúvida é uma boa maneira de introduzir o trabalho com grandezas e medidas é levantando questões do tipo, quem é o mais alto da turma? Qual é a mochila mais pesada? Quantos metros têm as paredes da nossa classe? Apesar do aluno já ter uma noção é sempre bom trazer o cotidiano para a sala de aula. Iniciamos com uma pequena definição de grandeza, que é tudo que possa medir e possibilita que tenhamos características baseadas em informações numéricas e/ou geométricas.

No Quadro 1, apresentando algumas Grandeza e Unidades temos:

Quadro 1 – Grandeza e Unidades.

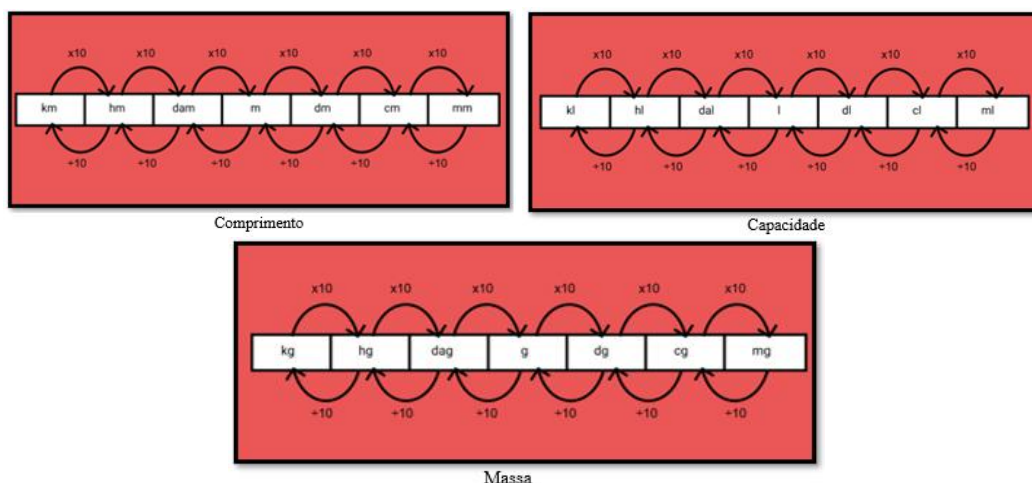
GRANDEZA	NOME DA UNIDADE	SÍMBOLO (SI)
<i>comprimento</i>	<i>metro</i>	<i>m</i>
<i>capacidade</i>	<i>litro</i>	<i>l</i>
<i>massa</i>	<i>quilograma</i>	<i>kg</i>
<i>superfície/área</i>	<i>metro quadrado</i>	<i>m²</i>
<i>medidas agrárias</i>	<i>are</i>	<i>a</i>
<i>volume</i>	<i>metro cúbico</i>	<i>m³</i>
<i>tempo</i>	<i>segundos</i>	<i>s</i>

Fonte: https://www.forp.usp.br/restauradora/pg/metrologia/metrologia_eletric/grand_bas.htm (2020).

Assim estudamos cada uma dessas grandezas, definindo-os e exemplificando.

Medidas de **comprimento (m)**, **capacidade (l)** e **massa (g)** são as medidas mais utilizada no cotidiano. Por isso, acredito que todos devem ter facilidades para entender essa grandeza e sua unidade de medida, sendo que a massa é muito comum quando nos deparamos com problemas de física. Podemos dizer que ao trabalhar com essas três grandezas usaremos o mesmo método de transformação no qual podemos utilizar uma tabela para fazer suas conversões (Figura 2).

Figura 2 – Medidas comprimento (m), capacidade (l) e massa (g).

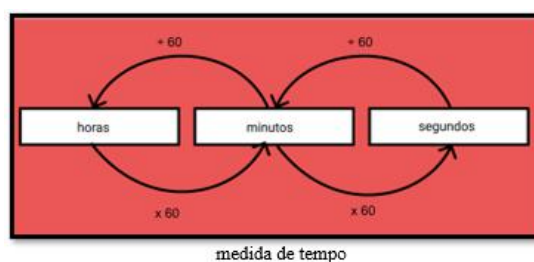


Fonte: <https://conhecimentocientifico.com/unidades-de-medida/> (2020)

Em relação a essas três grandezas percebe-se pela imagem que para uma conversão para a direita é o mesmo que multiplicar por 10. Enquanto que para a esquerda é dividir por 10. Essa forma, podemos entender que para multiplicar por 10 basta deslocar a vírgula para a direita uma vez, que é a quantidade de zeros. Já para dividir basta deslocar a vírgula para a esquerda uma vez, a quantidade de zeros. Então se quisermos converter **metro (m)** em **milímetro (mm)**, multiplicamos por **1000** ($10 \times 10 \times 10$), que é o mesmo que deslocar a vírgula três casas à direita. 1 metro tem 1000 milímetros. Se quisermos converter **metros (m)** em **quilômetros (km)**, temos que dividir por 1000 ($10 \div 10 \div 10$), que é o mesmo que deslocar a vírgula três casas à esquerda. 1 metro equivale a 0,001 km. Ou seja, esse método podemos usar nas três grandezas, comprimento, capacidade e massa.

As grandezas de volume (m^3) e área (m^2) ao seguir o mesmo esquema deparamos com uma diferença, no volume uma conversão para a direita é o mesmo que multiplicar por 1000. Enquanto que para a esquerda é dividir por 1000, e que enquanto na área teríamos que multiplicar por 100 para a direita e dividir por 100 para a esquerda, contudo esse método ficaria um pouco inviável pelo fato de trabalharmos com tantos zeros, sendo assim podemos usar alguns métodos de transformação para esses dois que seria do tipo: “Perceba onde a unidade está e para onde ela vai, contar quantas casas ela andou e multiplica pelo o expoente 3, daí o resultado será a quantidade de vírgula que andará, andando para direita quanto para esquerda, dependendo do sentido que estará indo. O mesmo fará com a área porém irá multiplicar o expoente 2”. **Nas medidas agrárias are (a)**, usaremos o mesmo método porém com uma particularidade, onde temos: $1a = 1 \text{ dam}^2$ Hectare (ha) = 1 hm^2 ($100 \text{ m} \times 100 \text{ m}$) ou ($10 \text{ m} \times 1000 \text{ m}$) ou ($1 \text{ m} \times 10.000 \text{ m}$) igual a 10.000 m^2 . E por fim na **medida de tempo** é uma das mais importantes utilizadas na física e também no nosso dia a dia. No sistema internacional de medidas (SI), a medida de tempo é o segundo (s). Dessa forma, em muitos casos o aluno terá que saber converter de horas para segundos, de minutos para segundos ou vice-versa (Figura 3).

Figura 3 – Medida de tempo.



Fonte: <https://conhecimentocientifico.com/unidades-de-medida/> (2020)

Pela imagem percebemos que para converter de horas para minutos, horas para segundos e ao contrário também, basta multiplicar ou dividir por 60. Como exemplo converter 3 horas para segundos: $3 \times 60 \times 60 = 10800$ segundos, ou converter 3600 segundos para horas $10800 \div 60 \div 60 = 3$ horas. Ao introduzirmos o conteúdo de unidades de medidas aprofundamos para o conteúdo de velocidade média onde iniciamos dizendo que é a variação da posição (deslocamento) de um móvel em relação a um referencial durante certo intervalo de tempo. A unidade de medida da velocidade média, de acordo com o SI, é o metro por segundo (m/s). **O que é velocidade média?** é uma **grandeza vetorial que depende das diferenças entre as posições final e inicial de um movimento**. Exemplo: Durante uma corrida de Fórmula 1, os carros podem desenvolver altíssimas velocidades instantâneas, no entanto, ao final da corrida, terão voltado à posição inicial. Desse modo, sua velocidade média durante todo o percurso foi igual a zero. Uma vez que a velocidade média depende exclusivamente da diferença entre as posições, não importa se um corpo permaneceu parado a maior parte do tempo ou se ele **acelerou**.

A seguir, apresentamos a fórmula usada para o cálculo da velocidade média, observe:

$$\vec{V}_m = \frac{\vec{\Delta S}}{\Delta t} \rightarrow \vec{\Delta S} = \vec{S}_F - \vec{S}_0$$

V_m – velocidade média (m/s)

ΔS – deslocamento (m/s)

S_F – Posição final (m)

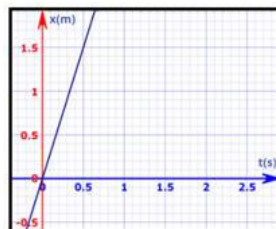
S_0 – posição inicial (m)

Um detalhe importante sobre a velocidade média é que ela não pode ser confundida com a **média das velocidades**. Isso só é possível quando o tempo gasto em cada parte do trajeto for igual para cada uma das velocidades. Esse tipo de média é chamado: média harmônica.

- **Cálculo da velocidade média**

Graficamente podemos entender a velocidade média como a **inclinação** da reta da posição em função do tempo, quanto mais **inclinada** for essa reta, maior é a sua **velocidade média**. Nesse sentido compreendemos que a velocidade média é medida pelo coeficiente angular da reta (Figura 4).

Figura 4 – Gráfico de um movimento uniforme, ou seja, de velocidade constante.



Fonte: <https://conhecimentocientifico.com/unidades-de-medida/> (2020)

Se quisermos calcular a velocidade média do movimento ilustrado pelo gráfico, é necessário calcularmos o seu **coeficiente angular**. Para tanto vamos escolher os pontos de $t = 0$ s e $t = 0,5$ s, respectivos às posições $x(t) = 0$ m e $x(t) = 1,5$ m, como mostrado a seguir:

$$[\vec{V}_m]_{\frac{1,5-0,0}{0,5-0,0}} = 3m/s$$

O cálculo do coeficiente angular indica que, passado 0,5 s, a posição muda em 1,5 m.

Por meio da aplicação da fórmula da velocidade média, descobrimos que esse móvel desloca-se, na média, **três metros a cada segundo**.

Observe que, entre os instantes de tempo $t = 0,0$ s e $t = 1,0$ s, os dois móveis percorreram a mesma distância: $x = 2,0$ m. Assim, durante esse intervalo de tempo, apesar de tratarem-se de **movimentos diferentes**, os móveis retratados **tiveram a mesma velocidade média**, no entanto, isso não é mais verdade para instantes de tempo maiores que $t = 1,0$ s.

Por tratar-se de uma **grandeza vetorial**, o **deslocamento** deve ser calculado como tal, levando em conta a diferença entre as posições final e inicial, nas três direções do espaço. No entanto, em alguns casos, como aqueles frequentemente apresentados nos livros de **Ensino Médio**, leva-se em conta apenas uma **direção do movimento**, de modo que é necessário somente que se **subtraiam** os módulos das posições S_F e S_0 . **Exemplo** – Um automóvel parte de uma cidade localizada às margens do quilômetro 640 de uma rodovia retilínea. Duas horas depois, encontra-se no quilômetro 860 dessa mesma rodovia. Determine a velocidade média desse automóvel. *Para calcular a velocidade média, basta assumirmos que o deslocamento do automóvel é igual ao espaço total por ele percorrido: 220 km. Em seguida, basta fazermos a divisão entre essa distância e o tempo necessário para percorrê-la:*

$$\vec{V}_m = \frac{\vec{\Delta}_s}{\Delta_t} = \frac{220}{2} = 110 \text{ km/h}$$

Assim como essa situação, existem diversos exercícios nos livros didáticos em que se desconsidera a direção e o sentido do movimento, por isso, fala-se em velocidade escalar média, um conceito físico pouco coerente, uma vez que toda velocidade é vetorial. Nesse caso, o que deve ser entendido é que esses exercícios referem-se ao módulo ou magnitude da velocidade.

Essa velocidade escalar média é, por sua vez, definida pelo **espaço total percorrido dividido pelo intervalo de tempo**

A velocidade escalar média é usada para definir a **rapidez com que um móvel se desloca, sem levar em conta a direção e o sentido de seu movimento**. Portanto, essa velocidade é um caso particular da velocidade média, em que o móvel se desloca sempre na mesma direção e no mesmo sentido. O significado de velocidade média, por sua vez, é muito mais amplo, e pode referir-se ao movimento de um corpo nas três direções do espaço, por exemplo.

Agora apresentamos a fórmula usada para o cálculo da velocidade escalar média:

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Exemplo – Um viajante deseja completar um trajeto de 120 km com velocidade média de 60 km/h. Sabendo que o viajante percorreu três quartos do trajeto à velocidade de 50 km/h, em quanto tempo ele deverá percorrer o restante do trajeto de modo a conseguir completá-lo de acordo com a velocidade média que ele havia planejado? *De acordo com o exercício, o viajante deseja completar a sua viagem com velocidade média de 60 km/h. Sabendo-se que o trajeto a ser percorrido é de 120 km, conclui-se que a duração de sua viagem deve ser de 2 h.*

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta T} = 60 = \frac{120}{\Delta T} = 60\Delta T = 120$$
$$\Delta T = \frac{120}{60} = 2\text{h}$$

e acordo com o enunciado, o viajante percorreu três quartos ($\frac{3}{4}$) do trajeto de 120 km (ou seja, 90 km) a uma velocidade de 50 km/h. Nesse caso vamos calcular o tempo gasto para esse trajeto da viagem.

$$50 = \frac{90}{\Delta T} \rightarrow 50\Delta T = 90$$
$$\Delta T = \frac{90}{50} = \frac{9}{5} \text{ h ou } 1,8\text{h}$$

O resultado obtido indica que restam apenas 0,2 h para completar o trajeto, uma vez que o tempo total deve ser de 2,0 h. Além disso, como 1 h tem 60 minutos, o viajante deverá finalizar a sua viagem, no máximo, em **12 minutos**. Caso o exercício solicite, também é possível calcular qual é a velocidade média que o viajante deve desenvolver no trajeto restante, para isso, basta **dividirmos o espaço que ele ainda não percorreu pelo tempo restante**, veja como:

$$V_m = \frac{30}{0,2} = 150 \text{ m/s}$$

O resultado obtido indica que, para completar o trajeto de acordo com a velocidade média planejada, o viajante deverá mover-se a uma velocidade de 150 km/h.

3.1.2 O sistema internacional de unidades

Em 1971, na 14ª Conferência Geral de Pesos e Medidas, foram selecionadas como fundamentais sete grandezas para constituir a base do Sistema Internacional de Unidades (SI), popularmente conhecido como sistema métrico. A Tabela 1 mostra as unidades das três grandezas fundamentais (comprimento, massa e tempo).

Tabela 1 – Unidades as três grandezas fundamentais.

Unidades de três Grandezas Fundamentais do SI		
Grandeza	Nome da Unidade	Símbolo da Unidades
Comprimento	Metro	m
Tempo	Segundo	s
Massa	Quilograma	kg

Fonte: <https://www.todamateria.com.br/sistema-internacional-de-unidades/> (2020)

Essas unidades foram definidas de modo a serem da mesma ordem de grandeza que a "escala humana".

Para expressar as grandezas muito grandes ou muito pequenas frequentemente encontradas na física, usamos a notação científica, que emprega potências de 10. Nessa notação, por exemplo, a unidade de potência do SI, chamada de watt (W),

$$1 \text{ watt} = 1 \text{ W} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$$

onde o último conjunto de símbolos de unidades é lido como quilograma metro quadrado por segundo ao cubo. Para expressar as grandezas muito grandes ou muito pequenas frequentemente encontradas na física, usamos a notação científica, que emprega potências de 10. Nessa notação:

$$3.560.000.000 \text{ m} = 3,56 \times 10^9 \text{ m}$$

$$0,000\ 000\ 492 \text{ s} = 4,92 \times 10^{-7} \text{ s}$$

Também por conveniência, quando lidamos com grandezas muito grandes ou muito pequenas, usamos os prefixos da Tabela 2. Como se pode ver, cada prefixo representa uma certa potência de 10, sendo usado como um fator multiplicativo. Incorporar um prefixo a uma unidade do SI tem o efeito de multiplicar a unidade pelo fator correspondente.

Tabela 2 - Os prefixos mais usados aparecem em negrito.

Prefixos das Unidades do SI		
Fator	Prefixo	Símbolo
10^{24}	iota	I
10^{21}	zeta	Z
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	quilo	Q
10^2	hecto	H
10^1	deca	Da

Prefixos das Unidades do SI		
Fator	Prefixo	Símbolo
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	fento	f
10^{-18}	ato	a
10^{-21}	zepto	z
10^{-24}	iocto	i

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/prefixos-sistema-internacional-unidades.htm> (2020)

Então vimos uma pequena introdução sobre Unidades de medidas e grandezas, no qual entre elas podemos fazer algumas “transformações” e na física muitas vezes precisamos mudá-las, o que pode ser realizado usando um método conhecido como conversão em cadeia. Nesse método, multiplicamos o valor original por um fator de conversão (uma razão entre unidades que é igual à “unidade”). Assim, por exemplo, como 1 minuto 60 segundos correspondem a intervalos de tempo iguais, temos:

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

Assim, as razões (1 min) / (60 s) e (60 s) / (1 min) podem ser usadas como fatores de conversão. Note que isso não é o mesmo que escrever $1/60 = 1$ ou $60 = 1$; cada número e sua unidade devem ser tratados conjuntamente.

A Tabela 3 do livro **Halliday, Walker e Resnick** (1988) mostra uma vasta gama de comprimentos, que vai desde o tamanho do universo conhecido (linha de cima) até o tamanho de alguns objetos muito pequenos.

Tabela 3 – Medições das medições do universo conhecido e tamanho de alguns objetos muito pequenos.

ALGUNS COMPRIMENTOS APROXIMADOS	
Descrição	Comprimento em metros
Distância das galáxias mais antigas	2×10^{26}
Distância da galáxia de Andrômeda	2×10^{22}
Distância da estrela mais próxima, Próxima Centauri	4×10^{16}
Distância de Plutão	6×10^{12}
Raio da Terra	6×10^6
Altura do Monte Everest	9×10^3
Espessura desta página	1×10^{-4}
Comprimento de um vírus típico	1×10^{-8}
Raio do átomo de hidrogênio	5×10^{-11}
Raio do próton	1×10^{-15}

Fonte: Halliday et al. (1988).

Aprofundando o assunto podemos citar um item onde estudamos já no ensino superior, que é a temática referente a **Incerteza e algarismos significativos**. De um modo geral Algarismos significativos são aqueles que devemos apresentar ao registrar o resultado de uma medição.

Exemplo 1: O comprimento de um clipe de papel, que vamos medir usando uma régua!



É possível perceber que o comprimento do clipe de papel A4 está provavelmente entre 1,7 cm e 1,8 cm. Agora, considere que um aluno, olhando para essa imagem, afirme que o clipe mede 1,7694852 cm. Que significado têm todos esses “algarismos”? Como é possível perceber se a maioria desses algarismos não têm significado algum. Em outras palavras, podemos dizer que não são algarismos significativos. Além disso, se registramos o resultado da medição com tantos algarismos, podemos passar a impressão de que essa medição foi realizada com uma precisão incrível, quando, na verdade, usamos o instrumento mais rudimentar disponível: uma régua escolar.

Portanto, chamamos algarismos significativos aqueles que têm significado físico e, por isso, devem ser registrados ao se expressar o resultado de uma medição. A esse respeito, existe uma pequena variedade de regras práticas que são utilizadas para determinar, em cada caso, quantos algarismos nós podemos registrar, ou seja, quantos algarismos são significativos no resultado de uma medição. Propomos partir da incerteza para determinar quais algarismos de uma medida são significativos e quais não o são algarismos significativos.

Incerteza da medição é uma grandeza que permite avaliar quantitativamente a confiabilidade do resultado de uma medição. Quanto maior for a incerteza de uma medição, menos confiável é a medição. Ao se registrar o resultado de uma medição (por exemplo,

em um relatório ou caderno de laboratório), deve ser registrada também a incerteza dessa medição, pois a incerteza da medição é a única maneira rigorosa de avaliar a confiabilidade da medida. Assim, a expressão da incerteza não é opcional, mas obrigatória para uma apresentação e discussão de resultados experimentais. O resultado de uma medição deve ser sempre expresso com a mesma quantidade de casas decimais que sua incerteza. Além disso, a incerteza e o resultado da medição devem apresentar sempre o mesmo número de casas decimais. É usual registrar a incerteza e o resultado da medição da seguinte maneira:

(resultado da medição ± incerteza da medição) unidade de medida

Na Tabela 4, ilustra-se a notação proposta, apresentando resultados e incertezas da medição de algumas grandezas. Lembrando que a incerteza e o resultado da medição devem ser expressos sempre com a mesma quantidade de casas decimais “Resultados de medição obtidos no laboratório didático”.

Tabela 4 – Resultados e incertezas da medição de algumas grandezas.

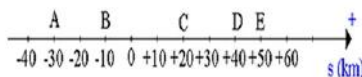
Grandeza	Resultado e incerteza da medição
Aceleração local da gravidade	(9,795 ± 0,003) m/s ²
Constante clássica de uma mola metálica	(3,02 ± 0,08) N/m
Coefficiente de atrito estático Madeira/Alumínio	(0,158 ± 0,002)

Fonte: Halliday et al. (1988).

Assim finalizamos a primeira parte relacionado com unidades de medidas que abrangendo o ensino fundamental/médio até ao nível superior. A seguir relacionamos a segunda parte do estudo envolvendo a **Velocidade Média**.

Esta é introduzida abordando a noção de **Movimento**, o mundo, e tudo que nele existe, está sempre em movimento. Mesmo objetos aparentemente estacionários, como uma estrada, estão em movimento por causa da rotação da Terra, da órbita da Terra em torno do Sol, da órbita do Sol em torno do centro da Via Láctea e do deslocamento da Via Láctea em relação às outras galáxias. A classificação e comparação dos movimentos (chamada de cinemática) podem ser um desafio. O que exatamente deve ser medido? Com que deve ser comparado?

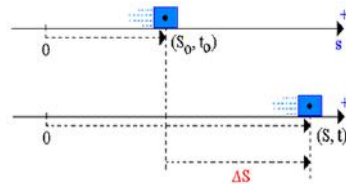
Aqui levamos em consideração o **deslocamento** do corpo (que é o quanto que esse andou) sendo definido como a medida do segmento de reta (orientado) com origem na **posição** inicial e extremidade na **posição** final do movimento no intervalo de tempo considerado (ou seja, a onde ele está). Para anotar as posições adotaremos s , t para representar o intervalo de tempo e o símbolo “0” subscrito (t_0 , S_0 , V_0 etc.) designando “inicial”. Sendo assim, t_0 representa a contagem inicial do tempo, V_0 é a velocidade inicial e S_0 representa a posição inicial. Podemos dizer que nas rodovias, a principal forma de localização são as placas correspondentes aos marcos quilométricos. Por exemplo, uma placa com a indicação “km 135” informa que aquele ponto da rodovia está situado a 135 km de um ponto tomado como origem. Esse ponto normalmente é denominado *marco zero*. Esquemáticamente, fazemos uso de uma linha orientada, representando a trajetória, na qual indicamos as posições de interesse, como mostra a figura abaixo. Veja que, diferentemente do que ocorre nas rodovias, pode ser do nosso interesse fazer a inclusão de posições negativas. Sendo assim, adotaremos a ponta da seta para indicar o sentido em que aumentam os valores das posições.



No intervalo de tempo $\Delta t = t - t_0$, o ponto material passa da posição inicial S_0 para a posição S . Essa variação de posições do ponto material nesse intervalo de tempo é denominada **deslocamento** do móvel. A medida do deslocamento (ΔS) em determinado intervalo de tempo é obtida pela diferença algébrica entre as posições final (S) e inicial (S_0) ocupadas pelo móvel nesse intervalo de tempo. Vejamos como tudo isso é utilizado: vamos supor que um pequeno trecho retilíneo da corrida de um atleta seja representado como mostra a Figura 5. Associamos uma reta orientadas à trajetória, marcando-se, nela, os extremos S_0 e S , ocupados pelo ponto

material que representa o atleta, nos instantes t_0 e t , respectivamente.

Figura 5 – Deslocamento do móvel.



Fonte: Halliday et al. (1988).

Podemos calcular o deslocamento do atleta a partir da medida de sua posição em relação ao ponto de partida, ou seja, em relação à origem. Para cada instante, temos um valor para a posição ocupada pelo móvel. Entre dois instantes quaisquer, o deslocamento do móvel é dado por:

$$\Delta S = S - S_0$$

Sendo assim ao definir que um objeto está em movimento ou em repouso, a partir de um referencial, se a distância desse objeto em relação a esse referencial estiver variando com o tempo, significa que ele está em movimento, se ela não estiver variando, ou seja, se for mantido constante o objeto deve estar em repouso.

Velocidade média é a divisão entre o caminho percorrido e o intervalo de tempo necessário para percorrer esse caminho. Parte da grandeza física que identifica o deslocamento de um corpo em um determinado espaço de tempo, ela também é conhecida como **velocidade escalar média**. A unidade de medida da **velocidade média**, de acordo com o SI, é o metro por segundo (m/s). Trata-se de um dos conceitos de cinemática, o ramo de estudo mecânica que analisa os movimentos dos corpos. A velocidade média de um corpo pode ser definida matematicamente pela equação a seguir:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S_2 - S_1}{T_2 - T_1} \text{ ou } V_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{X_2 - X_1}{T_2 - T_1}$$

V_m: Velocidade Média

Δs: Intervalo do deslocamento posição final – posição inicial

Δt: Intervalo de tempo final – tempo inicial

Já para os casos em que não se tenha conhecimento sobre o tempo ou o espaço, é possível descobri-los utilizando a fórmula a seguir:

$$t = \frac{\Delta S}{V_m} \quad \Delta t = \frac{\Delta S}{V_m}$$

Velocidade é a grandeza vetorial que possui **módulo**, **direção** e **sentido**. Diretamente ligada à variação da posição, relaciona a distância percorrida por um corpo em um determinado intervalo temporal. O estudo da velocidade pode ser dividido em **velocidade média** e **velocidade instantânea**. A velocidade instantânea identifica a velocidade de um corpo em certo momento específico, enquanto a velocidade média é o resultado da razão entre o espaço percorrido e o tempo gasto.

Velocidade Instantânea é considerada um limite da **velocidade** escalar média, quando o intervalo de tempo vai para zero. Imagine-se dirigindo um carro em uma viagem e que a partir de certo instante, você olha para o velocímetro e para o relógio para então começar a anotar as velocidades indicadas no decorrer do tempo. Suponha que os valores anotados sejam os da Tabela 5:

Tabela 5 – Velocidade Instantânea – Velocidade escalar média.

Tempo	Velocidade em km/h
8 H	80
8 h 10 min	60
8 h 25 min	90
8 h 30 min	100
8 h 40 min	40

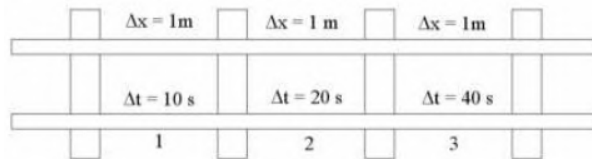
Fonte: Halliday et al. (1988).

Observe que para cada tempo marcado, ou seja, para cada instante transcorrido, podemos associar um valor para a velocidade do automóvel. Portanto, para cada valor indicado pelo velocímetro num dado instante denominamos **velocidade escalar instantânea**. Porém será que é exatamente isto que nos informa o velocímetro: qual a velocidade instantânea. E aquele ponteiro que está sempre se mexendo. E agora, como faremos para calcular esta velocidade? Usaremos a expressão matemática que relaciona a velocidade média, o deslocamento e o tempo:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Porém esta equação não pode ser usada para a velocidade instantânea. A razão é muito simples: verifique a Figura 6:

Figura 6 – Velocidade instantânea.



Fonte: Halliday et al. (1988).

A Figura 6 mostra uma linha de trem, onde a diferença entre dois dormentes é sempre de um metro, mas que o tempo que o limpa-trilhos (aquela parte pontuda na frente do trem) leva para atravessar esta distância varia! No trecho 1, leva 10 segundos; no trecho 2, leva vinte segundos; e, no 3, ele leva quarenta segundos. Podemos calcular aqui a velocidade média:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3m}{70s} \cong 0,0428m/s$$

Podemos também determinar a velocidade média em cada trecho:

$$V1 = \frac{1m}{10s} = 0,1m/s$$

$$V2 = \frac{1m}{20s} = 0,05m/s$$

$$V3 = \frac{1m}{40s} = 0,025m/s$$

Em três trechos distintos, portanto, obtivemos três velocidades diferentes porque o tempo gasto para percorrer o trecho mudou. Outra maneira de visualizar isto seria manter os tempos iguais e variar a distância percorrida! Temos três trechos que serão percorridos no espaço de 10 segundos, mas com as velocidades que acabamos de calcular. O comprimento de cada um destes trechos é obtido facilmente ao modificarmos a equação da velocidade média:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t$$

Obtemos, assim, os seguintes deslocamentos:

$$\Delta x_1 = \frac{0,1m}{s} \cdot 10s = 1m$$

$$\Delta x_2 = \frac{0,05m}{s} \cdot 10s = 0,5m$$

$$\Delta x_3 = \frac{0,025\text{m}}{\text{s}} \cdot 10\text{s} = 0,25\text{m}$$

Quando utilizamos intervalos de tempo iguais, a velocidade determina qual a distância percorrida. A distância total percorrida seria então 1,75 metros, que, dividida por 30 segundos, obtemos uma velocidade média de 0.058m/s., mas, estes valores não se correspondem! Parece haver algo errado; e, de fato, há. Nós criamos uma divisão arbitrária entre três momentos quando o trem passava pelos trechos 1, 2 e 3! Não levamos em consideração que, para passar do trecho 1 para o trecho 2, houve uma diminuição da velocidade que não foi instantânea. A velocidade diminuiu desde um valor inicial até um valor final de maneira gradual. Dividir, então, o movimento em três trechos não foi suficiente para que pudéssemos obter o valor da velocidade instantânea em cada um dos pontos. Precisaríamos dividi-lo em muitos mais trechos! Com o incremento do número de trechos, porém, diminui o espaço de tempo que o trem gasta para percorrê-lo. Assim, podemos, formalmente, definir a velocidade instantânea:

$$V = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Em linguagem matemática, dizemos: “no limite de Δt tendendo a zero”. Neste limite, o denominador chega perigosamente perto do zero, mas o numerador também, e o quociente ainda existe! Esta é a definição da derivada:

$$V = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

onde lemos que “a velocidade instantânea é dada pela derivada da posição em relação ao tempo”, ou que “a velocidade instantânea é dada pela taxa de variação da distância em relação ao tempo” São inúmeras as maneiras de descrever esta definição. Para isso, vamos iniciar o nosso estudo de gráficos. O primeiro gráfico é o da posição em função do tempo: uma partícula sai de um ponto 1 e depois de 10 segundos chega a um ponto 2 que dista 1 metro do ponto 1. Após mais 10 segundos, chega a um ponto 3 que dista 0,5 metros do ponto 2. Finalmente, após mais 10 segundos, chega ao ponto 4 que dista 0.25 metros do ponto 3. A Figura 7 ilustra a situação. O tempo gasto para ir de 1 a 2 é o mesmo que o tempo gasto para percorrer qualquer um dos outros trechos.

Figura 7 – Posição em função do tempo.



Fonte: Halliday et al. (1988).

Para podermos fazer um gráfico agora da posição em relação ao tempo, teremos que estabelecer um ponto de referência (Tabela 6):

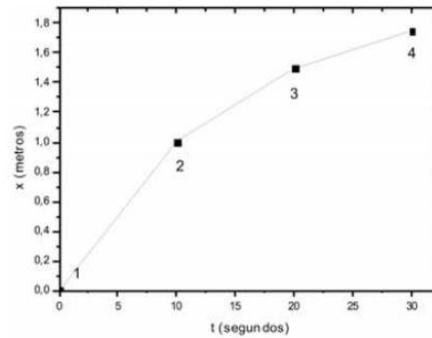
Tabela 6 – Posição em relação ao tempo.

Ponto	x(m)	t(s)
1	0,00	0
2	1.00	10
3	1.50	20
4	1.75	30

Fonte: Halliday, Walker e Resnick (1988)

A partir desta tabela, podemos obter o seguinte Gráfico 1:

Gráfico 1 – Posição em relação ao tempo.



Fonte: Halliday et al. (1988).

Vejamos agora como faremos para obter as velocidades médias nos trechos 1, 2 e 3, conforme a figura da linha de trem:

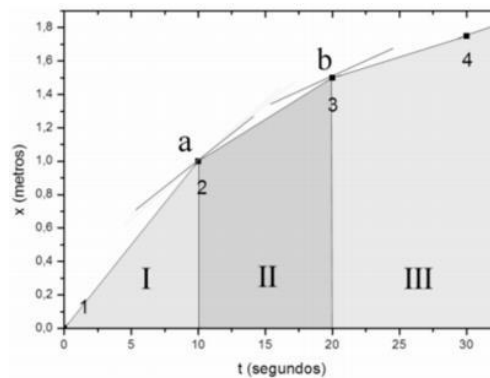
$$V1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{1 - 0}{10 - 0} = 0,1 \text{ m/s}$$

$$V2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_3 - x_2}{t_3 - t_2} = \frac{1,5 - 1}{20 - 10} = 0,05 \text{ m/s}$$

$$V3 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_4 - x_3}{t_4 - t_3} = \frac{1,75 - 1,5}{30 - 20} = 0,025 \text{ m/s}$$

Esses resultados já eram previsíveis, mas o ponto interessante pode ser visto na Figura 8, onde a última figura está ligeiramente alterada:

Figura 8 – Posição em relação ao tempo – ligeiramente alterada.



Fonte: Halliday et al. (1988).

Podemos ver agora as três regiões distintas I, II e III. Cada uma destas três regiões tem uma velocidade média constante. Quando passamos entre as regiões nos pontos 2 e 3, a velocidade muda. Como podemos então interpretar as retas a e b? Por inspeção da figura, notamos que as retas que unem os pontos 1 e 2, 2 e 3, 3 e 4 e as retas a e b correspondem à tangente da curva em cada um dos pontos! Isto significa que a tangente que obtemos em um gráfico corresponde à derivada da variável em y em relação à variável em x.

Ao falar de velocidade média, velocidade instantânea não podemos deixar de citar a aceleração, sendo assim podemos definir de acordo com alguns autores que:

Aceleração escalar média é uma grandeza física que mede a variação da velocidade (Δv) de um móvel em um determinado intervalo de tempo (Δt), é definida como a variação da velocidade escalar em função do tempo. A unidade de aceleração no Sistema Internacional de unidades é o m/s^2 e para calcularmos a aceleração escalar média de um móvel, utilizamos a seguinte equação:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

a – Aceleração média (m/s^2)

Δv – variação de velocidade (m/s)

Δt – intervalo de tempo (s)

Na equação acima, Δv diz respeito à mudança no módulo da velocidade. Podemos calcular essa variação de velocidade usando a seguinte igualdade: $\Delta v = v_F - v_0$. O intervalo de tempo Δt é calculado de maneira similar: $\Delta t = t_F - t_0$. Por isso, é possível reescrever a fórmula de aceleração média mostrada acima de forma mais completa:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

v – velocidade final

v₀ – velocidade inicial

t – instante final

t₀ – instante inicial

Exemplo:

Uma corredora acelera uniformemente até 10m/s em um instante de tempo $t=4$ s. Mantém a velocidade nos próximos 4 s. No intervalo indo de 8s até 12,7s reduz a velocidade para 8m/s (Figura 9).

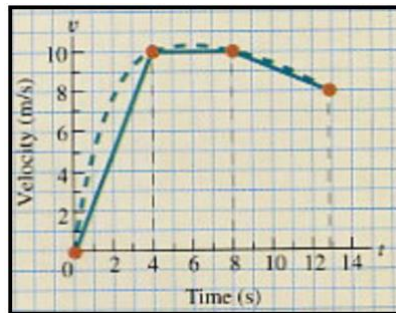
Vejam que,

de 0 até 4s: $a_{med} = 10m/s / 4s = 2,5m/s^2$

de 4 até 8s: $a_{med} = 0m/s / 4s = 0m/s^2$

de 8 até 12,7s: $a_{med} = -2m/s / 4,7s = -0,42m/s^2$

Figura 9 - Mudança no módulo da velocidade.



Fonte: Halliday et al. (1988).

Aceleração Instantânea é a medida de variação da velocidade **instantânea**.

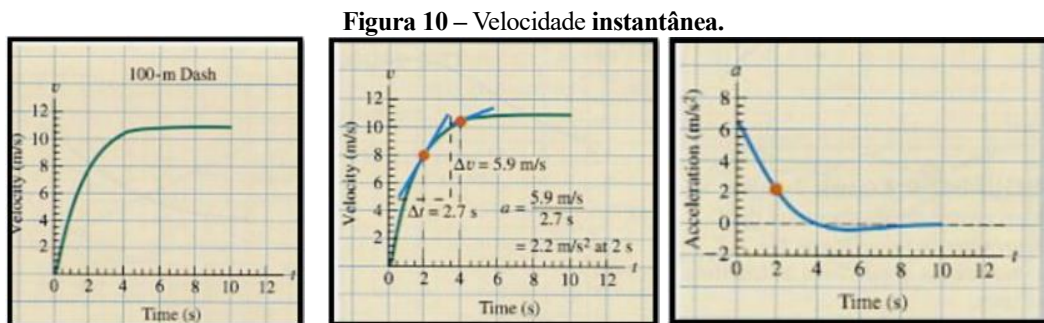
$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$$

Substituindo: $a = \frac{dv}{dt}$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left[\frac{dx}{dt} \right] = \frac{d^2x}{dt^2}$$

Exemplo:

Na corrida de 100m a aceleração em $t = 2s$ é (Figura 10):



Fonte: Halliday et al., (1988).

3.2 Tecnologias de informação e comunicação às tecnologias digitais

Ao pensar em tecnologia, podemos remeter às concepções quanto ao uso da internet, computadores, celulares, ou então para o desenvolvimento de objetos e técnicas, desde a criação do fogo pelo homem primitivo para a criação de máquinas, como no período da Revolução Industrial. Os conhecimentos da ciência, a técnica e a tecnologia evoluem conforme as necessidades políticas, econômicas e culturais da sociedade. Portanto, a técnica e a tecnologia caminham juntas, mas não possuem a mesma definição. As concepções acerca do que é “tecnologia” têm provocado muitas discussões e podem ser confundidas com a aplicação do termo técnica. Essa confusão de conceitos ocorre porque “[...] a história do homem e da técnica são entrelaçadas e que a técnica é tão antiga quanto o homem.” (Pinto; Guedes, 2016, p. 2).

A autora Pinto e Guedes (2016) traz algumas definições quanto ao conceito de técnica:

A teoria (theoreo) e técnica (techné) foram elaborações dos gregos. Na Grécia, entre os séculos VI e IV a. C., que se deu o desenvolvimento da explicação racional para as questões pertinentes à natureza e ao mundo dos homens. Theoreo, para os gregos, significava ver com os olhos do espírito, contemplar e examinar sem a atividade experimental. Techné estava ligada a um conjunto de conhecimentos e habilidades profissionais. O conhecimento técnico era o trabalho feito com as mãos, como a fabricação de engenhos mecânicos e não o trabalho manual em si (Pinto; Guedes, 2016, p.3)

Portanto, a técnica é a utilização de objetos que se transformam em instrumentos para atender determinadas necessidades. Essa transição do objeto em instrumento ocorre por meio do conhecimento que se desenvolve sobre a técnica.

“[...] a técnica não é só um conjunto de instrumentos, equipamentos, máquinas, processos e atividades humanas, ela inclui também, um sistema de símbolos, através dos quais a natureza é vista como algo manipulável, segundo decisões humanas” (Bueno, 1999, p. 82).

Segundo Pinto e Guedes (2016), a tecnologia, por sua vez, é a aplicação do conhecimento, dos métodos e processos da Ciência às técnicas. Bueno define a tecnologia:

Assim, a tecnologia não é a ‘coisa’, o produto, pois este é o resultado de um processo mais amplo e complexo que exige do ser humano emergir em seu processo histórico; baseando-se no conhecimento científico, resultado da ciência, formular teorias a respeito das atividades dos seres humanos que, por último, faz surgir um determinado produto, um instrumento que venha a atender às necessidades não imediatas, porque a ciência por si só, que é o caso da tecnologia, não pressupõe resultado imediato. [...] poderíamos definir “Tecnologia” como ciência da técnica” (Bueno, 1999, p. 86).

Alguns autores como Brito e Costa (2020) e Tajra (2001) classificam as tecnologias como físicas, organizadoras, simbólicas, educacionais e sociais. Para Tajra (2001):

Tecnologias físicas: são as inovações de instrumentais físicos, tais como: caneta esferográfica, livro, telefone, aparelho celular, satélites, computadores. Estão relacionadas com a Física, Química, Biologia, etc. (equipamentos).

Tecnologias organizadoras: são as formas de como nos relacionamos com o mundo; como os diversos sistemas produtivos estão organizados. As modernas técnicas de gestão pela Qualidade Total é um exemplo de tecnologia organizadora. (relações com o mundo).

Tecnologias simbólicas: estão relacionadas com a forma de comunicação entre as pessoas, desde a iniciação dos idiomas

escritos e falados à forma como as pessoas se comunicam. São os símbolos de comunicação. (interfaces de comunicação) (Tajra 2001, p. 48) (grifo do autor).

Segundo Brito e Costa (2020):

Tecnologias educacionais: são todos artefatos que fazem parte da realidade de muitas escolas do nosso país e, que são utilizados no processo ensino e aprendizagem. [...] no campo das tecnologias independentes temos: cartaz, álbum seriado, flanelógrafo, mural, quadro de giz, entre outros, e no campo das tecnologias dependentes retroprojektor, televisão, vídeo cassete, gravador, computador, rádio, etc. Tecnologias Sociais: conjunto de técnicas e metodologias transformadoras desenvolvidas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida (Brito; Costa, 2020, p.14-15).

Todo esse emaranhado de conhecimento e tecnologia, bem como suas classificações, tem por finalidade atender necessidades específicas na sociedade, desde relações pessoais, profissionais, familiares, culturais e políticas. O ato de comunicação define a situação que vai dar sentido às mensagens trocadas. “O jogo da comunicação consiste em, através de mensagens, precisar, ajustar, transformar o contexto compartilhado pelos parceiros” (Lévy, 2011, p. 12). Portanto emerge a tecnologia da comunicação que está imbricada com a informação, conhecidas como TIC. Segundo Kalinke, Mocrosky e Estephan (2013, p. 371-372):

O projeto inicial de uma rede de comunicação entre computadores atendia essencialmente a finalidades militares. O Departamento de Defesa dos Estados Unidos envolveu-se num projeto chamado ARPAnet (*Advanced Research Projects Agency*), que objetivava criar uma rede descentralizada de comunicações capaz de resistir a um bombardeamento ou ataque nuclear que, à época da guerra fria, era tido como provável. Essa rede foi, até o fim da década de 1980, uma rede governamental a serviço exclusivo de laboratórios militares e departamentos científicos.

O computador é o exemplo de instrumento mais conhecido das tecnologias de comunicação e evoluiu ao longo dos anos, bem como suas funcionalidades, estando presente em diversos segmentos dentro da sociedade. O computador é um exemplo de tecnologia de comunicação que está presente em todas as classificações elencadas por Brito e Costa (2020) e Tajra (2001). No entanto, as TIC não estão restritas apenas ao computador; avançaram e desenvolveram outras ferramentas (técnicas) e conhecimentos como a informática, telecomunicações e mídias eletrônicas (Pinto & Guedes, 2016, p. 4).

Essa evolução e aprimoramento, tanto dos conhecimentos como das técnicas, renderam às TIC o termo Novas Tecnologias. “As novas tecnologias 48 podem ser classificadas em mídia, multimídia e hipermídia.” (Pinto; Guedes, 2016, p. 4). As mídias, de acordo com Pinto e Guedes (2016), são aparelhos que produzem som e imagem, como exemplo a televisão e o rádio. A hipermídia é o conhecimento, a informação e a comunicação propagada pelas mídias. Por sua vez, as multimídias são mesclas da mídia (aparelhos/meios) e hipermídia (informação e comunicação por meio do computador), sendo que um exemplo é o computador.

A intensidade da inserção das TIC na sociedade e o valor aplicado a elas fizeram com que o domínio sobre as mesmas perpassasse o campo da funcionalidade inicial da comunicação e informação para um enraizamento cultural nas mais diversas esferas da sociedade, sendo consideradas uma linguagem e cultura digital, passando da definição de TIC ou novas tecnologias para tecnologias digitais, ou ainda Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (Bonilla; Pretto, 2015).

Um espaço de disseminação e contato com essa cultura digital encontra-se na relação escolar, na qual o social e o cultural se entrelaçam. A escola é permeada de níveis culturais, como a cultura vivida que remete ao momento e lugar, a cultura registrada dos fatos cotidianos e a cultura da tradição seletiva que são as heranças sociais (Forquin, 1992).

As TIC foram inseridas no espaço escolar para auxiliar a gestão, e como ferramenta para o uso dos professores, a fim de organizar informações dos estudantes e das aulas. Com o passar do tempo as TIC começaram a fazer parte das práticas pedagógicas como um recurso didático extra nas aulas. Usavam-se os computadores para pesquisas e outras atividades sob orientação, sendo que os alunos somente reproduziam o que o professor transmitia (Vieira et al., 2003, p.113). Vieira et al. (2003) fazem uma reflexão quanto à inserção das TIC no ensino:

[...] o uso das TIC na escola, principalmente com o acesso à internet, contribui para expandir o acesso à informação atualizada, permite estabelecer novas relações com o saber que ultrapassam os limites dos materiais instrucionais tradicionais, favorece a criação de comunidades colaborativas que privilegiam a comunicação e permite eliminar os muros que separam a instituição da sociedade. A articulação da escola com outros espaços produtores do conhecimento poderá resultar em mudanças substanciais em seu interior e redimensionar seu espaço, criando possibilidades de torná-lo aberto e flexível, propiciando a gestão participativa, o ensino e a aprendizagem em um processo colaborativo, no qual professores e alunos trocam informações e experiências com as pessoas que atuam no interior da escola ou com outros agentes externos e produzem conhecimento (Vieira et al., 2003, p.113- 114).

A inserção da TIC nas escolas ocorreu no ano de 1997 com o surgimento do programa ProInfo3 pelo Ministério da Educação, com viés de auxiliar o trabalho pedagógico por meio das tecnologias. Neste período o enfoque de ensino mais utilizado era o tradicional; não se tinha a preocupação com a visão construtivista, o professor transmitia o conhecimento e o aluno reproduzia. Com o passar do tempo, de forma gradual, surgiu o enfoque construtivista, então as TIC passaram a servir de meios para a interdisciplinaridade e desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos (Terçariol et al, 2007, p. 55). Cabe ressaltar que nos dias atuais ainda existem métodos tradicionais de ensino, e possivelmente a TIC também é utilizada com este enfoque. Terçariol et al. (2007) destacam a importância das TIC no ensino e defendem que:

[...] diferentes modos de aprendizagem devem fazer parte do cotidiano do indivíduo, cabendo à educação, formar o cidadão para conviver com a complexidade social e as transformações decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos, concomitantemente ao fato de prepará-lo para atender às demandas da sociedade (Terçariol et al., 2007, p. 55).

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) compõem o campo da cultura digital, como discorrido anteriormente. Segundo Bonilla e Pretto (2015), é necessário compreender que as tecnologias, a cultura e a linguagem digital estão muito além do uso de ferramentas; envolvem processos, experiências, vivências, consciência e produções sociais. Portanto, exigem um olhar mais cuidadoso quanto aos detalhes dos processos formativos, tanto da escola básica quanto da própria formação destes profissionais da escola básica, os docentes.

3.2.1 Utilizando o aplicativo FísicaMaster na aprendizagem de física

O aplicativo denominado de FísicaMaster, é a aplicação que permite resolver exercícios de física, permitindo adquirir os fundamentos da Física e solucionar problemas graças à função CALCULADORA alocada nas páginas práticas do aplicativo.

A Calculadora permite que você resolva exercícios e testes, inserindo os dados (velocidade, aceleração, etc.), fazendo a pergunta do que deseja fazer (espaço, tempo, etc ...), calcular. Em um único clique serão mostrados os passos e soluções para completar e resolver os exercícios (Figura 11).

Figura 11 - APP Fisicamaster.



Fonte: <https://apkpure.com/br/basic-physics/com.resumosmoveis.mecanica> (2020).

Também existe a função de aprender a JOGAR, onde os questionários são adequados para cada caso. Apresentando perguntas sobre todos os tópicos do aplicativo. Os testes irão ajudá-lo a aprender física enquanto se diverte.

A seguir alguns tópicos do PhysicsMaster: Quantidades fundamentais; Quantidades derivadas; Tamanhos escalares; Tamanhos de vetor; Medições e erros; Erros sistemáticos e aleatórios; Erros aleatórios; Introdução à cinemática; Velocidade média e instantânea; Aceleração média e instantânea; Motocicleta reta uniforme; Movimento uniformemente acelerado; Movimento circular uniforme; motocicleta Harmônica; Introdução aos princípios da Dinâmica; Primeiro Princípio de Dinâmica; Segundo Princípio de Dinâmica; Terceiro Princípio de Dinâmica; Introdução às Forças; Balançado; Movimento de uma bala; Momento de força; Forças de fricção; Peso-força; Satélites para motocicletas; Forças de Inércia; motocicleta Harmônica de mola única; Trabalho de força; Poder; Quantidade de motocicletas; Energia cinética; Energia potencial; Leis de Kepler; Lei da gravitação universal; Densidade; Pressão; Introdução (Termodinâmica; Temperatura e calor; Expansão térmica; O gás perfeito; Mudanças no estado da matéria; Princípios da Termodinâmica); Introdução (Wave; Tipos de ondas; Onda periódica; Onda sonora; Efeito Doppler); Introdução (Óptica; A luz; Reflexão e refração; Lentes; A carga elétrica; Conservação de carga elétrica; Condutores e isoladores; Lei de Coulomb; Constante dielétrica; Campo elétrico; Corrente elétrica; Resistência elétrica; Leis de Ohm; Circuito elétrico; Ondas eletromagnéticas; Circuito misto); Introdução ao Quantum (constante de Planck; Bósons e férmions; Implementação Quantum; Número quântico; Ponto Quântico).

O aplicativo foi pensado a fim de que qualquer assunto ou fórmula possa ser acessado rapidamente, de maneira que o APP seja também uma ferramenta de consulta rápida.

Mas para aprofundar a matéria, o mais importante é definir uma rotina de estudos, de maneira que além de estudar novos conteúdos o estudante também revise o que já estudou. Não basta decorar fórmulas e não aprender como aplicá-las, por isso, é importante conhecer a teoria. Resolver o maior número de exercícios possíveis é importante para fixar o conteúdo e praticar o raciocínio. Em cada seção há diversos problemas com soluções, que servem para ilustrar como o conteúdo pode ser cobrado em avaliações e para o aluno testar seu entendimento da matéria.

Outra atividade indispensável é que o aluno tente realizar alguns experimentos em laboratórios ou em casa, e frequente feiras de ciência, sempre que possível. Isto dá ânimo e motivação, pois ilustra como a teoria funciona na prática e pode ser aplicada na vida real.

Ao final ajudando o aluno a ter fluidez quanto ao conhecimento de Física, com fórmulas e teorias através deste aplicativo.

Sendo todos gratuitos e disponibilizados no “Play Store” para celulares Android.

3.3 Paródias no ensino de física

As paródias consistem de uma versão de um poema, música, filme, obra de arte ou qualquer gênero que possa ser modificado. As características originais são mantidas, mas o sentido pode ser alterado de acordo com a finalidade desejada.

Na paródia musical, por exemplo, é feita uma substituição da letra original da música, a qual tem o ritmo e melodia conservada, por uma que retrate a temática de interesse do autor. Geralmente, as versões apresentam traços de humor e crítica e são construídas a partir de canções de sucesso na mídia, a fim de estabelecer uma proximidade com o espectador ou ouvinte. Na linha do humor e da criticidade, é possível encontrar em meios virtuais como, por exemplo, o *YouTube*, uma gama de vídeos com tal finalidade.

As paródias musicais são versáteis e permitem ao autor falar sobre qualquer temática. Um professor de física, por exemplo, pode construir uma versão de uma canção que incorpore teorias, leis, conceitos, fórmulas, aplicações tecnológicas e situações do cotidiano. Na verdade, as informações e a linguagem contida numa produção dessa natureza estão intimamente relacionadas à intenção de uso e ao público que se deseja atingir.

Na perspectiva do ensino, quando se fala em paródia é comum pensar em situações em que o professor assume a função de interprete e/ou produtor de composições cuja finalidade é ajudar os discentes na memorização de conceitos e, principalmente de fórmulas. Tal associação deve-se em parte, a existência de professores que ganharam fama por usarem as paródias com o intuito de

memorização em cursos preparatórios para vestibulares e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Nesse contexto, as paródias configuram-se como mais um meio para promover o ensino mecânico e estimular a “aprendizagem” de um universo de informações que depois das provas são esquecidos.

Na forma descrita acima, as paródias são inseridas em sala de aula de um modo que não incentiva a aprendizagem significativa (esta teoria será explicada na próxima seção), visto que os discentes assumem o papel de meros reprodutores do saber contido nas letras, incorporando-os na estrutura cognitiva sem nenhum refinamento e atribuição de significados.

Apesar da inserção das paródias no ensino estar vinculada ao estereótipo de um professor cantor e à aprendizagem mecânica, como explicado acima, existem outras possibilidades para introduzir esse gênero textual nas aulas. Apresentamos nesse estudo o trabalho com as paródias considerando as seguintes perspectivas: (1) material introdutório a discussão do conteúdo novo; (2) ferramenta auxiliadora do processo de atribuição de sentido à matéria já estudada; (3) atividade de produção textual coletiva ou individual ou ainda como (4) instrumento de avaliação para detectar o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Nos dois primeiros casos, o professor possui a liberdade de pesquisar ou produzir a versão que melhor transpõe o saber a ser ensinado, e que se encaixa com os objetivos traçados para a aula. É possível encontrar em blogs e no *YouTube* vídeos de paródias conteudistas prontas de várias disciplinas, o que exclui a necessidade do professor saber cantar ou se expor cantando. Basta encontrar a produção mais apropriada para a discussão do conteúdo.

Para Barros et al. (2013), é possível aproveitar a facilidade com que as pessoas assimilam a música para abordar o conteúdo disciplinar de forma prazerosa. Ainda que a música não disponha do apelo visual para o conteúdo, a sua forma de expressão pode ser capaz de aproximar o aluno do conhecimento da matéria de ensino.

Com a incorporação de paródias musicais nas aulas de Física os discentes são convidados a estabelecer conexões entre as informações apresentadas pelo educador e as letras da composição, ou seja, eles são estimulados a desenvolver a compreensão e interpretação do saber ensinado. Nesse processo uma ligação entre as referências que o estudante tem acerca da música e os conteúdos abordados pode ser estabelecida. O que para Barros et al. (2013), com o uso deste recurso, o educando tem a sua sensibilidade e emoção instigadas, podendo auxiliar na relação que o mesmo estabelece com as atividades inerentes às aulas.

Para Ribas e Guimarães (2004, p. 2), quando o discente sente prazer na atividade proposta pelo educador, a aprendizagem e o processo cognitivo de construção do conhecimento são estimulados. Segundo esses autores a construção dos conhecimentos significativos estão atrelados a algo que nos chama atenção e que revela coisas com as quais nos identificamos e que possam despertar nossas sensações ou emoções. Para eles, a base de tal reflexão está associada ao estímulo da crítica e à a vivência de cada um.

Nessa perspectiva, o uso da música na forma de paródias tem a possibilidade de quebrar a rotina escolar baseado no modelo tradicional de ensino que colocou a alegria e a descontração como sendo virtudes incompatíveis com a disciplina, a atenção e a responsabilidade necessárias à aprendizagem (Silveira, 2008).

De acordo com Paulo Freire (2000, p. 37):

Sonhamos com uma escola que, sendo séria, jamais vive sisuda. A seriedade não precisa ser pesada. Quanto mais leve é a seriedade, mais eficaz e convincente é ela. Sonhamos com uma escola que, porque é séria, se dedique ao ensino de forma não só competente, mas dedicada ao ensino e que seja uma escola geradora de alegria. O que há de sério, até de penoso, de trabalhoso, nos processos de ensinar e aprender, de conhecer, é não transforma este “que fazer” em algo triste. Pelo contrário, a alegria de ensinar e aprender deve acompanhar professores e alunos em suas buscas constantes. Precisamos é remover os obstáculos que dificultam que a alegria tome conta de nós e não aceitar que ensinar e aprender são práticas necessariamente enfadonhas e tristes.

Nessa pesquisa, corroboramos com a concepção de que o ensino deve ter disciplina e seriedade, todavia essas características não podem se configurar como um obstáculo à aprendizagem com significado. É importante que a sala de aula seja um ambiente onde o discente sinta prazer em estar, uma vez que o aspecto motivacional assume um papel impar quando se fala em predisposição para aprender, característica essencial no contexto da aprendizagem significativa, como veremos.

A atividade de produção de paródias conceituais insere-se no contexto da seriedade como sendo necessária para que a aprendizagem aconteça e não como limitante. Nesse caso, o estudante assume a responsabilidade de elaborar, sob a orientação do professor, a paródia conceitual, colocando em forma de rimas os saberes aprendidos. Aqui denominamos paródia conceitual, aquela, cuja ênfase está na abordagem dos conteúdos numa perspectiva fenomenológica e conceitual.

A produção de paródias conceituais tem, ainda que timidamente, encontrado espaço na educação. Há registros na literatura de experiências de sucesso em que se trabalha a produção de paródias por alunos em disciplinas como Física, Química, Biologia, Educação Ambiental, Geografia e História (Paim; Santi, 2018; Francisco Junior; Lauthartte, 2012; Silva, 2012; Simões, 2012). Tal proposta tem criado novas situações didáticas, incorporando do lúdico no processo de construção do conhecimento e promovendo o tratamento dos conteúdos na perspectiva da interdisciplinaridade.

Na visão de Francisco Junior e Lauthartte (2012, p.4):

A proposta de elaboração de paródias é uma forma de contextualizar interdisciplinarmente o conteúdo, haja vista que as letras podem abordar diversos assuntos do cotidiano, além de envolverem conteúdos de português (produção textual das letras), artes (gêneros musicais), geografia e sociologia (gêneros musicais típicos de dadas regiões ou manifestações de grupos sociais) entre outras.

Nessa atividade, os alunos não são levados à mera memorização de conteúdo, eles são instigados a pensar de forma crítica, a analisar um conceito sobre várias perspectivas, descobrir aplicações, apropriar-se da linguagem científica e socializar o saber construído, ao mesmo tempo em que desenvolvem outras habilidades como a comunicação e a produção textual (Francisco Junior; Lauthartte, 2012).

Segundo Xavier (2014, p. 8) a elaboração de “paródia é um exercício interessante para demonstrar, representar e aplicar os conteúdos teóricos, se constituindo em uma forma criativa e crítica de encarar o aprendizado de forma prática”. No processo de produção textual os alunos são desafiados a criar associações entre os conceitos já firmados na estrutura cognitiva, muitas vezes advindos do senso comum e quanto aos novos conceitos buscando ressignificá-los e escrevê-los no formato de uma melodia. Na referida atividade pode ocorrer o despertar para a pesquisa, para a busca de outras fontes de informação além do livro didático, despertando para um mundo de aplicações no cotidiano que antes não conheciam.

No processo de produção das paródias pode ser explorado o trabalho coletivo, o qual permite um grande compartilhamento de saberes entre os envolvidos. Cada indivíduo tem a chance de expor as dúvidas, percepções e experiências e na interação com os colegas encontrar respostas procuradas, outras visões que o ajudem a modificar de forma não arbitrária e não literal a estrutura cognitiva, construindo assim uma aprendizagem significativa da matéria em estudo.

O limite para as potencialidades da inserção das paródias como ferramenta didático metodológica no ensino de Física é desconhecido, visto que existem poucos registros na literatura de intervenções realizadas em sala de aula.

4. Resultado e Discussão

A produção das paródias ocorreu na residência de cada aluno, sendo que cada grupo entrava em contato uns com os outros para analisarem o que se desenvolvia no decorrer dos meses de setembro e outubro de 2020, ao mesmo tempo os alunos estudavam o conteúdo e resolviam algumas atividades/problemas propostos pelo professor.

Durante o período do desenvolvimento das paródias, de forma agradável os alunos de cada grupo contavam e compartilhavam com o professor (via on-line) o que já haviam produzido, sempre surgindo dúvidas sobre quais rimas utilizarem e o que era mais importante para a paródia. Foram inúmeras as perguntas dos alunos do que deviam colocar na paródia e as respostas por mim (o professor), sempre obedeciam, o mesmo padrão, “coloquem o que achar importante”, “fiquem à vontade”, “o que vocês querem colocar?”, tais respostas dadas por mim tinham como finalidade deixar os alunos a vontade para produzir o que achasse importante ou que acreditassem ser útil.

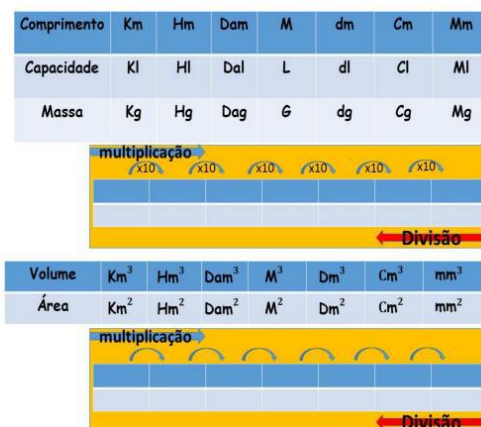
Um exemplo de paródia a ser utilizada na execução do projeto é de uma música de um cantor rapper americano, que se chama Snoop Dogg, a música original se chama “The next episode” e foi adaptada pelo autor, utilizando uma aula tida como RESUMÃO sobre o tema (Figura 12):

“The Next Unity” (Paródia)

**Vamos aprender! Unidade de medida agora é pra valer.
 Tenho Grandeza, e vou falar tudo que é medido vou te mostrar.
 Comprimento – metro.
 Capacidade – litro.
 Massa “Gramas” vamos usar!
 E por 10 eu vou multiplicar, cada casa que eu pular!
 Fica mais fácil, se eu andar, com a virgula para lá!
 Quilometro, hectômetro, decâmetro e metro onde é que eu vou parar!
 Decímetro, centímetro e “miiiiilímetro” como vou decorar!
 Olha onde eu estou e pra onde é que eu vou!
 Olha “bicho” não se acanha, vamos mudar esse sufixo!
 Litro e Gramas vamos usar, agora no final vamos colocar!
 Área – metro, só que ao quadrado agora no volume elevo ao cubo!
 E pra achar, vamos multiplicar o expoente, pra cada casa que vou pular!**

Figura 12 - Resumão!

Resumão!



Fonte: Adaptado pelo autor (2020)

As paródias produzidas pelos alunos, teve o tempo de produção, variando muito de um grupo para o outro, havendo um grupo que produziu uma paródia já na segunda tentativa e mantendo a mesma até o dia final da entrega (via on-line) para o professor, entretanto outros grupos utilizaram todo o tempo necessário dentre os 02 (dois) meses para desenvolverem sua paródia. Sendo que as paródias produzidas apresentaram um padrão em comum, uma preocupação excessiva com o conteúdo na integra do apresentado pelo professor, presente nas paródias produzidas, como pode ser visto nas paródias abaixo.

Grupo 1:

Original STARMAN	Português HOMEM DAS ESTRELAS
Goodbye love	Adeus amor
Didn't know what time it was the lights were low	Não sabia que horas eram, às luz estavam fracas
I leaned back on my radio Some cat was layin down some rock n roll lotta soul, he said	Eu inclinei sobre o meu rádio Um cara estava tocando rock'n roll: "Maneiro!", disse ele
Then the loud sound did seem to fade	Então o som alto pareceu esvair-se
Came back like a slow voice on a wave of phase	Voltando como uma voz lenta sobre uma onda
That weren't no DJ that was hazy cosmic jive	Não havia um DJ, era uma batida louca e cósmica
There's a starman waiting in the sky	Há um homem das estrelas esperando no céu
He'd like to come and meet us	Ele gostaria de vir e nos conhecer
But the thinks he'd blow our minds	Mas ele acha que nos assustaria
There's a starman waiting in the sky	Há um homem das estrelas esperando no céu
He's told us not to blow it	Ele disse para não estragarmos tudo
Cause he knows it's all worthwhile	Por que ele sabe que tudo vale a pena
He told me:	Ele me disse:
Let the children lose it	Deixe as crianças se soltarem
Let the children use it	Deixas as crianças aproveitarem
Let all the children boogie	Deixe todas as crianças dançarem
I had to phone someone so I picked on you	Eu tinha que ligar para alguém, então escolhi você
Hey, that's far out so you heard him too!	Ei, que louco, então você o escutou também!
Switch on the tv we may pick him up on channel two	Ligue a TV, talvez o vejamos no canal dois
Look out your window I can see his light	Olhe pela sua janela, eu consigo ver a luz dele
If we can sparkle he may land tonight	Se nós brilharmos ele pode pousar esta noite
Don't tell your poppa or hell get us locked up in fright	Não conte ao seu pai ou ele irá nos trancar por medo
There's a starman waiting in the sky	Há um homem das estrelas esperando no céu
He'd like to come and meet us	Ele gostaria de vir e nos conhecer
But he thinks he'd blow our minds	Mas ele acha que nos assustaria
There's a starman waiting in the sky	Há um homem das estrelas esperando no céu
He's told us not to blow it	Ele disse para não estragarmos tudo
Cause he knows it's all worthwhile	Porque ele sabe que tudo vale a pena
He told me:	Ele me disse:
Let the children lose it	Deixe as crianças se soltarem
Let the children use it	Deixe as crianças aproveitarem
Let all the children boogie	Deixe todas as crianças dançarem

Paródia

MESTRE DA FÍSICA

Adeus professor

Não sabia que **tempo** era, minhas notas estavam fracas

Debrucei sobre os vídeos

**O professor apresentando Física: "Desespero",
pensei comigo**

O som com tensão total sumiu

Retornando com voz superficial sobre uma onda

Não havia um **Mestre**, era uma **energia** louca e cósmica.

Há um **professor star** esperando **para ensinar**

Ele gostaria de **ouvir e conhecer**

Mas ele acha que nos **enlouqueceria**

Há um **professor star** esperando **para ensinar**

Ele disse para não **preocupar**

Porque ele sabe que tudo **a ensinar** vale a pena

O **mestre** disse:

Deixe os alunos **aprenderem**
Deixe os alunos **fluírem**
Deixe todos alunos **dimensionarem**
O mestre tinha que ensinar **física**, então escolheu **Cinémática**

Ei, que louco, então **vou estudar Velocidade!**
Ligue **o Computador**, talvez **achemos o tema**
Olhe pela sua tela, eu consigo ver a **velocidade de um corpo**
Se nós **estudarmos** ele pode **considerar a grandeza que se desloca um corpo**
Não fale com **seu mestre** ou ele irá **ensinar problemas elementares**

Há um **professor star** esperando **para ensinar**
Ele gostaria de **ouvir e conhecer**
Mas ele acha que nos **enlouqueceria**
Há um **professor star** esperando **para ensinar**
Ele disse para não **preocupar**
Porque ele sabe que tudo **a ensinar** vale a pena
O mestre disse:

Deixe os alunos **aprenderem**
Deixe os alunos **fluírem**
Deixe todos alunos **dimensionarem**

Grupo 2: Paródia

<p>A Dama de Vermelho Bruno e Marrone</p> <p>Garçom! Olhe pelo espelho A dama de vermelho Que vai se levantar Note que até a orquestra Fica toda em festa Quando ela sai para dançar</p> <p>Essa dama já me pertenceu E o culpado fui eu Da separação Hoje choro de ciúme Ciúme até do perfume Que ela deixa no salão</p> <p>Garçom amigo Apague a luz da minha mesa Eu não quero que ela note Em mim tanta tristeza</p> <p>Traga mais uma garrafa Hoje vou embriagar-me Quero dormir para não ver Outro homem te abraçar Garçom! Olhe pelo espelho A dama de vermelho Que vai se levantar</p> <p>Note que até a orquestra Fica toda em festa Quando ela sai para dançar Essa dama já me pertenceu E o culpado fui eu Da separação Hoje choro de ciúme Ciúme até do perfume</p>	<p>A Nota Vermelha - Paródia Grupo 2</p> <p>Colegas! Olhem o estado físico que fiquei As notas tiradas foram vermelho Vamos estudar para levantar Notem que o assunto é sobre Temperatura Foca toda grandeza do estado térmico Quando saímos para estudar</p> <p>Essa matéria já me pertenceu O culpado fui eu De não aprender Hoje choro de arrependimento Ciúme até da Termometria Que não aprendi a decorrer</p> <p>Colega amigo Apague a nota da minha média Eu não quero reprovar Em mim tanta esperteza não soube aproveitar</p> <p>Traga mais livros para estudar Hoje vou equilibrar Quero aprender corpos e sistemas Outra matéria a versar Colegas! Olhem o estado físico que fiquei As notas tiradas foram vermelho Vamos estudar para levantar</p> <p>Notem que o assunto é sobre Temperatura Foca toda grandeza do estado térmico Quando saímos para estudar Essa matéria já me pertenceu O culpado fui eu De não aprender Hoje choro de arrependimento Ciúme até da Termometria</p>
---	--

<p>Que ela deixa no salão</p> <p>Garçon amigo Apague a luz da minha mesa Eu não quero que ela note Em mim tanta tristeza</p> <p>Traga mais uma garrafa Hoje vou embriagar-me Quero dormir para não ver Outro homem te abraçar</p>	<p>Que não aprendi a decorrer</p> <p>Colega amigo Apague a nota da minha média Eu não quero reprovar Em mim tanta esperteza não soube aproveitar</p> <p>Traga mais livros para estudar Hoje vou equilibrar Quero aprender corpos e sistemas Outra matéria a versar</p>
---	--

Por fim, apresentou-se algumas respostas de alunos quanto ao conteúdo ministrado pelo professor, depois da aplicação das parodias e a utilização das TICS, tanto o grupo 1 quanto o grupo 2, foram parcialmente cônsonos em suas respostas.

1) O que você entende sobre grandeza?

“Uai professor tudo que pode ser medido”

2) Para transformar uma unidade de medida, de metros para milímetros como devemos proceder?

“basta eu pegar, olhar onde a virgula está e contar quantas casa eu vou andar, e observar se é pra direita ou pra esquerda”

3) Sobre temperatura, podemos afirmar que:

() é a parte da terminologia voltada para o estudo da temperatura.

(x) é uma grandeza física que mede a energia cinética média de cada grau de liberdade de cada uma das partículas de um sistema em equilíbrio.

() é a energia térmica que passa de um corpo com maior temperatura para outro com menor temperatura.

() é a condição em que um corpo encontra-se na **mesma temperatura** que suas vizinhanças.

4) Sobre velocidade média podemos afirmar que:

(x) $V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

() $V_m = \frac{\Delta t}{\Delta s}$

() $V_m = \Delta t \cdot a$

() $V_m = \Delta t \cdot \Delta s$

5) Usamos o mesmo método de comprimento, massa e litro de transformação para o volume?

“no volume basta eu ver pra onde é que eu vou e multiplicar aquela quantidade de casa eu andei pelo o expoente do volume que é 3, daí observar se eu vou pra direita ou pra esquerda”

6) De modo geral vocês acham que o uso da tecnologia e das parodias na sala de aula conseguimos ter um resultado positivo?

“eu acho muito bom e diferenciado essa metodologia, poucos professores usam a tecnologia e muito menos músicas como forma de ensinar, no meu ponto de vista eu memorizo mais fácil”

5. Conclusão

As iniciativas propostas por qualquer professor em ajudar o aluno na aprendizagem são indispensáveis para que o mesmo venha a relacionar o novo material a sua estrutura cognitiva. Estratégias que despertem a disposição dos alunos tem sido objeto de estudo em vários trabalhos. A paródia é apresentada neste trabalho com uma estratégia metodológica que propicia a aproximação do aluno com a disciplina de Física.

Os princípios facilitadores de uma aprendizagem significativa crítica apresentados pela TIC'S foram fundamentais para a realização deste trabalho, destacando alguns princípios como, o princípio da interação social e do questionamento, o princípio da não centralidade do livro texto, princípio da incerteza do conhecimento, princípio da não-utilização do quadro de giz e o princípio do abandono da narrativa.

A ótima integração entre os alunos que aceitaram realizar esta pesquisa e o professor foi um fator determinante para a realização de um ótimo trabalho. Desde a implementação da proposta até o fim das atividades com a apresentação das paródias, os alunos se sentiram a vontade para procurar o professor com a intenção de apresentar os trechos produzidos e esclarecer as dúvidas. As aulas de Física de forma on-line, uma vez por semana, foram utilizadas para realização de pesquisas, resolução de atividades do apostilado e produção das paródias, sendo visível uma maior motivação da maioria dos alunos.

A metodologia utilizada permitiu aos alunos uma maior troca de informações, mostrando que a fundamentação das aulas na TIC'S e a produção das paródias tornaram as aulas mais eficazes e agradáveis. As diversas dúvidas que surgiram neste período, que foram respondidas pelos professores, muito das vezes de forma individual via on-line, demonstraram que os alunos gostaram das atividades propostas e se sentiram interessados nas aulas expostas durante esses dois meses, confirmando a eficácia da estratégia em despertar o interesse do aluno.

Diante dos resultados obtidos nos testes, acredita-se que o objetivo desta proposta tenha sido atingido, uma vez que os alunos demonstravam pré-disposição em aprender durante as atividades realizadas.

Contudo, devido as dificuldades enfrentadas, principalmente pelos alunos, na questão de terem aulas on-line, alguns tendo que dividir seu aparelho tecnológico com algum componente da família, atrapalhando muito das vezes no horário estipulado, não deixaram de atender e muito menos ouvir as falas dos alunos, que estes estavam mais focados na memorização das fórmulas e conceitos do que na compreensão das mesmas.

É nítida a preocupação dos alunos com as avaliações, tanto as avaliações ao longo do ano letivo, quanto às avaliações externas (vestibulares, Enem, concursos), e para a realização destas os alunos sentem-se obrigados a memorizar fórmulas e conceitos. Para que isto não venha acontecer, é necessário pensar em novas estratégias de avaliação que não favoreçam a aprendizagem mecânica.

Foi possível perceber que os alunos usaram as paródias para uma aprendizagem mecânica e que para estas turmas a estratégia utilizada nas aulas facilitou a memorização de fórmulas e conceitos.

Acredita-se que novas experiências devem ser realizadas, tanto no conteúdo de trabalho e energia quanto nos demais conteúdos apresentados na disciplina de física, com finalidade de continuar verificando o quanto a paródia e a utilização das TIC'S podem ser eficazes quando utilizada como estratégia metodológica, independente do conteúdo e da série cursado pelos alunos. Reitero dizendo que o uso destas metodologias – paródias e as TIC'S, ela simplesmente auxilia de forma consolidada, fazendo com que os alunos interessem mais pelo o ensino e pela aprendizagem, e que tenha uma fácil retenção de conteúdo e no final fazer uma associação entre o real e o abstrato, apesar de que hoje mais de 70% a 80% dos professores utilizam o método convencional para ministrar suas aulas, o emprego de outras metodologias tem o papel de enriquecer o conhecimento do aluno e sem falar que o professor sempre estará em constante atualização.

Referências

- Barros, M., Diniz, M., Zanella, G. et al. (2013). A música pode ser uma estratégia para o ensino de Ciências Naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 15(1), 81-94.
- Bonilla, M. H. S., & Pretto, N. L. (2015). Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais. *Perspectiva*, 33(2), 499 - 521.
- Brito, G. S., & Costa, M.L.F. (2020). Apresentação – Cultura digital e educação: desafios e possibilidades. *DOSSIÊ – Cultura digital e educação – Educ. rev.* 36.
- Bueno, N. L. (1999). *O desafio da formação do educador para o ensino fundamental no contexto da educação tecnológica*. Dissertação de Mestrado, PPGTE – CEFET-PR, Curitiba, 239f.
- Forquin, J. C. (1992). Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicos sociais. *Teoria & Educação*, 5, 28-49.
- Francisco Júnior, W. E., & Lauthartte, L. C. (2012). Música em Aulas de Química: Uma Proposta para a Avaliação e a Problemática de Conceitos. *Ciência em tela*, 5(1).
- Freire, P. (2000). *A educação na cidade*. Cortez.
- Godoy, A. S. (1995). Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*, 35(3), 20-29.
- Halliday, D., Walker, J., & Resnick, R. (1988). *Fundamentos de Física - Vol. 3 – Eletromagnetismo*. (9a ed.).
- Kalinke, M. A., Mocrosky, L., & Estephan, V. M. (2013). Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: articulação possível. *Educação Matemática e pesquisa*, 15(2).
- Lévy, P. (2011). *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. Tradução Luiz Paulo Rouanet. Loyola.
- Moreira, M. A. (2010). *Aprendizagem Significativa Crítica*. (2a ed.), Editora Universidade de Brasília.
- Moreira, M.A. (1999). *Teorias de Aprendizagem*. EPU.
- Paim, M.R., & Santi, N.R. (2018). O uso de paródias como ferramenta didática para o ensino de ciências/biologia. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*, Volume 7, número 2, 107-115.
- Pinto, A. M., & Guedes, J.T. (2016). Reflexões acerca das tecnologias no ambiente escolar. *Educon*, Aracaju, 10(1), 1-11.
- Ribas, L. C. C., & Guimarães, L. B. (2004). Cantando o mundo vivo: aprendendo biologia no pop-rock brasileiro. *Ciência e Ensino*, Campinas, n.12, dez. Gêneros literários.
- Silva, M. L. (2012). *Paródia: Uma estratégia metodológica no ensino de Física sobre trabalho de energia*. [Dissertação]. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá-MT.
- Silveira, M. P., & Kiouranis, N. M. M. (2008). A música e o ensino de química. *Química nova na escola*, 28, 28-31.
- Simões, A. C. O. (2012). Gênero Paródia em Aulas de Língua Portuguesa: uma Abordagem Criativa entre Letra e Música. *Anais do SIELP*. 2(1). EDUFU.
- Tajra, S. F. (2001). *Informática na Educação: novas ferramentas*. Érica.
- Terçariol, A. A. L., & Sidericoudes, O. (2007). Potencializando o uso de tecnologias na escola: o papel do gestor. In: Almeida, M. E. B., Alonso, M. (Org.). *Tecnologias na formação e na gestão escolar*. Avercamp, p. 53-66.
- Vargas, M. (1994). *Para uma filosofia da tecnologia*. Editora Alfa Omega Ltda.
- Vieira, A. T., Costas, J. M. M., Masetto, M. T., Almeida, M. E. B., A. M., & Carneiro, W. (2014). *Gestão educacional e tecnologia*. Avercamp.
- Xavier, R. A. G. (2014). *O Uso de Paródias em Abordagens Conceituais: Vivência na Formação Inicial para a Docência*. Seminário Internacional de Educação Superior.